



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Contaduría y Administración

**Teoría y Práctica de Sistemas de Gestión
Ambiental en las Organizaciones.**

**Diseño de un sistema para una organización
que para obtener el título de:**

Licenciado en Contaduría

Presentan:

**Mario Alejandro Jiménez Cabal
Cristina Valladares Riveroll**

Asesor:

C.P. Lilia Gutiérrez Peñaloza

295008



Ciudad Universitaria, México, D.F. 2001



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.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Teoría y práctica de sistemas de gestión ambiental en las organizaciones

Índice

Prólogo

Capítulo I

Introducción a la gestión ambiental

- 1.1 Introducción
- 1.2 Configuración actual de nuestro mundo
- 1.3 Agenda 21 y la integración del medio ambiente en la toma de decisiones
- 1.4 El interés de la conservación del medio ambiente

Capítulo II

Las disciplinas económico-administrativas y la Gestión Ambiental

- 2.1 contabilidad
- 2.2 auditoria
- 2.3 fiscal
- 2.4 finanzas
- 2.5 mercadotecnia

Capítulo III

Marco normativo de la gestión ambiental

Capítulo IV

Costos y ecoeficiencia

- 4.1 costos
- 4.2 ecoeficiencia

Capítulo V

Implantación de un sistema de gestión ambiental

- 5.1 sistema de gestión ambiental en una curtiembre
- 5.2 generalidades
- 5.3 proceso productivo
- 5.4 contabilidad
- 5.5 auditoria
- 5.6 fiscal
- 5.7 finanzas
- 5.8 costos
- 5.9 estados financieros y análisis de gestión

Capítulo V

Aplicación de sistemas de gestión ambiental en otras organizaciones

- 6.1 empresa lavadora de jeans
- 6.2 sistema de gestión ambiental en las MYPES

- 6.3 empresa de servicios
- 6.4 empresa de galvanoplastia
- 6.5 empresa petroquímica nhumo (México)
- 6.6 empresa petroquímica Do Sul (Brasil)
- 6.7 empresa farmacéutica (aplicación de costos ABC)

Conclusiones

Bibliografía

A Dios

Gracias Señor por darnos la oportunidad de llegar a la realización de esta meta.

Cristina

Por ser la imagen que siempre estuvo presente para darme fuerza, paz y serenidad en todo momento.

Alejandro

Por cuidarme y permitirme estar vivo para poder apreciar tu creación.

A nuestros padres

Quienes nos dieron la vida, amor y educación. Dedicamos este trabajo

Papa, eres signo de lucha constante, por tu apoyo y exigencias, al enseñarme que siempre se tiene de dar lo mejor de uno. Te Quiero

Mama, representas la fuerza y el coraje, que siempre me enseñó a enfrentar los peores Momentos.
Te quiero
Es un orgullo ser su hija

Mama, gracias por procurarme un ambiente feliz, quererme, consentirme y siempre apoyarme

Papa, quiero que siempre estés tan orgulloso de mí como yo de ti. Gracias por tu confianza y respaldo.
Los quiero mucho mejores padres no pude haber tenido

A nuestros hermanos

Luchen siempre por alcanzar sus sueños

Liliana, Maritza y Blanca
Por su apoyo, sus palabras y sus críticas, por crecer juntas y compartir bellos momentos.

Chapis y Benjui
Hay muchas cosas que pueden todo esta en ustedes.
Los quiero mucho

A nuestra familia

Por compartir los buenos y los malos momentos y ser parte fundamental de nuestra vida

A la Familia Valladares Castillo
Por ser un ejemplo de superación y trabajo constantes.

A la familia Cabal Andrade por siempre rodearme de optimismo, alegría y respeto en especial a mi abuelo Roberto y a mi abuela Soledad por regalarme los mejores recuerdos de mi niñez

A la Familia Riveroll Alfonso
Por las alegrías y apoyo incondicional a lo largo de mi vida.

A la familia Jiménez Callejas, con especial cariño a mis abuelos Felipe y Graciana por darme un padre ejemplar

A la Familia Jiménez Cabal
Por el apoyo brindado, a lo largo de todo el camino para llegar a la realización de este proyecto.

A la Máxima Casa de Estudios

Al acogernos en ella y formarnos.

Siempre estaremos orgullosos de portar su nombre al que siempre llevaremos en alto.

A la Mtra. Lilia Gutierrez Peñaloza

Por enseñarnos a buscar más allá del límite, por su paciencia y tiempo dedicado a la realización de este trabajo.

Al H. Jurado

Por el tiempo dedicado a este trabajo

A la amistad

Porque hemos podido encontrar lo más valioso que hay en la vida un AMIGO

Alex, por ser la mano con la que siempre conté y contaré, en todo momento, por todo lo reído y lo llorado. Te Quiero

Cris, no hay palabras para decir tantas cosas, simplemente muchas gracias por compartir esta locura, por tu trabajo, tu optimismo y tus fuerzas te quiero mucho.

A nuestros amigos de la FCA

Por todo lo vivido y lo compartido, los bellos momentos, sonrisas, tristezas y logros.

Arisbet, David, Edna, Gilda, Itzel, Jenny, Mariana, Olivia, Paola, Pedro y Viridiana

A la pandilla feliz

Nuestros amigos de la Preparatoria No 6 por seguir compartiendo todo momento.

Annette, Cesar O, Nayibe, Fabiola y Johanna

A mi abuelo Francisco por ser siempre un motivo

A Elsa, Ania, Maricruz y Lohy, por sus palabras de aliento.

Las quiero mucho

A Elda por estar a mi lado en los momentos difíciles, por tus palabras y hacerme más ligero el camino.

Te quiero

A Alejandro R. Por enseñarme a escalar algo más que una montaña y rebasar mi propio límite.

Al Principito y a la Rosa por su historia maravillosa

Al Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, gracias a Kaveh, Norberto, Tere Gaby, Jorge y Katny

A todos los que creen en sus sueños y viven para ellos y a toda la gente de la cual he aprendido algo

A todas aquellas personas que con su grano de arena luchan todos los días por tener un mundo mejor

Capítulo I

Introducción a la Gestión Ambiental

Presentación

Por decenas de años, el hombre se ha servido de la naturaleza para satisfacer sus necesidades. Actualmente el hombre no solo mantiene esta actitud ante la naturaleza sino que ha abusado de ella hasta el punto de poner en peligro su propio futuro.

La degradación del medio ambiente, el avance de la desigualdad y la pobreza, son los signos fundamentales de la crisis del mundo globalizado, es en este mundo, regido por la economía de mercado, por los intereses económicos y por el afán de lucro, donde las empresas, células de esta llamada economía, se desarrollan.

En consideración a que las empresas antes referidas, directa o indirectamente se encuentran relacionadas al medio ambiente, no tienen porque quedar fuera del llamado equilibrio ambiental ni estar alejadas de conceptos tan importantes como el desarrollo sostenible y la protección y conservación del medio ambiente.

Es por ello, que este trabajo tiene como objetivo principal, abrir un campo de investigación para todas aquellas personas que diariamente toma decisiones empresariales, mismos que deben de contar con herramientas ideológicas.

La viabilidad económica basada en decisiones que incluyan un cambio en el paradigma actual que incluya el aspecto "ecológico" será demostrado por un estudio de caso comparativo de dos empresas, reflejados sus resultados monetariamente.

Si las ciencias económicas y administrativas culminan su proceso en la toma de decisiones, éstas pueden transformarse y fundarse en otras bases. El cambio del paradigma gerencial no solo es posible, sino impostergable.

Estructura del trabajo

Nuestro trabajo comienza con una explicación del estado actual del medio ambiente, así como aspectos sobresalientes que configuran nuestra realidad económica y ambiental, en donde se resalta el deterioro al ambiente. Como respuesta a este deterioro en 1992 tuvimos la Agenda 21 la que invita a los empresarios a aplicar sistemas de gestión ambiental e incluir al factor ambiental dentro de la toma de decisiones.

El capítulo dos, relaciona este mandato, incluir al factor ambiental en la toma de decisiones, con las disciplinas económico - administrativas, sirviendo como marco teórico para nuestro sistema final. El capítulo tres relaciona los costos con el ambiente trayendo como resultado la ecoeficiencia.

Nuestro capítulo cuatro presenta la normatividad para las empresas mexicanas sobre medio ambiente, y fue incluido como herramienta de referencia. Capítulo cinco es la aplicación de la teoría antes presentada en la implantación del sistema de gestión ambiental. En el capítulo seis presentamos otros ejemplos de implantación de sistemas ambientales y, finalmente, las conclusiones.

Uno se puede preguntar el porqué preocuparse por conceptos tales como desarrollo sostenible, Agenda 21, ecología. La respuesta es sencilla - el desempeño financiero es esencial- pero sin trabajar con las otras dos patas del banco, responsabilidad social y ante el medio ambiente, no tendremos una plataforma de negocios que se esté balanceada y sea sostenible a un largo plazo.

-Mark Moody Stuart, Director Administrativo de Grupo Shell y Royal Dutch

Configuración actual de nuestro mundo

Partiendo de lo más general a lo más específico, para nosotros es importante mostrar el lugar que estamos ocupando actualmente y observar según los expertos la situación real de nuestro planeta, ¿Es en realidad muy mala? O simplemente se exagera sobre el tema. Es por eso que comenzamos con una visión general de la situación de nuestro planeta, esta visión incluye medio ambiente, población y economía.

El último cambio de milenio de nuestro planeta tuvo lugar en condiciones muy diferentes de las que prevalecen en la actualidad. En China, la dinastía Sung, con sus gigantescos centros metropolitanos, sus delicadas pinturas y su emotiva poesía, había estado establecida desde hacia 40 años cuando se pasó al año 1 000 antes de J.C. La cultura islámica había unido en una sola agrupación cultural a pueblos diferentes entre sí que vivían en una zona que iba desde España hasta Asia Central e India del norte. En México, la civilización maya característica de las tierras bajas había desaparecido los toltecas estaban edificando la primera gran civilización mesoamericana. En África, la cultura árabe florecía en el norte, los reinos de Kasem y de Ghana, con sus casas de piedra, seguían en pie en el Oeste, y al este la influencia del imperio etíope estaba decayendo. En Europa, la abadía de Cluny se acababa de reconstruir por vez primera. Los recursos hídricos recibían más y más eficaces cuidados que en tiempos de los romanos y se empezaban a utilizar instrumentos de crédito innovadores. Después de siglos y siglos de exportar mano de obra sin aptitudes y materias primas brutas, la región estaba convirtiéndose en una región exportadora de productos industriales, al mismo tiempo que importaba productos químicos para la fabricación de tejidos en las ciudades del norte de Italia y en Flandes (Gies, 1094; Lacey y Danziger, 1999)

Mil años después, el planeta se enfrenta de nuevo con el umbral de una nueva era, una era en la que las divisiones absurdas que siempre han separado a los seres humanos de una zona de los de otra están empezando a desaparecer. La mundialización y las comunicaciones electrónicas están ocasionando una profunda revolución. La revolución industrial del siglo XIX está cediendo el paso a la Revolución de las Comunicaciones.

Desde 1950, la economía mundial se ha quintuplicado holgadamente. A pesar del remolino financiero que se dejó sentir en Asia Oriental al principio de la segunda parte de 1997, la economía mundial sigue creciendo y se incrementó en un 4,1 por ciento. En 1997. Desde el punto de vista del ingreso, el ingreso medio mundial per cápita pasa ahora de 5 000 dólares al año, o sea 2,6 veces más que el de 1950 (en términos reales).

Las cifras medias correspondientes a los ingresos presentan grandes discrepancias entre regiones entre países, y entre grupos de población dentro de los países. A pesar de las notables mejoras conseguidas en muchos lugares, la cuarta parte de la población mundial vive en condiciones de grave pobreza. En 1993, más de 1 300 millones de personas vivían con menos de un dólar al día. De ellos, el mayor número, unos 1 000 millones de personas, están en Asia y en la región del Pacífico; la proporción más elevada y el índice de crecimiento más rápido se dan en África al sur del Sahara, donde la mitad de la población se calcula que será pobre en el año 2000; un número creciente, 110 millones en 1993, se hallan en América Latina; el número de personas que se hallan por debajo del nivel de pobreza en Europa Oriental y en la antigua Unión Soviética había aumentado a 120 millones para los años 1993/1994, en los países industrializados, 80 millones de personas seguían viviendo por debajo de la línea de pobreza (PNUD, 1997)

roximadamente la mitad de las personas viven actualmente en ciudades; un número cada vez mayor de ellas viaja distancias enormes cada año en *automóvil privado* y en *avión*. En el mundo desarrollado, la tecnología ha transformado las pautas del trabajo y de la vida de familia, las comunicaciones, las actividades recreativas, la dieta y la salud. Transformaciones similares están ocurriendo en las partes más prósperas del mundo en desarrollo.

Las repercusiones de estos cambios en el ambiente natural son complejas. Las modernas economías industriales de América del Norte, Europa y parte de Asia Oriental consumen *inmensas cantidades* de energía y de materiales nuevos, y producen grandes volúmenes de desechos y emisiones contaminantes. La magnitud de esta actividad económica está originando daños ambientales en escala mundial (particularmente cambios climáticos) y una extensa contaminación, así como una desorganización de los ecosistemas, a menudo en países que distan mucho del lugar de consumo. Se han conseguido considerables progresos en el control de la contaminación en el *plano local* y en el *plano transfronterizo* en los países industrializados más ricos, pero las repercusiones en una escala más amplia (aparte del agotamiento del ozono) no se han abordado todavía con efectividad.

En otras regiones, particularmente en muchas partes del mundo en desarrollo, la pobreza, combinada con un rápido crecimiento demográfico, está originando una grave degradación de los recursos renovables, en particular bosques, suelos y agua. Las personas que viven en economías de subsistencia se enfrentan con pocas alternativas al agotamiento de sus recursos naturales. Los recursos renovables siguen manteniendo el nivel de vida de aproximadamente una tercera parte de la población mundial; por consiguiente, el deterioro ambiental reduce directamente los niveles de vida y las perspectivas de mejoramiento económico entre las poblaciones rurales. Al mismo tiempo, una rápida urbanización e industrialización de muchos países en desarrollo están creando altos niveles de contaminación atmosférica y acuática, que a menudo afectan más a los más pobres. En todo el mundo, los pobres urbanos tienden a vivir en ambientes poco cuidados, y sufren la contaminación, el vertimiento de desechos y la mala salud, pues además carecen de influencia política para llevar a cabo mejoras. El consumo y la generación de desechos entre las naciones de reciente industrialización están aumentando acusadamente, aproximándose y en algunos casos incluso superando los niveles de consumo per cápita de los países industrializados. En 1995, el consumo de energía per cápita en la República de Corea, por ejemplo, igualó al de Italia (UNSTAT, 1997). Lo mismo cabe decir de muchos consumidores de los enclaves prósperos de los países en desarrollo y de países con economías en transición.

Es evidente que si continuasen las tendencias actuales en materia de crecimiento de la población, crecimiento económico y pautas de consumo, el ambiente natural quedaría sometido a fuertes presiones. Las claras ganancias y mejoras ambientales quedarían contrarrestadas probablemente por el ritmo y la escala del crecimiento económico mundial, el incremento de la contaminación ambiental mundial y una degradación acelerada de la base de recursos renovables de la tierra.

Las repercusiones negativas de la degradación ambiental afectarían con mayor gravedad (como en la actualidad) a las regiones en desarrollo más pobres. La diferencia en ingresos entre países ricos y países pobres, y dentro de los países ricos y pobres, aumentaría durante varios decenios. La razón de los ingresos entre los más ricos y el 20 por ciento más pobre de la población mundial se duplicó de 30:1 a más de 80:1 entre 1960 y 1995 (PNUD, 1998).

Algunas tendencias ambientales registradas durante los 50 últimos años demuestran el potencial de reglamentación, información y, sobre todo, de precios destinados a estimular recursos más eficientes y menos contaminantes de la energía y de los materiales. La tecnología ha puesto ya sobre la mesa mejoras asombrosas en el rendimiento de los productos, pero las innovaciones encaminadas a mejorar la productividad de los recursos - su utilidad que cabe derivar de una cantidad determinada de recursos utilizados - no ha conseguido alcanzar el mismo ritmo. Una mejor comprensión y concienciación públicas de las consecuencias ambientales y sociales de la sociedad de consumo han comenzado a catalizar modificaciones profundas en la conducta de los adquirentes y en la elección de estilos de vida.

El reto para los sectores normativos en el próximo siglo consistirá en trazar enfoques que promuevan una utilización más eficiente, equitativa y responsable de los recursos naturales en los sectores productivos de la economía, que estimule a los consumidores a apoyar y pedir esos cambios, y que se traduzca en una utilización más equitativa de los recursos por la población de todo el mundo. En este contexto, los sectores normativos no estarán formados necesariamente por funcionarios gubernamentales. También los dirigentes comerciales instituyen normas, y en algunos de los países industrializados más importantes los dirigentes comerciales están indicando ya el camino hacia sistemas mejores de utilización de recursos (Rabobank, 1998).

Economía

Los países industrializados siguen dominando la actividad económica; los niveles absolutos y per cápita del consumo de la mayor parte de los recursos naturales -sí no de todos- siguen siendo mucho más elevados en las economías de la OCDE que en los países en desarrollo. Un reciente estudio detallado de cuatro países industrializados indica que la cantidad total de recursos naturales, o corriente de materiales, necesarios para apoyar sus economías oscila entre 45 a 55 toneladas por persona al año. Una proporción importante de esos recursos se importa de países en desarrollo (Adriaanse y otros, 1997). En 1995, los países con altos ingresos, que albergan al 20 por ciento de la población mundial, representaban aproximadamente el 60 por ciento de la utilización comercial de energía (UNSTAT, 1997).

Los Estados Unidos, Japón y la Unión Europea producen más del 40 por ciento de las emisiones mundiales de dióxido de carbono (CDIAC, 1998). Ahora bien, se han registrado tasas sin precedentes de crecimiento económico en muchos países en desarrollo, particularmente en las economías populosas de Asia Oriental y Meridional, durante los 25 últimos años. Las tasas de crecimiento del consumo más elevadas se encuentran en la actualidad en el mundo desarrollado y, como las poblaciones de esas regiones son grandes, su consumo total corresponde prácticamente al del mundo industrializado. Las emisiones totales de carbono de China superan en la actualidad a las de la Unión Europea, aunque las emisiones per cápita son mucho más bajas en China (CDIAC, 1998).

La pauta de actividad industrial ha experimentado importantes cambios en los últimos decenios. La industria pesada se halla en rápida expansión en las economías en desarrollo de Asia y de América del Sur, mientras que la expansión de la base industrial en Europa, los Estados Unidos y el Japón tiende más hacia los procesos productivos de alta tecnología y hacia las actividades orientadas a los servicios.

Estas modificaciones estructurales, junto con una reducción de la intensidad material y una mejora de las prácticas de producción más limpia han contribuido a una lentificación global de la contaminación relacionada con la industria generada por las economías

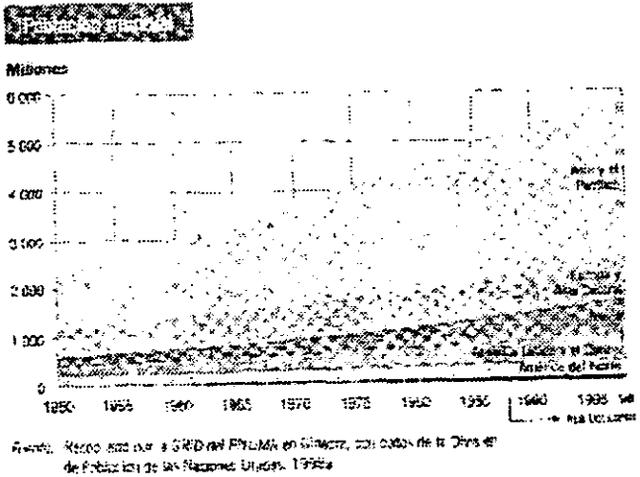
desarrolladas y a una mayor eficiencia en la utilización de recursos. Los procesos tecnológicos y la reglamentación ambiental han contribuido también a estabilizar o disminuir los niveles de algunas emisiones contaminantes como el dióxido de azufre y de algunos metales pesados, particularmente en América del Norte y en Europa Occidental.

Los países en desarrollo se hallan todavía en una curva ascendente por lo que se refiere a la producción y la contaminación. Una rápida industrialización, y la construcción de grandes centros metropolitanos con mucha necesidad de material, y redes conexas de transporte y de distribución, hacen que esos países estén prácticamente repitiendo las etapas de utilización de recursos típicos de las fases anteriores del desarrollo en el mundo industrializado. La eficiencia ambiental que actualmente procuran conseguir los países industrializados a menudo está considerada como un lujo por los países en desarrollo.

Al mismo tiempo, la agricultura sigue siendo importante para la economía de la mayor parte de los países en desarrollo, y aporta una proporción mayor del PIB nacional y suministra más puestos de trabajo que en el mundo desarrollado. Sin embargo, la superficie de tierras laborables disponibles por cabeza de la población está disminuyendo en todas las regiones a medida que aumentan las poblaciones (véase el diagrama de la página 5): la disponibilidad mundial de tierras de cultivo ha descendido ahora en aproximadamente un 25 por ciento a lo largo de dos decenios habiendo pasado de 0,32 hectáreas per cápita en 1975 a 0,24 hectáreas en 1995 (FAOSTAT, 1997). Los agricultores han atendido tradicionalmente las crecientes demandas arando nuevas superficies de tierra, pero las oportunidades de expansión están limitadas en la actualidad. El aumento de la productividad ha sido, por tanto, un factor de importancia capital para el incremento de la producción de cereales. Los criadores de variedades han incrementado el rendimiento potencial de los cereales de forma considerable, y la actualmente tan comprometida cuestión de la utilización de variedades genéticamente modificadas puede seguir la misma tendencia. La utilización de fertilizantes sigue aumentando en muchos países en desarrollo, aunque hay cierta inquietud por la disminución del rendimiento de los cultivos como consecuencia del incremento de la aplicación de fertilizantes y la amenaza de contaminación con nitratos para el abastecimiento de agua dulce. La irrigación ha sido también un factor fundamental para el aumento del rendimiento de los cereales, y su expansión ha sido del 2,3 por ciento al año desde 1960 hasta 1995 (FAOSTAT, 1997).

Población

La población mundial se ha duplicado holgadamente desde 1960 y alcanzó los 6 000 millones en 1999, la población era de 1.000 millones en 1804. Le llevó 123 años añadir otros 1 000 millones, 33 años en alcanzar los 3 000 millones en 1960, 14 años en alcanzar 4 000 millones, 13 años en alcanzar 5 000 millones en 1987, y 12 años en alcanzar 6 000 millones en 1999. La tasa de crecimiento demográfico, aunque ahora empieza a disminuir, sigue añadiendo casi 80 millones de personas al año (División de Población de las Naciones Unidas, 1995a).



Las demandas que se espera atiendan el medio ambiente para facilitar recursos destinados a las actividades humanas y para absorber desechos han aumentado continuamente a medida que se incrementaba la población y que aumentaba el consumo per cápita. La tasa de crecimiento demográfico ha disminuido considerablemente en los últimos años, gracias a una reducción de la fecundidad en la mayor parte de las regiones, y las previsiones demográficas más recientes de las Naciones Unidas indican que, en un escenario caracterizado por una fecundidad media, la población mundial llegará a alcanzar un pico de unos 8 900 millones en el año 2050 (División de Población de las Naciones Unidas, 1995a).

Esta proyección parte del supuesto de que todos los países en desarrollo conseguirán niveles de reposición en materia de fecundidad (2,1 niños por mujer) durante los 50 próximos años. En la actualidad, las tasas de fecundidad más elevadas tienden a darse en países que sufren pobreza, inseguridad alimentaria y degradación de los recursos naturales. Como la disminución de la fecundidad está correlacionada con el incremento de los ingresos y con el mejoramiento en esferas como la atención médica, el empleo y el nivel de conocimientos de la mujer, no se puede tener la seguridad de que en esas regiones haya una transición hacia cifras demográficas estables. Si las tasas de fecundidad rebasaran el escenario medio en solamente medio niño por pareja, la población mundial aumentaría a unos 27 000 millones de personas (División de Población de las Naciones Unidas, 1995b).

Como quiera que muchos recursos naturales (como el agua, el suelo, los bosques y los recursos pesqueros) están siendo explotados ya hasta el límite e incluso más allá del límite, por lo menos en algunas regiones, los esfuerzos necesarios para atender las necesidades de 3 000 millones adicionales de personas en los 50 próximos años serían inmensos, incluso a los actuales niveles de consumo. Si queremos reducir la pobreza y distribuir con más equidad los beneficios económicos, entonces será preciso un nuevo incremento importante de la producción, aparte de modificaciones considerables de los sistemas económicos, sociales y políticos. No se sabe aún con seguridad si el medio ambiente planetario puede atender esas demandas, y, en caso afirmativo, en qué condiciones.

El ingreso medio mundial per cápita ha rebasado ahora los 5 000 dólares al año, 6 veces más que en 1950 pero más de 1 300 millones de personas siguen viviendo con menos de un dólar al día

Los países con altos ingresos, en los cuales reside el 20 por ciento de la población mundial, representan aproximadamente el 60 por ciento del consumo de energía comercial

El total de emisiones de carbono de China rebasa en la actualidad las emisiones de la Unión Europea, aunque las emisiones per cápita de China son mucho más bajas

Los gastos militares mundiales han disminuido en promedio el 4,5 por ciento al año durante el decenio 1988-1997

En 1996, las inversiones privadas, concentradas en un número limitado de países en desarrollo, eran de unos 250 000 millones de dólares, mientras que la asistencia extranjera para el desarrollo era inferior a 50 000 millones de dólares

En los países industrializados es precisa una reducción del mil por ciento en el consumo de recursos como objetivo indispensable a largo plazo si se desea liberar recursos suficientes para atender las necesidades de los países en desarrollo

Hay señales prometedoras de un verdadero interés entre los consumidores por servicios y productos ambientalmente inocuos. Han surgido organizaciones cooperativas que promueven el movimiento "Comercio Justo", encaminado a conseguir precios equitativos para los pequeños agricultores que utilizan métodos ambientalmente inocuos. Esos productos comienzan a abandonar los mercados ocasionales para integrarse en la corriente principal del mercado

Los procesos de mundialización que tan fuertemente influyen en la evolución de la sociedad tienen que tender a resolver, más bien que a agravar, los graves desequilibrios que dividen al mundo actual

Respuesta: La Agenda 21

Nos enfrentamos con la perpetuación de las disparidades entre las naciones y dentro de las naciones, con el agravamiento de la pobreza, el hambre, las enfermedades y el analfabetismo y con el continuo empeoramiento de los ecosistemas de los que depende nuestro bienestar. No obstante, si se integran las preocupaciones relativas al medio ambiente y al desarrollo y si se les presta más atención, se podrán satisfacer las necesidades básicas, elevar el nivel de vida de todos, conseguir una mejor protección y gestión de los ecosistemas y lograr un futuro más seguro y más próspero.

Como respuesta a este escenario en el que nos encontramos, los gobiernos de la mayor parte de los países del mundo se reunieron en Río de Janeiro, Brasil y firmaron un documento, una agenda o un programa, llamado Agenda 21, el cual presentamos a continuación.

Qué es la Agenda 21?

La Agenda 21 aborda los problemas acuciantes de hoy y también trata de preparar al mundo para los desafíos del próximo siglo. Refleja un consenso mundial y un compromiso político al nivel más alto sobre el desarrollo y la cooperación en la esfera del medio ambiente. Su ejecución con éxito incumbe, ante todo y sobre todo, a los gobiernos. Las estrategias, planes, políticas y procesos nacionales son de capital importancia para conseguir esto. La cooperación internacional debe apoyar y complementar tales esfuerzos nacionales. En este contexto, el sistema de las Naciones Unidas tiene una función clave que desempeñar. Otras organizaciones internacionales, regionales y subregionales tienen también que contribuir a ese esfuerzo. Asimismo se debe alentar la participación más amplia del público y la participación activa de las organizaciones *no gubernamentales* y de otros grupos.

Es dentro de estos grupos que la estructura de la Agenda 21 incluye un capítulo de fortalecimiento a los grupos principales y el que en particular nos interesa es el capítulo 30 que habla sobre la industria y el comercio.

Este capítulo 8vo llamado "**Integración del medio ambiente y el desarrollo en la adopción de decisiones**" nos es muy importante porque es aquí en donde comenzamos con la conjunción de nuestra área de estudio, las ciencias económicas y comerciales y la ecología.

Integración del medio ambiente y el desarrollo en el ámbito de políticas, planificación y gestión

En los sistemas actuales de adopción de decisiones de muchas sociedades se tiende a seguir separando los factores económicos, sociales y del medio ambiente en el ámbito de políticas, planificación y gestión. Ello influye en la actuación de todos los grupos de la sociedad, incluidos los gobiernos, la industria y los particulares, y tiene consecuencias importantes para la eficiencia y la sostenibilidad del desarrollo. Tal vez sea necesario efectuar un ajuste, o una reformulación fundamental del proceso de adopción de decisiones, a la luz de las condiciones concretas de cada país, para que el medio ambiente y el desarrollo se sitúen en el centro del proceso de adopción de decisiones económicas y políticas, de manera que se logre de hecho la plena integración de esos factores. En los últimos años, algunos gobiernos han emprendido también una profunda reforma de las estructuras institucionales oficiales con objeto de que, cuando se adopten decisiones sobre políticas económicas, sociales, fiscales, energéticas, agropecuarias, mercantiles, de transporte y de otra índole se preste sistemáticamente más atención al medio ambiente y a las consecuencias que tendrán esas políticas para el medio ambiente. Asimismo se están adoptando nuevas modalidades de diálogo para lograr una mejor integración entre el gobierno, la industria, la ciencia, los grupos ecológicos y la opinión pública en el proceso de establecer enfoques efectivos relacionados con el medio ambiente y el desarrollo. La tarea de impulsar esos cambios corresponde principalmente a los gobiernos, aunque, en muchos casos, será conveniente la colaboración con las organizaciones nacionales, regionales e internacionales, incluidas en particular el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el PNUD y el Banco Mundial. También puede ser importante el intercambio de experiencias entre países. Los planes, metas y objetivos nacionales, las normas, reglamentos y leyes nacionales y la situación concreta en que se encuentran los distintos países constituyen el marco general en que tiene lugar esa integración. En este contexto, debe tenerse presente que las normas ambientales pueden entrañar enormes costos económicos y sociales si se aplican de manera uniforme en los países en desarrollo.

Para qué incluir al medio ambiente en la toma de decisiones?

El objetivo general consiste en mejorar o reestructurar el proceso de adopción de decisiones, de manera que se integre plenamente en el examen de las cuestiones socioeconómicas y relativas al medio ambiente y se logre una participación más amplia del público. Esto incluye:

Fortalecer las estructuras institucionales a fin de permitir la plena integración de las cuestiones del medio ambiente y el desarrollo en todos los niveles del proceso de adopción de decisiones.

Establecer procedimientos determinados en el ámbito interno para integrar las cuestiones del medio ambiente y el desarrollo en el proceso de adopción de decisiones.

¿Cómo hacerlo?

Lograr la integración de factores económicos, sociales y ambientales en el proceso de adopción de decisiones en todos los niveles y en todos los ministerios.

Adoptar un marco de políticas formulado a nivel interno que refleje una perspectiva a largo plazo y un enfoque intersectorial como base para la adopción de decisiones, teniendo en cuenta los vínculos entre las diversas cuestiones políticas, económicas, sociales y ambientales que intervienen en el proceso de desarrollo.

Establecer medios determinados a nivel interno para asegurar la coherencia de políticas, planes e instrumentos de políticas sectoriales, económicos, sociales y del medio ambiente, incluidas las medidas fiscales y el presupuesto; estos mecanismos deberían aplicarse a diversos niveles y unir a los interesados en el proceso de desarrollo.

Investigación de las interacciones entre el medio ambiente y el desarrollo

Los gobiernos, en colaboración con la comunidad científica nacional e internacional y las organizaciones internacionales, deberían intensificar, según procediera, los esfuerzos por investigar las interacciones que existen dentro de los sistemas social, económico y ambiental y entre estos sistemas. La investigación se ha de emprender con el objeto concreto de prestar asistencia en la adopción de decisiones sobre políticas y facilitar orientaciones sobre el mejoramiento de las prácticas de gestión.

Intensificación de la educación y la capacitación

Los países, en cooperación con las organizaciones nacionales, regionales e internacionales, según procediera, deberían velar por que existieran o se pudieran capacitar los recursos humanos indispensables para proceder a la integración del medio ambiente y el desarrollo en diversas etapas del proceso de adopción de decisiones y de ejecución. Para ello, deberían mejorar la educación y la capacitación técnica, especialmente de mujeres y niñas, mediante la integración de los criterios interdisciplinarios del caso, en la enseñanza técnica, profesional y universitaria, y en otros programas de estudio. También se debería efectuar la capacitación sistemática de funcionarios públicos, planificadores y administradores, dando prioridad a los criterios de integración necesarios y a las técnicas de planificación y gestión adecuadas a las condiciones particulares del país.

Promoción de la conciencia pública

Los países, en cooperación con instituciones y grupos nacionales, medios de comunicación y la comunidad internacional, deberían adoptar medidas para que la opinión pública en general y los círculos especializados cobraran conciencia de la importancia de tener simultáneamente en cuenta el medio ambiente y el desarrollo, y deberían establecer mecanismos para facilitar el intercambio directo de información y de opiniones con el público. Se debería poner especial empeño en destacar las responsabilidades y las posibles aportaciones de los diferentes grupos sociales.

Establecimiento de un marco jurídico y reglamentario eficaz

Las leyes y los reglamentos adecuados a las condiciones particulares de los países se cuentan entre los instrumentos más importantes para poner en práctica las políticas sobre el medio ambiente y el desarrollo, no solo mediante los métodos de "mando y control", sino también como marco normativo para llevar a cabo la planificación económica y establecer instrumentos de mercado. De todos modos, y a pesar de que aumenta constantemente el volumen de textos jurídicos relacionados con ese sector, gran parte de las disposiciones promulgadas son fragmentarias, regulan aspectos muy concretos o no cuentan con el respaldo necesario de un mecanismo institucional ni de una autoridad a los efectos de lograr su cumplimiento y su ajuste oportuno.

El objetivo general consiste en promover, de conformidad con las condiciones particulares de cada país, la integración de las políticas de medio ambiente y desarrollo mediante la formulación de leyes, reglamentos, instrumentos y mecanismos coercitivos adecuados a nivel nacional, estatal, provincial y local. Habida cuenta de que los países determinarían sus propias prioridades de conformidad con sus necesidades y planes, políticas y programas nacionales y, en los casos en que proceda, regionales, se proponen los objetivos siguientes:

Difundir información sobre innovaciones jurídicas y reglamentarias eficaces en la esfera del medio ambiente y el desarrollo, con inclusión de instrumentos de carácter coercitivo e incentivos al cumplimiento, para fomentar su mayor utilización y su adopción en los planos nacional, estatal, provincial y local.

Prestar asistencia a los países que la soliciten para modernizar y fortalecer el marco legislativo y reglamentario por el que se rija el desarrollo sostenible, teniendo debidamente en cuenta los valores sociales y las infraestructuras locales.

Alentar la formulación y ejecución de programas nacionales, estatales, provinciales y locales que evalúen y promuevan el cumplimiento de las leyes y respondan en forma adecuada al incumplimiento.

Desarrollo de los recursos humanos

Se espera que la participación en la red de capacitación redunde en beneficio de los profesionales de países en desarrollo y que mejore las oportunidades de capacitación de la mujer. Hay una gran demanda de ese tipo de capacitación de postgrado y en el empleo. Los seminarios, cursos prácticos y conferencias sobre el examen y las medidas de aplicación que se han celebrado hasta la fecha han sido muy satisfactorios y bien concurridos. La finalidad de esas actividades es desarrollar recursos (tanto humanos como institucionales) con el objeto de formular y ejecutar programas eficaces para el examen y

la aplicación constante de leyes, reglamentos y normas nacionales y locales relacionados con el desarrollo sostenible.

Utilización eficaz de instrumentos económicos e incentivos de mercado y de otro tipo

Las leyes y los reglamentos relativos al medio ambiente son importantes, aunque no cabe esperar que por sí solos resuelvan los problemas que plantean el medio ambiente y el desarrollo. Los precios, los mercados y las políticas tributaria y económica de los gobiernos desempeñan también un papel destacado en la configuración de las actitudes y los comportamientos relacionados con el medio ambiente.

Durante los últimos años, muchos gobiernos, especialmente de países industrializados, pero también de Europa central y oriental y de los países en desarrollo, han recurrido cada vez con más frecuencia a enfoques económicos, incluidos los que se orientan al mercado. Entre los ejemplos se cuentan el principio de "el que contamina paga" y el concepto más reciente de "el que utiliza los recursos naturales paga".

Dentro de un contexto económico de apoyo internacional y nacional y dado el marco jurídico y reglamentario necesario, los enfoques económicos y orientados hacia el mercado pueden en muchos casos mejorar la capacidad para abordar las cuestiones del medio ambiente y el desarrollo. Esto se lograría buscando soluciones eficaces en función de los costos, aplicando medidas integradas de prevención y control de la contaminación, promoviendo innovaciones tecnológicas, influyendo en el comportamiento ecológico del público y proporcionando recursos financieros para alcanzar los objetivos del desarrollo sostenible.

Es preciso realizar una labor adecuada para estudiar y lograr una utilización más eficaz y generalizada de los criterios económicos y orientados al mercado dentro de un marco amplio de políticas, leyes y reglamentos relacionados con el desarrollo y adecuados a las condiciones particulares del país, como parte de un proceso general de transición a políticas económicas y ecológicas que sean complementarias y se refuercen mutuamente.

El interés de la conservación del medio ambiente

En los últimos años está emergiendo una nueva manera de encarar la conservación de los recursos naturales. A los viejos objetivos de proteger y conservar plantas, animales y ecosistemas, se suman otros nuevos que adquieren mayor importancia, como la preservación y uso de los recursos naturales para mantener y expandir los actuales procesos productivos. Así, las áreas silvestres se protegen en función de su utilidad al mercado, y no tanto por las plantas y animales que ellas albergan.

La manifestación más clara de esta tendencia es la emergencia de un ambientalismo del libre mercado.

Clásicamente se ha sostenido que diversos problemas ambientales tienen su origen en el mercado, o no pueden ser solucionados, debido a sus imperfecciones.

El mercado funciona con base en los intereses individuales, y no con base en los colectivos. El óptimo del mercado libre requiere, a juicio de estas ideas, de una serie de condiciones y herramientas. En primer lugar, la opción del mercado se basa en la aceptación voluntaria de los individuos. Seguidamente se requieren derechos de propiedad

sobre los recursos naturales de manera de poder ingresarlos a las transacciones de mercado. Este ingreso de la Naturaleza requerirá como reformas adicionales una nueva contabilidad que permita considerar este tipo de variables. De hecho, se sostiene que el mercado libre es el único que permite que todos los costos, incluidos los ambientales, sean incluidos en cuenta. Asimismo el mercado debe estar protegido de intervencionismos, y en especial de aquellos que provienen del Estado. El papel del Estado se reduce a aspectos básicos, en particular proveer el marco legal de funcionamiento del mercado.

Medidas como la nueva contabilidad ambiental o la expansión de la propiedad sobre la naturaleza son medidas tendientes a ingresar en el mercado los llamados efectos externos, o externalidades.

Los riesgos contra esta solución del libre funcionamiento del mercado son, entre otros, la intervención desde el gobierno, la burocracia, la falta de incentivos apropiados, la falta de información, las decisiones privadas que no han tomado en cuenta todos los costos y beneficios, o los monopolios que distorsionan precios y producciones.

Un requisito indispensable para la gestión ambiental en el libre mercado es que los recursos naturales puedan tener dueños. Esta es la expansión de los derechos de propiedad sobre la Naturaleza, o en otras palabras, la privatización de la vida. En el corazón del ambientalismo del mercado libre está un sistema bien especificado de derechos de propiedad sobre los recursos naturales. Si esos derechos son sostenidos por individuos, corporaciones, grupos sin fines de lucro, o por grupos comunales, se impone una disciplina sobre los usuarios de los recursos porque el bienestar del dueño de la propiedad está en juego si se toman malas decisiones... Aún más, si los derechos de propiedad bien especificados son transferibles, los dueños deben no sólo considerar sus propios valores, ellos también deben considerar lo que otros están dispuestos a pagar.

Estas posturas aseveran que ha sido la ausencia de esos derechos de propiedad sobre la Naturaleza lo que ha originado diversos problemas ambientales. En efecto, los llamados "bienes comunes", que carecen de dueños, como el aire o los mares, han sido los más afectados por el ser humano. Este es el caso de la contaminación de la atmósfera o de las aguas oceánicas. Como esos son bienes comunes que carecen de dueños, nadie en particular reacciona en su protección cada vez que son afectados. Los gobiernos han sido ineficaces en hacer otro tanto.. Al ser de todos, son de nadie. Por ello, y refiriéndose al dicho "negocio de todos, negocio de nadie", los ambientalistas del libre mercado afirman que nadie está realmente interesado en proteger esos bienes comunes porque no constituyen un negocio aprovechable. Para ellos esta paradoja sólo se puede superar mediante la asignación de derechos de propiedad:

A la vez que los recursos naturales se introducen en los mercados, ellos pueden ser objeto de transacciones, usualmente de compra y venta, medidas por un precio. Esta situación es clara cuando se piensa en la compra de madera, un recurso natural, por la cual se paga un precio.

No obstante los ambientalistas neoliberales reconocen que asignar un precio a la madera es una estimación inadecuada del valor de un árbol. Efectivamente, un árbol, según ellos, como recurso, es más que la madera. Por tanto, el precio debe reflejar en todas sus dimensiones el valor del ser vivo. Esto es además necesario para la generación de una nueva contabilidad que permita manejar de forma adecuada los costos ambientales.

Por eso, el valor de la vida pasa a ser un problema técnico donde se busca la mejor fórmula o procedimiento para asegurar un precio. La conservación de la Naturaleza pasa a ser un problema que puede evaluarse como de costo- beneficio. El mantenimiento de

reas protegidas es importante únicamente si se producen los recursos económicos por medio de regalías sobre el acceso a recursos naturales, ecoturismo, etc.

Las políticas ambientales neoliberales también contribuyen a una fragmentación de la vida. Los genes, antes que las especies o los ecosistemas, se convierten en los reales sujetos de apropiación. Los derechos de propiedad pueden ser no solamente sobre plantas o animales, esto es sobre los organismos, sino sobre sus partes, y en particular el material genético que es responsable de sus atributos.

Estas nuevas formas de derechos de propiedad sobre las variedades genéticas son necesarias para que éstos puedan ser vendidos y comprados en el mercado. Para las compañías farmacéuticas, químicas, médicas y agropecuarias, el acceso a estos genes en exclusividad significa el poder comercializar, también en exclusividad, sustancias químicas o semillas que pueden representar sumas millonarias. Considérese el caso de una compañía que pueda comprar los genes responsables de la síntesis de una sustancia tóxica de un animal, y que a partir de ella se produzca una medicina. La comercialización de ese producto generará altas ganancias por regalías y derechos de uso.

En ese sentido, un nuevo conjunto de normas y regulaciones están siendo promovidas por los gobiernos y las firmas biotecnológicas, especialmente en el marco de la Ronda Uruguay de negociaciones del GATT (Acuerdo General sobre Comercio y Aranceles).

La vida es entonces fragmentada en sus componentes más básicos y dividida entre propietarios. Se cierra de este modo un círculo: para maximizar el potencial económico de la ciencia, el mercado libre neoliberal requiere de la libertad de propiedad sobre las unidades genéticas que encierran las plantas, los animales y microorganismos. Esta fragmentación de la vida seguramente desembocará en nuevas formas de concentración de la riqueza y de controles sobre la producción.

Las nuevas políticas ambientales neoliberales requieren de una nueva contabilidad que tenga en cuenta los costos ambientales. Esto se debe a los intentos de internalizar las externalidades, por ejemplo, por el desarrollo de nuevas herramientas como tasar la contaminación. Este objetivo es considerado la "enmienda necesaria más importante a los sistemas de mercado actuales" (Schmidheiny 1992). Se han originado así nuevos procedimientos de contabilidad ambiental, incluyendo la generación de nuevos índices para las economías nacionales que toman en cuenta los recursos naturales. Es corriente ahora hablar de "capital ambiental" e incluso se discute sobre su depreciación.

Actualmente se considera que los problemas globales afectan la seguridad de los Estados. Esto es más o menos claro, con diferentes matices, en los países industrializados. Por ejemplo, el manejo de los problemas ambientales globales es concebido por algunos autores de EE.UU. como un asunto de prioridad nacional.

Esta preocupación también se sustenta en la dependencia de los países industrializados de los recursos biológicos del Sur. Particularmente las variedades de plantas que se cultivan y sostienen las dietas de los países industrializados son originarias de países del Tercer Mundo, y son necesarios continuos aportes de "genes salvajes" para mantener el vigor de los cultivos.

Propuestas como las presentadas por el ex vicepresidente de EE.UU., Al Gore, en su libro *La tierra en juego*, subrayan la necesidad de implantar a nivel mundial algunas de estas

reformas, tales como un nuevo sistema de contabilidad para mensurar los costos ambientales. Gore proponía un "plan Marshall verde" con una serie de reformas y asistencias desde los países ricos para la reforma de los procesos productivos, la creación de nuevos tratados internacionales en estas materias, y una nueva educación ambiental.

En la actualidad podemos ver a la conservación como un buen negocio puede ejemplificarse con el caso de dos áreas protegidas de México, en Baja California y Michoacán, que fueron implantadas para la conservación de la ballena gris y la mariposa monarca (Barkin 1991). Estas áreas son sobre todo disfrutadas por turistas, mientras que las comunidades locales, extremadamente pobres, reciben una muy pequeña compensación a pesar de que han reorganizado sus vidas para contribuir a mantener esas reservas. Una situación similar se encuentra en el área protegida de Monteverde en Costa Rica, donde el bosque tropical es visitado en su mayor parte por turistas, científicos o estudiantes graduados de EE.UU. Aunque el paisaje es el de un bosque tropical centroamericano, la mayoría de la gente en el área habla inglés, y la zona protegida contrasta así marcadamente con la extrema pobreza de las zonas adyacentes.

La privatización de recursos naturales puede ejemplificarse con las medidas que en este sentido se están tomando en el mar de Chile. Allí se otorgan a pescadores concesiones de explotación en superficies marinas, las que pueden explotar a cambio de un pago. Este es un caso de concesión o cuota individual transferible.

Estas concesiones de explotación de recursos naturales no contienen ninguna medida sobre el funcionamiento del ecosistema original. Se puede reemplazar un ser vivo por otro mejor en términos de su productividad. Un ejemplo en este sentido es la controversia en Chile, iniciada en 1990, cuando un consorcio de una empresa nacional y otra japonesa solicitaron reemplazar el bosque perenne nativo por eucaliptos. Otro ejemplo es, en Costa Rica, el convenio por el que el Instituto Nacional de la Biodiversidad vendió a la compañía farmacéutica Merk, los derechos de uso de las sustancias químicas que se pudieran obtener de las plantas, animales y microorganismos de las áreas protegidas en ese país, en poco más de un millón de dólares, más las posibles regalías de la comercialización de algún producto.

Capítulo II

Las disciplinas Económico-Administrativas y la Gestión Ambiental

Contabilidad

En este tema veremos como se relaciona la contabilidad con la gestión ambiental, como sabemos la contabilidad es la encargada de hacer el registro de las operaciones de las entidades, la contabilidad tiene varios principios.

Veremos aquí como podemos adaptar las definiciones y objetivos de la contabilidad y varias propuestas de cómo incorporar la gestión ambiental. Comenzaremos con definiciones provenientes de los "Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados" he iremos desglosando su significado para nuestro propósito.

La contabilidad produce información indispensable para la administración y el desarrollo del sistema económico. El fenómeno económico es sumamente complejo y todavía distamos de haber llegado a establecer un método de medición que lo cuantifique a entera satisfacción. Pero, no es solamente la complejidad del fenómeno económico, también su constante evolución y su multiplicidad agravan los problemas de su adecuada presentación cuantitativa. La historia de la contabilidad nos muestra un incesante progreso en este intento.

Debemos reconocer que el llamado fenómeno económico es lo que actualmente rige a nuestras sociedades, pero también debemos reconocer que dentro de este fenómeno económico está el fenómeno de transformación y afectación al medio ambiente. La representación cuantitativa es tal vez entonces el mayor problema.

Los participantes en la vida económica tiene intereses que en ocasiones parece opuestos y la contabilidad les debe permitir basar sus decisiones en información fehaciente y veraz.

Pese a que todos los participantes en la vida económica tienen intereses distintos, la información que presenta la contabilidad que debe incluir la situación ambiental debe ser neutral y lo más objetiva posible.

Dada la importancia de la información contable para la administración de las empresas, accionistas, inversionistas potenciales, gobierno, trabajadores, instituciones de crédito, proveedores, etc, es importante destacar que si es correctamente determinada cumplirá con la función principal de ser imparcial y, por ende, equitativa para todos los usuarios de la misma....

Debemos decir que dentro de los usuarios de la información contable también se encuentra la sociedad civil que como hemos mencionado en nuestro primer capítulo cada vez tiene a ser más organizada y exigir más de los gobiernos y corporaciones.

La evolución constante de la contabilidad debe estar auspiciada por la apertura a diferentes corrientes teóricas, con sus diferentes enfoques y metodologías y con Criterios sobre la naturaleza de la contabilidad sustancialmente distintos

Es entonces de este párrafo del que nos valemos para abrir a la contabilidad a está corriente y reorientar su enfoque hacia el servicio, también, del medio ambiente.

Definición de contabilidad financiera

La contabilidad financiera es una técnica que se utiliza para producir sistemática y estructurada mente información cuantitativa expresada en unidades monetarias de las transacciones que realiza una entidad económica y de ciertos eventos económicos identificables y cuantificables que la afectan, con objeto de facilitar a los diversos interesados el tomar decisiones en relación con dicha entidad económica.

Desarrollo del tema

Actualmente el interés y la preocupación por el medio ambiente y su conservación ha pasado a estar contemplado por numerosas ciencias. La mayoría de los estudiosos de las mismas comienzan a plantearse las posibles soluciones y en su caso, qué puede aportar cada una de ellas para evitar el grave deterioro medioambiental que está sufriendo nuestro entorno.

La información medio ambiental y la contabilidad: Contabilidad Medio Ambiental

El término contabilidad medioambiental puede tener varios significados, dependiendo al campo contable que se relacione. Podemos asociar el referido término a tres contextos contables:

a) **Contabilidad medioambiental** en el contexto de la contabilidad nacional, referida a la contabilidad de los recursos naturales, en la cual se pueden mostrar indicadores, estadísticas e informes sobre consumos, calidades, emisiones, generación de residuos, etc. referidos a áreas geográficas nacionales o regionales.

También tendría cabida una valoración sobre recursos naturales renovables y no renovables. La contabilidad nacional, por tanto, contaría con una valiosa información para la toma de decisiones políticas referidas a la economía nacional. Estas decisiones podrán contribuir a la conservación del medio, si cuando se adoptan, se cuenta con la información medioambiental correspondiente. Todo ello supone incorporar en la propia contabilidad nacional el aspecto medioambiental como una variable más.

Las distintas alternativas para introducir información medioambiental en la contabilidad nacional hacen referencia a:

1. Los recursos naturales medidos en términos físicos o cuentas físicas. Con el uso de estas cuentas se pretende conocer qué recursos naturales existen en un momento determinado de tiempo, identificando para ello los elementos naturales (tierra, aire, agua y paisaje), estableciendo unos parámetros de calidad al principio y al final del periodo.
2. Cuentas satélites. Se intenta establecer una relación entre la actividad económica y el uso de los recursos naturales, siguiendo para ello los principios y reglas establecidos en el Sistema de Cuentas Nacionales de la ONU, obteniendo información económica sobre el medio ambiente y calculando, en unidades monetarias, el gasto interno dedicado a la protección del ambiente.
3. La modificación o elaboración de nuevos indicadores económicos que permitan suministrar información medioambiental a nivel macroeconómico.

La contabilidad medioambiental en el contexto de la contabilidad nacional va a tratar no sólo de asignar valores monetarios a los impactos ambientales, o al agotamiento y

la degradación de los recursos derivados de la actividad económica, sino que a través de ella se va a conocer el patrimonio ambiental como un stock, así como su posible evolución, de ahí la necesidad de contar con un Inventario o estado ambiental que oriente a las Administraciones Públicas e informe a los usuarios en general.

b) Contabilidad medioambiental como un aspecto de la contabilidad de gestión, contribuyendo a la gestión de las empresas a la hora de determinar costos medioambientales, evaluar proyectos sobre inversiones de capital con carácter medioambiental, y ayudar en la toma de decisiones en la misma, dada la creciente interacción empresa-medio- ambiente.

c) Contabilidad medioambiental en el contexto de la contabilidad financiera, estando ésta referida a la preparación de los estados financieros para los usuarios externos, usando los principios contables generalmente aceptados. La contabilidad financiera en este contexto, tendrá el papel de estimar y publicar información referida a costos medioambientales, pasivos medioambientales, contingencias medioambientales, etc., y cuanta otra información de carácter medioambiental tenga cabida en los mismos.

Los sistemas contables en sus distintos contextos, *consideramos* que van a ser capaces de presentar información medioambiental de forma adecuada y en tiempo oportuno, sobre datos relevantes derivados de acciones o hechos que hayan afectado, afecten o puedan afectar en un futuro al medio ambiente.

Esta comunicación se centrará en el estudio de la presentación de información de carácter medioambiental en los estados financieros externos presentados por las empresas, de acuerdo con los principios y normas contables, generalmente aceptados y en base a la estructura tradicional de los mismos. El objetivo inicial de los estados financieros tradicionales, es el de comunicar información económico- financiera relativa al patrimonio de la empresa en un momento determinado, así como la referida a los resultados del ejercicio. Creemos que este objetivo puede llegar mucho más allá, incorporando información medioambiental, tanto la derivada de acciones o medidas que hayan afectado al patrimonio empresarial en el pasado, como de aquellas otras que puedan afectar en un futuro. Además, también se considerará interesante incluir en los referidos estados, información medioambiental relacionada con la interacción empresa- medio ambiente, aunque no haya afectado ni vaya a afectar en el patrimonio empresarial, enriqueciendo de esta manera el contenido medioambiental de estos documentos contables.

La creciente demanda de información medioambiental por parte de los distintos usuarios de la contabilidad financiera, va a suponer que la información financiera externa se esté encaminando a responder a las necesidades comunicacionales entre los distintos sujetos demandantes de información económica, lo que supone un cambio en la concepción de la contabilidad como mero sistema representativo de la información económica, pasando a ser contemplada como sistema de comunicación entre las distintas personas implicadas en el proceso económico.

Información sobre el medio ambiente en los estados financieros.

La información medioambiental a divulgar por los estados financieros podría abarcar los siguientes conceptos:

- a) Inversiones que se realicen ya sea bien en bienes de **activo fijo** o gastos de investigación y desarrollo relacionados con el medio ambiente.
- b) Obligaciones contraídas para la protección del medio ambiente.
- c) Costos en que incurra la empresa, bien de forma obligatoria o voluntaria, y que tengan un carácter medioambiental.
- d) Riesgos y contingencias en que la empresa se encuentre envuelta, derivados de la incidencia de su actividad en el entorno.
- e) Cualquier otra información derivada de la interacción empresa o medio ambiente, bien sea cuantitativa, cualitativa o financiera.

La exteriorización de la información medioambiental se va a encontrar con numerosas dificultades. Christophe establece dos tipos de dificultades a la hora de implantar un sistema de información medioambiental, dificultades técnicas y dificultades estratégicas.

Las dificultades técnicas se refieren al problema que supone la evaluación de los costos y beneficios medioambientales:

- 1) Excesiva complejidad técnica en los procesos medioambientales, que requiere un estudio por parte de técnicos de varias disciplinas. Esta circunstancia supone una complicada asignación de costos entre los diferentes programas ambientales.
- 2) La actualización de valores futuros está muy influenciada por variables poco previsible, por ejemplo, tecnología, precios, escenarios políticos, etc.
- 3) Los costos reales son muy diferentes de los que soporta la empresa.
- 4) Existen costos difícilmente controlables por la empresa, como la evolución de los productos en manos de los consumidores.

Dificultades estratégicas relacionadas con la exteriorización de la información.

- 1) Tentación por parte de la gerencia para eliminar las malas noticias, informando solamente las que le interesan.
- 2) Ausencia de metodologías que permitan la comparación de las realizaciones en el tiempo y en el espacio.
- 3) Inutilidad aparente de la información medioambiental.
- 4) La publicación de información sobre aspectos ambientales pueden considerarse por parte de la gerencia como mala imagen pública, o pistas para las autoridades que pueden sancionar a la empresa.

Uno de los obstáculos para la revelación de información relacionada con medidas ambientales, es que la definición de gastos ambientales puede ser confusa. Muchas empresas creen que es sumamente difícil (si no imposible) el separar los costos ambientales de otros costos, particularmente en el caso de gastos de capital. Esto es porque las mejoras son consideradas como parte de toda inversión, para reemplazar o expandir la capacidad productiva. La segmentación de los gastos ambientales es deseable, ya que esto permite a los usuarios identificar los gastos mediante los cuales se está beneficiando al medio ambiente.

Una definición estandarizada de los gastos ambientales permitiría a los usuarios la comparación de estas revelaciones entre distintas empresas, debido a que hay pocas guías o normas para calcular los costos de las medidas ambientales. Esto se hace difícil al presentar tales costos de una manera consistente.

Los gastos de capital para las medidas ambientales son definidos como, todos los costos necesarios, los cuales son capitalizados, para las instalaciones ya existentes o nuevas que exclusivamente o básicamente reducen el daño sobre el medio ambiente derivado de la producción de estas instalaciones. Por lo tanto inversiones para la protección de los empleados o para la producción de productos o empaques amigables con el ambiente son excluidos.

La distinta información medioambiental que sea objeto de publicación tendrá que estar ubicada en los distintos documentos que utiliza el modelo contable tradicional. Así distinguiremos la información medioambiental a incorporar en:

Balance de Situación.
Estado de resultados.
Memoria.
Informe de Gestión.
Informe de Auditoría.

Información a incorporar en el balance de situación.- El balance como estado contable estático, va a mostrar la realidad económico-financiera de la empresa en un momento determinado.

El balance de situación muestra la imagen fiel del patrimonio y la situación económico-financiera de la empresa en un momento dado, recogiendo por un lado, la materialización de los recursos obtenidos por la empresa (activo) y por otro, el origen de dichos recursos (pasivo).

Rivero Torres afirma que el balance completo debe informar no sólo de la situación actual estricta del patrimonio, sino también sobre los demás aspectos complementarios que ayudan a obtener una visión total de las circunstancias en que está inmerso y que pueden alterarlo en el futuro.

Se puede interpretar que entre las circunstancias en que está inmerso el patrimonio y que pueden alterarlo en el futuro, se encuentran cuantas eventualidades y contingencias puedan afectar al patrimonio de la empresa. Por tanto, y en vista de la interpretación anterior, tendría cabida en el balance, la información de carácter medioambiental que se derivase de circunstancias que pudiesen afectar al patrimonio empresarial en el presente o en el futuro.

Serán objeto de análisis las partidas del balance de situación y del estado de resultados, que pueden tener una incidencia medioambiental, siendo conveniente la distinción a través de subcuentas para poder identificarlas de una mejor forma.

Activo

En cuanto al activo fijo habrá que contabilizar por separado los terrenos y construcciones que se encuentren afectados por la contaminación. Sobre dichos activos deberán realizarse las correspondiente correcciones valorativas por pérdidas de valor que pudieran sufrir.

También habrá que reflejar por separado, toda la maquinaria, instalaciones y utilización, que por razones medioambientales (como por ejemplo adaptación a una

nueva normativa) deban ser sustituidas o reformadas. En otras ocasiones dichos activos sufrirán un desgaste y obsolescencia superior al normal debido al propio proceso de producción.

No debemos olvidar la realización de inversiones en activos materiales por razones exclusivamente medioambientales, como pueden ser la adquisición de filtros, depuradoras, etc. Todas ellas deberían ser identificadas de forma separada en el balance de situación.

En lo referente a los activos intangibles, es posible que la empresa lleve a cabo proyectos de investigación y desarrollo relacionados con el medio ambiente. En ocasiones serán proyectos encaminados a desarrollar nuevas tecnologías para eliminar residuos o vertidos ya producidos, y en otras, la investigación estará encaminada a la reducción de la emisión y generación de los mismos.

También se pueden realizar inversiones en programas informativos para el control medioambiental en la empresa, que serán objeto de una identificación específica en el balance de situación.

Los gastos a distribuir en varios ejercicios con carácter medioambiental deberán ser identificados de forma separada. Tendrán cabida en esta partida los gastos o costos medioambientales que sean objeto de capitalización debido a su incidencia a lo largo de varios ejercicios.

El activo no circulante de la empresa puede estar compuesto por existencias de materias primas o productos que sea conveniente su identificación como productos con incidencia medioambiental, bien por que son contaminantes, bien por que su no adecuada manipulación puede ocasionar desastres ecológicos o bien porque son ecológicos; es decir, que están fabricados para que no degraden el medio ambiente. Tienen una importancia especial, las partidas de residuos y desechos que puedan derivarse de los procesos productivos, y que sean contaminantes. Una identificación de los mismos en las cuentas anuales permitiría un análisis exhaustivo de la empresa en materia de generación de residuos.

Merecen atención especial los productos reciclables, que habrán de tener una identificación especial.

Será conveniente reflejar de forma separada todas las provisiones sobre activos medioambientales que se hayan dotado como consecuencia de la pérdida de valor de las distintas categorías de activos, siempre y cuando tengan el carácter de reversibles.

Pasivo.

En el pasivo del balance cabe destacar los ingresos a distribuir en varios ejercicios, donde se encuadrarán las subvenciones relacionadas con el medio ambiente, que cada vez son más frecuentes.

En cuanto a las provisiones para riesgos y gastos, se reflejarán todas las provisiones por responsabilidades medioambientales. Estas provisiones estarán diferenciadas del resto, de forma que se pueda identificar el riesgo y contingencias en que se puede encontrar envuelta la empresa.

La masa patrimonial de acreedores reflejará también todas aquellas deudas y obligaciones contraídas y relacionadas con el medio ambiente.

Información a incluir en el estado de resultados.

Como estado contable dinámico muestra el resultado de un ejercicio, así como los componentes que lo han generado. Este estado contable comprende con la debida separación, los ingresos y los gastos del ejercicio y, por diferencia, el resultado del mismo.

En el estado de resultados debe quedar reflejado anualmente los gastos e ingresos de carácter medioambientales que se devengan. Se utilizarán una serie de subcuentas específicas donde queden reflejados dichos gastos e ingresos, y de esta forma poder conocer en qué medida las variables medioambientales influyen en el resultado de la empresa. Tras un análisis de la información medioambiental que presenta el estado de ganancias y pérdidas, también podremos observar el comportamiento de la empresa en materia de medio ambiente.

En el capítulo de gastos, la empresa deberá identificar todos los consumos de materiales, costos de mano de obra, servicios, amortizaciones, etc. que se encuentren relacionados con el medio ambiente.

Algunos grupos de costos medioambientales que pueden reflejarse en la Contabilidad de modo diferenciado serían:

- Control de costos de fugas y derrames (materias, deterioro de producción, limpieza, residuos generados).
- Costos de mantenimiento (Inspección, limpieza, lubricación, comprobación, reemplazo de piezas) de instalaciones medioambientales.
- Costo de gestión de residuos generados, emisión y vertido (producción, transporte, almacenamiento, manipulación).
- Costo de gestión de inversiones relacionadas con el medio ambiente, depuradoras de agua, sistemas de reciclado, recuperación, ruidos, olores, emisiones, etc.
- Partidas de gastos (no activables), propiedad industrial, etc.
- Dotación al fondo de reversión.
- Dotación a la amortización y provisiones, relacionadas con partidas del balance calificadas medioambientales.

Otros costos varios relacionados con la actuación medioambiental, y que también deben identificarse en el estado resultados son las siguientes:

- Cánones, seguros medioambientales, autorizaciones, licencias y permisos, derechos por uso de tecnología externa, tarifas de vertederos, etc.
- Tributos ecológicos, multas y sanciones administrativas y penales.
- Manipulación de contenedores y envases retornables.
- Almacenamientos especiales.
- Pérdidas de materiales en pruebas por obsoletos.
- Análisis de vida de productos.
- Evaluaciones de impacto ambiental.
- Planes de emergencia.
- Sistemas de información a la dirección para la gestión medioambiental.
- Gasto por embellecimiento medioambiental de la ubicación.

- Publicidad de nuevos ecoproductos.
- Gastos de información y formación medioambiental.
- Gastos de equipamientos menores y elementos consumibles de análisis laboratorios, etc.
- Gastos de expertos para realizar auditorías, evaluaciones y peritaciones.
- Análisis y laboratorios externos.
- Costo de creación y mantenimiento de mercados ecológicos.

Entre las partidas de ingresos que la empresa debe identificar de forma separada encontramos las siguientes:

Ingresos por venta o alquiler de tecnologías relacionadas con el medio ambiente.
Subvenciones de explotación recibidas por la empresa por razones medioambientales.
Imputación al ejercicio de subvenciones de capital relacionadas con el medio ambiente.

Información a incluir en las notas a los estados financieros.

Las notas a los estados financieros completarán, ampliará y comentarán el balance y el estado de resultados. Será conveniente por tanto, que la memoria complete y comente la información medioambiental que se encuentra en el balance y en el estado de resultados, así como, que incluya aquella otra información con trascendencia medioambiental que no se haya podido incluir en los estados anteriores.

El Centro de Empresas Multinacionales, de la ONU, estableció una serie de recomendaciones sobre la información que deberían suministrar las empresas en la memoria de las cuentas anuales. En lo referente a los criterios contables se debería de explicar lo siguiente:

- a) La dotación de gastos o, en su caso, el criterio de capitalización y las políticas de amortización.
- b) La dotación de provisiones o la creación de reservas para atender desastres ecológicos.
- c) La divulgación de la información sobre los pasivos eventuales.

Conjuntamente con los criterios contables debería incluirse en la memoria información sobre los importes referentes a estas partidas.

Otra información que debería recoger sería la referente a:

- a) Programas medioambientales llevados a cabo por las empresas.
- b) Informes sobre el resultado de auditorías medioambientales realizadas.
- c) Informes sobre el cumplimiento de la normativa medioambiental vigente.
- d) Cualquier otra información que tuviese una trascendencia medioambiental.

Información medioambiental a incluir en el informe de gestión.

El informe de gestión es un documento contable que debe de acompañar a las cuentas anuales (balance, estado de ganancias y pérdidas y notas). Sería conveniente incluir en este informe, un apartado adicional en el que se hiciera referencia a la actitud que la empresa tiene con el medio ambiente.

El Centro de Empresas Multinacionales de la ONU recomienda que en el informe de gestión se incluya la siguiente información:

- a) Cuestiones medioambientales que afectan a la empresa y a sus sectores.
- b) La política y los programas oficiales que la empresa ha aprobado respecto a medidas de protección ambiental.
- c) Las mejoras que se han logrado desde la introducción de la política o aprobación del programa (o desde los cinco últimos años si este periodo fuera menor).
- d) Los objetivos que la empresa se haya fijado respecto a las emanaciones que afectan al medio ambiente y los resultados que la empresa ha logrado en el cumplimiento de esos objetivos.
- e) El grado de aplicación de las medidas de protección medio ambiental impuestas por la legislación estatal y, en tal caso, en qué medidas se han cumplido los requisitos legales (por ejemplo, para la reducción de las emanaciones).
- f) Prácticas materiales establecidas en las leyes sobre el medio ambiente.
- g) Consecuencias financieras de las medidas de protección ambiental en relación con las inversiones y con los ingresos de la sociedad, tanto para el ejercicio en curso como para ejercicios futuros.
- h) Desglose de los gastos de explotación con una descripción de las medidas de protección ambiental con las que se relacionan. Este desglose debería incluir las siguientes partidas:

- 1.- Tratamiento de afluentes líquidos.
- 2.- Tratamiento del aire y de los gases desechos.
- 3.- Tratamiento de desechos sólidos.
- 4.- Análisis, control y cumplimiento.
- 5.- Medidas correctivas.
- 6.- Reciclaje.
- 7.- Otras partidas.

En caso de que esta información no se hubiera podido desglosar, se deberían dar las razones que lo impidieran.

- i) Importe de los gastos capitalizados en el ejercicio, así como los plazos de amortización previstos. Estas partidas deberían desglosarse en la medida de lo posible de la forma señalada para los gastos de explotación.

Información a incluir en el informe de auditoría.

La información que contienen las cuentas anuales en muchos casos debe ser verificada por parte de los auditores externos. El área medioambiental también será objeto de atención por parte de estos técnicos a la hora de emitir su opinión en el informe de auditoría.

La actuación de los auditores en este caso, estará encaminada a comprobar aquellos aspectos medioambientales mostrados en los distintos estados financieros.

Entre los aspectos que más deben preocupar a los auditores cuando se disponen a auditar el área medioambiental cabría mencionar:

- 1. La posibilidad de que las empresas oculten o valoren a la baja las provisiones y contingencias de carácter medioambiental, (obligaciones derivadas de operaciones de limpieza u otras responsabilidades incurridas por el deterioro causado en el entorno).

2. El hecho de que el tratamiento y presentación dados en los estados financieros no hubiese sido el adecuado.

En caso de que los auditores lo consideren oportuno, podrán poner de manifiesto en el informe de auditoría aquellas salvedades relativas a la información medioambiental que presentan los estados financieros, e incluso en algunos casos, cuando la importancia lo determine, podrán llegar a emitir una opinión desfavorable.

Guías especiales

Existen varios organismos que se han dado a la tarea de hacer guías contabilizadoras para registrar las operaciones relacionadas con el medio ambiente.

Una lista específica de partidas calificadas como medidas ambientales para cada una de las cuatro áreas consideradas anteriormente son incluídas en las guías.

Las guías establecen esto para propósitos contables, sin embargo especificaciones contables del libro mayor o aproximaciones estadísticas son necesarios para determinar los gastos de capital relacionados con medidas ambientales. Como no todas las inversiones ambientales pueden ser vistas como relacionadas puramente con medidas ambientales, deben hacerse estimaciones para determinar la porción del gasto que está relacionada con la protección del medio ambiente (por ejemplo. Los costos de chimeneas o los filtros especiales en las instalaciones de saneamiento de aguas) Las estimaciones pueden ser determinadas como un porcentaje o una cantidad en dinero del monto total de la inversión por los departamentos de planeación y administración. Las estimaciones deben estar basadas en montos planeados y ajustadas considerando necesariamente una revisión completa del proyecto. El registro de tales inversiones debe ser asignado a una parte apropiada del departamento de contabilidad (Contabilidad de activos fijos o Técnicas de planeación de inversiones).

Las guías, además definen los gastos operativos asociados con medidas ambientales, investigación y desarrollo en los que únicamente se incurre para proteger el ambiente. Los costos operativos deben incluir aquellos costos que son identificados y registrados como costos ambientales, de la misma forma como se registran los costos directamente relacionados con el producto (los costos incurridos en la utilización de materias primas alternativas) Los costos de las medidas ambientales incluyen los siguientes conceptos directos e indirectos:

- Costos de personal
- Costos de energía.
- Mantenimiento
- Costo de los materiales de producción.
- Costos incurridos por el uso de materias primas alternativas.
- Intereses.
- Depreciación.
- Impuestos (al capital, salarios, propiedades, etcétera)
- Primas de seguros.
- Comisiones.
- Costos relacionados con permisos y aprobaciones.
- Contribuciones a las instalaciones de la comunidad.
- Costos internos, incluyendo transporte, energía, fábricas o talleres, etcétera.
- Servicios proporcionados.
- Costo de no utilizar instalaciones por cuestiones de seguridad.

2. Tratamiento de gases y aire.
3. Tratamiento de desechos sólidos
4. Análisis y controles, instrumentos y laboratorios.
5. Otros (especificar, ejemplo: reciclaje).

B. Costos operativos.

1. Tratamiento de líquidos.
2. Tratamiento de gases y aire.
3. Tratamiento de desechos sólidos.
4. Análisis y controles, instrumentos y laboratorios.
5. Otros (especificar, ejemplo reciclaje).

C. Gastos en investigación y desarrollo.

1. Desarrollo del proceso de producción.
2. Desarrollo de los procesos de eliminación de desechos
3. Otros (especificar)

D. Administración y planeación ambiental

E. Gastos originados por las medidas para remediar los daños ocasionados al medio ambiente.

F. Costos y gastos de restauración.

1. valor de los materiales de restauración.
2. Valor de la energía empleada en la restauración.
3. Servicios prestados a terceras partes

A continuación veremos qué partidas incluyen cada uno de los conceptos antes mencionados.

- A. **Inversiones de capital.** Incluye la infraestructura usada cien por ciento para la protección ambiental (por ejemplo: planta de tratamiento de aguas, filtros para chimeneas, sistemas de drenaje), y unidades que son parte de una unidad de producción (control de emisiones de gas, unidades de tratamiento de aguas, tratamiento de desechos, etc.). Incluyen la fracción relevante del total del costo proyectado
- B. **Costos operativos.** Los costos operativos comprenden las mismas partidas que las inversiones de capital, con la única diferencia de que incluyen los costos internos y externos. Son los costos que se devengan o ejercen durante el ejercicio.
- C. **Investigación y desarrollo.** Estos gastos son probablemente los más difíciles de delimitar. Se debe usar el criterio profesional. Generalmente son una fracción del proceso de desarrollo el cual incluye otras metas. Debe hacerse una estimación razonable.
- D. **Administración y planeación ambiental.** Estos son los gastos que resultan de la administración y planeación de los conceptos arriba mencionados, comprenden fracciones estimadas de otros servicios (por ejemplo: gastos legales, procesamiento de datos, etcétera).

- E. **Gastos originados por las medidas para remediar los daños ocasionados al medio ambiente (restauración).** Estos incluyen los gastos efectuados para restaurar campos, ríos subterráneos, etcétera.
- F. **Costos y gastos de reciclaje.** Los materiales de reciclaje pueden incluir el reutilizar y purificar solventes, ciertos compuestos químicos y metales como energía de incineración y calor.

Sin embargo, las instrucciones que establecen la frontera entre protección ambiental y procesos seguros no están claramente definidas. Los departamentos respectivos de seguridad y medio ambiente de las plantas deben ser informados para la asignación de cada uno de los conceptos antes mencionados.

En un sentido general, el proceso de seguridad consiste en todas las medidas tomadas para incrementar la seguridad en los lugares de trabajo y prevenir accidentes y sus problemas conjuntos como emisiones de gases tóxicos, explosiones, descargas accidentales, etc, mientras que las medidas de protección ambiental son aquellas que establecen límites necesarios a las emisiones de todo tipo, para tener niveles aceptables durante las operaciones normales de producción.

Asignación a Centros de Costos o Cuentas de Libro Mayor

Una de las empresas respondió que anualmente se elabora una contabilidad de costos por centro de costos, usando cuentas que han sido codificadas específicamente como cuentas de gastos ambientales. Los costos de investigación para medidas ambientales son calculados anualmente por el departamento de investigación de la empresa.

Otra respuesta estableció que los gastos de capital para medidas ambientales son identificados por los ingenieros por cada uno de los proyectos de inversión de capital. Cada año se presenta en forma resumida el monto relacionado con las medidas ambientales.

Los gastos calificados son capitalizados y amortizados sobre la vida útil de la partida relacionada con la producción, con el período de amortización variando con la naturaleza del activo. Los gastos que no encajen en el criterio antes mencionado no califican para la capitalización y se registran usualmente en resultados.

Conclusiones

Los resultados del estudio en las prácticas de la industria demuestran que la contabilidad para gastos ambientales es factible. Algunas prácticas han estado en uso por muchos años y son confiables, prácticas y probadas en el tiempo. Las dificultades en la definición y asignación de los gastos a diferentes cuentas surgió en el estudio de 1989 y hasta la fecha no ha tenido obstáculos insuperables, por lo que muchas empresas han comenzado a presentar gastos relacionados con la protección ambiental en su información financiera.

A continuación se presenta una propuesta de los costos que deben considerarse al momento de llevar a cabo la estimación para gastos de restauración de los sitios ocupados por la compañía. Esta propuesta puede contribuir a identificar de una forma más sencilla otro tipo de costos relacionados no sólo con la restauración de sitios, sino también con los procesos de producción, el producto o procesos administrativos de la entidad.

Costos Asociados con Operaciones Cotidianas

Mientras la restauración de "pecados anteriores" es un problema significativo, muchas compañías incurren en varios costos relacionados con cuestiones ambientales, resultantes de sus operaciones cotidianas.

Costos Generales y Administrativos

Se incurre en este tipo de costos a raíz del cumplimiento y el monitoreo de las regulaciones ambientales, al igual que otros gastos generales y administrativos, estos costos generalmente se cargan a resultados cuando se conocen. Ejemplos de estos costos son: permisos, inspecciones, honorarios por consultoría legal, etcétera.

Multas

Los montos de las multas derivadas del incumplimiento de las regulaciones ambientales pueden ser acumulados en una base diaria (por ejemplo \$1 0,000 por día). Las multas cesan cuando se resuelve el problema y la compañía acata las regulaciones. El monto de multas efectivamente pagadas puede ser menor al evaluado originalmente por acuerdos entre la entidad acusada y el órgano regulador.

Las multas monetarias se encuentran dentro de las definiciones del FAS 5 de una pérdida contingente y pueden ser acumuladas. Sin embargo, la determinación del monto de la pérdida puede ser difícil dado que pueden existir posibles reducciones o eliminaciones. La experiencia previa de la compañía en procesos legales y la opinión de un consejero legal pueden representar factores importantes en la determinación de los montos de las multas.

Eliminación de Desperdicios Peligrosos

Los desperdicios peligrosos generados por las operaciones cotidianas pueden ser eliminados mediante diversos métodos; reciclado, incineración, disposición en rellenos sanitarios, entre otros. Cada método se encuentra altamente regulado y acarrea ciertos costos, usualmente proporcionales al grado de peligrosidad de los desperdicios. Los costos de eliminación deben ser registrados cuando se conocen y clasificados como gastos operativos. Los costos derivados de la construcción de instalaciones para disposición de desechos pueden ser capitalizados, de acuerdo con las limitaciones establecidas en el EITF 90-8.

En muchas ocasiones, las operaciones cotidianas pueden involucrar accidentes, como rupturas de tanques, emisiones inadvertidas, derrames, o cualquier otro descubrimiento de un incumplimiento de las regulaciones ambientales.

Los costos de limpieza relacionados con tales incidentes deben ser reconocidos en el momento en que se generen.

Adquisición de Propiedades o Equipo designado para Reducir o Eliminar los Efectos Ambientales

Los costos derivados de la adquisición de propiedades o equipo que contribuya a la eliminación o reducción de la contaminación, debe apegarse a los criterios establecidos por el EITF 90-8. Los costos⁶⁵ derivados de la operación de dichos equipos deben cargarse a resultados conforme se generen.

Rediseño de Productos y Procesos

Muchas compañías incurren en costos para rediseñar productos y procesos enfocados en la reducción de la peligrosidad de materiales, minimizar desperdicios y contribuir a que los productos sean aceptados ambiental mente. Tales costos deben ser tratados del mismo modo que otros rediseños o costos similares no relacionados específicamente con cuestiones ambiental es.⁶⁶

Cierre o Abandono de Instalaciones

Junto con la decisión de cerrar o abandonar una instalación, existen costos destinados para la restauración del sitio, de tal forma que éste se encuentre en un estado ambientalmente neutral. Muchas compañías reconocen tales costos cuando se toma la decisión de no usar más la instalación o cuando se hace patente que la instalación debe ser cerrada. En contraposición, ciertas industrias acumulan los costos de restauración a través de la vida de la instalación. Ejemplos de las industrias que caen en esta situación son:

- Minas de carbón.
- Aceite y gas.
- Plantas nucleares.

El punto en común entre las industrias antes mencionadas es que existen obligaciones bien definidas para éstas, normalmente derivadas del cumplimiento de leyes, para restaurar los sitios que usan.

Costos que Deben Considerarse en la estimación para Reparar Daños al medio Ambiente (Fondos para Restauración)

Es posible definir qué conceptos integran los gastos ambientales, sin embargo, esta definición generalmente es arbitraria. Se debe considerar qué conceptos constituyen los gastos ambientales. Esto es probablemente un acuerdo de la junta de administración, que todos los gastos para limitar las emisiones de todo tipo a niveles aceptables durante las operaciones normales de producción pueden ser considerados como "gastos ambientales".

Es importante definir qué tipo de costos deben incluirse (o tomarse en cuenta), en la estimación para daños al medio ambiente

Los costos que la mayoría de las empresas de los países desarrollados, donde ya se está llevando a cabo una segmentación entre los gastos normales de operación y los gastos relacionados con el cumplimiento de medidas ambientales o con el objeto de proteger al medio ambiente, son todos aquellos costos asociados con la limpieza, incluyendo costos indirectos.

A continuación se mencionan algunos de los costos que pueden ser tomados en cuenta como gastos o costos ambientales

- La investigación de cómo cubrir los daños al ambiente, así como el estudio que evalúe la viabilidad de la aplicación de dicha investigación
- Consultoría legal

- Los honorarios de la persona que administre el proyecto para remediar los daños ambientales, ocasionados por las operaciones de la entidad.
- Costos marginales, los cuales representan todos aquellos costos originados por la consulta de ingenieros ambientales y consejos legales proporcionados por bufetes de abogados.
- El costo proyectado de las actividades para remediar los daños al medio ambiente, incluyendo mano de obra, materiales, licencias, etcétera
- Costos relacionados con el cierre de sitios.
- Costos de monitoreo posteriores a la restauración del sitio. Dependiendo de la naturaleza del desperdicio y de las regulaciones relevantes, el monitoreo del Sitio restaurado puede requerirse por treinta años o más
- El costo del equipo comprado específicamente para remediar daños ambientales que carecen de valor para la entidad más allá de lo establecido en el proyecto, para remediar los daños causados al medio ambiente debe ir a su valor de desecho. Los costos de restauración proyectados no pueden disminuirse antes de que la tecnología que permitirá dicha reducción sea probada o desarrollada.

La pregunta que entonces surge es si estos gastos también pueden incluir los que se listan a continuación

- a. Protección y seguridad de los empleados
- b. Producción de más productos "amigables con el medio ambiente".
- c. El uso de materias primas más "amigables con el medio ambiente".
- d. Prevención de accidentes y procesos más seguros.
- e. Costos asociados con accidentes

Algunas empresas brasileñas consideran los gastos relacionados con la seguridad y salud de sus empleados como gastos ambientales, sin embargo basándonos en el texto del acuerdo ambiental del Tratado de Libre Comercio para América del Norte, nosotros consideramos que todos aquellos gastos cuya finalidad sea la salud y seguridad del trabajador no representan gastos o costos ambientales, ya que la empresa debe incurrir en ellos independientemente de sus niveles de contaminación.

En nuestro país la Ley Federal del Trabajo es la que obliga a la entidad a incurrir en dichos gastos, además de la misma lógica, debido a que los trabajadores al representar la mano de obra con la que cuenta la entidad, debe tener en cuenta la conservación y mejoramiento vía capacitación y educación de ésta

El desarrollo de una serie apropiada de cuentas para acumular 105 gastos ambientales puede incluir cuentas específicas, determinadas por la naturaleza de las emisiones (aire, agua, tierra, ruido) Esta serie de cuentas de mayor puede incluir como un mínimo:

- Tratamiento de fluidos.
- Tratamiento de aire y gases
- Tratamiento de desechos sólidos.
- Análisis, control y cumplimiento
- Soluciones.
- Reciclaje.

Ya que estos gastos son incurridos durante las operaciones normales son fáciles de identificar, estimar y llevar registro de ellos. Los problemas comúnmente se incrementan si se hacen intentos de ensanchar esta categoría y se incluyen medidas

ambientales adicionales. Es necesario desarrollar algunas guías, considerando determinados conceptos, los cuales deben ser incluidos con el fin de evitar situaciones extremas donde todos o ninguno de los gastos ambientales son revelados, bajo las guías de protección ambiental, ya que al existir políticas detalladas y claras sobre qué conceptos considerar dentro de un gasto ambiental y en qué cuentas de mayor específica deben ser contabilizados, la entidad asegurará la obtención de información confiable y veraz de sus actividades.

Ventajas en Cuanto a Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados

Como hemos visto, todo lo anterior es un trabajo nuevo para los contadores públicos, encargados de producir la información con la cual se toman las decisiones de las empresas, ahora analizaremos cuáles serían las ventajas y desventajas de hacer este trabajo, y tomaremos de nuevo en cuenta lo que nos dicen los principios de contabilidad, siendo muy importante que este trabajo no es solo por gusto, sino que también responde a una tendencia internacional y responde a una necesidad que reclama nuestra sociedad actual.

Comenzemos entonces a analizar distintos puntos. Hay una ventaja cuando:

- a) **Al reconocer que un activo puede serlo para más de una entidad las empresas pueden asegurarse que no están subsidiando a otras entidades.**

El concepto de activo contenido en los PC GA, hace mención de que un activo lo es concretamente para una entidad determinada y que no puede serlo para dos entidades simultáneamente.

Por otra parte, en el Boletín A-2 se menciona que: "La entidad es una unidad identificable que realiza actividades económicas, constituida por combinaciones de recursos humanos, recursos naturales y capital, coordinados por una autoridad que toma decisiones encaminadas a la consecución de los fines para los que fue creada."

Asimismo, dicho Boletín menciona que para identificar una entidad se utilizan dos criterios:

- 1) "Conjunto de recursos destinados a satisfacer alguna necesidad social con estructura y operación propios", y
- 2) "Centro de decisiones independientes con respecto al logro de fines específicos, es decir, a la satisfacción de una necesidad social".

Por lo que se puede observar, en el contexto de una contabilidad tradicional a cada activo le corresponde una entidad específica.

En cambio, en el marco de una contabilidad del desarrollo sustentable se reconoce la existencia de activos, que en muchos casos pertenecen a más de una entidad, y por ende se reconocen las obligaciones que se tienen para con otras entidades por el uso de aquellos activos que poseen en común.

Bajo este criterio las empresas podrían asegurarse de que no están subsidiando a otras corporaciones, pues al reconocer que varias entidades poseen un activo la responsabilidad recae en todas ellas.

De esta forma el desarrollo sustentable se constituye en un nuevo paradigma que busca la integración entre las metas ambientales y económicas de la sociedad. Es un concepto orientado a futuro que sostiene que los recursos naturales del mundo deben considerarse de la misma manera que los activos económicos y, que por lo tanto, deben manejarse adecuadamente para asegurar su calidad y disponibilidad para las futuras generaciones. Junto con esta idea se inserta el principio de que el que contamine pague. Dicho principio sostiene que los costos ambientales deben asignarse a las entidades que están afectando directamente al medio ambiente, en vez de transferirlos a la sociedad a través de externalidades.

b) Cumplir con los principios de realización y periodo contable

Se cumple de manera más eficiente con los principios de realización y periodo contable, ya que los ingresos derivados de la tenencia de activos ambientales se reconocen paralelamente con los costos y gastos que le son inherentes, independientemente de cuándo se liquiden tales ingresos.

c) Cumplir con el principio de Revelación Suficiente

El Boletín A-5 del libro de PCGA establece: "para que los usuarios de la información financiera estén en condiciones de evaluar el desempeño y perspectivas de las entidades económicas, es preciso que la información contable contenga en forma clara y comprensible todo lo necesario para juzgar los resultados de operación y la situación financiera de la entidad".

Tomando en cuenta lo anterior podemos hacer notar que la metodología propuesta en este trabajo contribuye a cumplir de mejor manera con el principio de revelación suficiente, pues se cuantifican de manera más exacta los costos y gastos erogados por la entidad, que se originan por el cumplimiento de medidas ambientales o por políticas internas de la compañía; asimismo, se cuantifican y evalúan los riesgos y la probabilidad de ocurrencia de ciertos eventos que constituyen pasivos por daños al medio ambiente de gran importancia para la empresa. Al llevar a cabo estas prácticas se protege a los accionistas, quienes sabrán si están invirtiendo en una empresa que se preocupa por tener calidad en sus utilidades, esto es, una entidad que prevé posibles daños al medio ambiente y tiene políticas al respecto, evitando así caídas bruscas en las utilidades, originadas por posibles multas.

Otras Ventajas

Al reconocer la escasez de los recursos naturales se internalizan los costos por impacto al medio ambiente y se obtiene información útil y confiable

Como sabemos, la definición de desarrollo sostenible nos hace ver que los recursos son escasos y a los contadores nos interesa su cuantificación. Por esto, consideramos que la contabilidad puede jugar un papel muy importante proporcionando información financiera sobre las operaciones realizadas por una entidad, que se enfoquen a la disminución de las emisiones de contaminantes, a medir y registrar el desgaste de activos ecológicos y al reconocimiento de pasivos contingentes, relacionados con

restauraciones y removilizaciones ocasionadas por el daño al medio ambiente. De esta forma se logra información de mayor utilidad y más confiable.

En el caso de México y de algunos otros países en vías de desarrollo, el hecho de cuantificar el impacto ambiental que provocan las empresas puede resultar una ventaja pues revelará la sobre explotación de los recursos naturales, evitando así subestimar la degradación ambiental que hasta ahora ha sido característica en la mayor parte de los casos que a dichos países se refieren.

Sirve como herramienta para valuación de proyectos y presupuestos

Conlleva a resultados que se acercan más a la realidad en lo que se refiere a valuación de proyectos de inversión, elaboración de presupuestos y estudios de factibilidad. Por ejemplo, en el campo de valuación de proyectos, el valor presente neto ha sido uno de los más eficientes análisis financieros para jerarquizar las inversiones de acuerdo a su conveniencia. Por desgracia, en nuestro país muy pocas empresas han medido cuantitativamente los impactos ambientales, por lo que éstos no han sido incluidos para el cálculo del valor presente neto y por lo tanto la evaluación de las inversiones ha perdido exactitud. En cambio, una evaluación financiera que involucrara costos ambientales usaría los métodos conocidos agregando a éstos un rango de alternativas basadas en los flujos de efectivo futuros para la comunidad como un todo, en distintos escenarios. Para aclarar lo anterior podríamos establecer que al incluir costos ambientales en el análisis financiero se da una aproximación para proyectar una evaluación que proveerá un marco consistente para la evaluación sistemática de gastos propuestos desde una perspectiva social.

Proteger flujos de efectivo

Una empresa que revele en los estados financieros de qué manera coopera a la protección del medio ambiente e informe sobre el cumplimiento de las regulaciones al respecto, arrojará flujos de efectivo más sólidos (respaldados por una continua actividad de protección al ambiente, que a su vez se traduce en flujos que no caerán de manera repentina), y además amplía el campo de datos financieros sobre el cual los usuarios de esta información tomarán decisiones.

Valuar adecuadamente activos ambientales

En una contabilidad del desarrollo sustentable se proporcionan métodos para la valuación más adecuada de los activos ambientales, reconociendo así la naturaleza propia y distinta de los costos y pasivos relacionados con el medio ambiente. Asimismo, reconoce el agotamiento que sufren los recursos naturales lo cual resulta muy innovador en el campo de la Contabilidad, que hasta ahora se había enfocado solamente a ciertas formas de capital, tales como planta y maquinaria y que no había tomado en cuenta otras como es el caso del capital natural que de alguna manera contribuye al proceso productivo de muchas entidades.

Adicionalmente, estos métodos contribuyen a calcular con un mayor grado de certeza la probabilidad de que ocurran eventos relacionados con las cuestiones ambientales.

Lograr consistencia con otras economías

Al incorporar a la contabilidad cuestiones ambientales la compañía logra que su información financiera sea más comparable con la de empresas de otros países, ya que

la mayoría de las economías desarrolladas sí reconocen el impacto ambiental de sus entidades económicas en la información financiera de éstas. Estados Unidos y Canadá, quienes son socios comerciales de México en virtud del TLC, tienen cierta *normatividad* al respecto. En los Estados Unidos las empresas que cotizan en bolsa deben cumplir con las regulaciones de SEC (Securities Exchange Commission) que obligan a revelar en su información financiera el comportamiento de la empresa con relación al medio ambiente. El libro de Principios de Contabilidad Canadiense contiene en su *norma No. 3060*, un procedimiento especial para cuestiones ambientales. Como vemos, nuestros dos principales socios comerciales cuentan ya con *normatividad contable* al respecto por lo que la inclusión de la *normatividad contable* en México, en lo que a este ámbito se refiere contribuiría a la comparabilidad entre *estados financieros* dentro de un contexto internacional.

Dado lo anterior, la no adopción de una cultura de negocios amigable con el medio ambiente puede representar un *obstáculo* para que México conviva como socio comercial en igualdad de circunstancias.

Segmentar debidamente los costos

Una contabilidad ambiental refleja además de los costos que tradicionalmente se presentan, aquellos en los que de alguna manera se impactó al medio, facilitando de esta manera el prorrateo y por lo tanto el cálculo correcto del costo de un producto.

Es importante destacar que al llevar a cabo lo anterior, el costo del producto puede llegar a *incrementarse*, lo cual podría ser visto como una desventaja competitiva en una perspectiva muy limitada y de corto plazo, pues estos costos reflejan inversiones rentables si se comparan contra la alternativa de tener que cerrar por no efectuarlos.

Aunque se mencionará con más detenimiento en el capítulo VI, es importante hacer notar que una política fiscal que estimule a las empresas que incrementen sus costos de operación, por tomar medidas que ayuden al medio ambiente podría resultar muy benéfica (por ejemplo: Dar estímulos fiscales a empresas que por contratar servicios de firmas especializadas en tratamiento de desechos industriales hayan aumentado sus costos de operación).

Se facilita el control de los desperdicios y se promueve el crecimiento de la industria ecológica

Al revelar el impacto ambiental en la información financiera los usuarios tienen conocimiento de lo siguiente:

- El grado en que *contamina la empresa*
- A qué *contamina* (ejemplo. Agua, aire, tierra)
- Qué tan *amigable es con el medio ambiente* la tecnología usada por la empresa

Con esta información existe la posibilidad de saber si se está minimizando la actividad contaminante generada por la entidad económica y hasta obtener ingresos económicos por canalizar de manera adecuada los desperdicios que estaban mal encauzados logrando así una *eficiencia funcional* (flujo de energía, producción y reciclaje). Al mencionar esto último podemos involucrar un factor muy importante; el impulso de la *industria ecológica*.

En México está comenzando a desarrollarse el mercado ambiental y a juzgar por las primeras cifras, su potencial es de inmensas dimensiones. En lo que respecta a la industria mexicana puede hacerse bastante. Por ejemplo, en lo que a desechos industriales se refiere es importante canalizarlos de inmediato pues en nuestro país se producen 400 mil toneladas al día, de donde el 3.5% de éstas se conforman de compuestos peligrosos. Y sin embargo se sabe que sólo hay un confinamiento de residuos peligrosos en territorio mexicano, y se necesitan 20 más, con un costo de 35 millones de dólares cada uno; hay tres incineradores comerciales y hacen falta otros nueve, con una inversión aproximada de 50 millones de dólares.

El mercado ecológico en México es por lo tanto, un campo muy promisorio y poco explotado por la iniciativa privada.

Es una forma de hacerle publicidad a la empresa

En los últimos años se ha incrementado la preocupación por el deterioro ambiental y el daño a la salud que muchas empresas ocasionan, por lo que informar a la sociedad que la empresa ha implantado medidas que contribuyen a mejorar la calidad de vida y a dañar menos el medio ambiente contribuye a mejorar su imagen y facilita o incrementa su aceptación entre el público en general y ciertos estratos de inversionistas preocupados por las cuestiones ambientales.

Asimismo, una empresa preocupada en disminuir sus emisiones nocivas al medio ambiente tiene la posibilidad de ingeniar instrumentos que propicien el uso de formas que permitan al consumidor, conocer sus opciones y tomar las alternativas que afectan menos a la naturaleza y el medio ambiente. Es decir, que se hace necesario que existan mecanismos para identificar productos "de alta compatibilidad" con la naturaleza y el medio ambiente. Por lo que revelar lo anterior en la información financiera puede resultar una ventaja competitiva.

Contribuye a generar en el empresario de hoy un pensamiento progresista

En este apartado puede resultar muy interesante hablar sobre la postura del señor Randy D. Horsak, gerente regional de la consultora texana Mc Laren/Hart Environmental Engineering Corporation, quien en una ponencia presentada en la Enviro-Pro Expo México 93, establece una oposición de pensamientos por parte de los empresarios: el "tradicional" vs el "progresivo". Es decir, los empresarios que no han adoptado una nueva manera de planear y administrar los negocios, contra los que evolucionan permanentemente.

Auditoría

auditoría es la parte de la Contaduría que se encarga de la revisión y evaluación de las actividades de una organización, ya que representa el examen de los estados financieros de la entidad, con el objeto de que el C.P. independiente emita una opinión profesional respecto a si dichos estados presentan la situación financiera, los resultados de las operaciones, las variaciones en el capital contable y los cambios en la situación financiera de una empresa, de acuerdo con los PCGA.

Actualmente, las tendencias internacionales buscan realizar auditorías no solo a los estados financieros, si no, bajo el término de auditoría integral, se toman. En cuenta aspectos como la administración, la ética y la gestión ecológica de la empresa esto con el fin de ofrecer mejores recomendaciones a los administradores y responder a las demandas de la sociedad, y a su vez, al tener mejores sistemas internos, ofrecer una proyección al público mucho mejor.

Durante una auditoría ambiental se comprueba que los sistemas internos de una empresa cumplen con regulaciones que sean amigables al medio ambiente. Dentro de este movimiento se generó la norma ISO 14000 que está orientada a certificar a las empresas por contar con controles internos ya sea, en sus procesos industriales o de gestión interna que aseguren un desempeño adecuado ante el medio.

Esta certificación tiene su origen en dos fuentes, el mercado moderno y las exigencias de los gobiernos. Consumidores en muchas partes del mundo está cambiando sus hábitos de consumo, que es el principal problema de deterioro en el planeta, y exigen a los productores productos "limpios" por lo que ellos exigen a sus proveedores también insumos "limpios". También los gobiernos exigen una inspección a las empresas, y si bien el Contador Público no es quien tiene la calificación para hacer mediciones técnicas de residuos, si es el responsable de concentrar la información y de tener control sobre los procesos administrativos. Las normas abarcan temas como el sistema de administración, las emisiones, el desempeño ambiental en general, etiquetado ambiental, evaluación del ciclo de vida del producto y sus aspectos ambientales.

Es importante que los contadores y administradores conozcan esta norma para tenerla en cuenta al momento de tomar decisiones ya que estas pueden tener incidencia en los gastos y en el mercado de la empresa.

Otra cosa que debemos mencionar es que no necesariamente al cumplir con las normas de la serie 14000 del ISO se cumple con la regulación nacional, por lo que debe ponerse mayor énfasis en una gestión responsable.

A continuación conoceremos a la serie de normas ISO 14000 e indicaremos en su momento en dónde el administrador o contador tiene participación.

O 14000 y gestión medio ambiental

Introducción

O 14000 es un conjunto de Normas Internacionales de carácter voluntario, orientadas hacia la gestión efectiva del medio ambiente en las organizaciones. Implica el desarrollo de requisitos concretos de los Sistemas de Gestión Ambiental, la Auditoría Ambiental, el Etiquetado y el ciclo de vida de Productos, Servicios y Procesos dentro de las aspiraciones de las Organizaciones.

La Organización Internacional para la Estandarización (International Organization for Standardization, ISO) es un organismo normalizador no gubernamental fundado en 1946, con sede en Ginebra, Suiza, que reúne a más de cien agrupaciones o países. Su objetivo es la emisión de normas y guías de cobertura internacional para ser utilizadas como referencias verificables en campos como metrología, sanidad, control de calidad, y protección ambiental.

British standard 7750

La BS 7750 se publicó el 6 de abril de 1992, bajo el nombre de Sistemas de Gestión Medioambientales. Esta norma fue desarrollada por el Instituto de Normalización Británico (BSI), como respuesta a la necesidad de un sistema de gestión medioambiental uniforme y proporciona a toda organización un modelo para el desarrollo de un sistema de gestión que tenga en cuenta todas las cuestiones medioambientales.

Se considera a esta Norma BS 7750 como uno de los aportes fundamentales para la creación de ISO 14000.

Debemos dejar en claro que el movimiento de protección del medio ambiente es diferente al del Sistema de Gestión Medioambiental. Sin embargo, el auge del movimiento medioambiental ha sido y es una de las principales condiciones que han conducido al desarrollo de una norma internacional para los sistemas de gestión medioambiental.

La creación de la iso 14000 - comité técnico 207

A principios de la década de los noventa, la demanda industrial de una norma internacional para los sistemas de gestión del medio ambiente movió a la Organización Internacional de Normalización para la creación de un comité técnico. Su función consistía en reunir a representantes de varios países, para llegar a un consenso acerca de una norma voluntaria que pudiera ser utilizada por todos los países participantes.

En el caso de la creación de una norma internacional voluntaria para los sistemas de gestión medioambiental, el comité que se creó fue llamado Comité Técnico 207 o TC 207. Posteriormente, este comité se divide en subcomités y grupos de trabajo. Cada uno de estos grupos se especializaba en temas específicos.

La actividad del TC 207 es normalizar todos los instrumentos y sistemas dentro del sistema de gestión del medio ambiente.

s objetivos del TC 207

ando se formó el TC 207, se fomentaron una serie de principios de desarrollo de una norma internacional para los sistemas de gestión del medio ambiente. El objetivo global del comité técnico era llegar a definir una serie de normas básicas y uniformes que pudieran ayudar a una organización en el logro de sus objetivos de protección del medio ambiente, utilizando instrumentos y sistemas de gestión efectivos y al mismo tiempo, protegiéndose del posible impacto negativo sobre el comercio y el intercambio. El comité técnico piensa que una amplia lista de normas nacionales sólo serviría para impedir el comercio mundial. Por lo tanto, propusieron una norma internacional que favoreciese el comercio internacional.

Este objetivo general fue definido más ampliamente por diez principios que los comités utilizarían en el desarrollo de la familia de normas de la ISO 14000:

1. Gestión avanzada del medio ambiente, mediante la promoción de técnicas de gestión uniformes, efectivas y eficientes.
2. Desarrollo de normas pragmáticas y científicamente probadas para la gestión del medio ambiente que reflejen las mejoras prácticas actuales.
3. Elaborar normas de costo efectivo, que no prescriban, y flexibles, a fin de incorporar valor añadido a las organizaciones que las utilicen.
4. Disuadir de la utilización de una norma de gestión del medio ambiente como barrera comercial.
5. Armonizar la norma internacional para los sistemas de gestión ecologistas con las normas locales y nacionales.
6. Evitar fijar niveles específicos de ejecución del trabajo, metas, objetivos, políticas o niveles de mejora.
7. Desarrollar una norma de gestión medioambiental que pueda ser utilizada por la organización interna o por una tercera parte externa con autoridad certificada.
8. Evitar las normas que pudieran requerir que una compañía tuviese que divulgar sus objetivos, políticas o proyectos al público.
9. Desarrollar normas medioambientales mediante el consenso de las partes interesadas por la adopción voluntaria de organizaciones afectadas para beneficiar todas las partes.
10. Aumentar y minimizar las normas para evitar la duplicidad y los gastos innecesarios.

Característica de las normas de la serie ISO 14000

Todas las normas desarrolladas por ISO son diseñadas por consenso y adoptadas de manera voluntaria. Ya que es una institución no gubernamental, no tiene autoridad para imponer sus normas en ningún país u organización. Sin embargo, algunas normas ISO han sido adoptadas por gobiernos como disposiciones obligatorias, o utilizadas como condicionantes en transacciones comerciales, haciendo que se modifique su carácter originalmente voluntario. De esta manera, algunas normas se han convertido en un requisito de facto en muchas operaciones comerciales.

Los trabajos de ISO se desarrollan a través de Comités Técnicos establecidos por su Consejo de Administración Técnica. En 1993 fue constituido el Comité Técnico 207 (TC207) para desarrollar sistemas y herramientas de administración ambiental, integrado por más de 100 delegaciones y subdividido en seis Subcomités y un Grupo de Trabajo. Estos se listan a continuación:

- Comité 1. Sistemas de Administración Ambiental.
- Comité 2. Auditoría Ambiental.
- Comité 3. Clasificación Ambiental.
- Comité 4. Evaluación de Desempeño Ambiental.
- Comité 5. Evaluación de Ciclo de Vida.
- Comité 6. Términos y Definiciones.

Grupo de Trabajo 1. Aspectos Ambientales en Normas de Productos.

El resultado del trabajo del TC 207 es la serie ISO 14000 Normas de Administración Ambiental, divididas en:

- Normas de Evaluación Organizacional.
- Sistemas de Administración Ambiental (14001 y 14004).
- Auditoría Ambiental (14010, 14011, 14012 y 14013/15).
- Evaluación del Desempeño Ambiental (14031 y 14032).
- Normas de Evaluación de Producto.
- Aspectos Ambientales en las Normas de Productos (14060).
- Etiquetado (14020, 14021, 14022, 14023 y 14020).
- Análisis de Ciclo de Vida (14040, 14041, 14042 y 14043).

La norma ISO 14001 denominada "Sistemas de Administración Ambiental - Especificaciones con Guía para su Uso", es indiscutiblemente la de mayores consecuencias en la serie ISO 14000. Establece los elementos del Sistema de Administración Ambiental que se exige que las empresas cumplan para obtener su certificación después de pasar una auditoría de un tercero independiente debidamente acreditado.

Las normas ISO 14000 no dictan metas sobre prevención de la contaminación, u otros resultados ambientalmente deseables, ni prescriben tecnologías o procesos industriales. Más bien, establecen herramientas y sistemas para la administración de las responsabilidades y obligaciones ambientales de las organizaciones y la realización de evaluaciones de productos y procesos sin prescribir que metas deben plantearse. Debido a este diseño, las normas ISO 14000 pueden, en teoría, aplicarse en empresas de cualquier tipo y tamaño, y adaptarse a múltiples condiciones económicas, geográficas, sociales y culturales.

Estas características de la serie ISO 14000 son fundamentales para entender el cambio que representa en el enfoque sobre protección ambiental en la industria, y su relación con el comercio. La clave está en cómo se aproxima al concepto de desempeño ambiental de una empresa, es decir, el conjunto de resultados medibles del Sistema de Administración Ambiental relativo al control de los aspectos ambientales de una organización, basado en su política ambiental, sus objetivos y metas. ISO lo reconoce como un objetivo de la mayor importancia. Sin embargo, lo plantea como una meta que será alcanzada a través de un proceso permanente de mejora, que a su vez será comprobado a través de sus propias normas sobre evaluación de desempeño ambiental.

Si ISO 14001 requiriera para la obtención de la certificación la conformidad previa con un nivel de desempeño ambiental determinado, se enfrentaría a obstáculos o contradicciones como los siguientes:

- Tendría que buscar la compatibilidad con las leyes, reglamentos y normas de cualquier parte del mundo.
- Tendría que establecer sus propios parámetros y límites de desempeño ambiental, convirtiéndose entonces en una ecoetiqueta.
- Excluiría de inicio a todas aquellas empresas que no alcanzaran el nivel prefijado, dejándolas fuera de los mercados e inhabilitándolas para obtener recursos para mejorar su desempeño ambiental.

En contraste, ISO 14001 considera que las empresas alcanzarán mayores niveles de desempeño ambiental a través de la mejora continua, que es un concepto que encierra en sí mismo la filosofía empresarial para enfrentar su responsabilidad con el medio ambiente. Implica el reconocimiento de que siempre habrá algún aspecto que mejorar, y que la actitud de búsqueda de la calidad y del buen desempeño ambiental debe ser alentada permanentemente.

Es por estas razones que las normas ISO 14000 se denominan normas de proceso, esto es, que especifican los elementos de un sistema que pretende alcanzar un proceso consistente y confiable para cumplir con regularidad con las obligaciones ambientales de una organización.

Estos principios se materializan mediante la puesta en práctica de técnicas de control ambiental de manera sistemática, proporcionando mecanismos de mejora ambiental y garantizando la consistencia necesaria para cumplir con las responsabilidades ambientales.

ISO 14001

ISO 14001 es la norma que establece los requisitos del Sistema de Administración Ambiental de la serie ISO 14000. Su título oficial es Sistemas de Administración Ambiental - Especificación con guía para su uso y fue publicada como estándar internacional en 1996.-

Contiene los elementos que deberá satisfacer una organización para obtener la certificación de conformidad con la norma. Para describir sus objetivos, vale la pena transcribir algunos conceptos contenidos en el texto introductorio de la norma.

"Organizaciones y empresas de todo tipo se muestran cada vez más interesadas en alcanzar y demostrar un adecuado desempeño ambiental, a través del control de los impactos ambientales de sus actividades, productos o servicios, teniendo en cuenta su política y objetivos sobre medio ambiente. Esto se da en un contexto de regulaciones ambientales cada vez más estrictas, desarrollo de políticas económicas y otras medidas para fomentar la protección del medio ambiente, y crecimiento de la atención de las partes interesadas hacia temas ambientales, incluyendo el desarrollo sustentable".

"Muchas han adoptado revisiones o auditorías ambientales para evaluar su desempeño ambiental. Por sí solas éstas pueden resultar insuficientes para proporcionar a una organización la certeza de que su desempeño no sólo cumple, sino que continuará cumpliendo los requisitos legales y de política ambiental. Para ser efectivas necesitan realizarse como parte de un sistema estructurado e integrado con la actividad administrativa general".

Las Normas Internacionales sobre administración ambiental tienen la intención de proveer a las organizaciones con los elementos de un sistema de administración ambiental efectivo que pueda integrarse a otros requisitos administrativos, para ayudarlas a alcanzar metas económicas y ambientales. Estas Normas, al igual que otras Normas Internacionales, no están encaminadas a crear barreras técnicas no arancelarias, o a aumentar o cambiar las obligaciones legales de una organización".

Esta Norma Internacional especifica los requisitos de un Sistema de Administración Ambiental de tales características. Ha sido redactada para poder ser aplicada por todo tipo de organizaciones y adecuarse a diversas condiciones geográficas, culturales y sociales. El éxito del sistema depende del compromiso de todos los niveles y funciones, especialmente de la dirección general. Un sistema de este tipo habilita a las organizaciones a establecer (y evaluar su efectividad) procedimientos para implantar una política y objetivos ambientales, alcanzar la conformidad con ellos, y comprobarla a terceros. El objetivo general de esta Norma Internacional es apoyar la protección del medio ambiente y la prevención de la contaminación, de manera balanceada con necesidades socio-económicas".

Existe una importante diferencia entre esta especificación que describe los requisitos para la certificación o auto declaración sobre el sistema de administración ambiental de una organización, y una guía no certificable enfocada a proporcionar asistencia general a una organización para implantar o mejorar un sistema de manejo ambiental. La administración ambiental comprende un amplio rango de temas, incluyendo aquellos con implicaciones estratégicas y competitivas. La comprobación de la exitosa implantación de esta Norma Internacional puede ser utilizada por una organización para demostrar a las partes interesadas que un sistema de administración ambiental apropiado está en su sitio".

Debe notarse que esta Norma Internacional no establece requisitos absolutos sobre el desempeño ambiental, más allá del compromiso contraído en la política ambiental de cumplir con la legislación y regulación aplicables y con la mejora continua. En consecuencia, las organizaciones con actividades similares pero con diferentes desempeños ambientales, pueden cumplir simultáneamente con sus requerimientos".

Posteriormente, el texto de la norma ISO 14001 define y establece requisitos para los siguientes conceptos:

- Requerimientos Generales.
- Política Ambiental.
- Planeación.
- Puesta en Práctica y Operación del SAA.
- Verificación y Acciones Correctivas.
- Revisión de la Administración Ambiental.

Estos componentes son revisados de manera detallada en el apartado VI.4, sin embargo es conveniente adelantar que la finalidad práctica de la norma ISO 14001, desde el punto de vista comercial, es que estos elementos sean implantados y documentados de tal manera por una organización, que un organismo independiente pueda certificar que dicha organización ha puesto en práctica, de buena fe, un Sistema de Administración Ambiental viable.

La siguiente figura intenta ejemplificar de manera esquemática el proceso de operación del Sistema de Administración Ambiental ISO 14001.



fuente: ISO 14004, Sistemas de Administración Ambiental - Guías generales sobre principios, sistemas y técnicas de soporte.

Naturaleza y Contenido del Sistema de Administración Ambiental ISO 14001

Como se dijo antes, un Sistema de Administración Ambiental es la parte del sistema de administración de una empresa que incluye la estructura organizativa, actividades de planeación, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para desarrollar, implantar, alcanzar, revisar y mantener una política ambiental.

tiene como objetivo general ayudar a las empresas a:

- Identificar y controlar los temas, impactos y riesgos ambientales que la afectan.
- Lograr una política ambiental, con objetivos y metas que incluyan el cumplimiento de la legislación ambiental.
- Definir un conjunto básico de principios que orienten el enfoque de la empresa en relación con sus compromisos ambientales futuros.
- Establecer metas para su desempeño ambiental, equilibrando costos y beneficios.
- Asignar recursos y responsabilidades para el logro de las metas planteadas.
- Definir y documentar tareas y procedimientos para reducir al mínimo el impacto ambiental negativo de la empresa.
- Difundir los logros de la gestión ambiental de la empresa.
- Evaluar el desempeño contra estándares preestablecidos.
- Específicamente, las metas que se persiguen con la implantación de un SAA son:
 - Identificar y controlar los aspectos y efectos ambientales significativos.
 - Identificar oportunidades de mejora en el desempeño ambiental.
 - Identificar los requisitos del marco regulatorio y normativo ambiental.
 - Establecer una Política Ambiental sólida.
 - Establecer prioridades y objetivos.
- Supervisar el comportamiento y evaluar la efectividad del sistema, promoviendo mejoras o adaptaciones para satisfacer condiciones cambiantes.

Los Sistemas de Administración Ambiental requieren ser diseñados específicamente para cada empresa en particular, tomando en consideración su giro, tamaño, ubicación, y las características de sus actividades y procesos, y de sus servicios y productos.

En embargo, pueden identificarse algunos elementos centrales comunes a cualquier SAA. Estos son:

- Revisión Ambiental Inicial.
- Política Ambiental de la empresa.
- Programa o Plan de Acción.
- Estructura Organizativa.
- Integración de la Administración Ambiental en el manejo de la empresa.
- Control, medición y registro.
- Mecanismos Correctivos y Preventivos.
- Auditoría.
- Revisión y evaluación de la Administración Ambiental.
- Información interna y capacitación.
- Comunicación y relaciones externas.

Revisión Ambiental Inicial

La base para la elaboración de un SAA es el diagnóstico previo que realice una empresa sobre los efectos de sus actividades y productos sobre el medio ambiente.

La Revisión Ambiental Inicial es el medio por el cual cada empresa evalúa su desempeño con respecto al medio ambiente. Consiste en un análisis amplio de los temas, impactos y actividades con consecuencias sobre el medio ambiente, referidos a los mecanismos de control que aplica la empresa.

Debe cubrir cuando menos los siguientes puntos:

- Identificación de requisitos legales y normativos.
- Detección de los efectos de sus actividades y productos, con el fin de determinar aquellos que tienen impactos ambientales significativos.
- Evaluación del desempeño ambiental, en comparación con el marco regulatorio, criterios internos relevantes, códigos de buenas prácticas, estándares y principios y guías.
- Revisión de procedimientos de administración ambiental existentes.
- Identificación de las políticas y procedimientos existentes relacionados con actividades de contratación y adquisición.
- Investigación sobre accidentes de trabajo ocurridos.
- Identificación de oportunidades de obtener ventajas competitivas.
- Obtención de los puntos de vista de las partes interesadas.
- Enumeración de funciones o actividades de otras organizaciones que puedan facilitar o impedir las gestiones de la empresa.

La Revisión Ambiental Inicial tiene objetivos y procedimientos diferentes a los de una Auditoría Ambiental, ya que en este contexto, la auditoría se utiliza para evaluar el desempeño de una empresa que tiene implantado un SAA, y la revisión es una actividad de recopilación de datos que permitirán el desarrollo del SAA.

Debido a sus características, la Revisión Ambiental Inicial aporta las bases para:

- Establecer los fundamentos del SAA.
- Identificar y dar prioridad a áreas de riesgo.
- Suministrar información sobre problemas potenciales y mecanismos de prevención para éstos.
- Identificar requisitos legales actuales y venideros.

- Identificar procesos con oportunidades de ahorro.
- Establecer lineamientos para una evaluación efectiva y continua del desempeño ambiental de la empresa.

Metodología de la Revisión Ambiental Inicial.

Planeación.- El primer paso de la Revisión Ambiental Inicial es la definición de los objetivos a través de herramientas de planeación y organización.

Los alcances de la Revisión dependen de los recursos disponibles, del tiempo y de la cobertura propuesta para el SAA. Si la empresa tiene recursos limitados, la Revisión puede centrarse en puntos de alta rentabilidad y bajo costo.

La Revisión Ambiental Inicial debe aplicarse a todas las áreas o instalaciones que cubrirá el SAA, y en todas las actividades que puedan tener efecto directo o indirecto sobre ellas. La amplitud del SAA depende de la conjunción de factores externos (marco regulatorio, requisitos del mercado, clientes o inversionistas, presiones de la comunidad) e internos (disponibilidad presupuestal y de recursos humanos).

Selección del grupo revisor.- El equipo de revisión podrá integrarse por empleados de la empresa, consultores externos o una combinación de ambos. Los factores que definen su composición son los siguientes:

- Designación de un responsable claramente identificado.
- Capacidad técnica y experiencia suficientes.
- Habilidad y aptitud para cada función.
- Posibilidad de capacitación para la revisión.

Preparación.- Consiste en la recopilación de información básica previamente a la revisión de los aspectos operativos de la empresa, y el diseño de las listas de verificación o cuestionarios.

La información de mayor importancia consiste en la legislación ambiental de los tres niveles de gobierno, y de aquellos países con los que se tengan relaciones comerciales a través de la exportación de productos o residuos. Deben incluirse también los convenios o compromisos internacionales sobre temas ambientales o directamente relacionados.

Las listas de verificación o cuestionarios deben ser fáciles de comprender y deben reducir al mínimo las posibilidades de error por ambigüedad. Previo a su aplicación es conveniente someterlas a una prueba de opinión entre los empleados responsables de las diferentes áreas de la empresa.

Realización.- La Revisión Ambiental Inicial consiste básicamente en el acopio de datos a través de tres fuentes de información:

- Documentación.
- Entrevistas.
- Inspección visual.

Dado que el objetivo de la Revisión es obtener, registrar y analizar datos en términos generales, debe establecerse un cronograma compatible con los recursos y tiempos disponibles para su ejecución.

Uno de los principales resultados de la Revisión Ambiental Inicial es la determinación de los efectos reales y potenciales de las actividades de la empresa sobre los diferentes medios

aire, agua y suelo). Esta información debe constituir la Matriz de Identificación de Efectos que abarca todas las fases de la cadena de producción y distribución.

Balace de Masas.- El Balance de Masas consiste en un diagrama de procesos simples o básicos, que permite identificar las fuentes donde se generan emisiones, descargas y residuos. Es un mecanismo sencillo para determinar que sustancias se utilizan, en que parte del proceso, que operaciones se les aplican, como se transforman y que subproductos o residuos se generan.

En su forma más simple, el Balance de Masas puede equilibrarse de la siguiente manera:
 $Masa\ que\ ingresa = productos\ finales\ y\ consumos + almacenamiento\ e\ inventarios + masa\ que\ merma.$

Las fuentes de información más importantes para el Balance de Masas son las siguientes:

- Mediciones de flujo existentes y análisis de provisión de materias primas, productos y corrientes, descargas, emisiones y residuos.
- Registros de adquisición de materia prima.
- Inventarios de materiales.
- Registro de lotes.
- Especificaciones de productos.
- Características de materiales.
- Registro de operaciones.
- Manifiestos de generación de residuos.

Recopilación de documentación técnica - legal.- La información necesaria para fundamentar la Revisión Ambiental Inicial, deberá estar contenida en las siguientes fuentes de datos:

- Permisos, licencias y autorizaciones.
- Registro y costos de embarque y manejo
- Registro de control y análisis.
- Políticas y procedimientos en la empresa.
- Encuestas, investigaciones y revisiones previas.
- Comunicación con autoridades.
- Registro de quejas.
- Registros sobre seguridad e higiene laboral.
- Registro de actividades de mantenimiento.
- Datos de medidas de seguridad en el manejo de materiales.
- Registro de operación y producción.
- Informe sobre incidentes.
- Costos de consumo de agua y descargas.
- Costos de energía, materias primas y productos.
- Costos de manejo y disposición de residuos.

Inspección del sitio.- Debe realizarse una inspección completa de las instalaciones de la empresa, con el objetivo central de que los miembros del grupo revisor establezcan la secuencia y prioridades de la Revisión.

Entrevistas.- El contacto personal con los encargados de los procesos de la empresa puede generar información que no este disponible en la documentación recabada con anterioridad. Adicionalmente, permite tener una visión de primera mano de como se dan en la práctica algunos procedimientos de producción, manejo y control.

Informe final.- Los resultados de la Revisión Ambiental Inicial deben quedar plasmados en un informe claramente estructurado de tal manera que suministre información objetiva que pueda ser utilizada fácilmente en el desarrollo del SAA. Debe identificar la problemática ambiental y las áreas de mayor riesgo potencial, así como priorizar su atención. Es importante que incluya una descripción amplia del sistema de manejo o administración actual y sus debilidades y fallas ante el medio ambiente. Finalmente, y de manera principal, debe suministrar la información básica para el desarrollo del SAA. En general, el Informe Inicial debe contener la siguiente información en el orden que se indica:

- Resumen ejecutivo con la información relevante, los hallazgos y las conclusiones.
- El propósito, alcance y organización de la Revisión Ambiental Inicial.
- Información sobre el desempeño ambiental anterior al SAA que se pretende implantar.
- Evaluación del desempeño ambiental con respecto a la regulación y al medio ambiente.
- Hallazgos sobre temas y efectos ambientales.
- Recomendaciones para desarrollar una Política Ambiental.
- Jerarquía y prioridad de las líneas de acción.

Manual de referencia.- Durante la Revisión Ambiental Inicial se compila una gran cantidad de datos dispersos que tienen una gran relevancia en el futuro para el control y manejo del SAA de la empresa. Estos datos deben integrarse en un Manual para facilitar su consulta, incluyendo:

- Organización y asignación de responsabilidades.
- Planos, diagramas de flujo y balances de masas.
- Permisos, autorizaciones y licencias ambientales.
- Resumen de la legislación ambiental vigente.
- Sistemas actuales de control ambiental y procedimientos de operación.
- Registro de localización y ubicación de los datos y documentos recopilados.

El Manual elaborado constituye la primera etapa de un proceso continuo de documentación acerca del progreso que presente la empresa en su desempeño ambiental.

Política Ambiental

Tomando en cuenta las conclusiones de la Revisión Ambiental Inicial, la empresa podrá elaborar y dar a conocer una Política Ambiental que establecerá las metas de su SAA.

En la Política Ambiental se expresa el compromiso de la empresa con un manejo ambiental apropiado de sus procesos y actividades. Debe contener sus intenciones y principios de acción en relación al medio ambiente, así como las metas generales que se propone alcanzar.

La Política Ambiental constituye el elemento impulsor para la implantación y mejoramiento del SAA de la empresa. Refleja su decisión de cumplir con la normatividad aplicable y con criterios de mejora continua. Conformar la base sobre la que la empresa fija sus metas y objetivos ambientales.

Debe ser clara y precisa, pero también flexible para que acepte revisiones periódicas que reflejen condiciones e información que hayan evolucionado.

La Política Ambiental establece un sentido global de dirección y fija los principios de acción de una empresa. Implanta el objetivo general, el nivel de responsabilidad hacia el medio ambiente y el desempeño requerido por la empresa, temas contra los que serán evaluadas todas las acciones subsecuentes.

responsabilidad de establecer una Política Ambiental generalmente recae sobre la alta dirección de la empresa, que a su vez debe comprometerse a implantarla y proporcionar los recursos necesarios para su formulación y adecuación. Una Política Ambiental debe considerar e incluir lo siguiente:

- Misión, visión, valores esenciales y principios de la empresa.
- Requisitos de las partes interesadas.
- Compromiso de mejora continua.
- Objetivos de prevención de la contaminación.
- Principios guía.
- Coordinación con otras políticas de la empresa.
- Condiciones específicas regionales o locales.
- Cumplimiento de la regulación ambiental.

En particular, la Política Ambiental puede establecer compromisos para:

- Minimizar cualquier impacto ambiental significativo de nuevos proyectos a través del uso de procedimientos integrados de administración ambiental y planeación.
- Tomar en cuenta el ciclo de vida de sus productos.
- Diseñar productos de tal manera que minimicen el impacto ambiental en su producción, uso y desecho.
- Prevenir la contaminación, reducir desperdicios y el consumo de recursos, y comprometerse a recuperar y reciclar residuos.
- Compartir experiencias ambientales.
- Involucrarse y comunicarse con las partes interesadas.
- Fomentar el uso de SAA en clientes y proveedores.
- Apoyar las corrientes de producción más limpia.

Si la empresa que emite una Política Ambiental pretende alcanzar la certificación de su SAA por medio de una organización internacional de estandarización, es importante constatar que su Política cumpla con esos estándares.

Dado que la Política Ambiental de la empresa constituye un compromiso, debe darse a conocer ampliamente hacia el interior y el exterior de la organización. La presentación interna de la política debe anteceder a la publicación externa formal.

Plan de Acción

La Revisión Ambiental Inicial y la Política Ambiental sirven de base para desarrollar metas y objetivos detallados. Esta transición de la política a propuestas concretas deberá darse a través de un Plan de Acción, que definirá prioridades, asignará responsabilidades, destinará recursos y establecerá metas cuantificables y verificables.

El Plan de Acción establece los objetivos y metas para poner en marcha la Política Ambiental. Sin embargo, además de este aspecto, debe incorporar otros aspectos relevantes que incidan en las operaciones de la empresa, tales como el marco regulatorio, las opiniones de las partes interesadas, y consideraciones financieras y comerciales.

Las etapas que conducen a la obtención de un Plan de Acción son:

- Análisis de la Revisión Ambiental Inicial.
- Establecimiento de metas y objetivos.
- Plan de Acción Ambiental.

s criterios que deben ser tomados en consideración para la elaboración de un Plan de acción son los siguientes:

Política Ambiental.- Debe tenerse en cuenta cuando se formulen metas y objetivos.

Marco regulatorio.- Debe incluirse el cumplimiento y observancia de leyes, reglamentos y normas nacionales, y de compromisos y convenios internacionales en temas ambientales.

Oportunidades de ahorro y negocio.- La Revisión Ambiental Inicial arroja conclusiones sobre debilidades en procesos que pueden ser convertidas en reducciones de costos mediante la disminución de consumos de materiales o energía.

Restricciones técnicas, operativas y económicas.- Pueden incluir limitaciones financieras de la empresa, el contexto microeconómico, disponibilidad de recursos tecnológicos o humanos características de ciertas materias primas.

Opiniones de las partes interesadas.- Es conveniente tomar en cuenta y valorar las opiniones de la comunidad, de las autoridades municipales, organizaciones no gubernamentales y consumidores.

Los pasos a seguir para desarrollar el Plan de Acción son:

Análisis e identificación de prioridades.- Éstas serán asignadas de acuerdo a los resultados obtenidos en la Revisión Ambiental Inicial. Para establecer prioridades con miras al desarrollo de objetivos y metas, es conveniente valorar los puntos débiles identificados, por medio de criterios de selección. Por ejemplo, si el punto débil es una amenaza grave para el ser humano o el medio ambiente, o si pone en riesgo la viabilidad de la empresa, debe signársele una categoría de urgente. Así, deben valorarse todos los puntos cubiertos por la revisión y jerarquizar su atención como de prioridad alta, media o baja.

Establecimiento de objetivos y metas.- El propósito de la empresa debe expresarse a través de los objetivos y metas que puedan ser utilizadas para medir el mejoramiento de su desempeño ambiental. Es indispensable evitar el establecimiento de metas vagas o irreales. Deben centrarse en la reducción de riesgos, ser cuantificables, acotadas en el tiempo y reflejar el compromiso con la mejora continua.

Desarrollo de Plan de Acción de corto plazo.- Es un plan dinámico, de corto plazo y que aborda las prioridades de la empresa. Debe identificar pasos concretos de acción, establecer programas definidos y asignar personal y recursos financieros. Así mismo en él se asignan responsabilidades, esquemas de capacitación y sistemas de información.

Evaluación beneficio/costo de alternativas.- Debe asegurarse que los beneficios combinados para la empresa y para el medio ambiente por la implantación de las acciones, superen a sus costos. Para este fin, se debe realizar un análisis que anticipe los resultados y sus costos.

Redacción del Plan de Acción.- La etapa final consiste en la materialización escrita del Plan de Acción. Como mínimo debe contener:

- Descripciones claras de las acciones.
- Objetivo y propósito de cada acción.
- Responsable de su ejecución.
- Presupuesto.
- Requisitos de capacitación.

- Tiempo programado.
- Sistema de revisión y evaluación.

Estructura Organizativa y Asignación de Responsabilidades

Una condición fundamental para desarrollar un SAA y cumplir los compromisos expresados en la Política Ambiental es integrar los objetivos ambientales en las responsabilidades de todo el personal de la empresa. La Estructura Organizativa consiste en un organigrama en el que se asignan responsabilidades, descripción de tareas, líneas y procedimientos de reporte, y metas de desempeño.

Para ser efectivo, un SAA debe definir claramente a los responsables de los diferentes temas. Esto constituye el denominado cuadro organizativo, que representa la estructura jerárquica para el control ambiental junto con la operacional, así como las relaciones entre los empleados y las vías de reporte.

Generalmente el responsable de los asuntos ambientales desempeñará un papel de supervisión, además de otras responsabilidades. Por lo tanto es común y recomendable el que se designe a un coordinador ambiental de la empresa, encargado de la implantación del Plan de Acción y de su operación y seguimiento. Sus funciones son entre otras:

- Asesorar sobre Política Ambiental y el SAA.
- Establecer métodos de trabajo adecuados.
- Supervisar mecanismos de control y verificación.
- Determinar causas de incumplimiento.
- Proponer actualizaciones o adecuaciones al SAA.

Procedimientos Ambientales

Una parte fundamental del SAA es la preparación e implantación de procedimientos para un control ambiental efectivo. Deben cubrir todas las funciones, actividades y procesos que tengan algún efecto significativo sobre el medio ambiente.

Los procedimientos conforman la base para implantar el Plan de Acción Ambiental y deben especificar la distribución de responsabilidades con instrucciones detalladas para la realización de las diferentes tareas, incluyendo directrices para corregir las desviaciones que se presenten durante su ejecución.

El establecimiento y mantenimiento de procedimientos involucra cinco etapas:

- Identificación de peligros.
- Valoración de riesgos.
- Diseño de medidas de prevención de riesgos.
- Instrumentación de medidas de control de riesgos.
- Revisión y auditoría de procedimientos.

En todos los casos el objetivo debe ser controlar una actividad o proceso conforme a los requisitos especificados. Los procedimientos deben ser parte integral de la Política Ambiental y del SAA de la empresa y su propósito definir claramente la estructura organizativa y los controles administrativos.

Los procedimientos son fundamentales para controlar el ciclo completo de actividades de la empresa, desde la selección de recursos y la concepción y operación de los sistemas de trabajo, hasta el diseño de productos y servicios y el manejo y disposición de residuos.

Los procedimientos ambientales deben integrarse con los procedimientos operacionales, e incluso puede buscarse que los métodos de trabajo existentes se actualicen y transformen para cumplir con los nuevos objetivos. En general deben cubrir las siguientes áreas:

Responsabilidades.- Es necesario identificar claramente el puesto y las responsabilidades para realizar una tarea específica.

Instructivos.- Los procedimientos deben identificar lo que se debe hacer y cuando y como debe hacerse. Los instructivos pueden incluir métodos específicos de trabajo, la utilización de ciertos equipos y la consulta de otros documentos.

Oportunidad.- Debe especificarse en que momento debe realizarse una actividad. Pueden existir procedimientos para trabajos diarios o continuos, periódicos o de reacción ante contingencias.

Resultados.- Es importante que los procedimientos señalen los resultados esperados mediante su aplicación, así como las posibles desviaciones que pudieran presentarse.

Control.- La preparación de los procedimientos debe ser responsabilidad del personal que tenga control sobre la actividad en particular.

Actualización.- Dado que los procedimientos son un elemento de la política de mejora continua de la administración empresarial, deben ser actualizados teniendo en cuenta la experiencia, los cambios en la Política Ambiental y avances tecnológicos.

Los procedimientos deben ser definidos por escrito y distribuidos entre los empleados, proveedores y clientes. Los registros de las inspecciones y la verificación del cumplimiento de los procedimientos deben archivar para documentar el desempeño ambiental de la empresa. Asimismo, formarán parte del Manual de Referencias, de tal manera que siempre refleje precisamente las prácticas actuales de la empresa.

Capacitación e información interna

Para implantar un SAA, es necesario un programa de capacitación efectivo y continuo. En primera instancia se requiere de una evaluación de necesidades de capacitación que identifique los trabajos por realizar, analice las destrezas del personal y detecte deficiencias en su formación.

El alcance y las características de la capacitación deberá determinarse de acuerdo con la naturaleza y necesidades de la empresa.

La implantación de un SAA efectivo requiere cambios de actitudes y patrones de conducta en todo el personal de una empresa. Para lograr los nuevos compromisos con la administración ambiental:

Debe crearse conciencia de los temas ambientales que se enfrentan y cómo cada acción individual puede coadyuvar a lograr los nuevos compromisos.

Debe quedar clara la importancia y conveniencia de un buen manejo y control ambiental. Deben poseerse conocimientos técnicos detallados para asegurar que se cumplan los requisitos y estándares legales y comerciales.

- Los cambios de actitud necesarios deben darse a partir de un mejor entendimiento de los temas ambientales y de los elementos constituyentes de los procesos de

administración ambiental. Siempre será necesario evaluar el tipo de capacitación que se requiere, como:

- Conocimientos sobre temas ambientales
- Capacitación sobre la Política Ambiental de la empresa y su Plan de Acción
- Cumplimiento del marco regulatorio y de estándares ambientales

Administración ambiental

Es deseable que todo el personal de la empresa tenga una comprensión básica de los temas ambientales generales y de los que son relevantes para su operación, así como de la manera en que sus acciones individuales y colectivas pueden tener un impacto en el desempeño ambiental de la empresa.

Cada empresa tiene diferentes necesidades de capacitación dependiendo del nivel actual de conocimientos y experiencias de su personal, así como del grado de desarrollo del SAA.

Se pueden utilizar diferentes métodos para la capacitación ambiental:

- Seminarios, talleres y conferencias.
- Material audiovisual.
- Capacitación a través de supervisores.
- Cursos externos.

Auditoría del SAA

Una auditoría periódica del desempeño ambiental de la empresa permite evaluar el funcionamiento del SAA y diagnosticar las adecuaciones que requiere. Podrá determinar los alcances del SAA y si cubre las necesidades de la empresa a partir de sus características particulares de las expectativas de cambio.

Una auditoría del SAA puede definirse como el proceso de verificación sistemático y documentado para obtener y evaluar objetivamente las pruebas que permitan documentar si el SAA de una empresa cumple con los criterios de auditoría del SAA.

La auditoría del SAA se utiliza para determinar si las actividades de manejo ambiental concuerdan con los programas formulados, si se están implantando eficazmente, y si está cumpliendo con la política ambiental.

Las auditorías al sistema pueden ser efectuadas por personal de la propia empresa o por consultores externos; en cualquier caso el personal que la realice debe estar capacitada adecuadamente y en una posición tal, que practique la auditoría objetiva e imparcialmente. Los principios generales de una auditoría del SAA son:

- Información suficiente sobre los temas por auditar.
- Disponibilidad de recursos.
- Definición de objetivos y alcances.
- Certeza de objetividad e independencia del auditor.
- Capacidad profesional del auditor.

La auditoría del SAA debe poder dar respuesta a las siguientes preguntas:

¿Está completo el SAA?

¿Se trata del SAA adecuado según las actividades involucradas?

¿Es correcta la implantación del SAA?

¿Es adecuado el SAA para cumplir con la política y objetivos ambientales de la empresa?

Los pasos que comprende una auditoría del SAA son:

- Preparación de la auditoría, que incluye:
- Definición de alcances, objetivos y recursos.
- Revisión preliminar de documentación.
- Planificación.
- Asignación de tareas.
- Procedimientos para manejo de documentos de trabajo.
- Ejecución de la auditoría, que comprende:
- Reunión inicial para presentación de objetivos y equipo de trabajo.
- Recolección de pruebas.
- Documentación de hallazgos.
- Reunión de clausura.
- Informe de la auditoría, que debe contener:
- Datos de la empresa auditada.
- Equipo de trabajo.
- Alcances, objetivos, criterios y documentos de referencia.
- Plan de auditoría.
- Resumen de los procesos de auditoría.
- Periodo abarcado.
- Declaración de confidencialidad.
- Conclusiones.
- Distribución del informe.
- Planeación de acciones y seguimiento.

La frecuencia de las auditorías estará determinada por la naturaleza de las operaciones de la empresa en términos de sus aspectos ambientales y de sus impactos potenciales. También deben considerarse los resultados de auditorías previas.

Comunicación y relaciones externas

Un buen SAA debe incluir los medios para comunicarse con los actores relevantes dentro y fuera de la empresa, que faciliten el diálogo y propicien la aceptación pública de sus actividades y productos.

Por otro lado, un sistema eficiente para encauzar y resolver las quejas que se presenten, puede mejorar las relaciones con la comunidad y suministrar información útil para la revisión de metas y objetivos.

Entre los beneficios potenciales de un programa empresarial voluntario sobre su desempeño ambiental están:

- Mayor confianza por parte de inversionistas y partes interesadas.
- Acceso a mercados de capital.
- Confianza y reconocimiento de autoridades ambientales.
- Ventajas competitivas por aceptación de clientes y consumidores.
- Motivación del personal.
- Mejoría en la comunicación con las partes interesadas.

Además de los mecanismos para resolver quejas y requisitos de autoridades ambientales, el medio para informar públicamente sobre el desempeño ambiental de la empresa es el Reporte Ambiental Corporativo (RAC). Sus principios están apoyados por algunas iniciativas

ernacionales y ya es un requisito de los esquemas de autorregulación de la Unión
ropea.

Reporte debe incluir un perfil de la empresa donde se describan sus actividades y
productos, además de los siguientes aspectos:

- Evaluación de los temas ambientales relevantes para sus actividades.
- Política ambiental.
- Plan de Acción Ambiental.
- Manejo ambiental interno y procesos.
- Descripción de su SAA.
- Datos sobre su desempeño ambiental actual.
- Información sobre el mejoramiento en su desempeño.

es pertinente, la declaración de un certificador independiente sobre la exactitud de la
formación presentada.

Es importante reconocer que los RAC constituyen un compromiso a largo plazo. Parece
evidente que en un futuro próximo, estos se convertirán en una parte indispensable de los
informes periódicos normales en la mayoría de las empresas.

Las ventajas de practicar auditorías ambientales

1) Controlar la práctica de políticas ambientales

El hecho de hacer de las auditorías ambientales una práctica regular de la empresa facilita
el control de sus acciones relacionadas con el medio ambiente, y al mismo tiempo ofrece la
posibilidad de verificar tanto el cumplimiento como la factibilidad de las políticas que la
compañía ha implantado al respecto; asimismo, se cuenta con la información necesaria para
operar más fácilmente si se están siguiendo las regulaciones y requerimientos
gubernamentales en cuestión de medio ambiente, lo cual disminuye el riesgo de incumplir la
ley.

2) Evaluar la efectividad de respuesta en situaciones de emergencia

Las auditorías ambientales proporcionan información básica para afrontar situaciones de
emergencia, ya que ayudan a conocer sobre los riesgos derivados de la operación de la
entidad; además conllevan a medidas más eficientes pues evalúan la efectividad de
respuesta de los sistemas de emergencia con los que se cuenta.

3) Tener una base de datos actualizada

Las auditorías ambientales aseguran una base de datos actualizada, para el conocimiento y
toma de decisiones por parte de la administración de la entidad.

4) Proporcionar mayor credibilidad en la empresa

Las auditorías ambientales generan confianza y credibilidad en las políticas ambientales de
la empresa, ya que transmiten a los diferentes usuarios de la información una seria
preocupación por parte de la administración de la firma en el adecuado control de sus
acciones contaminantes.

Facilitar la obtención de seguros

Las auditorías ambientales facilitan la obtención de seguros de responsabilidad civil sobre daños al medio ambiente.

Mandar señales de éxito

La manera como organiza una compañía sus partidas ambientales y su forma de comunicar los esfuerzos al público puede impactar su éxito en el mercado. El incrementar utilidades e ingresos no serán ya suficientes, pues las compañías hoy esperan estar enteradas de cómo afectan al medio ambiente y cómo pueden responsabilizarse por esto.

Lograr un compromiso público de parte de la administración

En la práctica de auditorías ambientales la administración de la compañía hace público su compromiso por tomar medidas, para no destruir equilibrios esenciales que harían imposible la reproducción de la vida dentro del marco natural actual, en un intento por conciliar el desarrollo económico con el desarrollo ecológico, es decir, seguir procesos por medio de los cuales el manejo de los recursos, la dirección de las inversiones, la orientación del desarrollo tecnológico y los cambios institucionales se encuentren en armonía y contribuyan a incrementar el potencial actual y futuro para satisfacer las necesidades y aspiraciones humanas.

Posibles desventajas y limitaciones de revelar el impacto ambiental en la información financiera

) La dificultad al cuantificar y distinguir

La naturaleza de los costos ambientales estimados genera dificultad para cuantificarlos. Las luchas empresariales creen que es sumamente difícil el separar los costos ambientales de otros costos, particularmente en el caso de gastos de capital. Esto es porque las mejoras son consideradas como parte de toda inversión para reemplazar o expandir la capacidad productiva.

Otro de los obstáculos para la revelación de información relacionada con medidas ambientales es que la definición de gastos ambientales puede ser confusa, pero si se logra establecer puede resultar muy benéfico, pues los usuarios de la información tienen manera de identificar los gastos mediante los cuales se está beneficiando al medio ambiente.

Asimismo, cuantificar un pasivo ambiental es también difícil dada la incertidumbre a la que se enfrenta una entidad económica a la hora de estimar razonablemente dichas obligaciones. Es importante destacar que la cuantificación de pasivos ambientales es más complicada que la de los costos, pues en esta última no se involucra un suceso incierto como en el caso de los pasivos.

Una de las formas más importantes para enfrentar la incertidumbre, es el uso de herramientas apropiadas para análisis de riesgos y ubicar a los usuarios externos en el contexto adecuado de incertidumbre, para que éstos tomen mejores decisiones.

scal

través de las contribuciones que la contaduría que se encarga de relacionar las actividades realizan las empresas con las actividades del gobierno.

no sabemos los impuestos o contribuciones son parte de la actividad financiera del estado, ma que se divide en tres actividades:

- Obtención de ingresos
- Administración de ingresos
- Aplicación de ingresos

razón por la cual el gobierno cobra impuestos es obvia, necesita financiar sus actividades de arrollo nacional.

impuestos en general son de gran utilidad para un gobierno no solo por esta función de anciamiento que cumplen, sino también porque son instrumentos económicos muy poderosos e logran alentar o desalentar la actividad económica en determinados periodos o localidades, y aden ser usados con un fin muy específico.

este tema analizaremos dos cuestiones principalmente, hablaremos sobre las tendencias ernacionales en la utilización de instrumentos fiscales para estimular o poner sobre la mesa de tomadores de decisiones las cuestiones ambientales siendo estos instrumentos los llamados puestos ecológicos o impuestos verdes.

mbién hablaremos sobre la situación actual en México y presentaremos propuestas ya hechas bre modificaciones a la ley fiscal.

cordemos que los instrumentos fiscales pueden ser una herramienta muy importante para der corregir el bache entre los costos y beneficios sociales y privados. Por ejemplo, los precios productos contaminantes como la gasolina o los pesticidas no incluyen el costo social que usan a la gente (enfermedades, alteraciones genéticas) que vienen como consecuencia de su o porque esos costos son externos a la decisión del productor o del consumidor. Como no iste una verdadera valoración de esto, entonces resulta un daño ambiental y con nsecuencias sociales marcadas.

sí como esta situación se dan muchas otras en nuestro entorno que no incluyen lo que más telante conoceremos como externalidades.

tipos de Impuestos

ara comprender un poco más la cuestión de los impuestos primero haremos una revisión de stos, por lo que utilizaremos la clasificación de la Ley

isten cuatro tipos de impuestos o de instrumentos tributarios federales que son relevantes:

- al ingreso
- a la producción
- al consumo
- al capital o a la inversión.

Impuestos al ingreso adoptan en México la forma del Impuesto Sobre la Renta (ISR) que aplica sobre personas físicas y morales. Además de su función recaudatoria, este impuesto tiene una importante misión redistributiva, dado su carácter progresivo. Sin embargo, es fácil conocer en este gravamen un desestímulo al esfuerzo personal y a la actividad empresarial (la que se nutre de expectativas de rentabilidad), así como un factor que debilita las propensiones al ahorro y a la inversión productiva, algo que tiene un efecto multiplicador negativo sobre la economía. Siendo elemento considerable de costo fiscal, tiene además una consecuencia importante sobre la competitividad de las empresas que concurren a mercados globalizados. Por otro lado, su recaudación es bastante costosa y exige un complejo aparato administrativo, además que es fácilmente eludido por quienes actúan en la economía informal, problema muy agudo en México.

Impuestos a la producción impactan sobre los precios de factores productivos, que pueden estar relacionados con la tierra, el empleo, ciertos insumos, energéticos, e importaciones. Con frecuencia es difícil distinguirlos de los impuestos al consumo, ya que una misma base gravable puede ser objeto de consumo o factor de producción dependiendo del agente económico que la recibe. Además, de acuerdo a las elasticidades de la demanda al precio, este impuesto podrá ser absorbido por productores o por consumidores. Cuando impactan a las empresas tienen una consecuencia negativa sobre su competitividad.

Impuestos al consumo, por su parte, plantean importantes ventajas, ya que aplican tanto a productos importados como a los domésticos y no generan problemas de competitividad para las empresas; además, su elusión o evasión es menos probable, y su administración es mucho más sencilla y menos costosa. No obstante, preocupa que puedan tener un carácter regresivo al impactar proporcionalmente en mayor medida a los grupos de menores ingresos, aunque es algo que puede mitigarse o compensarse.

En México, el impuesto al capital o a la inversión por excelencia es el impuesto al activo de las empresas. Este gravamen ha tenido la intención de dificultar la elusión fiscal a través de poner un piso tributario que evite deducciones exageradas en la declaración de las empresas. Su monto básico es del 2 % aunque en su definición existen condicionantes con respecto al ISR e intentan minimizar impactos regresivos.

Los impuestos ambientales

Los impuestos ambientales. Pueden ser usados para incorporar el costo total de un producto. Pero para hacer esto, el impuesto tiene que ser equivalente al daño ambiental marginal que corresponda al nivel óptimo de contaminación socialmente aceptable. Este tipo de impuesto es conocido como impuestos Pigouvianos, y su base es la de ajustar el precio de un bien con el monto de la reducción en asistencia social que sea requerida (doctores, medicamentos, cuidados) usadas por las externalidades consecuencia de este producto. El resultado no es externalidad en consecuencia cero pero sí un nivel óptimo donde: el beneficio marginal de la reducción de la contaminación iguala su costo marginal; o como alternativa el daño marginal (costos sociales) se igualan al beneficio marginal de la producción del bien.

Esta es una primera clase de impuestos ambientales, ya que van directamente sobre los contaminantes en sí (que genere efluentes, emisiones de gases, o desperdicios sólidos) o un producto final asociado con externalidades ambientales. Los impuestos sobre los contaminantes, también conocidos como Cargas por contaminación es un impuesto muy directo, ya que le permite a la empresa que contamina bajar sus substancias y así no pagarlo más.

Impuestos sobre emisiones y efluentes (desechos líquidos)

Pueden ser estructurados de tal forma que resulten un incentivo progresivo para el control de la contaminación. Por ejemplo, los contaminadores que exceden la cuota máxima de descargas son castigados con mayores cuotas que los que cumplen con el estándar, en cambio, los que están por debajo de lo fijado, pagan mucho menos, de tal forma que incentiva el seguir manteniendo dicho nivel o menor, este tipo de impuestos son aplicados en Alemania. Este tipo de impuesto presenta algunas desventajas como son la estructura administrativa que representa, el fijar los límites o máximos de conteo para las descargas y que el costo de su implementación es mayor que el de un impuesto sobre productos finales.

Impuestos sobre productos finales.

Este tipo de impuesto sobre los productos cuya producción o consumo estén relacionados con contaminantes tienen la ventaja de poder ser implementados dentro del marco actual de contribuciones de la mayoría de los países. Estos impuestos no necesitan hacer mediciones de los niveles de contaminación y pueden ser recaudados fácilmente de los productores en el momento del intercambio (venta, exportación, importación). Como ejemplos están los impuestos sobre combustibles, químicos industriales y pesticidas. Este tipo de impuesto produce menor consumo de estos productos pero no abate los niveles actuales de contaminación.

Los impuestos ambientales directos a los productos inducen cambios favorables en los patrones de consumo y en las tecnologías de producción al modificar el sistema de precios relativos. Generan ingresos fiscales, y sobre todo, son aplicables de manera ventajosa a procesos de consumo o producción muy atomizados y heterogéneos, con un número muy grande de agentes que resultaría imposible regular normativamente. Además, son flexibles y fáciles de instrumentar, aparte de que se montan sobre las estructuras institucionales y organizativas existentes, sin introducir complejidades extraordinarias a las instancias administrativas.

Subsidios

En vez de tasar a las empresas contaminantes para que reduzcan la contaminación a un nivel adecuado, pueden ser subsidiados para que hagan esto. La peor desventaja de este tipo de instrumento fiscal es que viola el principal principio de que "El que contamina paga"

Incentivos sobre inversión

Al vez estos son los tipos de impuestos ambientales favoritos de los gobiernos y se dividen principalmente en dos: los créditos de inversión y la depreciación acelerada para equipo no contaminante y equipo de tratamiento de residuos. Aunque el impacto en el presupuesto del gobierno no es muy distinto al de los subsidios, al menos este tiene la ventaja de estimular el establecimiento de tecnología reciente y estimula la inversión, por ende el crecimiento económico.

Incentivos de relocalización de empresas

Este tipo de impuesto tiene, a parte del cometido ecológico, un cometido de desarrollo ya que pretende mover a las empresas contaminantes de las grandes zonas urbanas para establecerse en otros sitios. Por ejemplo, en Turquía, las empresas que decidan moverse de centros urbanos como Ankara o Estambul reciben un 40% de deducciones en impuestos durante los dos primeros años de su mudanza de instalaciones.

Mercados de Derechos o Permisos

Este tipo de instrumento que puede tener un atractivo fiscal y ambiental lo representan los **mercados de derechos o permisos**, cuando se trata de un sistema de asignación mediante subasta o subasta por parte del gobierno, que después puede dar origen a un mercado secundario.

Este mercado de derechos puede ser superior a un impuesto, y garantizar automáticamente la internalización de estándares de calidad ambiental prefijados si se monta a partir de un tope o límite establecido mediante criterios biofísicos (por ejemplo, el volumen máximo de emisiones que soporta la capacidad de carga de un sistema). La subasta y la operación del mercado definirían un precio socialmente óptimo para los recursos o funciones ambientales incluyendo el costo de escasez.

Por ejemplo, en el caso de la emisión de contaminantes, cada actor (industrial, transportista, automovilista, productor, consumidor) comprará derechos en la subasta hasta el punto en que su costo sea igual a los costos marginales de control de contaminantes que él enfrenta en forma individual (recordemos que cada agente enfrenta costos marginales distintos o tiene preferencias diferentes, lo cual no es tomado en cuenta por los instrumentos normativos de regulación). De esta manera se minimizan costos sociales y se logra una distribución óptima de los recursos.

Hay mucha experiencia en torno a este sistema. Sin embargo, y aún y cuando no han sido aplicados necesariamente un proceso de subasta con fines recaudatorios, pueden citarse algunos ejemplos: el mercado para la reducción del plomo en la gasolina en los Estados Unidos, el mecanismo para controlar las emisiones de SO₂ también en ese país; al igual, que el mercado de derechos para garantizar reducciones en la producción de gases CFC's, en Singapur, el mercado de derechos de tenencia y uso de automóviles; el Plan Beta Canadiense para controlar las emisiones de precursores de ozono; y, el sistema de mercadeo de derechos de emisión para industrias en Santiago de Chile. Debe admitirse que su desarrollo ha sido poco dinámico, no tanto por causas imputables al mecanismo, sino porque se le ha sujetado a regulaciones excesivas que han hecho crecer demasiado los costos de transacción.

Mercado de Derechos de Uso o Acceso

Estos son cobros que se exigen por una contraprestación que ofrece el estado, y se fijan por el valor de utilizar ciertos recursos o infraestructura común, como lo pueden ser sistemas de drenaje, alcantarillados, plantas de tratamiento de aguas o instalaciones de manejo de desechos industriales; pueden servir para financiar la operación y ampliación de la infraestructura y regular y optimizar el acceso a ella. Pueden requerir de tecnologías muy sofisticadas de control y verificación; ejemplo de ello serían los sistemas de teledetección electrónica de vehículos para el registro y el cobro de cuotas; sin embargo, éstas son cada día más baratas, simplificadas y accesibles.

Privatizaciones

La privatización tiene también un interés tanto fiscal como ambiental. Supone el establecimiento de derechos de propiedad privada sobre la totalidad o sobre partes de cierta infraestructura o servicio, o bien, sobre el acceso a los mismos. El beneficiario puede ser una persona física o jurídica bajo concesión directa, concurso, venta o subasta pública. A partir del pago correspondiente al estado, tendría la oportunidad de obtener rendimientos permanentes y beneficios para sí, haciendo una gestión satisfactoria que incremente paralelamente los beneficios sociales más allá de lo que pudiera resultar en una situación de libre acceso en la que prevalecen la descoordinación y las acciones independientes. Se pueden traer a colación algunos ejemplos de

ajeo privado de sistemas de agua potable y drenaje, concesiones pesqueras en exclusividad, concesiones o propiedad privada de explotaciones forestales, manejo de parques naturales, etc.

de el punto de vista fiscal se presenta la oportunidad de captar recursos derivados de la venta de una concesión o bien, de una participación porcentual y periódica de los ingresos generados. Normalmente, deben considerarse los recursos liberados al sustraer del estado la obligación de realizar inversiones y gastos operativos.

Declaraciones y Bonos

Podrían en ofrecer un canal de expresión económica para preferencias sociales y ambientales al vincular la protección ambiental a una afición del público por los juegos de azar. Se puede aprovechar una infraestructura institucional ya existente y se inserta al medio ambiente como un elemento más de la "asistencia pública". Por otro lado, la emisión de bonos puede atraer a los pequeños ahorradores que no pueden invertir en instrumentos de mayor rendimiento y que podrían participar en una bolsa con funciones de financiamiento a la conservación ecológica.

¿Cómo se seleccionan estos impuestos?

Desde luego que en la selección de alguno o algunos de los instrumentos económicos enunciados anteriormente deben entrar criterios formales de costo/efectividad. En ellos es necesario tomar cuenta, entre otros criterios:

- Condiciones biofísicas de aprovechamiento y uso (renovabilidad, apropiabilidad, flujos o acervos, diversidad, fragilidad, capacidad de carga, etc.).
- Costos de administración.
- Naturaleza biofísica o ecológica del producto o recurso.
- Tipo de actores (campesinos, empresarios, colonos, automovilistas, vecinos).
- Costos de verificación y monitoreo.
- Elasticidades de demanda.
- Elasticidades de sustitución.
- Productos o servicios sustitutos.
- Tecnologías alternas disponibles.
- Información disponible.
- Número de usuarios o actores.
- Posibilidad de definición clara e inequívoca de fronteras o límites, derechos de propiedad, de acceso y/o de uso entre individuos y grupos.
- Congruencia con sistemas regulatorios o económicos de mayor jerarquía.

Es indispensable insistir desde ahora que los impuestos correctivos ambientales deben ser neutrales desde el punto de vista fiscal, esto es, que no debe aumentar el volumen de recaudación total, por lo que es necesario aparejarlos en el contexto de una reforma tributaria con reducciones en impuestos sobre ingresos. Hagamos notar que los impuestos ecológicos presentan ventajas interesantes sobre los gravámenes convencionales:

- no tienen efectos multiplicadores negativos
- no desalientan el ahorro, ni la inversión, ni las actividades productivas
- son eficientes dado que la relación entre el costo administrativo y el impacto recaudatorio puede ser favorable

capaces de permitir una mayor aceptación política, dado que el contribuyente preferirá que la carga fiscal se imponga sobre productos en los que puede economizar y no sobre sus ingresos.

Retrago en la aplicación de Impuestos correctivos (ambientales)

Los gravámenes destacan por ausencia en el panorama de políticas públicas en México. Hasta ahora, la práctica de la economía ambiental en nuestro país los ha ignorado, habiéndose limitado sólo al análisis costo/beneficio de algunas opciones de política; prácticamente nada se ha avanzado en el diseño y aplicación de instrumentos económicos en la forma como lo sugiere la teoría.

Aunque debe reconocerse algún avance en el caso de la aplicación de derechos (como en el caso del agua), cabe aclarar que estos instrumentos están dirigidos únicamente a cubrir los costos de oferta de los servicios correspondientes, y no a corregir un sistema de precios distorsionado en contra del medio ambiente.

A pesar de sus ventajas teóricas, los intentos por proponer impuestos ecológicos se han topado con obstáculos definitivos que han impedido su despliegue en el mundo de las políticas públicas ambientales en México. Es de interés indagar algunas de las causas, única forma de comprender el escenario y de iniciar un proceso que permita disipar dudas y prejuicios y despejar obstáculos para su aplicación.

Razones por las que no son implementados por los gobiernos:

Limitaciones de Conocimiento. Por falta de información y entendimiento sobre sus ventajas, alcances y operatividad.

Ámbito de Competencias. Existe falta de comunicación entre las autoridades hacendarias y de medio ambiente

Costos de Información. Los costos de información para aplicar impuestos correctivos pueden ser considerables, especialmente en el caso de gravámenes a la emisión de contaminantes específicos.

La experiencia en otros países ha demostrado que el diseño y aplicación de impuestos correctivos se realiza obligadamente por un esfuerzo más o menos grande de información, análisis y concertación política.

Efectos Distributivos. Una de las desventajas mayores de los instrumentos económicos frente a la opinión pública y a los grupos de presión es el hecho de que no se encubren ni quedan sumergidos en un conjunto de decisiones o acciones cuyo resultado distributivo y económico es poco claro. En este sentido, su gran virtud es también su mayor limitante política, algo que sin embargo puede superarse a través de un proceso muy amplio y extenso de persuasión y educación ambiental.

Procesos Políticos. A percepción general, la autoridad ambiental tiene como responsabilidad la protección de los ecosistemas y del ambiente, y no la recaudación fiscal, la eficiencia económica o el balance de costos/beneficios en la aplicación de la regulación. De ahí que el uso de instrumentos económicos, cuyas principales bondades son la eficiencia, un mejor balance neto de costos y beneficios y la recaudación fiscal correspondiente, tienden a quedar fuera de sus intereses y posibilidades inmediatas.

obvio que todos estos obstáculos pueden disiparse si se logra una integración estrecha de políticas entre las autoridades ambientales y hacendarias, a partir de comisiones intersecretariales formales o grupos de trabajo ad-hoc donde se comparta información y esfuerzos de diseño e instrumentación.

Estructura. Desde el punto de vista de opinión pública, los impuestos ambientales generan la impresión de que el daño al medio ambiente es algo que puede pagarse como cualquier otra mercancía, lo que es ajeno a una cultura predominante en la que contaminar o alterar los sistemas es indisputablemente malo o inaceptable y en la cual está ausente una formación económica más o menos razonable y moderna.

Sustentabilidad Fiscal. También existen reservas sobre la sustentabilidad de los impuestos correctivos ambientales a lo largo del tiempo, en la medida en que éstos, por definición, van erosionando la base fiscal de la cual dependen, ya que eliminar actividades y conductas ambientalmente perniciosas es su objetivo como instrumentos de política. A tales reservas podría responderse que una reforma fiscal ecológica es un proceso recursivo a largo plazo, el cual identifica de manera continua impactos ambientales que luego tiende a minimizar o a eliminar, usando gradualmente a niveles cada vez más finos de internalización de costos.

Asignación. Los impuestos correctivos ambientales significarían una nueva estructura de gasto por parte de empresas y consumidores, lo que fundamentalmente traería como consecuencia (y ese es precisamente el propósito) un realineamiento en los precios relativos.

Estructura de Ingresos del Gobierno Federal Mexicano

Tradicionalmente en nuestro país han existido varias fuentes de ingresos federales o de financiamiento del gasto público. En primer término están los ingresos tributarios derivados del cobro de tarifas a las importaciones y de impuestos sobre el ingreso y el consumo de las personas físicas y morales. Por otro lado, destaca el ingreso proveniente de los organismos y empresas del sector público tales como Petróleos Mexicanos y el Seguro Social, que representa una parte significativa de los recursos federales. También sobresalen los ingresos derivados del cobro de otros impuestos, por ejemplo, sobre autos nuevos y tenencias, además de otros ingresos de carácter no tributario tales como el cobro de derechos sobre la explotación de hidrocarburos. Finalmente, el gobierno federal puede recurrir al ahorro externo para complementar el financiamiento al gasto.

Impuestos al Consumo

En México existen dos clases de impuestos al consumo; primero, el **impuesto al valor agregado (IVA)** que se aplica a una tasa fija del 15% sobre el consumo de la mayoría de los bienes en la economía. Para algunos productos la tasa de gravamen es del 0% como en el caso de los medicamentos y de algunos productos alimenticios. Durante 1998 la recaudación por concepto del IVA sumó cerca del 14% de los ingresos totales del gobierno federal. La otra modalidad de impuesto sobre el consumo vigente en México se conoce como **impuesto especial sobre producción y servicios (IEPS)**. El IEPS impone una tasa de gravamen que es adicional al IVA sobre algunos productos y servicios. Algunos ejemplos son los combustibles y productos petrolíferos en general, el tabaco labrado, el alcohol y la cerveza. La recaudación del gobierno federal por concepto de IEPS fue de cerca del 9% de sus ingresos totales en 1998.

Impuestos al Ingreso

El impuesto sobre la renta (ISR) de las personas físicas y morales se aplica sobre el ingreso gravable, es decir, sobre el resultado de restar gastos deducibles de los ingresos brutos. En el caso de las personas físicas, la tasa impositiva varía entre el 3% y el 40% dependiendo del nivel de los ingresos de las personas. Este tipo de impuestos se conocen como impuestos progresivos, pues la tasa se incrementa con el nivel de percepciones con el objeto de minimizar posibles distorsiones sobre la distribución del ingreso. En el caso de las personas morales, el ISR se aplica a una tasa fija del 35% sobre los ingresos gravables de las empresas. Durante 1998 la recaudación por concepto de ISR sumó cerca de 163 mil millones de pesos lo que representó casi el 19% de los ingresos totales del gobierno federal en ese año.

Tarifas

Los ingresos tarifarios en México provienen del cobro de tarifas o aranceles a las importaciones de diversos productos. Este ingreso tenderá a disminuir en la medida en la que los aranceles y tarifas se reduzcan con motivo de los acuerdos comerciales con Norteamérica, Europa y América Latina. En 1998, los ingresos tarifarios sumaron cerca de 22 mil millones de pesos lo que equivalió al 2.5% de los ingresos totales del gobierno federal.

Ingresos de Organismos y Empresas del Sector Público

Existen diversas entidades públicas que contribuyen parte de sus ingresos al gobierno federal. El rubro más importante proviene de los ingresos petroleros; PEMEX aporta por esta vía cerca de un 30% de los ingresos del gobierno federal (que no incluye derechos y otros impuestos con los cuales la contribución total de PEMEX a los ingresos federales oscila en torno al 35%). En total, el 38% de los ingresos de PEMEX se contabiliza cada año como ingresos públicos. Otros ingresos de las entidades públicas se dan a través de las cuotas del IMSS y el ISSSTE. En 1998 el IMSS aportó 5 mil millones de pesos, lo que equivale a poco más del 5% de los ingresos totales. Resulta importante reconocer que el concepto de ingresos provenientes de organismos y empresas públicas suma el 38% de los ingresos totales del gobierno federal lo que significa su segunda fuente más importante de recursos después de los ingresos tributarios.

Ingresos No Tributarios

La tercera fuente en importancia de ingresos federales en México son los ingresos no tributarios. Esta clase de ingresos proviene del cobro de derechos sobre la explotación de hidrocarburos, recuperación de capital y excedentes sobre el precio internacional del petróleo, entre otros. En 1998, los ingresos no tributarios del gobierno federal representaron cerca del 16.5% de sus ingresos totales, equivalente a 143 mil millones de pesos.

Otros Impuestos

Entre otros impuestos, el gobierno contabiliza gravámenes por compra de autos nuevos, pago de licencias, exportaciones de bienes y servicios y otras contribuciones no comprendidas en las recaudaciones precedentes y causadas en ejercicios anteriores que se encuentran pendientes de liquidación o de pago. Los ingresos que este rubro aportó al total nacional del gobierno federal durante 1998 sumaron alrededor del 2%.

Importancia Relativa del Impuesto sobre la renta (ISR)

Como puede observarse, el ISR permite al gobierno federal recaudar cerca del 19% de sus ingresos, lo que fue equivalente en 1998 a un monto de casi 163,000 millones de pesos. Esta magnitud relativa es útil mantenerla en mente, dado que será la referencia que permitirá valorar el significado fiscal y económico de su remplazo por impuestos ecológicos.

ESTRUCTURA DE INGRESOS DEL GOBIERNO FEDERAL EN 1998
(en Millones de Pesos)

CONCEPTO	MONTO	PARTICIPACIÓN RELATIVA (%)
TRIBUTARIOS		
• Impuesto al valor agregado	119,247.70	13.72
• Impuestos especiales sobre producción y servicios	76,718.80	8.83
• Impuesto sobre la renta ¹	162,952.00	18.75
• Ingresos tarifarios	21,828.30	2.51
INGRESOS DE ORGANISMOS Y EMPRESAS		
• PEMEX	172,515.1	19.85
• IMSS	46,295.3	5.33
• OTROS	109,921.4	12.65
OTROS INGRESOS		
• Ingresos tributarios no	142,767.40	16.43
• Tenencia	6,636	0.76
• Otros Impuestos	10,034.60	1.15
TOTAL 1998	868,916.60	100.00

Fuentes: Secretaría de Hacienda y Crédito Público 1998. *Situación Financiera del Sector Público* (www.shcp.gob.mx/index01.html) y *Estadísticas Oportunas de Finanzas Públicas*. México

1. Incluye el impuesto del 2% al activo de las empresas.

Incentivos fiscales y arancelarios en México

Los instrumentos son promovidos por la SEMARNAP, con la participación de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI). La promoción y evaluación de estos instrumentos es coordinada por la Dirección de Regulación Industrial perteneciente a la Dirección General de Regulación Ambiental del Instituto Nacional de Ecología.

Actualmente están vigentes dos incentivos fiscales que tienen como objetivo principal apoyar la instalación de infraestructura que se traduzca en beneficio ambiental.

Depreciación acelerada

La SHCP ofrece este estímulo a los empresarios que adquieran activos fijos que reporten un beneficio ambiental, como inversión nueva. Con este incentivo se da oportunidad a que las empresas industriales puedan deducir en un solo año el monto de sus activos, con la disminución de la base sobre la que se grava el impuesto sobre la renta.

Este instrumento se ajusta a lo definido en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA, Art. 21, 22, 22bis) y está contenido en el Art. 44, fracción X de la Ley del Impuesto sobre la Renta (LISR), donde se establece la posibilidad de una deducción fiscal del 100% en un solo año, cuando se adquieran o pongan en operación equipos de prevención y control de la contaminación, aplica a todo tipo de industrias y opera a través de las declaraciones de impuestos que la empresa interesada lleva a cabo.

Arancel cero.

Cuando las industrias adquieran en el extranjero equipo de monitoreo, control o prevención de la contaminación podrán importarlo, al amparo de la fracción arancelaria No 9806 OO 04, sin pago de aranceles. El arancel cero se otorga a la importación de equipos cuya inversión, ajustándose a los lineamientos establecidos por la SECOFI y SEMARNAP, reporte un beneficio ambiental y no se traduzca competitivamente en México.

Este instrumento significa un ahorro de entre el 15 y 20% para el importador y con él se pretende favorecer en el corto plazo la disponibilidad de equipo de monitoreo, prevención y control de la contaminación.

El arancel cero y la depreciación acelerada han sido un buen avance pero de visión limitada. Al respecto, existe cierto reclamo industrial por el proceso y criterios para otorgar estos beneficios, especialmente porque no está bien definida la argumentación necesaria para hacer efectivos estos instrumentos en equipo de prevención de la contaminación que puede ser muy amplio si se analizan bajo un enfoque de ciclo de vida completo. La inversión en equipo de prevención es mucho más subjetiva y menos evidente que la de control.

También existe la inquietud de poder hacer efectivo estos instrumentos en inversiones de servicio, que muchas veces acompañan a las inversiones de equipo de control, como estudios y diagnósticos, por ello se hace necesario un reglamento específico para dar certeza y transparencia al otorgamiento de estos incentivos.

Modelo propuesto para una reforma fiscal ecológica en México

El siguiente estudio fue presentado por el CESPEDES, Centro de Estudios para el Desarrollo Sostenible, después de revisar varios estudios o propuestas del mundo, decidimos incluir la de México ya que es a la que estamos más familiarizados.

La intención es ofrecer órdenes de magnitud potenciales para esta posible recaudación fiscal ecológica, con el objeto de compararla con los ingresos que en la actualidad el gobierno federal deriva del impuesto sobre la renta (ISR), y por tanto, de valorar con elementos de juicio mexicanos las oportunidades reales para su sustitución o remplazo.

Combustibles

El consumo de combustibles es un factor crucial en el desempeño ambiental de las economías y en la configuración de estilos de vida y patrones de consumo, que tienen un alto significado en términos de sustentabilidad a largo plazo. De ello dependen las emisiones a la atmósfera tanto de gases de efecto invernadero como de contaminantes que deterioran la calidad del aire urbano y a nivel regional. En general, el uso de energéticos fósiles presenta grandes externalidades que es preciso corregir, lo cual puede hacerse a través de instrumentos normativos o de tipo económico, como es el caso de los impuestos.

Un impuesto ecológico tendría el propósito de reflejar en el precio de los combustibles los costos sociales reales de su uso, e induciría como consecuencia a mediano y largo plazo un fuerte impulso a la innovación tecnológica, mayor eficiencia energética, uso de combustibles más limpios como el gas natural, utilización extensiva de energéticos renovables, cambio en la estructura modal de transporte de mercancías y de pasajeros, e incluso, modificaciones en los patrones vigentes de desarrollo urbano.

Con el reporte de las ventas internas de Petróleos Mexicanos para 1998, que considera el volumen anual en miles de barriles diarios de los diferentes combustibles vendidos en México, incluyendo las importaciones, se obtiene el valor anual del consumo aparente.

Combustible	Cantidad en Miles de Barriles Diarios*	Cantidad Anual Litros ^b	en Valor Unitario (\$)	Valor Anual Consumo Aparente (\$)	Total del (\$)
Gas LP	287.5	16,685,062,500	3.28	54,727,005,000	
Gasolinas Automotrices ¹	511.6	29,690,706,000	4.25	126,185,500,500	
Diesel ²	276.2	16,029,267,000	3.35	53,698,044,450	
Combustóleo	489.1	28,384,918,500	0.79	22,424,085,615	

Fuente: Reporte de las ventas internas, PEMEX 1998.
 * 159 litros por barril.
 1 Incluye PEMEX Magna Sin y Premium.
 2 Incluye Diesel Desulfurado.
 3 Se consideró una capacidad promedio de 159 lts por barril.

se plantean dos opciones ilustrativas de tasas de impuesto adicionales al IEPS que ya está incluido en el precio promedio. El siguiente cuadro nos muestra la recaudación anual obtenida a corto plazo como resultado de este ejercicio, considerando que la demanda es suficientemente elástica, lo cual está documentado al menos para el caso de las gasolinas.

Combustible	Valor Anual Consumo Aparente (\$)	Total del (\$)	Recaudación Anual al 50% (\$)	Recaudación Anual al 75% (\$)	% de la recaudación mínima con respecto al ISR*	% de la recaudación máxima con respecto al ISR*
Gas LP	54,727,005,000	10,945,401,000	27,363,502,500	6.7	16.8	
Gasolinas Automotrices	53,698,044,450	10,739,608,890	26,849,022,225	6.6	16.5	
Diesel	53,698,044,450	10,739,608,890	26,849,022,225	6.6	16.5	
Combustóleo	22,424,085,615	5,140,692,111	12,517,507,952	31.5	74.9	

* Datos con respecto a la recaudación del ISR para 1998

Como puede apreciarse en los resultados, dependiendo del monto del impuesto sobre los combustibles, la recaudación relativa al ISR oscilaría entre el 31.5% y el 79%.

Con respecto a la elasticidad precio de la demanda por gasolinas en México, dos estudios coinciden en que en el corto plazo ésta es muy pequeña. El primer estudio reporta que es prácticamente de cero, mientras que el segundo estudio encontró que la elasticidad precio es de 0.23.

evidencia empírica anterior confirma la hipótesis de que en nuestro país la imposición de un impuesto sobre la demanda por combustibles generaría un alto nivel de recaudación debido a que el consumo disminuiría muy poco en el corto plazo como respuesta al incremento en su precio. Sin embargo, Berndt y Botero calcularon que en el largo plazo la demanda es relativamente insensible al cambio en precios ya que la elasticidad varía entre -1.0 y -1.4 , lo que provocaría una disminución de la recaudación. De todas formas, el crecimiento de la demanda se mantendría debido al incremento en el ingreso lo que vendría a compensar el efecto anterior. En efecto, los estudios citados coinciden también en que la elasticidad ingreso es mayor que uno, lo que significa que la demanda por combustibles responde más que proporcionalmente a cambios en el nivel de ingreso.

La inflación y los efectos distributivos provocados por una política de este tipo son cosas que habría que considerar y evaluar con detenimiento. En abono a estas inquietudes, debe señalarse que los estudios recientes indican que el efecto en los precios (por ejemplo, de un incremento en el costo de la gasolina) no sería muy significativo y sólo se expresaría en el muy corto plazo; el impacto distributivo, siendo pequeño, sería de características progresivas.

Contaminantes

Mientras el consumo de energéticos fósiles explica en el corto plazo el volumen de contaminantes emitidos a la atmósfera, hay otras variables cruciales que también influyen de manera determinante y que están relacionadas con aspectos tecnológicos de calidad, control de emisiones y tipo de combustibles. Estas variables son en sí mismas un objeto directo de normatividad y lo pueden ser también de incentivos económicos; nos referimos a gravámenes sobre la emisión de ciertos contaminantes que tienen importancia para la calidad del aire urbano regional y para el clima global.

Tomamos en cuenta en este ejercicio al bióxido de carbono (CO_2), como gas de efecto invernadero por excelencia; a los óxidos de nitrógeno (NO_x), precursores del ozono y de partículas pequeñas (respirables) de origen fotoquímico que afectan notablemente a la calidad del aire en zonas metropolitanas, además de que generan problemas de lluvia ácida, y de que por sí mismos tienen importantes efectos sobre la salud; por último incluimos al azufre, que está presente en los energéticos fósiles y es causante también de acidez en la lluvia, de la emisión de óxidos de azufre y neblinas de ácido sulfúrico a la atmósfera a partir de los procesos de combustión, y que, en el caso de las gasolinas, contribuye a reducir la efectividad y la vida útil de los catalizadores que controlan las emisiones de los automóviles.

Así se reporta en primera instancia el volumen anual de distintos contaminantes emitidos a la atmósfera en México. Se agruparon los datos de cada contaminante de acuerdo a su origen (industrial o vehicular).

Origen	Emissiones de Origen Industrial	Emissiones de Origen Vehicular	Emissiones de Origen Agrícola	Total Anual (toneladas)
Origen de CO2	• Ind. y Energía.		Transformación	108,473,181
	• Industria Internacional)		(Clasificación	64,971,198
	• Procesos Industriales			11,621,000
	• Pequeñas combustiones			23,558,679
		• Transporte		
			• Cambio de uso de suelo y silvicultura	135,857,333
			• Agricultura y Acuicultura	5,301,976
A TOTAL				444,448,970

Contaminante	Emissiones de Origen Industrial	Emissiones de Origen Vehicular	Emissiones de Origen Agrícola	Total Anual (toneladas)
Óxidos de Nitrógeno	Ind. Transformación y Energía.			298,351
	Industria (Clasificación Internacional)			111,547
	Procesos Industriales			-----
	Pequeñas Combustiones			430,816
Transporte				521,675
			Cambio de uso de suelo y silvicultura	39,000
			Agricultura y Acuicultura	10,301
			Quema in-situ de residuos agrícolas	11,082
SUMA TOTAL				1,012,874

el caso del azufre se tomó como referencia la NOM-086-ECOL que establece los máximos permisibles con relación al contenido de este contaminante en los combustibles consumidos en México.

Combustible	Consumo Anual (litros)	Límite máximo permisible en % de peso (NOM ECOL 086)	Cantidad Anual aproximada de azufre al aire (toneladas/ anuales)
Gas LP	16,685,062,500	0.14%	23,359
Diesel	16,029,267,000	0.50%	80,146
Suma			117,045

Una vez cuantificado el volumen de contaminantes atmosféricos se plantean dos escenarios de gravamen y recaudación fiscal. Primero, aplicando una tarifa de \$10 por tonelada para cada uno de los contaminantes y segundo, con una tarifa de \$100 por tonelada.

Contaminante	Volumen (toneladas anuales)	Monto de Recaudación (\$100.00)	Monto de Recaudación (\$100.00)	% de Recaudación mínima con respecto al ISR*	% de recaudación máxima con respecto al ISR*
Óxido de carbono industrial	208,624,840	2,086,248,400	20,862,484,000	1.3	12.8
Óxido de carbono agrícola	141,159,309	1,411,593,090	14,115,930,900	0.9	8.7
Óxido de nitrógeno vehicular	501,000	5,010,000	50,100,000	n.s.	n.s.
azufre	417,045	4,170,450	41,704,500	n.s.	n.s.

* Datos con respecto a la recaudación del ISR para 1998

este caso, la recaudación relativa al ISR puede ser considerable. Dependiendo del monto de la tarifa, la recaudación estimada oscila entre el 2.7% y el 27.3% del ISR para 1998.

La emisión de contaminantes atmosféricos está determinada de manera directa por el consumo de los distintos tipos de combustibles. De ahí que la respuesta de los actores económicos probablemente sea similar al caso anterior, por lo que no deberían presentarse ajustes en la tarifa demasiado pronunciados, al menos en el corto plazo. La respuesta tecnológica también podría manifestarse a través de cambios de energéticos, mayor eficiencia e instalación de dispositivos de control. Sin embargo, el efecto ingreso tendería a compensar la caída en la recaudación.

ductos

te una gran cantidad de productos o insumos cuya utilización en procesos industriales y de ricios y en el consumo es responsable de serios efectos ambientales, sea por riesgos de taminación de suelos o aguas; riesgos a la salud; afectación de cadenas tróficas y sistemas; eutroficación; generación de residuos peligrosos con características reactivas, cas, inflamables, explosivos o corrosivos; emisiones de compuestos volátiles que contribuyen a la formación de ozono; o, emisiones de sustancias altamente tóxicas (dioxinas) a la atmósfera no se queman indiscriminadamente en procesos de combustión no controlados.

atacan los aceites y lubricantes no reciclados que se tiran a drenajes y cuerpos de agua; los ilizantes, plaguicidas y herbicidas químicos que se utilizan excesivamente en la agricultura; solventes clorados y removedores; y, las llantas.

la encuesta Industrial Mensual del INEGI 1997 estos productos se clasifican bajo los siguientes ndes rubros: fertilizantes químicos, plaguicidas químicos, solventes y removedores, llantas y ites. El siguiente cuadro nos muestra la relación de productos que conforman cada rubro así no su volumen y valor para el año 1997.

Rubro	Productos	Unidades	Producción Anual	Valor de la Producción Anual (pesos)
1. Aceites	Aceites industriales	técnicos Litros	22,601,090	86,474,000
	Lubricantes industriales	técnicos Litros	5,500,700	68,943,000
	Aceites lubricantes automotrices	Litros	239,014,000	1,872,355,000
	Aceites lubricantes de uso Industrial	Litros	98,107,000	715,239,000
	Aceites lubricantes para motores diesel	Litros	87,121,000	613,501,000
	Aditivos para aceites lubricantes de uso automotriz	Litros	45,754,000	666,082,000
	Aditivos para aceites lubricantes de uso industrial	Litros	2,330,000	61,592,000

2. Fertilizantes Químicos

Sulfato de Amonio	Tons	892,409	689,643,000
Nitrato de Amonio	Tons	394,922	488,663,000
Urea	Tons	1,178,809	1,617,784,000
Fórmulas y complejos	Tons	277,898	346,855,000
Superfosfato triple	Tons	180,743	261,796,000
Fórmulas y Complejos	Tons	650,365	1,055,579,000
Otros Fertilizantes Químicos	Tons	51,047	163,338,000

3. Plaguicidas Químicos	Insecticidas Plaguicidas	Y	Tons	6,851	141,237,000
	Insecticidas Preparados doméstico líquidos	uso	Tons	1,925	61,420,000
	Insecticidas Preparados agrícola líquidos	uso	Tons	9,401	695,335,000
	Insecticidas Preparados agrícola en polvo	uso	Tons	10,933	236,547,000
	Fungicidas		Tons	26,693	475,315,000
	Herbicidas Defoliantes	Y	Tons	12,192	1,302,154,000
	Raticidas		Tons	318	11,319,000

4. Solventes y Removedores	Solventes Removedores	Y	Litros	75,673,000	393,238,000
-----------------------------------	-----------------------	---	--------	------------	-------------

5. Llantas	Convencionales camioneta	para	Piezas	3,441,000	1,268,230,000
	Radiales camioneta	para	Piezas	351,000	204,678,000
	Radiales con cinturón		Piezas	1,326,000	587,879,000

tratar de 1.88 km³ por año en este sector. En el siguiente cuadro se presenta el volumen de metros cúbicos de agua de descarga sin tratamiento por año y la recaudación total anual, una que se aplica hipotéticamente un impuesto o derecho de \$1.00 por metro cúbico, el cual es representativo del costo promedio de un tratamiento básico.

Origen de las Descargas	km ³	M ³	Tarifa	Recaudación Anual	% de Recaudación con respecto al ISR*
Descargas residenciales urbanas	6.19	6,190,000,000	\$1.00	6,190,000,000	3.80
Descargas Industriales	1.88	1,880,000,000	\$1.00	1,880,000,000	1.15
SUMA TOTAL				\$8,070,000,000	4.95

Fuente: CNA. Programa Hidráulico 1995-2000.

* Datos con respecto a la recaudación del ISR para 1998.

En el caso de la descarga de aguas residuales, la recaudación anual relativa al ISR es significativa (3.80%) ante una tarifa de un peso.

Eliminación de Subsidios

Los subsidios no sólo alientan y reproducen conductas social y ambientalmente indeseables, sino que con frecuencia ni siquiera benefician a los más pobres, además de ser un considerable lastre para las finanzas públicas. Los subsidios al agua provocan su uso ineficiente, el derroche del recurso y el agotamiento de acuíferos, la contaminación con sales tóxicas, gastos crecientes en energía eléctrica para bombeo y problemas de intrusión salina y salinización de suelos; se estima, por ejemplo, que la mitad del agua que se utiliza en riego se desperdicia y que de cerca de 640 acuíferos reconocidos en el país, alrededor de 100 observan problemas graves de sobreexplotación. Mientras tanto, en las ciudades típicamente se pierde casi el 40% del volumen de agua que se suministra en bloque a los organismos operadores locales. En las condiciones de escasez de agua prevalecen en la mayor parte del territorio nacional, y donde se concentra la más alta proporción de la población y de la actividad económica, esto plantea un riesgo evidente al desarrollo y un considerable potencial de conflicto.

En materia de electricidad, los subsidios promueven la ineficiencia energética; la supervivencia de tecnologías obsoletas en la agricultura, en la industria, en el sector doméstico y en la recreación; una demanda excesiva sobre los sistemas de generación que contribuye indirectamente a la emisión de contaminantes; y, la sobreexplotación de recursos naturales finitos como es el caso del bombeo de agua en acuíferos.

vez que se obtuvo el valor del consumo aparente, se plantearon dos escenarios de recaudación mediante la aplicación de impuestos del 20% y 50%.

Acto	Valor del Consumo Aparente	Recaudación Anual al 20%	Recaudación Anual al 50%	% de Recaudación mínimo con respecto al ISR*	% de Recaudación máximo con respecto al ISR*
Gas	4,092,033,000	818,406,600	2,046,016,500	0.5	1.30
Electricidad	4,388,372,705	877,674,540	2,194,186,350	0.5	1.30
Gasas	8,936,678,525	1,787,335,706	4,468,339,265	1.1	2.70
TOTAL	17,417,084,230	4,583,454,256	11,708,541,115	2.8	7.00

* Datos con respecto a la recaudación del ISR para 1998

En este caso, la recaudación relativa al ISR, dependiendo del monto de la tarifa podría encontrarse entre el 2.8% y el 7%.

Descarga de Aguas Residuales en Cuerpos Federales

Las fuentes puntuales y no puntuales de descargas de aguas residuales que provienen de centros de población, de la industria y de la agricultura ejercen una severa presión sobre la mayor parte de los cuerpos de agua superficiales de México. Ninguna de las 29 regiones hidrológicas del país que son monitoreadas habitualmente alcanza una categoría aceptable de calidad del agua. En la mayor parte de las regiones la categoría preponderante se encuentra en los niveles de fuerte o excesivamente contaminada en términos de demanda bioquímica de oxígeno.

Las grasas, hidrocarburos, metales pesados y exceso de nutrientes constituyen el problema ecológico de calidad del agua más generalizado en el país, mientras que enormes volúmenes de material orgánico se descargan directamente en ríos y embalses, a lagunas costeras o al mar, donde también son responsables de consecuencias sumamente graves sobre ecosistemas marinos, entre los que destacan arrecifes y humedales.

Para este rubro se consideró el volumen de aguas residuales generado en México, tanto de carácter industrial como urbano. En el caso del sector residencial/urbano, se producen 7.3 km³ de aguas residuales por año, de los cuales solamente se tratan 1.11km³, por lo tanto la descarga efectiva por parte de este sector asciende a 6.19km³ por año. En cuanto al sector industrial, se generan 2.05 km³ por año, de los cuales se tratan únicamente 0.17 km³ al año, siendo el caudal

tratar de 1.88 km³ por año en este sector. En el siguiente cuadro se presenta el volumen de metros cúbicos de agua de descarga sin tratamiento por año y la recaudación total anual, una que se aplica hipotéticamente un impuesto o derecho de \$1.00 por metro cúbico, el cual es representativo del costo promedio de un tratamiento básico.

Origen de las Descargas	km ³	M ³	Tarifa	Recaudación Anual	% de Recaudación con respecto al ISR*
Descargas residenciales urbanas	6.19	6,190,000,000	\$1.00	6,190,000,000	3.80
Descargas Industriales	1.88	1,880,000,000	\$1.00	1,880,000,000	1.15
SUMA TOTAL				\$8,070,000,000	4.95

Fuente: CNA. Programa Hidráulico 1995-2000.

* Datos con respecto a la recaudación del ISR para 1998.

el caso de la descarga de aguas residuales, la recaudación anual relativa al ISR es significativa %) ante una tarifa de un peso.

Minimización de Subsidios

Los subsidios no sólo alientan y reproducen conductas social y ambientalmente indeseables, sino que con frecuencia ni siquiera benefician a los más pobres, además de ser un considerable lastre para las finanzas públicas. Los subsidios al agua provocan su uso ineficiente, el derroche del curso y el agotamiento de acuíferos, la contaminación con sales tóxicas, gastos crecientes en energía eléctrica para bombeo y problemas de intrusión salina y salinización de suelos; se estima, por ejemplo, que la mitad del agua que se utiliza en riego se desperdicia y que de cerca de 640 acuíferos reconocidos en el país, alrededor de 100 observan problemas graves de sobreexplotación. Mientras tanto, en las ciudades típicamente se pierde casi el 40 % del volumen de agua que se suministra en bloque a los organismos operadores locales. En las condiciones de escasez de agua que prevalecen en la mayor parte del territorio nacional, y donde se concentra la más alta densidad de la población y de la actividad económica, esto plantea un riesgo evidente al desarrollo y un considerable potencial de conflicto.

En materia de electricidad, los subsidios promueven la ineficiencia energética; la supervivencia de tecnologías obsoletas en la agricultura, en la industria, en el sector doméstico y en la generación eléctrica; una demanda excesiva sobre los sistemas de generación que contribuye directamente a la emisión de contaminantes; y, la sobreexplotación de recursos naturales finitos como es el caso del bombeo de agua en acuíferos.

a

En el caso del agua se supone el cobro de tarifas (muy razonables, de dos y de veinte centavos metro cúbico) a distintos tipos de uso que hoy tienen un subsidio del 100%, o sea, que están totalmente exentos de pago.

Uso	Participación relativa en el consumo de agua*	Consumo total anual m ³	Ahorro mínimo (\$0.02/m ³)	Ahorro máximo (\$0.20/m ³)	% mínimo con respecto al ISR**	% máximo con respecto al ISR**
Uso urbano	83%	61,200,000,000	1,224,000,000	12,240,000,000	0.750	7.51
Uso industrial	7%	5,800,000,000	116,000,000	1,160,000,000	0.020	0.18
Uso agrícola	12%	8,760,000,000	175,200,000	1,752,000,000	0.110	1.08
Total		75,760,000,000			0.877	8.77

Fuente: CNA. 1995. Programa Hidráulico 1995-2000.
 * El 5% restante corresponde al consumo industrial, por el que ya se cobran los derechos correspondientes.
 ** Datos con respecto a la recaudación del ISR para 1998

Como nos muestra la tabla, el porcentaje de ahorro con respecto al ISR se estima entre el 1% y el 8% aproximadamente dependiendo del monto de la tarifa.

Energía Eléctrica

En el caso de la energía eléctrica, se sabe que la producción asciende a 137,278.2 gigawatts/hora en un año (Gigawatts = Watts x 10⁹). El monto del subsidio asciende a 28 pesos por Kilowatt. El siguiente cuadro nos muestra el subsidio total que podría eliminarse.

Producción Nacional (Gigawatts/hora)	Producción Nacional (kilowatts/hora)	Subsidio por kw/hr	Subsidio total	% de ahorro con respecto al ISR*
132,278.2	132,278,200,000	0.28	37,037,896,000	22.7

* Datos con respecto a la recaudación del ISR para 1998

La eliminación del subsidio sobre la energía eléctrica representaría cerca de un 23% del ISR recaudado en 1998.

ESTA TESIS NO SALE DE LA BIBLIOTECA

Dotación de Recursos Naturales

Explotación de ciertos recursos naturales, especialmente minerales metálicos y no metálicos, se relaciona frecuentemente con extracciones a cielo abierto que tienen importantes efectos sobre los ecosistemas y el paisaje, así como con la producción de jales mineros que pueden implicar riesgos importantes al ambiente.

Esta categoría se sumó el valor de la producción del sector minero (minerales metálicos) en 1997 con el valor de la producción de minerales no metálicos (excepto los derivados del petróleo). El siguiente cuadro nos muestra la recaudación anual con un impuesto del 10%

Valor de la Producción Anual	Valor de las Importaciones (\$)	Valor de las Exportaciones (\$)	Valor del Consumo aparente (\$)	Valor de la Recaudación Anual al 10% (\$)	% de Recaudación con respecto al ISR*
50,400,000	5,887,564,950	3,835,016,045	92,302,948,905	9,230,294,890	5.7

* Datos con respecto a la recaudación del ISR para 1998

Fuente: INEGI. 1997. *Encuesta Industrial Mensual*.

Banco de México. 1997. *Indicadores del Sector Externo*.

En este caso, el porcentaje de recaudación con respecto al ISR es de casi un 6% como resultado de la aplicación de un impuesto del 10%.

Impuesto Local

En el ámbito local destacan ciertos aspectos que son fuentes importantes de externalidades de tipo ambiental y urbano que pueden ser confrontadas o internalizadas por medio de impuestos selectivos.

Si se trata de gravámenes o derechos que son de competencia estatal o municipal. Sin embargo, pueden considerarse en este ejercicio, en la medida en que su recaudación local podría justificar una reducción en los impuestos (como el ISR) que forman la bolsa de participaciones federales a estados y municipios.

En primera instancia, consideremos a la basura, que plantea problemas acuciantes sobre todo cuando no es manejada adecuadamente en rellenos sanitarios o incineradores, y cuando se deposita en tiraderos a cielo abierto (en el mejor de los casos), como sucede mayoritariamente en nuestro país. Sus impactos no son sólo visuales y paisajísticos sino de salud pública, contaminación de acuíferos, degradación del entorno urbano y afectación a los mercados inmobiliarios. No existe en México ningún instrumento que tienda a modificar los incentivos que influyen en las decisiones de la población para generar basura; todos los costos sociales son transferidos a terceros.

Por su parte, el uso de vehículos automotores presupone la existencia de la infraestructura vial que éstos requieren, la cual es sufragada con los ingresos generales del gobierno a los que contribuyen todos los causantes, sin consideración alguna sobre el número de vehículos que cada uno posee, algo que resulta ineficiente e inequitativo. Además, al no existir los incentivos

almente correctos, se magnifican la congestión y la contaminación, imponiendo costos adicionales que no asumen quienes los provocan, lo que contribuye a perpetuarlos y a multiplicarlos.

tercer lugar, consideremos al impuesto predial. Este puede constituirse no sólo en un nuevo instrumento de recaudación, sino también en un factor eficiente para inducir el cumplimiento de los planes y programas de desarrollo urbano y asegurar patrones de uso del suelo, de densidad y de intensidad acordes con necesidades ambientales y con estrategias de sustentabilidad a largo plazo para nuestras ciudades.

Basura

En el primer caso es el de la basura urbana, el siguiente cuadro muestra la recaudación para pequeñas cuotas aplicadas al volumen generado por cada región del país en 1997 y que representan apenas una fracción de los costos de manejo.

Región Geográfica	Volumen de Residuos Municipales (Tons Año 1997)	Recaudación Anual con base en una tarifa de \$10.00 / Ton	Recaudación Anual con base en una tarifa de \$50.00 / Ton	% de Recaudación mínimo con respecto al ISR*	% de Recaudación máximo con respecto al ISR*
Región Norte	4,593,290	45,932,900	229,664,500	0.028	0.141
Región Golfo	1,405,125	14,051,250	70,256,250	0.009	0.043
Región Centro	10,970,224	109,702,240	548,511,200	0.067	0.337
SUMA	17,000,169	170,061,490	855,389,450	0.12	0.52

Fuente: INE. 1998. *Inventario Regional de Residuos Municipales*.

(www.ine.gob.mx/dgmar/rm/regiones.htm)

* Datos con respecto a la recaudación del ISR para 1998

En el caso de la basura, el monto de recaudación estimado relativo al ISR de 1998 es relativamente pequeño: entre el 0.1% y el 0.5% dependiendo de la tarifa considerada.

espacio Vial

siguiente aspecto del ámbito local vamos a referirlo al espacio vial. El parque vehicular de México ocupa el décimo primer lugar en importancia a nivel mundial al alcanzar durante 1997 los 06 millones de unidades. Supongamos que cada vehículo ocupa una superficie aproximada de m^2 y que se aplica un derecho de \$10 pesos por m^2 al año. El siguiente cuadro nos muestra la recaudación generada.

Número de Vehículos	Superficie aproximada por vehículo	Pesos m^2 / año	Recaudación total anual (pesos)	% de Recaudación mínimo con respecto al ISR*
13,060,000	10 m^2	10	1,306,000,000	0.80

En relación al espacio vial, la recaudación relativa al ISR sería de 0.8%.

Prediales

En este caso es útil recurrir a una extrapolación, a partir del horizonte de referencia que ofrece la estadística de México. Se sabe que la superficie urbanizada en el Distrito Federal es de alrededor de 2,000 hectáreas, por las cuales el gobierno ingresa alrededor de 4 mil millones de pesos por año por concepto de pago de predial. Adicionalmente se sabe que la superficie total urbanizada en el país es de cerca del 1% de la superficie total nacional (2 millones de km^2), lo que equivale a unos 20 millones de hectáreas en total.

Para obtener el monto potencial promedio de pago de predial por hectárea urbanizada se aplican los datos del Distrito Federal, como se muestra en el siguiente cuadro, considerándose un factor de sólo 10% que refleja una recaudación realista dadas las dificultades para administrar adecuadamente este instrumento y una valuación catastral relativamente elevada en el Distrito Federal, con respecto a otras entidades federativas.

Hectáreas Urbanizadas en México	Ingreso potencial por hectárea (\$)	Ingreso máximo potencial por concepto de prediales en México (\$)	Recaudación anual (10% del ingreso total potencial) (\$)	% de Recaudación con respecto al ISR*
2,000,000	53,333	106,666,666,666	10,666,666,666	6.50

* Datos con respecto a la recaudación del ISR para 1998

En el caso del predial, el porcentaje de recaudación estimado con respecto al ISR es del 6.5%.

Recaudación Potencial Total

Si hemos considerado la posible aplicación de impuestos correctivos, derechos y eliminación de subsidios como instrumentos de recaudación fiscal e internalización de costos ambientales. Conscientes de sus limitaciones, que se precisan en la sección siguiente, el potencial total de recaudación que se ilustra en los cuadros siguientes parece atractivo, sugiriendo un horizonte o meta preliminar de entre 120 mil y 272 mil millones de pesos, cantidades que son similares a órdenes de magnitud en que se inscribe la recaudación por concepto de impuesto sobre la renta.

Inclusión del estudio

El ejercicio numérico que hemos presentado sólo tiene el objetivo de explorar los horizontes de recaudación a través de gravámenes ecológicos con una filosofía de internalización de costos ambientales. Dependerá de muchas circunstancias el que sean cifras exageradas o cercanas a posibilidades reales. Definirlas debe ser motivo de un estudio mucho más detallado que supere limitaciones del ejercicio que ahora nos ocupa, las cuales, por cierto, deben reconocerse para poder dar de la manera más objetiva posible sus resultados. Aunque sea de manera preliminar, presentaremos algunas de las más significativas:

- Las tasas impositivas o tarifas utilizadas para calcular la recaudación son relativamente arbitrarias aunque en descargo, puede decirse que parecen razonables de acuerdo a la experiencia existente.
- Aquí se supone que la demanda por las cosas que son objeto de gravamen es suficientemente inelástica al precio y/o que el efecto ingreso como resultado del crecimiento económico es capaz de compensar una posible caída de la recaudación por esa vía. Este es el problema de la autoerosión de la base gravable que supuestamente presentan los impuestos ecológicos, el cual, sin embargo, puede ser afrontado con una estrategia recursiva a largo plazo que continuamente identifique y desarrolle nuevas bases tributarias susceptibles a este tipo de impuestos, y también, por medio de su combinación adecuada con gravámenes convencionales.
- Los bajos niveles de ingreso de una parte significativa de la población podrían hacer inviable la operación de estos impuestos, que finalmente son en su mayoría impuestos al consumo, o bien provocar consecuencias distributivas indeseables. La importancia de estos factores variará de manera muy amplia en cada caso, y, de todas formas, podrán establecerse sistemas de compensación, mitigación, subsidio o exención que reduzcan su impacto, aunque desde luego tendrían un costo fiscal probablemente significativo.
- Algunos de los instrumentos de recaudación que aquí se han considerado podrían implicar costos elevados de administración, verificación y monitoreo; el manejo de excepciones y reembolsos para evitar doble tributación; así como necesidades de desarrollar una nueva infraestructura institucional para operarlos. No obstante, vale decir aquí que ésta no sería muy diferente de los complejos sistemas fiscales que hoy operan la recaudación de impuestos al ingreso.
- Una de las grandes ventajas de los impuestos correctivos es, como ya se señaló, su transparencia y capacidad de esclarecer de manera inmediata los costos y los beneficios de las políticas; pero es también uno de sus mayores obstáculos, ya que de inmediato

puede activar fuertes reacciones de oposición política por parte de quienes sientan afectados sus intereses. Sin embargo, es posible minimizar este problema en el contexto de una reforma fiscal donde se trata de un remplazo de impuestos y no de gravámenes adicionales.

- Lo mismo puede decirse de una temida afectación a la competitividad de ciertas empresas o sectores; los efectos negativos, si los hubiera, podrían ser compensados por la reducción en los impuestos al ingreso.
- Los efectos inflacionarios deben de preverse, aunque se trataría de impactos por una sola vez que no serían fuente permanente de presiones alcistas sobre los precios. También es necesario anticipar que la reducción en los impuestos al ingreso tendería a neutralizar el resultado global; se trataría más que nada, de un cambio en los precios relativos.
- En varios de los casos los impuestos correctivos ambientales podrían requerir su aplicación sobre otros impuestos, algo que ha sido cuestionado como inconstitucional. Sin embargo, esta limitación puede salvarse rediseñando la nomenclatura e integrando gravámenes bajo un solo concepto. En última instancia, procedería a hacer las revisiones jurídicas necesarias.

Conviene advertir además, que la frontera fiscal ecológica no termina en los elementos que hemos considerado aquí. Pueden encontrarse otras opciones atractivas en cosas como la creación de zonas federales marítimo-terrestres, pesca, agricultura y productos como baterías y empaques. Queda por explorarse igualmente el potencial de otros instrumentos que se han mencionado en este trabajo, como los mercados de derechos o permisos, privatizaciones, y loterías de bonos.

Sustitución

Ahora, aceptando las limitaciones de este ejercicio, retomemos sus resultados para palpar al menos de manera gruesa los alcances que en principio podría ofrecer una reforma fiscal orientada a sustituir al impuesto sobre la renta con impuestos ecológicos.

Recordemos que el ISR representa casi el 19 % de los ingresos del gobierno federal, porcentaje que equivalió en 1998 a cerca de 163,000 millones de pesos. Frente a ello tenemos un potencial de recaudación por concepto de impuestos ecológicos que, aplicados de manera plena, pudieran variar entre 120 mil y 272 mil millones de pesos, dependiendo de las tasas y tarifas. Sin llegar a afirmaciones aventuradas, al menos puede sugerirse que este potencial sería de un orden de magnitud similar al recaudado por el ISR; aunque pensar en alcanzarlo de manera inmediata es algo tal vez fuera de proporción en las condiciones actuales.

No obstante, aun y cuando aceptemos que sólo una fracción del total estimado fuese factible de percibir y recaudar en el futuro previsible, su magnitud absoluta sería suficientemente atractiva como para estimular un estudio más profundo y la voluntad de considerar seriamente estas posibilidades. Esto, desde luego, sin contar con los beneficios ambientales y en la competitividad global de la economía que resultarían de una *reforma fiscal ecológica*.

Necesidades

La viabilidad de aplicar esta reforma fiscal ecológica en México dependerá sin duda de superar muchos de los rezagos y obstáculos que hasta ahora se interponen en el camino. En este sentido, será necesario emprender acciones tendientes a:

Divulgar entre la opinión pública, académicos y funcionarios los alcances y significado de los instrumentos económicos en general y de los impuestos correctivos en particular; esto es indispensable para crear espacios de consenso y una masa crítica de voluntad política favorable a su diseño e instrumentación.

- Estrechar la coordinación entre las autoridades ambientales y hacendarias a través de mandatos explícitos en la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, de una comisión intersecretarial formal, de grupos ad-hoc de trabajo, y de talleres o seminarios de información y análisis, en los cuales la participación de funcionarios y técnicos de la OCDE, así como de representantes del sector privado será no sólo valiosa sino indispensable.
- Generar sistemas de valuación económica de bienes y servicios ambientales, y construir sistemas de información que faciliten el diseño de instrumentos económicos, especialmente de impuestos correctivos.
- Proponer y apoyar proyectos conjuntos de investigación entre universidades, el sector público y el sector privado, sobre los efectos de estos instrumentos en la distribución del ingreso y el competitividad, así como sobre políticas alternativas de mitigación o compensación.
- Desarrollar una cultura ambiental de racionalidad económica, que favorezca una reflexión pública seria sobre costos, beneficios, dilemas y efectos distributivos de diferentes políticas para el desarrollo sustentable.
- Abrir espacios formales en el proceso de discusión de la reforma fiscal integral, donde se consideren de manera seria las posibilidades de aplicación de instrumentos correctivos ambientales.

la medida en que el presente trabajo contribuya a provocar un debate informado y sistemático considerará satisfechas sus expectativas, más aún, si fortalece la posibilidad de cubrir estas necesidades y de avanzar hacia el desarrollo sustentable en un escenario de integración de políticas, eficiencia económica, transparencia y equidad.

Finanzas y la gestión ambiental

Las finanzas son la disciplina que mediante el auxilio de otras, como la contabilidad, el derecho y la economía, busca la optimización en el manejo de los recursos de la empresa, con el objetivo de obtener el mayor beneficio para los socios, los trabajadores, el gobierno y la sociedad.

En su definición, Las finanzas analizan, controlan, seleccionan y evalúan los fenómenos que se presentan en una empresa con el fin de ayudar a la toma de decisiones sobre lo que deberá hacerse.

Principalmente las finanzas desarrollan tres actividades básicas que son:

La decisión de inversión. Que se refiere a la planeación de los activos.

El Financiamiento. Que se refiere a la planeación de los pasivos, y

La administración de activos

debemos preguntar en este momento, en qué se relacionan las finanzas con la gestión ambiental.

Desde el punto de vista del objetivo y de la misma definición de esta parte de las ciencias económicas, las finanzas tienen como meta hacer que la entidad, ya sea una empresa de fines lucrativos o no, otorgue los mejores beneficios a sus dueños, trabajadores, gobierno y sociedad. Nosotros agregaremos a estos el medio ambiente ya que se ha señalado anteriormente que el medio natural es del cual se han derivado los elementos necesarios para llegar hasta este punto del desarrollo económico y así como las empresas deben rendirle beneficios a los socios, trabajadores y gobierno, también debe añadirse el beneficio a la sociedad y el medio ambiente.

En este tema analizaremos varios aspectos relacionados entre sí, analizaremos el papel de los instrumentos financieros en el sistema financiero y de los instrumentos financieros creados para este fin y su relación con el medio ambiente. También hablaremos sobre los beneficios para una empresa, dentro de la planeación financiera, de contar con un sistema de gestión ambiental y también tocaremos el tema sobre el financiamiento de tecnología ecológica para empresas.

De otra forma, el papel de las finanzas ambientales es en esencia el relacionar las inversiones con el desarrollo sustentable, función que debe ser desempeñada por instituciones financieras a través de diversos instrumentos como créditos, bonos, acciones, capital de riesgo, seguros, etc. Y estará a cargo de los contadores y administradores dentro de las empresas.

Texto general

El escenario de globalización que actualmente nos rodea obliga a las empresas a introducir cambios en sus estrategias corporativas y en su operación cotidiana, cuyo objetivo sea no sólo compatibilizar las actividades de competitividad y de protección ambiental sino lograr un refuerzo mutuo entre ellas. (SPEDES)

Debemos tener en cuenta que, por un lado, hay exigencias crecientes sobre la calidad ambiental de los productos o procesos, que se traducen en verdaderas barreras técnicas o no arancelarias al comercio, al mismo tiempo que los estándares o normas oficiales vigentes en países industrializados tienden a difundirse a otros países que son sus socios comerciales. Esto quiere decir que tomando en cuenta la globalización del mercado y las exigencias por parte de los consumidores en varios países, en el caso de México son sus socios comerciales, las empresas se enfrentan al reto de satisfacer este tipo de demandas, que podemos ejemplificar en productos cuyos procesos estén certificados a nivel nacional o internacional como productos ecológicamente amigables, y que como

ionábamos antes, no son en sí barreras arancelarias impuestas entre socios comerciales pero sí barreras impuestas por el mercado.

o de la globalidad, surgen nuevas y más intensas alianzas y fórmulas de asociación, cooperación y competencia entre empresas, en un contexto muy amplio de integración vertical y control de procesos productivos, distribución y finanzas, algo que hace más vigorosas las acciones hacia la uniformidad en el desempeño ambiental.

Otra parte, dado que el papel de los gobiernos nacionales se relativiza por el alcance global de la actividad económica, las empresas se ven investidas de nuevas responsabilidades de liderazgo, al punto que, dadas las interacciones entre competitividad y protección ambiental, son mucho más sensibles a la regulación por parte del estado. Este escenario ofrece también oportunidades muy importantes, que sólo pueden ser identificadas y aprovechadas por empresas de gran iniciativa y visión estratégica en sus políticas ambientales.

Minimización del riesgo

Otro argumento de gran trascendencia, y que se relaciona de manera más directa con el campo de las finanzas ambientales: *la minimización de riesgos*. Sólo a través de estrategias y herramientas se logran eliminar o reducir significativamente riesgos ambientales, las empresas podrán asegurar su rentabilidad y acceder de manera competitiva a los mercados financieros.

Países en vías de desarrollo, como México, no pueden permitirse el derroche de imitar el curso de crecimiento económico que siguieron los países industrializados y que se caracterizó por sus altos costos ambientales, ni tampoco las prácticas exclusivamente postproductivas o al final del *(end of pipe)* de control de contaminación que prevalecieron en décadas pasadas. Por ello, es necesario abrazar nuevos conceptos que abran oportunidades a nuestras empresas para lograr un desempeño ambiental eficaz dentro de una filosofía de competitividad.

Es por estas razones que hacen necesarios conceptos analíticos sobre el desempeño empresarial que se relacionen naturalmente a una integración entre objetivos microeconómicos y objetivos ambientales. Los más relevantes y que analizaremos a continuación y son:

- Valor de la posición accionaria de la empresa (valor de la empresa)
- Riesgo Ambiental
- Ecoeficiencia

Valor de la Posición Accionaria de la Empresa (VPA)

Tradicionalmente, el valor de las empresas ha sido estimado a partir de datos contables sobre ganancias, deuda y capital accionario, ventas y utilidades. Sin embargo, este tipo de información arroja sólo una visión sobre el desempeño corporativo anterior y está influenciada de manera determinante por la metodología y estándares contables aplicados. Adicionalmente no considera variables que en el futuro puedan afectar el devenir de la empresa, a menos que sean parte de su experiencia pasada, y que permitan descubrir o ocultar pasivos o compromisos que habrían de asumirse en el futuro, como es el caso de pensiones obligadas o servicio de deuda.

Por esto podemos darnos cuenta que en la actualidad no solo se toman en cuenta las razones financieras tradicionales y los analistas financieros modernos tomen en cuenta este tipo de razones para evaluar el desempeño de las empresas. Lo cual es de gran ayuda e importancia ya que al tomar en cuenta aspectos como el riesgo ambiental, se internaliza el costo ambiental dentro de las finanzas de las empresas.

El concepto de valor de la posición accionaria de la empresa (VPA o shareholder value) cobra una relevancia notable cuando se toman en consideración variables ambientales. El VPA equivale al valor presente neto del flujo futuro de efectivo que habrá de generarse; del cual depende la capacidad de pagar dividendos a los accionistas.

$$VPA = \sum_{t=1}^n \frac{(Fe)u_t}{(1-r)^t} - D$$

Donde:

Fe = flujo de efectivo

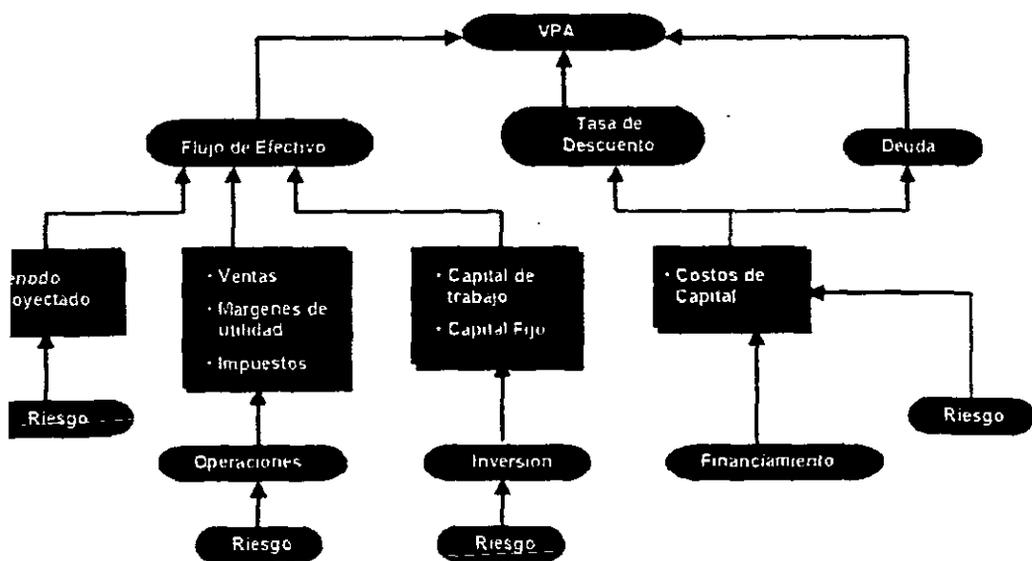
r = tasas de descuento

t = tiempo o periodo proyectado

D = deuda

u = factor de riesgo

Este concepto tiene el atractivo de proyectarse hacia el futuro y de enfocar las perspectivas de desarrollo sostenible a largo plazo de la empresa.



El VPA está en función del flujo de efectivo que resulta de las operaciones de la empresa, de la tasa de descuento y de su deuda. El flujo de efectivo depende a su vez del periodo proyectado (durante el cual se acumula o genera valor), del crecimiento en las ventas, de las utilidades y de los márgenes de operación, así como de las tasas impositivas. Debe tenerse en mente que el flujo de efectivo depende de las inversiones en capital de trabajo y en capital fijo, mientras que las tasas de descuento dependen del costo de capital; y, la deuda, del financiamiento recibido por la empresa. Es obvio que además de los rubros anteriores que determinan al VPA, éste se verá influenciado por el riesgo (en particular por el riesgo ambiental), a través de distintos cauces.

prácticamente todas las variables que definen al VPA pueden ser afectadas por factores ambientales dependiendo de la naturaleza, escala y localización de la empresa. Por ello, es deseable indagar sobre su influencia real y sobre las posibilidades de compatibilizar la gestión ambiental con la maximización del VPA.

El concepto de las finanzas ambientales abarca todo aquello que siendo de naturaleza *ambiental o social* afecta al proceso de decisión financiera; en éste se pueden resaltar tres momentos importantes.

El primero, es la determinación de fuentes de riesgo ambiental en las oportunidades para crear valor, por medio del entendimiento de las interdependencias entre *ecología y economía*.

El segundo, es el análisis de alternativas para crear valor o para reducir o transferir el riesgo, a través de diferentes metodologías de evaluación costo/beneficio.

El último consiste en la decisión propiamente dicha, y que se basa en una detallada consideración de todos los costos, beneficios y riesgos ambientales involucrados.

eficiencia en el contexto de las finanzas

En esta sección dedicaremos una sección por separado mas adelante, pero aquí analizaremos la relación de esta para la gestión financiera.

El concepto de VPA no lo plantea de manera explícita, su carácter económico se presta a la integración de políticas y riesgos ambientales en el manejo y administración de la empresa. Su naturaleza prospectiva tiene mucho más en común con la idea de *eficiencia* que los enfoques tradicionales cuya evaluación alcanza sólo a la experiencia pasada y que se basan en estándares históricos. Y además, dado que son pocas las variables involucradas en el proceso de cálculo, ofrece mayor transparencia y certidumbre.

La compatibilidad del concepto VPA con las filosofías de *eficiencia* es manifiesta, dado que el objetivo de ésta última es contribuir al valor a largo plazo de la empresa a través de lograr un nivel optimizado de desempeño ambiental al costo mínimo, con ahorros o incluso con utilidades adicionales, o bien, minimizar el riesgo, la carga o impacto ambiental con respecto a cada unidad de valor agregado generado.

Podemos afirmar entonces, que la gestión ambiental en la empresa será *eficiente* y por tanto contribuirá a acrecentar su VPA en la medida en que:

- Prevea o anticipe con mayor claridad costos ambientales futuros.
- Se fundamente más en sistemas de administración ambiental (software) y menos en equipo de control al final del tubo (hardware).
- Haya un menor consumo y procesamiento de materiales (compras de materias primas e insumos, almacenamiento y depreciación).
- Sus productos y servicios signifiquen un atractivo mayor para los consumidores.
- Reduzca los costos de producción.
- Permita mayores precios a sus productos y menores costos operativos.
- Se mantenga y acreciente la confianza de los mercados financieros a través de riesgos menos sistemáticos y de menor magnitud, lográndose menores costos de financiamiento por crédito o colocación de valores.
- Anticipe y prevea costos u oportunidades en el futuro.

criterios permiten evaluar el impacto económico- financiero del manejo ambiental de una empresa, y por tanto, su *ecoeficiencia*.

Medidas de ecoeficiencia no sólo pueden contribuir de manera directa a la competitividad de la empresa, sino que incluso pueden ser autofinanciables. Por ejemplo, con los ahorros obtenidos es posible amortizar el crédito que en su caso haya permitido realizar las inversiones involucradas.

La ecoeficiencia como filosofía corporativa demanda capacidades permanentes de evaluación y adaptación, atentas a mercados, tecnologías y oportunidades siempre cambiantes. Por ello, requiere estructurarse en la práctica a partir de la existencia de sistemas de administración ambiental (SAA), auditorías técnicas compatibles con sus principios y con un cumplimiento estricto de leyes, reglamentos y normas.

Costos Financieros y Riesgo Ambiental

Recordemos que los costos financieros tienen una influencia importante sobre el VPA. Hoy en día, los bancos como aseguradoras y fondos de inversión comienzan a incluir los riesgos asociados a riesgos ambientales en sus procedimientos de calificación de las empresas y a reflejar éstos en los precios por riesgo que a su vez se manifiestan en los costos de acceder a financiamiento, tanto en el mercado de capitales como en el mercado de deuda. También debe observarse que en la banca de desarrollo y en las operaciones de crédito de instituciones multilaterales (Banco Mundial, Corporación Financiera Internacional, Banco Interamericano de Desarrollo, etc.) se establece a los proyectos una creciente condicionalidad en materia ambiental.

Se debe tener presente siempre que, en última instancia, un mayor riesgo se expresará en un mayor factor de descuento (o tasa de descuento) y por tanto en un menor VPA.

Riesgo ambiental

Una buena gestión ambiental en empresas y proyectos basada en la ecoeficiencia fortalece su VPA, no sólo por la vía del flujo de efectivo, sino, como ya lo señalamos, a través de una minimización de riesgos (ambientales) que se traduce en mayor certidumbre operativa, en menores tasas de descuento y menores costos de financiamiento. Toca ahora hablar un poco más sobre el riesgo ambiental.

Tipos de Riesgo

Como se ha explicado, la evaluación de una empresa (a través de su VPA) se concentra en dos aspectos fundamentales:

- a) flujo de efectivo o rendimientos esperados y
- b) riesgos esperados.

Siendo abordado rápidamente lo que concierne a los rendimientos a través del flujo de efectivo, vamos a considerar los riesgos.

Un tipo de riesgo se presenta cuando hay información insuficiente antes de tomar una decisión, lo que equivale prácticamente a incertidumbre pura (riesgos pre- decisión). Existe otro tipo de riesgos, aún y cuando se posea información completa que anteceda a la decisión, no pueden ser minimizados (riesgos post- decisión). Sobre éstos últimos, normalmente puede estimarse una probabilidad, en contraste con los primeros, sobre los cuales sólo es posible hacer algunas suposiciones.

Tipos de Riesgo Ambiental

Se dice que habrá un *riesgo ambiental* si el rendimiento real de un activo o de una inversión difiere del rendimiento esperado por razones relacionadas con variables ambientales. Bancos, corredurías, aseguradoras y otras instituciones financieras han ido adoptando una actitud cada vez más cautelosa ante posibles transgresiones a la legislación ambiental, pasivos ambientales y riesgos por accidentes, lo cual se ve reflejado en sus relaciones con las empresas clientes. Entre las fuentes de *riesgo ambiental* es posible destacar a:

Incumplimiento de regulaciones

Cierre de mercados

Boicot de consumidores y de comunidades afectadas

Contingencias o accidentes

Costos cada vez más altos de control de emisiones, descargas contaminantes y residuos

Negativa de autorizaciones gubernamentales

Exigencias de cambio súbito en el diseño de productos y servicios

Acumulación de pasivos y de responsabilidades ambientales que pueden determinar insolvencia

Para ilustrar el caso, observando como un mal manejo de riesgos ambientales en la empresa puede traducirse en menores rendimientos para sus accionistas. Entre los ejemplos que pueden citarse se encuentran los de *Exxon* (derrame de petróleo en Alaska), *Bumblebee Tuna* (controversia atómica), *General Electric* (energía nuclear) *Royal Dutch Shell* (plataformas petroleras); en ellos se han producido pérdidas significativas en prestigio público y en el valor de las empresas. En México, los ejemplos abundan en los últimos años y son de amplio conocimiento en la opinión pública.

Las responsabilidades potenciales por incidentes ambientales son el motivo creciente de interés para las empresas en países industrializados. Por ejemplo, en los Estados Unidos, la Ley del llamado *Superfund* es uno de los ejemplos más drásticos de una legislación draconiana que tiene por objeto prevenir y remediar este tipo de eventos. Está diseñado para identificar e imponer costos de remediación para propietarios y operadores de terrenos contaminados; es retroactiva, ya que incluso obliga a las empresas remediar sitios afectados por la contaminación aunque en la época en que ésta haya originado la empresa cumpliera con la ley. El temor a responsabilidades ambientales de este tipo y la resistencia de las compañías aseguradoras a cubrirlos, ha llevado a un mayor número de empresas a asumir prácticas muy serias de prevención de la contaminación y de creación de reservas contra contingencias.

Todo los riesgos ambientales incurridos por las empresas llegan a representar responsabilidades legales (e incluso penales) configuran un campo jurídicamente contencioso que tiende a ensancharse con el tiempo, lo que exige en muchos casos establecer provisiones financieras para pagar abogados, enfrentar posibles demandas y requerimientos de remediación de sitios o aguas contaminadas.

Metodología y Evaluación de Riesgos Ambientales

Los procesos ambientales pueden generar tanto riesgos de naturaleza sistemática como no sistemática, aunque es útil decir que en la práctica no existen riesgos ambientales que se presenten únicamente en alguna de las modalidades anteriores. Debe advertirse que muchos riesgos de tipo ambiental no tienen suficientes antecedentes documentales como para calcular probabilidades de ocurrencia, por lo que en general se consideran riesgos *pre-decisión* equivalentes a incertidumbre.

la decisión de inversión, el ingreso esperado y los riesgos inherentes son los determinantes. En ambos, los factores ambientales tienen un rol importante. Estos factores pueden consistir en riesgos propiamente de naturaleza ambiental que impactan al contexto general de riesgo en cada decisión, o bien, en variables que afectan de manera directa al flujo esperado de ingresos. En muchos casos es suficiente otorgar interés sólo a riesgos estrictamente ambientales en el proceso de decisión de solvencia de un prestatario potencial, los cuales se calculan por métodos actuariales. En contraste, en el manejo de activos y en las decisiones de inversión, tanto los ingresos esperados como los riesgos son variables que deben ponderarse unos con respecto a los otros (riesgos esperados v.s. riesgo total).

Recordamos de vista que en general, lo que es de nuestro interés son los riesgos económicos o riesgos inducidos por procesos ambientales, y que éstos poseen una estructura distinta a los riesgos que normalmente confrontan bancos, aseguradoras y otros intermediarios financieros. Por lo tanto, recordemos que el riesgo se mide habitualmente en términos estadísticos por un factor o premio (premio) equivalente a la varianza del rendimiento esperado, lo que hace suponer a muchos que los riesgos ambientales pueden confrontarse simplemente a través de ajustar ese premio o premio. Sin embargo, la naturaleza y composición de los riesgos ambientales obligan a modificar los instrumentos mismos de manejo de riesgos. Pero, esto, no es una tarea sencilla.

La identificación, análisis y tratamiento de riesgos ambientales exige un entendimiento claro del tipo de incertidumbre involucrada y de las interdependencias entre economía y ecología en el análisis costo/beneficio de cada decisión. Pero como se sabe, muchos bienes y servicios ambientales no están representados en los mercados ni en el sistema de precios, por lo que los riesgos asociados no pueden estimarse directamente (lo que hace necesario desarrollar indicadores y técnicas de valoración específicas).

Una fuente de complicaciones está en la tasa de interés o de descuento que debe aplicarse. Esta tasa refleja preferencias intertemporales, además de otros factores como la inflación, el riesgo y la escasez o escasez de capital en una economía. Cualquier tasa positiva significa una preferencia del presente sobre el futuro, contradiciendo principios de sustentabilidad; entre mayores sean las tasas de interés (y descuento) mayor será el descuento que apliquemos a riesgos de largo plazo, algo que en general puede hacer perder atractivo a proyectos de protección ambiental cuyos beneficios se materializan en períodos muy largos. También, el incremento en las tasas de interés tiende a acelerar los ritmos de explotación de los recursos naturales (y los riesgos inherentes a ello), al elevar los costos de oportunidad de su conservación.

Independientemente de estas aparentes inconsistencias entre tasas de interés o de descuento positivas y una mayor preocupación a largo plazo de prevención de riesgos ambientales o de sustentabilidad de un proyecto o inversión, casi siempre es inevitable, desde el punto de vista de las decisiones privadas, planear y tomar decisiones utilizando un descuento intertemporal. Aunque, dado lo cuestionable de escoger una tasa de descuento satisfactoria para todos los criterios puede considerarse la alternativa de imponer restricciones biofísicas o técnicas que eliminen el riesgo dejando que operen dentro de ellas los mecanismos normales de análisis de decisiones.

En el ejercicio de evaluación de riesgos y de calificación ambiental de las empresas puede echarse mano de listas de revisión, examen de reportes e informes, entrevistas, inspecciones, etc., tomando cuenta los criterios siguientes:

Administración ambiental en la empresa: objetivos corporativos, auditorías, balances ecológicos (costos microeconómicos de insumo - producto), control ambiental, nivel de cumplimiento de la legislación y de normas ambientales internacionales.

Productos y servicios: evaluación de los efectos directos e indirectos de los productos y servicios (reutilización, reuso, diseño para el reciclaje, materiales ambientalmente compatibles, reducción de emisiones, uso de recursos naturales, etc.)

Indicadores de ecoeficiencia: uso de energía, de agua, emisiones a la atmósfera, descargas de efluentes residuales y residuos como proporción de flujo de efectivo, ventas, producción, número de empleados, valor agregado u otra referencia económica.

Esto exige la construcción de indicadores objetivos comparables entre empresas, y cuya metodología sea generalizable y estandarizable y que se formalice, quizá en algún tipo de norma o estándar.

Manejo de Riesgos Ambientales

Instrumentos relevantes al manejo de riesgos ambientales se pueden clasificar en alguno de los siguientes:

- Información
- Diversificación
- Acumulación de reservas
- Mitigación o capacidad de respuesta
- Minimización

Información reduce la incertidumbre que antecede a la toma de alguna decisión, y obviamente reduce los riesgos de *pre-decisión*. En general, las instituciones financieras, especialmente los bancos, pueden adquirir ventajas competitivas simplemente a través de tener acceso a una mejor información sobre las empresas y llevar a cabo un análisis más adecuado de la misma.

Diversificación de riesgos se basa en la idea de que cada riesgo en lo individual es compensado por otros en un conjunto de activos suficientemente grande. Dado que muchos inversionistas no tienen la capacidad de integrar su propia cartera de inversiones, pagan por transferir el riesgo a un agente financiero cuya escala de inversión sí le permite eliminar el riesgo no sistemático a través de la diversificación en una cantidad suficientemente grande de valores (diversificación horizontal). En el tiempo, el riesgo sistemático intertemporal (*vertical*) se confronta ampliando suficientemente el horizonte en el que aplica una decisión (diversificación vertical que se extienda más allá de un ciclo económico en particular).

Reservas se establecen como una proporción de los activos y se etiquetan para cubrir posibles pérdidas; su magnitud debe ser correspondiente al riesgo que tratan de cubrir. Cuando se integra una cartera con un número muy grande de riesgos no sistemáticos no hay necesidad de hacer provisión de reservas; serían redundantes e ineficientes desde el punto de vista económico, ya que el riesgo se ha eliminado de antemano a través de la diversificación. Cuando una cartera incluye solo riesgos no sistemáticos como sistemáticos, la provisión de reservas debe alcanzar para cubrir pérdidas máximas que son capaces de ocurrir de manera simultánea.

Mitigación y la capacidad de respuesta implican inversiones en equipo e infraestructura y/o la implementación de sistemas de prevención, los cuales, dentro de la empresa, están inscritos dentro de los sistemas de administración ambiental. Huelga decir que éstos deben reflejar una filosofía de ecoeficiencia para realmente fortalecer el VPA de la empresa.

Minimización aplica cuando el riesgo tiene importantes elementos sistemáticos, lo que limita la efectividad de estrategias de diversificación y hace necesario reducir el propio riesgo *minimizando* la exposición. Por ejemplo, los riesgos inherentes a los precios o suministro de energéticos, de agua o

servicios de manejo y disposición de residuos peligrosos por lo general no pueden eliminarse a menos que se diversifiquen las alternativas de abastecimiento, ya que una falla o colapso en cada uno de los sectores afectaría de manera sistemática a todas las opciones existentes. Sólo reduciendo al mínimo la intensidad en el uso de estos insumos y servicios, a través de medidas de ecoeficiencia, puede abatirse el riesgo. Los riesgos de naturaleza política, también deben atenderse por la vía de la minimización.

Más allá de la importancia que el análisis y manejo de riesgos ambientales tiene para las propias empresas e intermediarios financieros, éstos facilitan un mejor entendimiento de las consecuencias económicas y macroeconómicas de los problemas y de la gestión del medio ambiente. Por ello pueden constituirse en un instrumento muy valioso para acrecentar los niveles de eficiencia económica y ecológica en la sociedad.

Un análisis y un manejo adecuado de este tipo de riesgos, la respuesta de los intermediarios financieros ante una percepción creciente de riesgo ambiental será simplemente incrementar el costo o premio de manera generalizada. Esto significará ineficiencia y pérdida de oportunidades en el logro de objetivos en materia ambiental y de desarrollo sustentable. La razón estriba en que, si la medida en que las actividades productivas de alto riesgo ambiental sean subsidiadas directamente por otras de bajo riesgo, éstas pagarán un premio o *spread* innecesario e injusto en el financiamiento. Tenderá a prevalecer así una asignación ineficiente de recursos en la economía y un incentivo perverso para las empresas, que no se verán inducidas a mejorar su desempeño ambiental ni a generar información confiable.

Por estas razones es necesario que los actores en los mercados financieros tengan la capacidad para discriminar en sus decisiones entre un alto y un bajo riesgo ambiental, algo que significará corregir la típica falla del mercado y una contribución a la convergencia entre los incentivos que dominan las decisiones privadas y los intereses públicos a través de la internalización de costos externos (en este caso ambientales). Finalmente, ésta no es sólo una precondition de eficiencia social (en economía de bienestar), sino requisito en cualquier expectativa de sustentabilidad a largo plazo.

Instituciones Financieras

El sistema financiero está constituido por varios organismos de distinto nivel que tienen como objetivo definir las actividades financieras de acuerdo con los objetivos de desarrollo nacional. En él existen instituciones gubernamentales encargadas de la vigilancia de las operaciones que se realizan.

Lo que tenemos que señalar algo muy importante, como vemos en la definición del sistema financiero, es que tiene que ir a la par con los objetivos de desarrollo nacional, por ende, si dentro de la estrategia de gobierno está contemplado el desarrollo sostenible, como lo marca la Agenda 21 que debe ser, también este importante sector de la economía debe adherirse a esta estrategia conjunta.

Uno de los objetivos de el sistema financiero es contribuir a aumentar la capacidad productiva de la sociedad, poniendo a disposición de los productores los recursos para el desarrollo y modernización permanente de la planta productiva, que incluye el cambio de tecnología o las adaptaciones para maquinarias e insumos no contaminantes, así como también cubrir las necesidades de capital de trabajo incrementando los volúmenes de inversión y financiamiento.

Como en este tema veremos como algunas partes del sistema financiero que como recordamos está formado por instituciones que definen las políticas como la SHCP, órganos de regulación como el Banco de México, órganos de Inspección y Vigilancia (como las comisiones bancaria y de valores) y los de operación y apoyo, en este caso, nos interesan los de operación como los bancos, aseguradoras y bolsas de bolsa.

ón de los mercados financieros

a economía, tanto individuos como empresas manifiestan diferentes preferencias por el riesgo tipos de capital. Ciertos actores tendrán aversión al riesgo, por lo que en sus decisiones án de minimizarlo y mantener rendimientos o utilidades moderadas o relativamente pequeñas; en cambio, serán adictos al riesgo bajo la expectativa de obtener beneficios muy terables. Igualmente, algunos actores podrán inclinarse hacia ciertas formas de capital ral, humano, económico) o tendrán una propensión más intensa al consumo actual a costa del il natural o del consumo futuro; estos son los temas centrales de los que depende el desarrollo ntable.

mercados financieros no prejuzgan sobre esas preferencias o actitudes. Su función se limita a la ferencia de valor y riesgo, o a transformar algún tipo de capital en otro, y a transmitir riesgo e quienes buscan seguridad y cobertura a quienes tienen inclinaciones especulativas. En la da en que los mercados financieros operen a menores costos de transacción, su función se irá con mayor eficiencia, incluida la de transferir y acrecentar capital (en cualquiera de sus lidades) para el desarrollo sustentable.

mbito de las finanzas ambientales incluye a empresas, fondos de inversión orientados sobre ipios ambientales, mercados financieros y a las propias instituciones financieras. Ahí, el objetivo pre es minimizar el riesgo y simultáneamente maximizar el valor o el rendimiento en cada acción, instrumento o cartera, tratando, por una parte de abordar el impacto de factores entales en el desempeño de instrumentos y operaciones tradicionales, y por la otra, de obrir y aprovechar rendimientos potenciales atractivos en empresas o proyectos donde la onente ambiental es importante.

instituciones financieras están involucradas en los asuntos ambientales desde el momento en actúan como:

- Analistas de riesgos y de rendimientos
- Víctimas de cambios ambientales y de la materialización de riesgos
- Innovadores e introductores de nuevos productos financieros que apoyen el desarrollo sustentable
- Inversionistas en proyectos
- Como accionistas o acreedores que pueden incidir en el manejo ambiental de las empresas.

instituciones financieras que de manera sistemática toman en cuenta los riesgos ambientales a están sujetos sus empresas clientes, tienden a estructurar carteras de inversión con un menor l de riesgo agregado. Esto tiende a traducirse en mejores condiciones de crédito e inversión y en ventaja competitiva con respecto a otras entidades financieras.

ivolucionamiento de instituciones financieras en los temas ambientales y del desarrollo sustentable en su origen en la cumbre de Río de 1992, cuando un grupo muy importante de bancos abezados por el Deutsche Bank promovió un documento de compromiso llamado "Declaración de Instituciones Financieras sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo Sustentable" y que hasta cipios de 1998 había sido suscrito por 105 instituciones. En esa declaración se destacan cipios de integración de consideraciones ambientales en las operaciones financieras de la banca y el manejo de activos en todo tipo de negocios, mercados y decisiones. Se reconoce ahí mismo la identificación y cuantificación de riesgos ambientales debe formar parte del proceso normal de luación de riesgos y manejo de activos, tanto en operaciones domésticas como de tipo rnational. Está también el compromiso por incentivar al sector financiero en su conjunto a que arrolle servicios y productos compatibles con la protección ambiental.

El éxito de esta iniciativa, en 1995, el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente emitió una declaración similar para las compañías aseguradoras que se denominó "Declaración del Compromiso Ambiental de la Industria de Seguros", la cual ha sido firmada por cerca de 80 de las más importantes aseguradoras con operaciones internacionales. Conviene resaltar de tal iniciativa el reconocimiento de que las técnicas, metodologías y capacidades de la industria de seguros para comprender la naturaleza de la incertidumbre y para identificar y cuantificar el riesgo asumido, así como para responder al mismo, representan un instrumento muy valioso para atender demandas ambientales. Las compañías aseguradoras también se comprometen en esta declaración a aumentar la atención otorgada a los riesgos ambientales en sus actividades de manejo de riesgos, estimación de pérdidas, diseño de productos, manejo de reclamaciones y administración de activos, así como, a apoyar productos y servicios de seguros que induzcan buenas prácticas ambientales a través de medidas preventivas y términos y condiciones de contratos.

Debe que las fallas e imperfecciones del mercado son mucho menores en el sector financiero que en otros ámbitos. A continuación presentamos una revisión de algunos de los participantes en los mercados financieros, su función y relación con las finanzas ambientales y después presentaremos ejemplos de los instrumentos financieros creados para el mercado para el medioambiental.

Casos

Los bancos tienen como interés primordial el aumentar el valor de sus activos, algo que se relaciona con el medio ambiente en cuanto involucra la minimización del riesgo y el aprovechamiento de oportunidades de venta de servicios financieros en el mercado ambiental, y en la medida en que el desempeño ambiental de las empresas, clientes de la banca está correlacionado con su rentabilidad.

La actividad bancaria y las finanzas ambientales pueden concurrir en proyectos relacionados con el medio ambiente a través de inversiones directas (por medio de capital de riesgo), del otorgamiento de créditos comerciales y de créditos a la exportación.

Conviene detenernos un poco para hablar de los casos en que las operaciones bancarias se desarrollan en proyectos de tipo ambiental, que son aquellos destinados a ampliar el capital humano o manufacturado que desempeña funciones ecológicas. Este incluye infraestructura y gastos de capital para el manejo de residuos industriales, urbanos y hospitalarios; el suministro de agua y el tratamiento de aguas residuales; los sistemas de prevención y control de la contaminación del aire y para la remediación de suelos; energéticos alternos o renovables; y, laboratorios e instrumentación para monitoreo y análisis.

Un mercado novedoso y en rápida expansión, que presenta condiciones específicas de desarrollo, riesgo y rentabilidad, y, fuertes perspectivas de involucramiento para la banca y en general para la iniciativa privada. Así será mientras el crecimiento económico se mantenga a tasas razonablemente altas, las necesidades de infraestructura ambiental sean suficientemente grandes, el gasto del gobierno esté fuertemente acotado por la disciplina macroeconómica, exista una conciencia pública cada vez más clara al respecto de las carencias y problemas, se desarrollen los acuerdos de libre comercio que establezcan canales de presión y escrutinio internacional y, se cuente con un marco regulatorio crecientemente efectivo.

Lo que tenemos que señalar algo preocupante, y es que le estamos llamando mercado "novedoso" y depende mucho de un crecimiento económico continuo, ya que al cambiar las condiciones económicas de un país muchas de las prioridades de los empresarios cambian, cosa que se debe combatir con un cambio en la ética empresarial y de los tomadores de decisiones.

Existe, el crecimiento y la consolidación de una parte importante de este mercado están ligados a que exista una nueva cultura pública sobre la responsabilidad de los individuos en el cumplimiento de los servicios ambientales. Algo indispensable para asegurar un flujo suficiente, es el predecible de pagos que le permita a las instituciones financieras apoyar proyectos, por ejemplo, de agua potable y tratamiento y manejo de residuos.

Estima que el valor de este mercado asciende en México a aproximadamente un 0.6% del PIB, lo que significa un rezago sustancial si se compara con países industrializados donde esta cifra oscila en el 3.0 %. De ahí que existan en nuestro país grandes necesidades de infraestructura y por lo tanto, oportunidades de actividad para la banca considerablemente atractivas.

Por otra parte, las instituciones bancarias requieren contar con lineamientos de evaluación y calificación del riesgo ambiental en su cartera, y trabajar conjuntamente con consultores expertos en estos temas. En el caso de financiamiento a proyectos es indispensable tomar en consideración estudios de impacto ambiental, condicionamientos de los permisos y autorizaciones ambientales, el desempeño de las empresas participantes y la experiencia de proyectos similares. Igualmente es fundamental evaluar la propiedad inmobiliaria que se ofrece como garantía. La falta de presentar pasivos ambientales (contaminación de suelo), no puede constituir un colateral válido.

Los bancos deben asumir una creciente conciencia del riesgo ambiental de sus clientes en virtud de que éste puede ser un factor que determine su insolvencia. Al mismo tiempo, esta conciencia, que se refleja en la evaluación cotidiana de riesgos ambientales es una inducción muy clara para que las empresas mejoren su desempeño en este campo.

En general, los grandes bancos internacionales poseen departamentos especializados en la calificación de riesgos ambientales, no así los bancos domésticos y/o relativamente menores, los cuales no pueden convertir a sus analistas de crédito en expertos ambientales ni contratar un cuerpo independiente de profesionales en la materia. Por ello, requieren trabajar de la mano con consultores y adoptar metodologías de análisis, así como indicadores de desempeño que les permitan integrar un procedimiento estandarizado de evaluación de riesgos ambientales en la calificación que otorgan a sus clientes.

Los bancos se encuentran en una posición de cercanía a las empresas, y pueden influenciar su desempeño ambiental a través de las condiciones de crédito que establecen. Es de esperarse que las empresas que demuestren un buen desempeño, que posean sistemas de administración ambiental certificados y métodos para minimizar riesgos asociados, recibirán condiciones de crédito más favorables.

En el seno de la OCDE se busca crear un consenso en torno a procedimientos estandarizados para asegurar la compatibilidad ambiental de operaciones de crédito a la exportación garantizados por los gobiernos. Entre tanto, el gobierno de Alemania promueve el desarrollo de acuerdos internacionales sobre operaciones financieras en relación con el medio ambiente, con el objeto de evitar desventajas competitivas para las instituciones financieras de ese país que sí incorporan en sus funciones la dimensión ambiental.

Aseguradoras

Las compañías aseguradoras son compelidas de manera muy intensa a involucrarse en el análisis de riesgos ambientales. Estos pueden ocasionar costos exorbitantes en un marco de gran incertidumbre y muy difícil predictibilidad, particularmente en lo que se refiere al cambio climático. A nivel mundial durante los primeros años de la década de los noventa, la industria de seguros experimentó pérdidas multimillonarias por eventos climáticos extraordinarios, que no pueden ser explicados sólo

Factores aleatorios y por una mayor extensión de la cobertura de seguros en el mundo. Se ha observado que ciertos aspectos relacionados con el cambio climático pueden haber ejercido una influencia decisiva. En 1995, las reclamaciones por costos asociados a causas naturales llegaron a superar más de 100 mil millones de marcos alemanes, lo que significa un nivel tres veces mayor observado en años anteriores, siendo imposible desvincular esta tendencia del fenómeno de cambio climático global.

En los Estados Unidos, entre 1976 y 1987, ninguna catástrofe natural en lo individual generó pérdidas superiores a mil millones de dólares, mientras que entre 1989 y 1992 las aseguradoras pagaron casi 40 mil millones de dólares por pérdidas asociadas a catástrofes naturales, que supera el volumen registrado en los 26 años anteriores.

También es necesario considerar las oportunidades y nuevos mercados que para las aseguradoras representa la cobertura de riesgos ambientales asociados a nuevos proyectos y a la operación de las mismas, como pueden ser bloqueos, cierres o clausuras, boicot de consumidores, multas, cierre de puertos de exportación, derrames, fugas y emisiones incidentales y demandas por remediación de daños ecológicos.

Las empresas reaseguradoras que operan a nivel global, hacia quienes las compañías de seguros transfieren total o parcialmente el riesgo de sus pólizas, han comenzado a mostrar un interés creciente en los temas ambientales.

Fondos de Inversión

El mercado de servicios financieros incluye también a fondos con una orientación ecológica y a nuevas modalidades de inversión verde, los cuales atienden la demanda de inversionistas que, además de buscar los objetivos tradicionales de liquidez, seguridad y rendimiento añaden a sus preferencias criterios de responsabilidad o sustentabilidad ambiental. La clave para satisfacer adecuadamente esta demanda se encuentra en cómo determinar la elegibilidad, la transparencia y la rentabilidad ambiental de los instrumentos de inversión.

Los fondos de inversión tienen una enorme capacidad potencial de influenciar el comportamiento ambiental de las empresas, a través de señales y exigencias muy claras al respecto. Aunque la mayor parte de los operadores de fondos y los propios inversionistas tienen como única prioridad la maximización del rendimiento, hay un número creciente de actores financieros que incorporan el compromiso ambiental en sus preferencias de manera explícita; esto es una de las fuentes de demanda que determina el crecimiento de los fondos verdes. Sin embargo no es la única; un buen ejemplo ambiental en las empresas, al estar correlacionado con mejores rendimientos y menor riesgo, atrae también la atención y los recursos de inversionistas en cuyas preferencias no figuran los temas ambientales de manera evidente.

Los llamados fondos éticos de inversión, entre los cuales destacan los fondos ambientales (o verdes) han invertido hasta la fecha cerca de 800 mil millones de dólares a nivel global. Se estima que existen cerca de 150 fondos de inversión verdes en el mundo. Sólo en Europa se han identificado cerca de 70 con un volumen total de más de 3000 millones de marcos alemanes. El rendimiento de estos fondos ha sido similar a los convencionales, por lo que incluso tienen participación de inversionistas que no expresan una orientación ambiental.

Estos fondos de inversión se centran en carteras con valores o títulos emitidos por empresas vinculadas al mercado de infraestructura ambiental, empresas con bajos riesgos ambientales, proyectos forestales, plantaciones, ecoturismo o energías alternativas o renovables. Son operados por firmas financieras tradicionales o por compañías especializadas en el manejo de activos con una orientación ecológica. Su desarrollo está impulsado por las preferencias éticas de un número creciente

inversionistas y por el hecho de que su rendimiento o desempeño financiero es equivalente a los de inversión convencionales. Incluso, como ya se señaló, hay evidencia de que en algunos casos los valores de empresas consideradas *sustentables* observan un rendimiento superior a las empresas que no reciben esta calificación. El tamaño de este nicho de mercado llega a acercarse al 10% total del mercado de valores en Europa.

La inversión de capital de riesgo es un tipo de inversión preferida por los fondos verdes, y que atrae capital a pequeñas empresas activas en proyectos que tienen una dimensión ambiental, y normalmente poseen un acceso muy restringido al financiamiento bancario o de otras fuentes. Además de fortalecerse y multiplicarse la actividad empresarial en este nicho se pueden generar altos rendimientos, aunque conjugados con niveles relativamente elevados de riesgo. El éxito de estos fondos se atribuye, además de a su rendimiento competitivo, a que se estructuran a partir de un buen trabajo de investigación y análisis ambiental y a una relación muy cercana entre los inversionistas y las empresas, así como a la presencia en las carteras de inversión de valores de alto potencial con un fuerte prestigio, añadidos de una labor muy específica de ventas y mercadotecnia.

La información ambiental que sobre las empresas reciben los operadores o administradores de fondos de inversión debe ser objetiva y de un contenido numérico conciso, y, sobre todo, relevante a los análisis y decisiones financieras (resultados financieros, calidad en la administración, riesgo, estrategias y perspectivas de crecimiento). Es necesario también resaltar en ella de manera evidente el vínculo entre el desempeño ambiental y el desempeño económico.

Indicadores y Sistemas de Reporte

La evaluación de riesgos y la incorporación de la dimensión ambiental en las operaciones de bancos y aseguradoras, así como los criterios de elegibilidad en fondos verdes de inversión requieren sistemas de reporte basados en indicadores estandarizados que permitan un análisis comparativo. La importancia de éstos se amplía si se considera que para las propias empresas pueden significar:

- Aumentar la confianza de los inversionistas, consumidores, clientes, proveedores.
- Atraer y motivar al personal propio.
- Mejorar la aceptación pública de cada institución y de sus operaciones.
- Incrementar actividades ambientales.
- Obtener ventajas competitivas.
- Certificar potencialidades de reducción de costos.

Los sistemas de reporte deben abarcar información sobre impactos ambientales directos, impactos ambientales de productos y servicios, sistemas de manejo o administración ambiental, y diálogo y comunicación con actores interesados. Se basan por lo general en el análisis de elementos evaluados a:

- Energía.
- Agua.
- Uso de recursos naturales.
- Desechos.
- Emisiones.
- Generación de tráfico automotor.

El proceso de reporte debe empezar por lo general por un balance ecológico (ecobalance) de las operaciones, operaciones, productos y servicios, lo cual permite, a partir de los indicadores de desempeño evaluar riesgos e inversiones. Se incluyen indicadores ponderados relacionados con la eficiencia y la certificación EMAS o ISO 14 000. Se consideran también como indicadores el

umo de recursos naturales, generación de residuos y emisiones en relación a las ventas o osos de las empresas, lo cual ofrece una aproximación a su eficiencia y productividad ambiental. léxico, podrían también tomarse en cuenta los reportes públicos para el Registro de Emisiones y sferencia de Contaminantes (RETC). Tal vez, debería estudiarse la posibilidad de establecer por una directiva de administración ambiental para las empresas, tal como el caso de EMAS en la n Europea.

sistemas de indicadores tienen una gran utilidad, tanto de manera interna al ser herramientas de ministración y gerencia para la planeación, el monitoreo y el control, como de manera externa en a de elementos de comunicación al público y a actores interesados y al fungir como parámetros parativos de desempeño (*benchmarking*). Los indicadores son capaces de expresar el empeño ambiental de cada empresa independientemente de su tamaño o escala de producción, ue permite valorar de manera objetiva niveles de eficiencia.

generar mecanismos confiables de reporte basados en sistemas de indicadores objetivos, la stigación y el análisis ambiental juegan un papel crítico. Se trata de establecer perfiles de riesgo desempeño en las empresas, así como sistemas de calificación, análisis prospectivos por rama de vidad, e incluso, listas *negras* de empresas vetadas para estas carteras de inversión. e advertirse que los sistemas de calificación arrojan beneficios considerables a las empresas recidas en tanto fortalecen su imagen corporativa y presencia en relaciones públicas, así como prestigio entre bancos, proveedores, clientes y consumidores.

Instrumentos Financieros

almente existe una tendencia por incidir sobre el cuidado del medio ambiente y el uso adecuado los recursos naturales a través de los principios de la racionalidad económica, básicamente los tos y precios. En contraste con los llamados instrumentos de comando y control de la política ientual, que son los de uso más antiguo y generalizado hasta ahora, los instrumentos económicos fijan estándares mínimos o máximos de cumplimiento obligatorio ni descansan ordialmente en la aplicación de sanciones por incumplimiento, sino que buscan sugerir portamientos en empresas, organizaciones y ciudadanos a través de incentivos o des ntivos económicos. El espectro de instrumentos de este tipo es muy amplio y van desde uestos por contaminar hasta sutiles sugerencias al consumidor por medio de esquemas de ificación o eco etiquetado de bienes y procesos considerados ambientalmente poco dañinos. algunas definiciones también se incluyen como parte de los instrumentos económicos a la nación de derechos de uso y propiedad, así como los esquemas de regulación voluntaria.

tro de estos instrumentos existen los instrumentos de mercado y los instrumentos financieros. instrumentos financieros son: aquel grupo de instrumentos económicos que busca incidir rablemente sobre el estado del medio ambiente y el uso de los recursos naturales a través de la rientación para tal fin de recursos financieros, sean estos públicos o privados. Aunque algunos de s instrumentos pueden ser vistos como instrumentos fiscales (si nos instrumentados por el ierno) y otros mas pueden ser incluidos en el grupo de los instrumentos de mercado (si son antados por el sector privado), su relevancia y su particular énfasis en la liberación de los rsos financieros (mayor liquidez o mejores condiciones de capitalización para los agentes ómicos) y en la aplicación de los mismos con fines efectivamente ambientales les confieren carácter diferencial.

nplos de instrumentos financieros de la política ambiental son las fianzas y seguros para daños esgos ambientales, los créditos preferenciales, los fondos y fideicomisos y, en un cierto sentido esquemas de depreciación acelerada (si bien éstos tienen un carácter más directamente fiscal). algunos casos se busca con los instrumentos financieros, al mismo tiempo que re orientar

Los instrumentos financieros con fines ambientales, también influyen sobre comportamientos a través de los riesgos que se alcanzan sobre las decisiones de inversión y riesgo.

Por otra parte, el sector ambiental tiene acceso a más instrumentos de financiamiento por parte de los bancos e inversionistas. Esto en los países del primer mundo y aun así se reconoce una deficiencia, y, en los países en desarrollo como el caso de México, la situación es peor.

En esta continuación describiremos una serie de instrumentos que pueden ser útiles para los administradores financieros en las empresas para tomar en cuenta:

Sistema de depósito - reembolso: En esencia, el sistema de depósito reembolso consiste en el pago de un depósito por el producto potencialmente contaminante. Cuando la contaminación se ha evitado, es decir cuando el producto o sus residuos son retornados, la cantidad de dinero depositada se entrega. Este instrumento se constituye en un excelente elemento para controlar y modificar eventualmente la conducta del consumidor. Su objetivo es estimular la producción y el aprovechamiento de los productos que pueden ser reusados o que representan un peligro para el medio ambiente.

Control de emisiones y permisos comerciables: Bajo este enfoque, se crean mercados locales para que los agentes económicos puedan comprar derechos de contaminación actual o futura o puedan venderlos. Es decir, se crea un mercado de emisiones de contaminantes limitando que las descargas de emisiones puedan ser comercializadas siempre y cuando operen dentro de un límite dado. Si un contaminador produce menos contaminación de lo que el límite le permite, puede vender o intercambiar la diferencia, entre lo que contamina y lo que se le está permitido contaminar, a otro contaminador que entonces tendría el derecho a emitir más de lo que originalmente se le permitía. El intercambio se puede hacer al interior de una planta, al interior de una firma o entre diferentes firmas. Los esquemas de permisos de emisiones se constituyen en el instrumento para la creación de los mercados de emisiones. Dichos permisos pueden adquirir múltiples formas, y estas están: La VENTA, por medio de subasta, de permisos que dan al comprador un nivel determinado de compromisos. La DISTRIBUCIÓN de permisos (grandfathering) por medio de un pago de dinero o de manera gratuita. Una vez que se han distribuido los permisos pueden ser vendidos o redistribuidos entre contaminadores el nivel total de contaminación permitida. Los contaminadores son sujetos a cierta forma de regulación de comando y control en el que los límites de emisiones son determinados para cada individuo. Sin embargo, a los individuos se les permite REBASAR el límite siempre y cuando demuestren que pueden COMPENSAR ese exceso en otras áreas o firmas por medio de pactos o arreglos.

Seguros

Un contrato por medio del cual una compañía de seguros se compromete a realizar un pago contingente a un asegurado en caso de la ocurrencia de un siniestro. Es un contrato consensual, es decir, que se perfecciona a la palabra, pero generalmente se hace constar en un documento denominado póliza. En este caso se trata de transferir la responsabilidad por daños ambientales de la empresa potencialmente causante del deterioro ambiental a una compañía de seguros. El monto de la prima reflejará la magnitud del daño eventual, la probabilidad de que ocurra. Se crea un incentivo por la posibilidad de primas más bajas cuando los procesos son más seguros o en el caso de accidentes, cuando los daños potenciales son menores.

Fianzas

Una garantía de cumplimiento de una obligación, definida como un contrato mediante el cual una tercera persona se compromete a cumplir con una obligación ante un acreedor en caso de que un deudor no lo hiciera. La fianza se otorga únicamente con la preexistencia de una obligación válida y

nacida de la ley o de la voluntad de dos o más partes. En este caso funciona como una especie de garantía dentro de un esquema de prevención de la contaminación.

Microcréditos

Recientemente se han formado en los países desarrollados bancos ecológicos como el Ökobank y el UmweltBank en Alemania, el Banco Triodos en los Países Bajos, Bélgica y el Reino Unido y el Ecology First Bank en el Reino Unido. Estos bancos son pequeños (aunque en crecimiento) y se enfocan en prestar dinero a "buenos" proyectos, lo que resulta en mayor atención a pequeños proyectos y negocios en el sector ambiental, para los cuales representa un gran alivio. Hay pocas experiencias en países en vías de desarrollo, pero se sabe que existen instituciones de microcréditos y lo cual representa una oportunidad de negocios en nuestro país.

Capital de riesgo

Los capitales de riesgo son una forma especializada de inversión que provee de capital en acciones para nuevas pequeñas compañías. Estas compañías pueden tener problemas para obtener el apoyo de los inversionistas, y los capitales de riesgo tienden a llenar este vacío. Es normal ver que tienen expectativas de retorno de las inversiones de hasta un 25% aunque se sabe también que existe un riesgo de pérdida. Normalmente la inversión es a largo plazo, con el propósito de tener el control de estas compañías por varios años antes de venderlas y generalmente se tiene mayor influencia de participación sobre las decisiones de la compañía. Los capitales de riesgo generalmente se orientan hacia compañías que requieren de nueva tecnología o biotecnología, principalmente encontramos este tipo de instrumentos e inversiones en los Estados Unidos, aunque en Europa y los países en desarrollo está teniendo más auge.

Financiación de las tecnologías ecológicas

Obtener los fondos necesarios para costear las tecnologías ecológicas es una cuestión decisiva. Es un problema para las pequeñas empresas de las economías industrializadas, especialmente cuando se orientan hacia una producción menos contaminante. También una ardua tarea para las empresas de todo tamaño de los países en desarrollo, estrechamente relacionada con la cuestión de transferencia de tecnología. Se han propuesto diversas soluciones para remediar las deficiencias de financiación, y si bien se dispone de recursos financieros, la magnitud del problema no deja de ser preocupante.

Obtener financiación para las tecnologías ecológicas tanto a efectos de luchar contra la contaminación como de conseguir una producción menos contaminante es un serio problema para los países en desarrollo. El mercado de estas tecnologías sigue siendo incipiente, y la Comisión de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo ha señalado que los proyectos o las acciones concretamente orientados hacia la transferencia de tecnologías ecológicas son y muy excepcionales. En realidad, la mayor parte de estas tecnologías se transfieren, en el marco de grandes proyectos de infraestructura antes que a las pequeñas y medianas empresas, aún cuando estas empresas representan gran parte del sector industrial.

Uno de los problemas es que los créditos en inversiones en producción menos contaminante pueden no ser inmediatos y las empresas (particularmente las pequeñas y medianas empresas) suelen carecer de la liquidez financiera necesaria para esperar esos beneficios. Además, los préstamos que muchas empresas necesitan son sencillamente demasiado pequeños como para interesar a los grandes inversionistas. Los programas también pueden verse desvirtuados por decisiones económicas y de política social, por ejemplo, subvenciones a los precios de la energía, las materias primas o los subsidios, y apoyo a empresas antieconómicas, a menudo contaminantes. Agravan el problema la rigidez de la legislación ambiental (cuando existe) y su escaso cumplimiento.

misión sobre el Desarrollo Sostenible ha propuesto diversas soluciones, en particular una utilización de las corrientes internacionales de capital, la inversión extranjera directa, la privatización, las asociaciones, del sector público y el privado. los intermediarios financieros, los bancos de construcción, operación - transferencia, los fondos de capital riesgo, y los contratos de arrendamiento con opción de compra (leasing). También pueden facilitar financiación el Banco Mundial, otras instituciones financieras, organizaciones intergubernamentales y los distintos gobiernos donantes.

¿Cuál es el costo?

Según el Banco Mundial, el costo de la adopción de tecnologías ecológicas puede ser alto, a veces demasiado alto, especialmente para las pequeñas empresas. Ciertamente, las industrias y empresas de países desarrollados han invertido enormes sumas en la lucha contra la contaminación y, cada vez más, en su prevención, y continúan haciéndolo. Las inversiones de capital para la reducción de la contaminación representaron el 5% de la inversión total en Alemania, el Japón y los Estados Unidos desde el decenio de 1970 y primeros años 80, y en el caso del Japón habían llegado hasta el 17% principios de la década de 1970.

Así como, el Banco Mundial dice que la carga no tiene por qué ser tan pesada para las industrias de países en desarrollo, al menos para las grandes fábricas, puesto que las emisiones a menudo pueden reducir sensiblemente sin costo adicional instalando tecnologías que ya se utilizan ampliamente en los países industrializados. En realidad, las industrias de los países en desarrollo tienen la ventaja de hacer inversiones nuevas en vez de reemplazar equipo antiguo. Como es difícil, casi imposible, realizar cambios básicos en los procesos de producción de las plantas existentes, los países industrializados por lo general han procurado controlar las emisiones principalmente cambiando tecnologías. Pero cuando se construye una nueva fábrica, suele ser más eficaz en función de costo adoptar procesos de producción menos contaminante que permitan reciclar residuos o reducir los desechos.

Finalmente, los países en desarrollo utilizarán menos controles de etapa final a medida que se moderniza su sector industrial, porque cada nueva inversión ofrece la oportunidad de incorporar tecnologías de producción menos contaminante, eficaces con relación al costo, que les permiten irse atrás el uso estricto de métodos de etapa final. Combinando procesos de escasa generación de desechos y controles de etapa final, los países en desarrollo podrían reducir las emisiones de las plantas industriales, incrementando al mismo tiempo la producción, a más bajo costo que los países industrializados.

El costo de los controles internos y de etapa final para reducir efluentes y emisiones y la implantación de prácticas de producción menos contaminante varía de un sector a otro y según las circunstancias del caso, lo que hace difícil asignar una cifra concreta a la factura total. No obstante, el Banco Mundial ha calculado el costo que podría suponer para los países en desarrollo la implantación de tecnologías ecológicas de etapa final en la misma escala que los grandes países industrializados. Si el costo de los países en desarrollo en controles de la contaminación rondara entre el 2% y el 3% de las inversiones, estos países podrían reducir sensiblemente la contaminación industrial y evitar mayores gastos de limpieza de la contaminación. Los costos adicionales, según el Banco Mundial, se estimarían a entre 10.000 y 15.000 millones de dólares por año (o sea, apenas entre el 0,2% y el 0,3% del producto interno bruto, PIB) a fines del decenio. Si bien estos costos son altos en valores absolutos, el Banco Mundial entiende que son pequeños en relación con los ingresos adicionales una vez que se mejora la gestión económica.

ciación del sector privado

El mayor acceso al capital privado es un fundamental de la transferencia de tecnologías ecológicas a los países en desarrollo particularmente a las pequeñas y medianas, Al Gore. Ex vicepresidente de Estados Unidos destacó este aspecto en la Tercera Conferencia Anual del Banco Mundial sobre el Desarrollo Ecológicamente Sostenible celebrada en 1995 "Nuestra mejor oportunidad de hacer que el desarrollo sostenible es conseguir que las inversiones en prácticas y tecnologías ecológicas sean atractivas para las empresas privadas y la inversión privada"

En muchos países en desarrollo la disponibilidad de capital privado internacional ha aumentado considerablemente en los últimos años Esa afluencia de capital se ha registrado principalmente en los países con mayor la necesidad de tecnologías ecológicas En muchos casos, las corrientes de inversión privado son mucho mayores que la asistencia oficial para el desarrollo, que, por otra parte es poco probable que crezca rápidamente incluso que llegue a crecer en absoluto sin embargo, esto no debería ser un problema, la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible indica que el apoyo directo del sector público a la financiación de la transferencia de tecnologías ecológicas es menos importante que un régimen reglamentario que estimule a las empresas a comprar, vender, desarrollar o adoptar tecnologías ecológicas Si bien la intervención directa en el mercado puede ayudar a canalizar recursos de dólares en favor de la transferencia de tecnologías ecológicas, dice Comisión, el cambio a condiciones mismas en que se toman las decisiones de inversión empresarial entraña la posibilidad de canalizar miles de millones.

Se prevé que entre 1992 y 2020 los países en desarrollo aumenten su producción de 9 billones de dólares a 34 billones de dólares, lo significa un crecimiento medio del orden 4,5% anual. Desde 1990, se necesitarán grandes cantidades de capital para apoyar esta cuadruplicación En su mayor parte, las inversiones extranjeras directas no están encaminadas concretamente a la transferencia de tecnologías ecológicas a los países en desarrollo. Sin embargo, esto puede cambiar A medida que los países en desarrollo aumentan sus estándares ambientales, es menor su tendencia a ser un lugar de destino de tecnologías más viejas y más contaminantes Los grandes inversores extranjeros ya no pueden arriesgarse a que sus operaciones sean mediocres, y las tecnologías ecológicas, particularmente las tecnologías de producción menos contaminante, son cada vez más atractivas desde el punto de vista económico Así pues, las perspectivas de mayor apoyo financiero a los países en desarrollo para la transferencia de tecnologías ecológicas son buenas El Banco Mundial ha dicho que el modelo de financiación actual debe modificarse, y lo importante es lo que sucede con los 1,5 billones de dólares ya invertidos cada año en todo el mundo en desarrollo

La privatización también debería potenciar la demanda de tecnologías ecológicas y abrir la puerta a la financiación. La transformación de las empresas públicas en compañías privadas es una de las principales características de la reestructuración económica de los países en desarrollo y las economías en transición. Los bancos de desarrollo, encabezados por el Banco Mundial, apoyan la privatización con préstamos para la ejecución de políticas y proyectos, y mediante la asistencia técnica Muchas empresas de propiedad estatal o administradas por el Estado susceptibles de privatización han dejado importantes riesgos ambientales o "reservas de contaminación" Pueden seguir siendo fuente de continuos problemas de contaminación o consumiendo recursos naturales a ritmo alarmante.

La privatización puede producir efectos positivos en las inversiones necesarias para normalizar estas empresas, pero las que contaminen y no se actualicen estrictas normas ambientales quedarán perjudicadas de la actividad comercial.

La privatización puede producir efectos ambientales positivos, como la utilización más eficaz de los recursos naturales y la adopción más rápida de tecnologías ecológicas. El Banco Mundial ha pedido a

Los gobiernos que asuman responsabilidad por todos o la mayoría de los daños resultantes de las acciones anteriores para que de esa manera el nuevo inventario se inicie con "cuenta nueva" y se abra asimismo un mercado para las tecnologías de etapa final y sus proveedores.

Un amplio margen para incluir criterios relativos a las tecnologías ecológicas a la hora de formular, negociar y financiar programas y licitaciones de privatización. En vez de adjudicar las licitaciones al mejor postor, los gobiernos podrían ponderar las decisiones teniendo en cuenta las ventajas en tecnologías ecológicas y producción menos contaminante así como las mejoras ambientales. Esto podría ayudar también a superar obstáculos de orden político cuando la propiedad privada constituye un problema. No obstante, para poner en práctica esta idea hará falta una considerable asistencia de los donantes.

Relaciones público - privadas

Las asociaciones de los sectores público y privado son otro medio eficaz de financiar la transferencia de tecnologías ecológicas. La participación conjunta del sector público (gobiernos nacionales, estatales y locales) así como organismos internacionales de ayuda y bancos de desarrollo - y el sector privado en los proyectos puede ser decisiva para la adopción de tecnologías ecológicas. Hay varios motivos principales que justifican la participación del sector público:

1. Cuando es necesario mitigar los riesgos políticos y comerciales, potenciales o reales, para dar salida al capital privado y la tecnología.

2. Para ser preciso demostrar que las tecnologías ecológicas aportan beneficios reales y eficaces en función del costo a los usuarios finales antes de que las tecnologías se puedan difundir ampliamente a través de los mecanismos del mercado; puede ser necesaria una innovación financiera con en función con la transferencia de tecnologías ecológicas que requiera, al menos inicialmente, la participación del sector público; algunas tecnologías ecológicas tal vez no sean comercialmente competitivas con otras alternativas, pero por fuertes razones de interés público puede que sea necesario subvencionarlas.

3. A corto plazo, el objetivo de la colaboración entre el sector público y el privado es utilizar recursos financieros para movilizar capital privado y aprovechar las fuerzas del mercado en la mayor medida posible. Lo que se espera es que el sector privado quiera y pueda emprender el proceso de transferencia de tecnologías ecológicas sin participación del sector público a largo plazo.

Regímenes de construcción - operación

En muchos países han utilizado arreglos de construcción - operación - transferencia como alternativa al contrato externo o la financiación pública. El sector privado tiene a su cargo la financiación y ejecución del proyecto, que se transfiere al sector público una vez puesto en funcionamiento. Se observan proyectos de este tipo principalmente en los sectores de la energía eléctrica, el transporte y el agua.

En 1993 hubo alrededor de 400 de estos proyectos. cuyo valor colectivo fue superior a los 400 000 millones de dólares. Los contratos de construcción - operación - transferencia tienen ventajas e inconvenientes. La utilización de financiación del sector privado facilita nuevas fuentes de capital, lo que reduce la magnitud del crédito público y el gasto directo. Proyectos que de otra manera podrían haberse retrasado por esperar y competir por limitados recursos pueden llevarse a cabo mucho más rápidamente. La utilización de capital y conocimientos técnicos del sector privado permite reducir los costos y los plazos de construcción del proyecto así como mejorar la eficacia operativa. El sector privado, y el público, asume los riesgos del proyecto. El hecho de que el sector privado se comprometa financieramente es una garantía adicional de viabilidad del proyecto. Los gobiernos, a su vez, pueden

orar al diseño y funcionamiento de los proyectos parámetros relativos al impacto ambiental y portamiento ecológico.

ra parte, la aplicación del concepto de construcción - operación - transferencia es una tarea icada si se la compara con la financiación tradicional de los proyectos del sector público, y e se han propuesto muchos proyectos, son relativamente escasos los que se han llevado a Se ha podido observar que estudios y propuestas insuficientemente preparados han traído jado un aumento de los costos, retrasos y frustraciones. Las diferencias acerca de los costos de rucción, el equipo y la financiación pueden ser causa de prolongadas negociaciones. La mayor de los países carecen de la normatividad necesaria para simplificar la puesta en práctica de ctos de construcción - operación - transferencia. Estos proyectos son complejos ya sea desde nto de vista tanto financiero como jurídico, y requieren la participación y el apoyo decididos del mo. Ello comprende el establecimiento por los poderes públicos del procedimiento adecuado determinar proyectos apropiados y seleccionar oferentes. Ya se comprende mejor cuál es la ctura básica necesaria, y se están encontrando soluciones estándar que permiten resolver ios de los problemas que anteriormente complicaban los proyectos

los de Inversión Público - Privados

ejemplo de asociación público - privada son los fondos de inversión patrocinados por el sector co y destinados a tecnologías ecológicas; en este caso, por ejemplo, los gobiernos establecen un) y aportan el capital inicial con objeto de atraer inversores privados, en particular capitalistas esgo. Hasta ahora la cuantía total es reducida Sin embargo, el potencial multiplicador de estos os y su eficacia en la transferencia de tecnologías ecológicas son grandes, según la Comisión e el Desarrollo Sostenible.

ing o arrendamiento con opción de compra

método es el arrendamiento con opción de compra (leasing), que tiene muchas ventajas icularmente para las pequeñas y medianas empresas. Hay muchas posibilidades de desarrollar ervices de leasing en relación con las tecnologías ecológicas El elemento clave del leasing es los arreglos iniciales se hacen con los vendedores de la tecnología quienes acuerdan apoyar las as de su tecnología (en vez de financiar las compras). En última instancia, el leasingo debía ir a ser una función de sector privado pero inicialmente tal vez sea necesario estimularlo a través sociaciones público-privadas.

Intermediarios

ategoría importante de asociación es la de los intermediarios para la transferencia de ologías ecológicas financiados por el sector público. Este sistema tiene por objeto ayudar al arrollo de proyectos orientados a la transferencia de tecnologías ecológicas prestando apoyo es de la inversión, por ejemplo, financiación de estudios de viabilidad, búsqueda de asociados y aración de propuestas susceptibles de ser financiadas para movilizar capital privado, así como er en relación posibles compradores con los vendedores.

oncepto de "triángulo tecnológico" es otra forma de asociación público - privada Supone la boración entre organismos e instituciones gubernamentales, el sector privado e instituciones ifísticas y tecnológicas El objetivo es estimular el desarrollo, la transferencia y la difusión de ologías ecológicas mediante asociaciones de colaboración y la creación de capacidad.

Facilitación de la transferencia de tecnología

La Comisión sobre el Desarrollo Sostenible ha propuesto varias medidas para aumentar las posibilidades de financiar la transferencia de tecnologías ecológicas a los países en desarrollo. Muchas de las medidas tienen que ver con los mercados financieros y pueden aplicarse también para lograr una mayor utilización de las tecnologías ecológicas por parte de las empresas de los países en desarrollo. Tales medidas comprenden:

1. En el ámbito bancario, pasar de las evaluaciones de impacto ambiental basadas en la viabilidad a evaluaciones más amplias que abarquen las posibilidades que ofrecen las tecnologías ecológicas;

2. En el ámbito de los mercados de capital, facilitar información sobre comportamiento ambiental (por ejemplo, utilización de recursos o producción de desechos) para que queden claras las ventajas de las tecnologías ecológicas, en relación con la gestión de fondos, hacer conocer a los inversionistas de fondos las ventajas estratégicas de inversión que ofrecen las tecnologías ecológicas;

3. En relación con las privatizaciones, fomentar el empleo de criterios relacionados con las tecnologías ecológicas en los programas de licitación.

Acceso a las pequeñas empresas

Las pequeñas y medianas empresas representan un elevado porcentaje de la actividad económica y muchas tienen un considerable impacto ambiental. Sin embargo, por su pequeño tamaño y su carácter aislado resulta difícil influir en su comportamiento. Particularmente por lo que respecta a las tecnologías ecológicas. La principal preocupación de las pequeñas y medianas empresas son los problemas financieros a corto plazo. Es preciso explicar los beneficios en materia de costos que implica la adopción de medidas ambientales preventivas: ahorro de dinero, reducción de costos y aumento de la eficacia. Concentrarse en la terminología ambiental o las cuestiones ambientales nacionales pocas veces es provechoso. Para conseguir que las pequeñas empresas adopten tecnologías ecológicas debería comenzarse por promover "cambios sencillos" que se puedan realizar fácilmente y que arrojen resultados inmediatos, antes de emprender actividades más complejas y costosas.

En primer lugar, las pequeñas y medianas empresas necesitan tecnologías de bajo costo, fáciles de operar (un buen conocimiento y mantenimiento del equipo pueden reducir los desperdicios hasta un 50%) y sin embargo los proveedores de tecnologías ecológicas a veces tratan de venderles equipo ecológico caro y de grandes dimensiones que no es adecuado para sus necesidades.

Porque ciertas organizaciones multinacionales, bancos multinacionales y gobiernos han hecho algunos esfuerzos por abordar este problema, esas medidas son insuficientes debido a la magnitud del mercado potencial, y a lo limitado de los fondos que pueden asignarse a ello, explica la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible.

La Comisión le preocupa que el mercado de las pequeñas y medianas empresas por lo que respecta a las tecnologías ecológicas haya quedado en gran medida privado de un activo grupo de inversionistas bien informados y sin fuentes e instrumentos financieros a través de los cuales esas tecnologías puedan llegar a nuevos posibles inversores. La Comisión entiende que los gobiernos deben utilizar instrumentos financieros, como la conversión de la deuda de comercialización libre y certificados de emisiones de cumplimiento conjunto, o mercados secundarios para la deuda vinculada con las inversiones en tecnologías ecológicas, así como proporcionar garantías de préstamos y fondos iniciales para estimular esas inversiones. Además, deben crearse nuevos instrumentos para que los intermediarios sigan sintiéndose atraídos por ese mercado y continúen promoviendo la transferencia de tecnologías ecológicas como inversión de valor comercial y rentable.

En los poderes públicos pueden desempeñar una importante función catalítica, hay consenso tanto a que el problema de la financiación de las tecnologías ecológicas sólo se resolverá ante una fuerte participación del sector privado. Las empresas multinacionales deberían ser "señores" de sus proveedores locales, instándolos a aplicar sistemas de gestión ecológicos y usando su poder adquisitivo y su solvencia a fin de que los proveedores puedan obtener fondos para tecnologías ecológicas. Los poderes públicos pueden ayudar creando las condiciones normativas adecuadas.

Fuentes de financiación.

Además de la financiación privada, la mayoría de los países en desarrollo pueden recurrir a varias fuentes de financiación: organismos regionales e internacionales de financiación del desarrollo, organismos intergubernamentales; y organismos no gubernamentales y países donantes. He aquí algunos ejemplos:

La Ayuda Verde del Japón que ha financiado proyectos de demostración de tecnologías (por ejemplo, la tecnología de desulfuración) en Tailandia, China, Malasia, Indonesia y Filipinas; la ayuda de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) que patrocina el *Environmental Technology Fund*, una serie de pequeñas donaciones de apoyo para ayudar a algunas empresas de los Estados Unidos a llevar sus tecnologías ecológicas a la región de Asia y demostrar su funcionamiento, el Fondo del Banco Asiático de Desarrollo, de 150 millones de dólares, inversiones en empresas que contribuyen a] desarrollo sostenible en los mercados asiáticos, los fondos de] Banco Nórdico de Inversiones, destinados a proyectos de transferencia de tecnologías ecológicas en China, Estonia, Indonesia, Mauricio, Túnez y Turquía, el Banco Islámico de Desarrollo, financia importantes proyectos que comprenden la transferencia de tecnología y la creación de ciudades, por ejemplo, sistemas de alcantarillado para ocho ciudades de Túnez, una planta de producción de abono natural a partir de la basura en Siria, la eliminación de desechos sólidos en Arabia Saudita.

Se citan también algunos ejemplos de nuevas iniciativas de financiación culminadas con éxito:

Una empresa del sector privado de los Estados Unidos ha concluido un acuerdo con la República de Tailandia para facilitar sensores que permiten determinar la eficacia del carburante de los automóviles y reducir la contaminación; una iniciativa del Gobierno de Tailandia y la USAID para aliviar la contaminación atmosférica de Bangkok ha hecho posible la construcción de la primera fábrica mundial de triciclos eléctricos en la capital tailandesa, el Gobierno de Finlandia ha prestado apoyo a inversiones en tecnologías ecológicas para centrales eléctricas de China, proyectos de prevención y control de la contaminación en la India, y medidas de ahorro de energía y agua en Tailandia.

Banco Mundial

El Banco Mundial es la mayor institución de financiación externa de inversiones ambientales en el mundo en desarrollo. En el ejercicio económico de 1995, los proyectos de lucha contra la contaminación y medio ambiente urbano representaron más del 60% de sus préstamos totales destinados al medio ambiente. En 1996, el Banco Mundial asignó 1 630 millones de dólares y utilizó otros 1,640 millones de dólares procedentes de otras fuentes para 20 nuevos proyectos dirigidos al medio ambiente, con lo que su cartera activa de proyectos ambientales se elevó a 153, valorando 11,400 millones de dólares. Esos proyectos comprendían inversiones directas en instalaciones de prevención y tratamiento de la contaminación, apoyo a las investigaciones de nuevas tecnologías y una iniciativa sobre tecnología poco contaminante encaminada a determinar las oportunidades de aplicar tecnologías menos contaminantes en China, India, Indonesia, Filipinas y Vietnam. Cabe destacar, sin embargo, que estas inversiones son pequeñas comparadas con la

ciación que facilita el Banco Mundial a otros proyectos que no están concretamente centrados medio ambiente como los grandes planes de hidro electrificación.

El Banco Mundial ha hecho gran hincapié en conseguir mejores rendimientos en el sector de la energía, pero señala que eso solo no bastará para satisfacer la futura demanda de manera ambientalmente aceptable. En consecuencia, presta cada vez más apoyo a las energías y tecnologías menos contaminantes (gas natural y uso del carbón de manera menos contaminante para la generación de electricidad), en particular mediante el mejoramiento de la calidad de los combustibles (reducción de la supresión gradual del plomo en la gasolina), las tecnologías ecológicas de reducción de emisiones (especialmente para eliminar las partículas de las emisiones de carbón), y el aprovechamiento de las fuentes de energía renovable.

En 1995, el Banco Mundial puso en marcha la Iniciativa Solar, encaminada a acelerar el ritmo de acceso al mercado de las aplicaciones comerciales y cuasicomerciales de las energías renovables, ante investigaciones básicas, desarrollo y demostraciones de tecnologías. El Banco Mundial ha incorporado a su programa general de préstamos la utilización de la energía solar y otras energías renovables tanto sus aplicaciones en gran escala, conectadas a la red eléctrica o de uso industrial, como las aplicaciones en pequeña escala en el medio rural. El Banco Mundial ha determinado varias acciones en la esfera de la energía solar en diversos países: tres proyectos geotérmicos en Filipinas, un proyecto de instalación solar fotovoltaica y eólica en la India, un proyecto de energía de biomasa en Mauricio, etcétera.

En el caso de los proyectos de Filipinas, Juntos añaden 640 MW a los actuales 1 000 MW de capacidad geotérmica instalada del país. El aumento de la producción de energía geotérmica contribuirá a reducir las emisiones de dióxido de carbono, dióxido de azufre y óxido de nitrógeno, y permitirá disminuir la dependencia del país de las importaciones de petróleo.

En otros aspectos del sector de la energía, el Banco Mundial presta especial atención al carbón, fomentando la comercialización de tecnologías tales como el lavado del carbón (práctica común en los países industrializados) y la gasificación integrada del carbón (que ya está siendo objeto de investigación comercial en Europa y América del Norte), y ayudando a los países en la selección y ejecución de proyectos sobre la utilización del carbón de manera menos contaminante. También presta apoyo a la transferencia de tecnología financiando proyectos.

En Indonesia, por ejemplo, financió la construcción de tres unidades de carbón de 600 MW que utilizan carbón de bajo contenido de azufre y están dotadas de precipitadores electrostáticos que eliminan el 99,5% de las partículas del gas de combustión. China y la India son países que se tienen particularmente en cuenta pues se prevé que dupliquen su consumo de carbón cada diez años y necesitan con urgencia tecnologías menos contaminantes.

En Europa Central y Oriental, el Banco Mundial ha promovido la utilización eficaz de los recursos y la reducción de la contaminación. La mayor parte de las demandas de inversiones en la esfera del medio ambiente procede del sector de la energía y de industrias ineficaces y contaminantes que, según el Banco Mundial, es preciso reestructurar o, en algunos casos, clausurar. En esta región, hay una fuerte demanda de donaciones financieras, no de préstamos, pero el Banco Mundial sólo otorga préstamos para proyectos de asistencia técnica que ayuden a preparar estudios de viabilidad de proyectos. También existe el problema de que la demanda de créditos con fines ambientales sigue siendo bastante escasa en parte debido a las limitaciones de orden normativo e institucional, y en parte a causa de la competencia entre las prioridades de inversión.

Además, para muchos de los problemas ambientales de Europa Central y Oriental la mejor solución radica en las pequeñas inversiones, de varios cientos a varios millones de dólares. El Banco Mundial puede no estar bien dotado para facilitar préstamos de esa magnitud, salvo a través de

mediarios financieros. Un método utilizado ha sido establecer líneas de crédito como fondos para el medio ambiente, capitalizados a partir de fuentes internas (impuestos y cargas ambientales y generales del Estado) y fuentes externas (préstamos de instituciones internacionales, financiación con subvenciones de donantes y canje de deuda por actividades de conservación de la naturaleza).

El Banco Mundial también ha instado a que se utilicen otros dos métodos para financiar el desarrollo sostenible. Uno es que los gobiernos se replanteen sus políticas fiscales. La finalidad de los impuestos no es modificar la conducta, no simplemente obtener mayores rentas. Se debería alentar a los consumidores y a las empresas a que actúen con más responsabilidad con respecto al medio ambiente mediante señales fiscales claras. El otro consiste en realidad en reducir la necesidad de financiación adicional. El Banco Mundial entiende que muchos de los recursos invertidos en soluciones ambientales han sido innecesarios. ¿Por qué? Porque los encargados de la formulación de políticas en esa esfera han prestado insuficiente atención a la relación costo-eficacia. El Banco Mundial propone que se ponga mayor empeño en reducir el costo de las soluciones.

Las regiones fronterizas pueden ofrecer especiales oportunidades de cooperación a los gobiernos y empresas para financiar la solución de problemas ambientales. Un ejemplo de ese tipo de cooperación es el Banco de Desarrollo de América del Norte, creado por los Gobiernos de los Estados Unidos y México con la concreta finalidad de financiar proyectos de infraestructura ambiental en las zonas fronterizas de ambos países.

La cooperación entre los Estados Unidos y México se extiende a lo largo de 3 380 km, y en la zona viven unos 9 millones de personas. A raíz del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLC), las zonas fronterizas han atraído inversores industriales. Según Alfredo Phillips, Director Gerente del Banco, el aumento de las actividades industriales resultante requiere más inversiones en la solución del medio ambiente.

En la Tercera Conferencia Anual del Banco Mundial sobre el Desarrollo Ecológicamente Sostenible, celebrada en 1995, Phillips señaló que la creciente actividad comercial y económica en la región fronteriza entre los Estados Unidos y México ha tenido particular repercusión en el medio ambiente de esa zona, ya que el aire, el agua, o los desechos sólidos contaminados de un lado de la frontera amenazan el otro. Especialmente grave es la amenaza a los recursos de agua. El agua en algunas zonas fronterizas pronto puede llegar a ser más valiosa que el petróleo, y por ello se necesitara una inversión en infraestructura que permita resolver los problemas de abastecimiento de agua y tratamiento de aguas residuales.

Phillips señaló que no siempre se disponía de financiación a largo plazo para proyectos en relación con el agua y el saneamiento, por lo que se necesitaban soluciones alternativas. El Banco de Desarrollo de América del Norte tiene un capital de lanzamiento de 750 millones de dólares, y desde que está plenamente capitalizado podrá prestar apoyo a proyectos por un valor total de 8 000 a 10 000 millones de dólares, que es el costo estimado de las obras de infraestructura necesarias a lo largo de la frontera en los próximos diez años.

El Banco ofrece el apoyo que tanto necesitan a las entidades públicas y los empresarios privados que desean invertir en servicios de infraestructura en la región fronteriza. El Banco de Desarrollo de América del Norte y sus prestatarios financian proyectos con diversos planes creativos, como la privatización, la titularización de activos, la formación de consorcios financieros y las garantías de terceros. La combinación de los recursos del Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo y otras instituciones de financiación permite una mayor dispersión del riesgo así como condiciones de préstamo más favorables.

Corporación Financiera Internacional, parte del grupo del Banco Mundial, es asimismo una de las grandes instituciones que financian proyectos relacionados con las tecnologías ecológicas. En la Corporación está adoptando algunos nuevos enfoques. En el África subsahariana, por ejemplo, presta apoyo ahora a inversiones del sector privado en planes ambientales comercial y técnicamente viables como la recolección, el tratamiento y la eliminación de desechos peligrosos, selección, el reciclado y la eliminación de desechos sólidos, y el tratamiento y la eliminación de residuos industriales y municipales. Es bastante curioso, dice la Corporación, que si bien no hay escasez de financiación para "buenos proyectos" en la región, sí hay escasez de buenos proyectos.

Financiación internacional

Los órganos internacionales que se ocupan del medio ambiente también facilitan fondos para proyectos en tecnologías ecológicas. Una de esas fuentes de financiación ha sido fruto del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, en el que se preconiza la reducción completa de las emisiones de productos químicos totalmente halogenados. El Fondo lateral del Protocolo de Montreal ayuda a los países en desarrollo a eliminar las sustancias destructoras del ozono recurriendo a soluciones alternativas mediante, entre otras cosas, la adopción de nuevas tecnologías. Los países industrializados contribuyeron con 510 millones de dólares en el período 1994 - 1996 y, en noviembre de 1996, acordaron aportar 540 millones de dólares para 1997-1999.

El Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) es un órgano internacional que se creó para administrar proyectos piloto en cuatro esferas principales (cambio climático, biodiversidad, aguas nacionales y ozono). Administrado conjuntamente por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, el PNUMA y el Banco Mundial, dispone de fondos para proyectos en los países en desarrollo que están encaminados a proteger el medio ambiente mundial. A juicio del FMAM se necesitan más tecnologías para ofrecer opciones a fin de reducir las emisiones a menor costo, la financiación del FMAM debería alentar las tecnologías prometedoras aunque no se hayan ensayado todavía. Las condiciones tecnológicas, económicas o de mercado no sean aún las "correctas"; se priorizará por tecnologías provechosas aquellas que tengan posibilidades de utilizarse en forma comercializada, y a la postre puedan atraer inversiones de fuentes tradicionales.

Buenas noticias y las malas

La financiación de las tecnologías ecológicas, y particularmente su transferencia a los países en desarrollo sigue siendo un intrincado problema, y fuente de fricción entre el Norte y el Sur. Según el Banco Mundial, ello obedece a una excesiva dependencia de los fondos públicos o de la asistencia externa para el desarrollo, mientras que las corrientes de capital privado se han reglamentado en vez de haberse canalizado y catalizado. El Banco Mundial insiste en que los enfoques de la financiación deben modificarse.

El Banco Mundial ha defendido la necesidad de apoyar todo programa de reformas en tres pilares principales: el aumento del nivel de la financiación, la modificación del modelo de financiación existente, y la reducción de la necesidad de financiación adicional. Las buenas noticias, añade, son que casi todas estas ideas se están ensayando en alguna parte. Lo malo es que no se someten a prueba en suficientes lugares. Hasta que ese problema se resuelva y se resuelva también la cuestión de la financiación de las tecnologías ecológicas, la adopción de nuevas tecnologías ecológicas y de producción menos contaminante seguirá estando a la zaga de las necesidades.

Strategias Corporativas y Gestión Ambiental

Este tema queremos dar una serie de recomendaciones para los administradores de las empresas de su país para tomar en cuenta dentro de su desempeño. Esta es una de las partes más importantes porque finalmente resuelve la pregunta de ¿qué hacer? o ¿cómo hacerlo?

Inversiones

Las decisiones de inversión son extremadamente importantes para el manejo ambiental de la empresa, no sólo porque atan o inmovilizan un fuerte volumen de capital, sino porque tienen una influencia estructural a largo plazo sobre tecnologías y métodos de producción, procedimientos de inversión, y sobre el perfil del personal técnico y ejecutivo.

Las inversiones ambientales pueden fortalecer al VPA cuando generan un rendimiento superior a los costos de capital, lo cual no es el caso de las soluciones en tecnologías ambientales intensivas de tipo como lo son las de tipo postproductivo, denominadas *al final del tubo (end of pipe)*. Entonces, en el contexto de una política corporativa de maximización del VPA, siempre serán preferibles las medidas de protección ambiental que no sean intensivas de capital y que, por el contrario, involucren un mínimo de activos fijos, esto es, que sean *ecoeficientes*.

Entre éstas se cuentan las opciones que reducen los costos de materiales y materias primas, de mantenimiento y de depreciación de equipos, y de energía e insumos intermedios, que permiten simultáneamente avances en la eficiencia económica y ambiental de la empresa. Su ventaja radica en ser poco intensivas de capital y en ser capaces de incrementar la productividad o eficiencia de los procesos. Téngase en cuenta que entre más capital quede atado a inversiones en equipos ambientales mayor tendrá que ser el ingreso o el flujo de efectivo requerido para remunerar razonablemente al propio capital o a los accionistas. Adicionalmente, consideremos que el riesgo que el accionista crece conforme se incrementa el uso de crédito, que con mucha frecuencia es necesario para financiar inversiones en equipo de protección ambiental.

Gestión Ambiental y Rentas por Diferenciación de Productos

El VPA depende del volumen de ventas y de los márgenes de utilidad, los que a su vez son función de la satisfacción o beneficios que los usuarios o consumidores derivan de los productos en cuestión, del desarrollo general del sector o rama económica específica y, en general, de la posición competitiva de la empresa. Esta última está determinada por su capacidad de abatir costos y reducir precios para acceder a una mayor proporción del mercado, o bien, por estrategias de diferenciación de productos que permiten explotar rentas por medio de precios relativamente elevados.

En un número creciente de países y de mercados los consumidores han desarrollado fuertes preferencias ambientales y están dispuestos a pagar más para satisfacerlas. Si además prevalece un mercado altamente competitivo donde se reducen al mínimo los márgenes de utilidad, puede ser deseable acometer una estrategia de diferenciación ambiental (o verde) de productos. Una estrategia de esta naturaleza tendría un atractivo adicional si puede verse beneficiada por incentivos fiscales.

Horizonte de Proyección del VPA

El VPA depende de manera directa de la amplitud del periodo a través del cual se extiende su proyección, que es el mismo que aplica a los ingresos derivados de ventas de productos y servicios. Por ello, es importante lograr el máximo ciclo de vida posible para cada uno de ellos, asegurando que

no se interrumpa por razones de incumplimiento de normas, rechazo de consumidores, etc., que se extienda gracias a innovaciones ambientales que conserven o acrecienten su demanda.

Integración de Información

Integración de variables ambientales con variables económicas o financieras es algo fundamental para analizar la eficiencia o el desempeño ambiental de las empresas (*ecoeficiencia*), así como su nivel de riesgo. Un ejercicio de este tipo puede evaluar las posibilidades reales para que una empresa afronte nuevas exigencias o medidas de protección ambiental, a la luz de lo que en el mundo es económicamente importante: el valor y el riesgo para el accionista.

Ecoeficiencia, Sistemas de Administración Ambiental y VPA

Los conceptos VPA y *ecoeficiencia* encuentran en los *sistemas de administración ambiental* (SSA) un lenguaje idóneo de expresión, ya que éstos tienden a garantizar que el desempeño y las políticas ambientales corporativas converjan con los objetivos microeconómicos de la empresa.

Evidencia empírica disponible apunta a corroborar que el desempeño ambiental en las empresas está correlacionado con su rendimiento económico. Esta correlación se ha detectado en particular en: el nivel de responsabilidad ambiental de la empresa y los rendimientos ajustados por riesgo; ésta genera; entre la reducción de emisiones y el desempeño financiero; y, entre menores rendimientos ajustados por riesgo en carteras de inversión con "altos niveles de emisión" con base en los datos del TRI (*Toxic Release Inventory*).

La correlación positiva entre desempeño ambiental y rendimiento se sostiene con más fuerza cuando la visión estratégica de compromiso con la calidad se manifiesta en la implantación y en la certificación de SAA del tipo ISO14000 o EMAS.

Debemos estar conscientes de que si la respuesta de los mercados accionarios a la correlación entre desempeño ambiental y rendimiento económico consiste, de manera generalizada, en una mayor demanda de valores emitidos por empresas ambientalmente más responsables, se elevarían sus precios y se abatirían sus rendimientos. Por ello, si los mercados financieros son eficientes, es de esperarse que las empresas ambientalmente responsables no generarán de manera permanente mayores rendimientos (ajustados por riesgo) que aquellos que correspondan a su nivel de riesgo una vez que se llega a cierto equilibrio en los mercados.

Internalización de Costos y Ecoeficiencia

Existe una tendencia creciente de internalización de costos externos en las actividades productivas, lo que apunta a una convergencia mayor entre los costos sociales y los costos privados percibidos y asumidos por las empresas; el caso más cercano y evidente es el de los costos ambientales. En este escenario, el objetivo fundamental de la actividad empresarial, que es el reducir costos para incrementar los márgenes de operación o participar exitosamente en distintos mercados, adquiere nuevas dimensiones, a la luz de la *ecoeficiencia*.

Para lograr tal objetivo va a depender de la capacidad de llevar a cabo una administración ambiental eficiente, en donde los costos externos incurridos en la actualidad por una empresa deberán internalizarse y valorarse. La lógica es simple: tarde o temprano, la empresa se verá obligada a asumir estos costos de alguna manera o de otra, como resultado de presiones competitivas más fuertes, de la regulación oficial, de regulación informal producto de la acción de organizaciones sociales o comunidades locales, de la exigencia de clientes, de necesidades de imagen corporativa y calidad, y de requisitos generalizados en mercados domésticos o de exportación a través de procedimientos de certificación ambiental.

erto, en la medida en que, a través de los SAA se producen bienes públicos ambientales o utilidades benéficas en términos sociales y se avanza en la competitividad de la planta industrial conjunto, sería procedente no sólo el que se ofreciera un tratamiento fiscal preferente a las empresas que, por ejemplo, obtuvieran la certificación de normas ISO14000, sino que estas se asumieran y adoptaran como referencia del esquema regulatorio oficial del país.

Experiencia en nuestro país

En nuestro país no existe un gran desarrollo de este tema, dentro de las universidades existe pocas áreas de investigación que podrían servir para desarrollar instrumentos u opciones. Dentro del país no existen instituciones como el Instituto Nacional de Ecología y el Centro de Capacitación para el Desarrollo Sostenible que se encargan de este tipo de investigación. A continuación presentamos ejemplos encontrados como iniciativas por parte del gobierno de nuestro país. Dentro de los casos de caso también encontraremos otros ejemplos del trabajo ya realizado.

Emisión de seguros, fianzas y garantías en la gestión ambiental de materiales y residuos

En 1994 se estima que en México se generaron alrededor de 7.8 millones de toneladas de diversos residuos peligrosos (SEDESOL-INE, 1994), de estos sólo el 12% tuvieron algún manejo adecuado (incineración, almacenamiento, formulación de combustible alterno, reciclaje, etc.). La mayor parte de los residuos permanecen alojándose en cuerpos ambientales y debido a su grado de corrosión, reactividad, toxicidad, inflamabilidad representan un grave riesgo.

La falta de referencia entre la amplia generación de residuos peligrosos, su reducida gestión ambiental y la infraestructura para su tratamiento, manejo y disposición, conduce a buscar alternativas de gestión que reduzcan el impacto negativo. La utilización de seguros, fianzas y garantías puede reducir los costos del manejo adecuado de los residuos dentro de las decisiones de producción y/o gestión ambiental y coadyuvar a las nuevas políticas industriales acordes con los objetivos. La emisión de seguros, fianzas y garantías puede ayudar a conducir las nuevas políticas de gestión industrial tomando en cuenta la contaminación como un costo a integrarse dentro de las decisiones de producción y manejo de residuos, acorde con los objetivos del "Programa de Modernización y Manejo Integral de Residuos en México 1996-2000".

Emisión de permisos comerciables de emisión de fuentes industriales (ligados a la Ley 1085)

Las emisiones atmosféricas derivadas de los procesos antropogénicos de áreas urbanas e industriales, conjunto con las condiciones geoclimáticas determinan la calidad del aire en diversas ciudades y zonas del país. Si bien es cierto que el principal generador de las emisiones es el sector transporte, las actividades industriales también representan una parte importante, principalmente en el caso del dióxido de azufre (SO_2) y óxidos de nitrógeno (NO_x).

Las actividades industriales generan bienes y servicios que son demandados por consumidores, pero también generan emisiones y residuos que sobrepasan la capacidad de carga de los ecosistemas, en consecuencia se busca alcanzar una estrategia que reduzca la contaminación con un costo social mínimo, tal como para la industria como para la población, que no afecte en demasía los niveles de empleo, inversión, producción, etc. (ver referencia "La contaminación atmosférica de fuentes industriales y los permisos comerciables como posible solución") documento en el que se presentan los principales argumentos teóricos que se esgrimen en relación con la creación de mercados de permisos comerciables y discute las premisas, ventajas y cautelas que es necesario considerar en el caso de

se establezcan dichos permisos. Las actividades industriales generan emisiones, descargas y rios que sobrepasan la capacidad de carga de los sistemas pero también producen bienes y osios que son demandados por los consumidores y crean encadenamientos con otros sectores de nomía. Por ello se busca alcanzar una estrategia que reduzca la contaminación con un costo imico mínimo tanto para las empresas como para la sociedad en general, que no afecte en ía los niveles de empleo, inversión, producción etc. Una estrategia posible es la creación de un ado de permisos para la emisión de SO₂ y NO_x por parte de la industria, acorde con los límites cuenca atmosférica capacidad.

oría plantea que un esquema de permisos comercializables de emisiones puede ser el umento para alcanzar en forma costo efectiva este objetivo. Parte de establecer los límites mos de contaminación por zona o región que no pongan en peligro el ecosistema en general, nivel constituye una "burbuja ambiental" que mediante mecanismos de mercado distribuye la iminación permisible entre las diferentes fuentes industriales.

ecanismo básico de transferencia parte de la diferencia en costos marginales para abatir la iminación que cada empresa tiene. Es decir, las empresas con menores costos, por reconversión mbiar a procesos "limpios", al cambiar a procesos "limpios", pueden vender los permisos a otras tienen altos costos de reconversión, de ésta forma toda la contaminación permitida está idada por permisos y su comercialización permite alcanzar el objetivo ambiental a un costo il mínimo.

re del tema

amente, en México es preciso cubrir rezagos y activar las capacidades de innovación, tanto en resas como en los mercados financieros, de tal forma que éstos últimos aprovechen todo su ncial para inducir conductas corporativas más claras a favor del desarrollo sustentable. El rte básico de esta tarea es asegurar a toda costa una atmósfera macroeconómica estable que ita tasas de interés bajas compatibles con las perspectivas a largo plazo de la protección ential y de la conservación de los recursos naturales.

á, en el terreno específico de las finanzas ambientales, el primer peldaño sea la identificación de alios aspectos en donde hace falta de manera más evidente llenar vacíos, de tal suerte que en un o relativamente corto pueda construirse la infraestructura analítica e institucional requerida. En destacan los siguientes rubros:

edimientos estandarizados para bancos, aseguradoras y fondos de inversión para la evaluación iesgos ambientales y su formalización en una norma mexicana (NMX).

ambién es necesario tener más regulaciones, acuerdos o convenios que induzcan a los bancos a un utinio formal de los riesgos ambientales en su cartera, involucrando a las instancias supervisoras a actividad bancaria.

as necesidades son la creación del mercados, investigación y apoyo, como pudimos leer a través este tema, a nivel internacional existen muchas tendencias y muchas opciones en el desarrollo de umentos y metodologías por parte del sector privado con apoyo de instituciones internacionales r muchos casos por los gobiernos. Esta tendencia debería ser seguida por las universidades en stro país.

mayor investigación es necesaria ya que aquí presentamos solo las ideas básicas de muchas as de las cuales se podrían hacer tratados completos, pero queremos incluirlas para dar una spectiva general y abrir el campo a mayor investigación.

sugerencias recopiladas:

habilidades e información para el desarrollo de corredurías y fondos ambientales de inversión en estructura ecológica, valores o acciones de empresas ecoeficientes o con alto desempeño ambiental y en proyectos como plantaciones forestales, ecoturismo y eficiencia energética.

Crear mecanismos que permitan un trato financiero preferente a empresas ecoeficientes con certificación ISO-14000, tanto por parte de la banca comercial como de la banca de desarrollo.

Conceder un tratamiento fiscal preferente a empresas certificadas ISO14000.

Ampliar la oferta de servicios de apoyo al desarrollo de la dimensión ambiental en el sector privado, como es el caso de perfiles o prospectos ambientales de empresas, sistemas de gestión ambiental y sistemas de reporte o informe ambiental por parte de las empresas.

Investigar en México las correlaciones entre desempeño ambiental y rendimiento económico en las empresas.

Desarrollar sistemas estandarizados de evaluación comparativa (*benchmarking*) de ecoeficiencia, gestión y calificación ambiental de empresas que incluso queden normalizados como NMX.

Desarrollar una red de entidades privadas a cargo de la evaluación de riesgos ambientales, elaboración de informes o reportes, calificación de empresas y certificación del cumplimiento de normas, que no sólo estén al servicio de las propias empresas, bancos, aseguradoras y otros intermediarios financieros, sino del estado, de tal forma que pueda privatizarse una buena porción de actividades de verificación y vigilancia, y por tanto, llevarse a cabo con mayor eficiencia y menor costo social. Estas entidades deberán ser acreditadas por la *Entidad Mexicana de Acreditación* (ENAC).

Desarrollar esquemas que den impulso a la creación y buena gestión ambiental en empresas pequeñas y medianas. Este es un nicho de pequeña escala (*microfinanzas*) cuya atención ha resultado muy exitosa en otros países, y en el cual la banca privada en cooperación, con el estado, puede encontrar nuevas oportunidades y al mismo tiempo apoyar el desarrollo extensivo de un capitalismo más popular y con mayor responsabilidad ecológica.

Elaborar periódicamente un informe nacional del sector privado sobre ecoeficiencia y desarrollo sustentable.

Exigir que la banca de desarrollo (NAFIN y BANOBRAS) aplique criterios operativos que induzcan a las empresas a establecer procedimientos serios de gestión ambiental, orientados al cumplimiento de la legislación nacional y de estándares internacionales.

Conseguir un compromiso público del sector financiero mexicano a favor del desarrollo sustentable, con la premisa de que éste, para ser viable, exige de transformar con eficiencia el ahorro privado en inversiones compatibles con sus principios y condiciones.

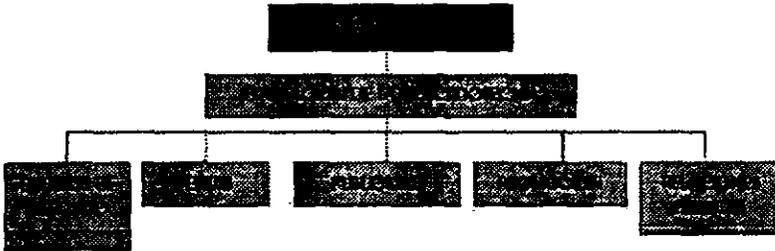
mercadotecnia

¿es la Mercadotecnia?

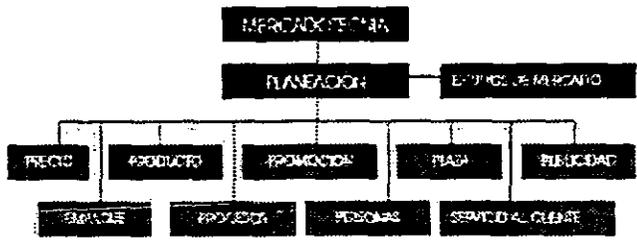
La mercadotecnia es el proceso de planear y ejecutar las acciones necesarias para una efectiva producción y distribución de bienes y servicios, a fin de crear intercambios que satisfagan objetivos individuales y empresariales.

Como disciplina, la mercadotecnia utiliza una serie de herramientas (investigación de mercados, segmentación, posicionamiento, etc.) que sirven para agregar valor a las marcas en términos beneficiosos para el consumidor. Intenta que, a la vez, el consumidor esté dispuesto a pagar un precio mayor por la marca que elige entre todas las que compiten en el mercado.

La mercadotecnia engloba y coordina todas las áreas que tienen que ver con la planeación y ejecución de actividades comerciales, y se puede visualizar de la siguiente forma:



Un Plan de Mercadotecnia es una herramienta de comunicación que integra todos los elementos de la mezcla de mercadotecnia: Precio, Producto, Plaza, Promoción, Publicidad, Empaque, Servicio a los clientes, personas y Procesos, en un programa comprensivo de acción coordinada de todos los departamentos de una empresa. En términos esquemáticos se puede visualizar de la siguiente forma:



Un Plan de Mercadotecnia especifica por producto o servicio, mercado y región, quién hará qué, dónde, cuándo y cómo, para alcanzar los objetivos de la empresa de la manera más eficiente.

Elaborar un Plan de Mercadotecnia, permite a su empresa, establecer una base sólida sobre la cual desarrollar sus actividades de mercadotecnia, no sólo para el próximo año, sino para los años que vendrán.

beneficios que se obtienen al contar con un Plan de Mercadotecnia son los siguientes:

- Estimula el pensar cómo hacer un mejor uso de los recursos de la Empresa.
- Asigna responsabilidades e itinerarios de trabajo.
- Coordina y unifica esfuerzos.
- Facilita el control y evaluación de los resultados de todas las actividades.
- Crea conciencia acerca de los obstáculos a superar.
- Identifica oportunidades de mercado.
- Provee de una fuente de información de mercado invaluable para referencia presente y futura.
- Facilita avances progresivos hacia las metas y objetivos de la Empresa.

Un Plan de Mercadotecnia debe de ser sencillo, claro, práctico y flexible. Dentro de su desarrollo se debe contemplar los siguientes elementos:

- Plataforma filosófica de la empresa
- Análisis del mercado
- Diagnóstico de la empresa y su entorno
- Situación actual y objetivos de ventas
- Objetivos, metas, estrategias y tácticas de mercadotecnia
- Plan de personal
- Presupuestos de ventas, costos, utilidades e inversiones
- Controles y procedimientos de acción y actualización del plan
- Acciones alternativas.

Mercadotecnia y Medio Ambiente

Normalmente escuchamos que la mercadotecnia sirve para promover la venta de los productos de la empresa, satisfaciendo de esta manera una necesidad del consumidor. Es decir, si el consumidor nos da la oportunidad de satisfacer su necesidad hay que acercarle un producto que lo satisfaga. Hay muchas organizaciones que lo entienden así. Lo importante es el consumidor. Y para eso existe la mercadotecnia. Sin embargo, no debe confundirse con venta; ésta sí es parte de las estrategias de mercadotecnia.

La mercadotecnia no es un concepto limitado en cuanto se orienta al consumidor y la empresa debe verlo como un individuo, no como parte de la sociedad. Es decir, el entendimiento por parte de las estrategias de la mercadotecnia empresarial de lo que es un consumidor, es considerar que al hacer al consumidor se está satisfaciendo a la sociedad. O sea, que la empresa al poner a disposición del mercado un producto asume una responsabilidad social. Si no la toma en cuenta no está haciendo mercadotecnia. Por eso, los que trabajamos en la mercadotecnia consideramos que no es tan fácil entenderlo, sino que es complicado en su aplicación, pues la relación está vinculada con la

En este sentido, la mercadotecnia trabaja de la mano con la ecología por que ella estudia aquellas acciones que afectan directamente a los seres vivos con su medio ambiente. Para ambos, la vida va por encima de todo; no solo la vida del presente, sino también la del futuro. Es por ello que las empresas deben cuidar el medio ambiente, aquél conjunto de condiciones y comportamientos que rodean y rodean a los seres vivos, haciendo posible incluso que estos seres, nosotros los humanos, los animales, se desarrollen y se reproduzcan.

Si conseguimos un producto de una determinada empresa. Cuando la empresa lo pone a disposición del consumidor no lo hace en nombre del individuo, sino de la sociedad, que es la organización que garantiza su existencia, porque solo la sociedad es la que crea o hace desaparecer empresas. Si la empresa actúa en contra de la sociedad, ella misma tiene que eliminarla. Sin embargo, muchas

a misma sociedad deja pasar por alto el hecho doloso, todo por satisfacer al individuo. No se, consideramos que la empresa en esta circunstancia no cumple con los principios de la mercadotecnia; lo está evitando en pos de una posición de mercado, a favor de beneficios económicos. De esta manera la imaginación del hombre es superada por la ambición económica, en el ser humano se convierte en un engranaje de la empresa y no en el motor de la misma.

El haber pensado que la administración es tarea sencilla o sin importancia está muy equivocado. En el medio ambiente actual, sin una sana administración y sin una búsqueda constante de soluciones administrativas, muchas organizaciones particulares corren el riesgo de desaparecer y sus sistemas están ya en tal peligro por ejemplo, nuestras reservas forestales. Pero la administración deberá realizarse de acuerdo con las leyes de la vida, no con las de la muerte, no sólo presente el mañana lejano y no únicamente el ahora efímero, sin acelerar y sin frenar el ritmo del cambio, sin condenar, por nuestra imprevisión administrativa, a miles o tal vez millones de seres humanos al shock del futuro. Y todo esto implica racionalidad administrativa.

La responsabilidad social que asume la empresa es cuidar el medio ambiente, ambiente en el cual viven sus consumidores objetivos. Si cuida su medio ambiente está cuidando a sus consumidores presentes y futuros. Tal vez dentro de la empresa encontremos gente que considere que el individuo es importante, pues el generará los ingresos económicos. Si conocemos gente que piense así sobre su interés está en lo inmediato, su pensamiento es de corto plazo, lo cual no cabe en la mercadotecnia, cuya preocupación son las actividades de largo plazo. Es por ello que se dice que la empresa orientada al mercado mercadotecnia lo asume como una filosofía de trabajo, un pensamiento de negocios. Y el negocio es una actividad que ha sido creada por la sociedad para que tenga una existencia, motivo por el cual debemos más que cuidarla.

Como una empresa fabrica "papas fritas en bolsa", está protegiendo a su consumidor, utiliza las papas cultivadas sin pesticidas que envenenen lentamente, así como aceites, saborizantes y colorantes. Pero su responsabilidad no acaba allí sino que concluye cuando toma en cuenta a la sociedad. Y esto lo puede hacer utilizando en su planta industrial *descontaminantes del medio ambiente* por los vapores y humos que se originan en el proceso de fabricación. Pero continúa su acción social cuando a través de los envases comunica al consumidor que la bolsita debe ser dada a un lugar de desperdicios o que en todo caso tiene capacidad de ser reciclada, darle un nuevo uso. La empresa ha realizado de esta manera su labor social. Ha pensado positivamente en el medio ambiente en el que se desarrolla.

Una serie de ejemplos en los cuales podemos observar el comportamiento social de la empresa, desde su extensión o comprensión de lo que es producto llega hasta la comunidad en la cual se involucra el individuo.

mercadotecnia ecológica

Irnegable la imposibilidad de plantear esquemas de conservación del medio ambiente, en las zonas flageladas por la pobreza y la desesperación. En este contexto, toma sentido la frase: cuando la pobreza entra por la puerta, la conservación sale por la ventana.

Cuando no se cuenta con una definición de la mercadotecnia ecológica aceptada por todos, con esta expresión se designa cualquier actividad de mercado cuya finalidad es crear un impacto positivo o reducir el impacto negativo que un producto tiene en el entorno y de ese modo aprovechar el interés del público por los problemas ambientales. La mercadotecnia ecológica abarca también la utilización de material reciclado en la elaboración de un producto como los mensajes publicitarios y los contenidos de las etiquetas del empaque. Muchos gerentes deben decidir si la mercadotecnia ecológica puede o debe formar parte de la estrategia de mercadotecnia de su empresa.

La mercadotecnia ecológica nace de los intentos de las compañías por responder a las críticas de consumidores y grupos preocupados por la contaminación y los desechos. Algunas organizaciones esperan que para superar este impase deben tratarlo como un caso de relaciones públicas, lo cual permite que se le ignore o tal vez se le refute con algunos hechos y estadísticas sobre las preferencias de los clientes y los altos costos de los productos ecológicos. Sin embargo, las críticas continuarán y se harán más constantes.

Las compañías pueden responder a los problemas ecológicos ambientales con cuatro versiones alternativas de la mercadotecnia ecológica:

1. Realizar afirmaciones ecológicas sobre los productos actuales en las etiquetas o en los anuncios.

2. Modificaciones o empaque de productos llevan impresos textos tales como "todos los ingredientes naturales", "reciclable" y "biodegradable", información que se ha convertido en algo común. Algunos consumidores creen que los consumidores potenciales tomen decisiones, pero a veces no resultan efectivas.

3. Adaptar los productos y/o empaques para hacerlos más adecuados al ambiente.

4. Una estrategia de mercadotecnia ecológica requiere un esfuerzo mucho mayor. Una empresa podría reemplazar un ingrediente nocivo con otro más aceptable, cambiar los métodos de producción o modificación para reducir los contaminantes y los desechos o bien diseñar un producto más fácil de usar.

5. Producir un producto enteramente diseñado para atraer consumidores sensibles a los problemas ambientales o para responder a mandatos legales.

Las empresas pueden optar por elaborar productos cuya total composición sea en base a productos naturales y cuyo envase incluso pueda reciclarse. Además pueden crear organizaciones que ayuden a reducir los envases. Si la organización puede vender productos ecológicos, un porcentaje de los beneficios obtenidos destinario a apoyar el desarrollo de actividades de protección al medio ambiente.

6. Vincular las marcas a las causas ambientales para crear buena voluntad en el público consumidor.

7. Las empresas pueden instituir programas a través de los cuales se comprometan a cuidar el medio ambiente, incluso en actividades no relacionadas directamente al giro de su negocio. Solicitará el apoyo de organizaciones ecologistas para obtener mejores resultados.

8. Una estrategia de mercadotecnia ecológica dará resultado sólo si logra atraer a un número suficiente de consumidores. La experiencia nos dice que cada día hay más gente preocupada por el medio ambiente; sin embargo, en nuestro país todavía es un artículo de lujo al cual no todos pueden acceder, empresas y consumidores.

Finalmente, consideremos que nosotros los consumidores también tenemos parte de culpa por lo que ocurre en el medio ambiente; en muchas ocasiones más nos preocupamos por la comodidad que por el ambiente. Es voluntad de nosotros comprar o rechazar productos nocivos para el entorno. Sin la adecuada legislación, los consumidores tienen un papel importante en la protección del medio ambiente.

En esta continuación hemos traducido algunas regulaciones establecidas en los Estados Unidos en las que se regula el "eco etiquetado" para los productos que quieren hacer notar.

El gobierno de los Estados Unidos hace bastante hincapié entre las diferencias que debe tener un producto con una característica medio ambiental dentro de él, para orientar al consumidor al elegir, y establece que debe haber una distinción entre los beneficios del producto, la envoltura o el empaque:

El empaque debe dejar en claro si el producto en sí, solo una porción o sección o empaque es el que contiene la característica.

Ejemplo 1:
Una caja de papel aluminio es etiquetada con la leyenda "reciclable", sin más información. A menos que el empaque contenga la caja u otra frase aclare que la leyenda se está refiriendo a la caja o al aluminio se considera un mensaje engañoso.

Ejemplo 2:
Un producto en lata contiene la leyenda "reciclable", la lata está hecha completamente de materiales reciclables, pero la tapa de la lata no lo es. Como la mayoría de las personas consideran que la tapa es una parte menor de la lata, la leyenda "reciclable" no es engañosa y puede utilizarse.

Declaración de los atributos medio ambientales.

Un producto no deberá ser presentado de tal forma que se exagere sobre sus características ambientales, expresamente o implícitamente.

Ejemplo 1: Un empaque contiene la siguiente información, "50% más contenido reciclable que el anterior". El fabricante en realidad ha solo aumentado del 2 al 3% del contenido reciclable de sus productos, aunque técnicamente esto es verdad, la leyenda puede convencer a la gente de que en realidad se ha aumentado bastante el material reciclable.

Afirmaciones comparativas

Una afirmación para el mercado ambiental debe incluir una declaración comparativa que debe ser presentada de una forma que haga la comparación básica lo suficientemente clara para evitar la confusión del consumidor.

Ejemplo 1: Una botella de shampoo dice lo siguiente "nuestra botella contiene 20% de contenido reciclable". Esta afirmación es ambigua ya que no dice si este contenido es mayor al de la botella anterior o al de algún competidor, por lo que debe decir algo como: "Contiene 20% más de materiales reciclables que nuestro empaque anterior"

Afirmaciones del mercado ambiental

Una afirmación que directamente o por implicación un producto, empaque o servicio ofrezca un beneficio ambiental general. Las afirmaciones generales sobre beneficios ambientales son difíciles de entender e interpretar y dependiendo del contexto significaría muchas cosas para los consumidores. Un atributo que se quiera sobresaltar de un artículo debe ser sustentado. Si esto no puede demostrarse a cabo, deberá ser evitado incluir leyendas que puedan causar la decepción del consumidor.

Ejemplo 1: Una marca como "Eco-Seguro" sería engañosa si, en el contexto en el que está llamado el producto, lleva a los consumidores a creer que este producto trae beneficios ambientales que no pueden ser comprobados por el productor.

Ejemplo 2: Una caja de cartón le es impresa la leyenda "amigable al medio ambiente" porque durante su producción no se usó el proceso de blanqueamiento por cloro, un proceso muy

nante usado en la industria papelera, pero fue sustituido por otro que también trae
encias. Por lo que esta leyenda no es correcta.

able / Biodegradable / Fotodegradable

recto decir que un producto es degradable, biodegradable o fotodegradable. Si el producto
to, debe contener la información científica sobre el contenido del producto y el empaque
bsorbidos por la naturaleza y en qué tiempo.

ible

ducto no podrá ser considerado reciclable a menos que se esté seguro que los componentes
: producto pueden recogerse, separarse y que pueden ser usados en otro proceso o con
s industriales poder ser utilizados de nuevo. Otras reglas son que el producto debe indicar
rtes son reciclables.

ia la Capa de Ozono / amigable al ozono

obado que ningún producto que es totalmente seguro o amistoso a la capa de ozono, pero si
uchos productos que reducen hasta un 95% esta degradación.

o: Si un producto dice "amigable al ozono" será una afirmación engañosa ya que si bien hay
tos que no dañan la capa superior de la atmósfera, otros como los insecticidas caseros
an con sus químicos (orgánicos) la aparición del smog en las ciudades.

ado ambiental. Comportamientos y tendencias

94 el mercado ambiental mundial representó 408 mil millones de dólares (MMD) y, con las
de crecimiento anual observadas y sostenidas hasta el año 2010, se proyecta un incremento
3 MMD, equivalente al 102 % en los quince años considerados.

aporte total, el 88 % correspondió a la suma de los mercados de Estados Unidos, Europa
ental y Japón. América Latina, aunque registra una participación relativa pequeña, experimenta
crecimiento a tasas muy dinámicas en sus mercados ambientales, hasta del 12 % anual.

eliminación exitosa de las iniciativas empresariales, incluidas las del sector ambiental, están
amente vinculadas a las características y comportamiento de diversas variables económicas,
as y sociales. Aunado a esto, en los temas ambientales juega un papel primordial la existencia
un adecuado aparato regulatorio e institucional en la materia, conjugado con mecanismos
ntes de información. Los efectos de estas condicionantes pueden ser constatados a partir de los
que contiene el cuadro que se presenta a continuación, el cual incluye la importancia relativa
; diferentes mercados ambientales en el mundo, así como su tamaño y tasa de crecimiento
, el producto interno bruto (PIB) y su relación con la inversión que cada país destina al sector
ental.

Mercados Ambientales Regionales 1994

	POSICION EN EL MERCADO AMBIENTAL No.	EL MERCADO (miles de millones de dólares)	PRODUCTO INTERNO BRUTO (miles de millones de dólares)	MERCADO / PIB	TASA DE CRECIMIENTO ANUAL DEL MERCADO AMBIENTAL %
AMERICA OCCIDENTAL					
Argentina	3	36.40	1398	2.60	3-5
Bolivia	4	20.20	1080	1.87	3-5
Brasil	5	17.60	921	1.91	3-5
Canada	6	15.00	1012	1.48	4-6
Chile	8	6.70	260	2.57	3-5
Colombia	9	6.10	515	1.18	4-6
Costa Rica	11	4.80	146	3.29	2-4
Cuba	12	4.70	152	3.09	2-4
Ecuador	13	4.20	178	2.36	3-5
El Salvador	16	3.20	141	2.27	4-6
Estado de Europa Central	N/D	8.50	493	1.72	4-6
Unión de Europa Central		127.40	6296		4
Europa Central / Rusia	N/D	6.40	N/D	N/D	6
India	2	65.20	4,447	1.46	1-2
Indonesia del Sur	15	3.40	287	1.18	8-12
Japón	17	3.10	209	1.48	8-12
Malasia	22	1.60	506	0.32	15-20
Hong Kong	25	1.00	86	1.16	5-10
Corea del Sur	28	1.00	240	0.42	14-18
China	26	1.00	103	0.97	20-25
Tailandia	31	0.90	133	0.68	20-25
Singapur	32	0.80	46	1.74	6-10
India	36	0.70	55	1.27	18-22
Malasia	41	0.40	54	0.74	18-22
China de Asia	N/D	0.40	174	0.23	10-15
China de Asia incluyendo Japón		14.30	1893	0.75	17

lia y Nueva la		6.2			5-6
AMERICA					
os Unidos	1	165.50	5951.00	2.78	4-5
á	7	10.80	537.10	2.01	3-4
américa yendo		176.30	6488.10		
AMERICA					
	19	2.40	369.00	0.68	10-14
	21	2.00	328.00	0.61	10-14
tina	35	0.70	112.00	0.63	8-12
	43	0.30	35.00	0.86	15-20
ibia	47	0.30	51.00	0.59	8-10
	50	0.30	25.00	1.20	8-10
uela	45	0.30	58.00	0.52	9-11
Latinoamérica	N/D	0.30	144.00	0.21	6-8
		6.60	1.122		12
oamérica y rbe					
Oriente		3.60	N/D	N/D	4-5
		1.80	N/D	N/D	8-10

Source: Environmental Business International Inc. 1995. *The Global Market and United States Environmental Industry Competitiveness*. California.

Primera observación de importancia, permite corroborar la relación directa que existe entre el nivel de desarrollo económico, institucional y social de los países y el volumen de su mercado ambiental. Los países o regiones con un mayor valor de mercado son, en orden descendente, los Estados Unidos, Europa Occidental, Japón, Canadá y Australia y Nueva Zelanda, es decir, el grupo mundial de países desarrollados y que cuentan con una alta densidad regulatoria ambiental. Este grupo concentra el 92 % del volumen mundial asignado al mercado ambiental y en muchos casos, el valor del mercado de uno solo de estos países es superior al de regiones continentales, como es el caso de África, Asia y América Latina. Aún más, el valor de los mercados ambientales de Estados Unidos y Japón es superior a varios PIB nacionales.

En el mismo sentido, la relación entre el valor del mercado ambiental y el PIB de cada país, es un indicador del esfuerzo y la importancia que cada sociedad asigna a la solución de los problemas ambientales. A este respecto se pueden identificar tres grandes bloques de países, clasificados en función de su relación MERCADO AMBIENTAL / PIB (MA / PIB).

RELACION ALTA		RELACION MEDIA		RELACION BAJA	
PAIS	MA/PIB	PAIS	MA/PIB	PAIS	MA/PIB
SUECIA	3.29	REINO UNIDO	1.91	TAILANDIA	0.97
SUIZA	3.09	FRANCIA	1.87	CHILE	0.86
E.U.	2.78	SINGAPUR	1.74	BRASIL	0.68
ALEMANIA	2.60	ITALIA	1.48	INDONESIA	0.68
HOLANDA	2.57	TAIWAN	1.48	ARGENTINA	0.63
BELGICA	2.36	MALASIA	1.27	MEXICO	0.61
AUSTRIA	2.27	COREA DEL SUR	1.18	COLOMBIA	0.59
CANADA	2.01	HONG KONG	1.16	VENEZUELA	0.52

o lado, es contundente la vinculación que se establece entre una alta tasa de crecimiento del mercado ambiental y aquellos países que han asumido una rápida industrialización y en los que se manifiestan crecientes presiones regulatorias y de control ambiental, tanto internas como externas. Destacan desde luego los dinámicos mercados emergentes asiáticos, con tasas de hasta el 12 %, y los grandes países latinoamericanos, que presentan tasas superiores al 12 %.

Factores dominantes del mercado ambiental

Se puede afirmar que la dinámica del mercado ambiental está determinada por cuatro conjuntos de factores: El aparato regulatorio e institucional, que incluye leyes, reglamentos, normas, incentivos económicos, y otros instrumentos de política, así como a las instituciones gubernamentales, sociales y privadas (domésticas o internacionales) que tienen como objetivo la protección ambiental por medio de la regulación, concertación, participación, vigilancia del cumplimiento de la ley, denuncia pública y observancia de convenios internacionales.

Las tendencias de crecimiento de la economía y variables asociadas, niveles de tasas de interés, inflación y certidumbre, que incrementan la demanda de proyectos y fortalecen la disponibilidad de recursos, y las preferencias sociales en favor del medio ambiente.

Los sistemas administrativos, de información, conocimiento y financieros que determinan costos de transacción, eficiencia y amplitud de mercados y mecanismos de intercambio económico en general.

El grado de apertura e integración de la economía nacional a los mercados mundiales, especialmente de los países industrializados. Esto, ya que las exportaciones requieren necesariamente de diferentes procesos de certificación o acreditación ambiental. Por otro lado, gran parte de las empresas multinacionales operan bajo estándares comparativamente estrictos de protección ambiental, lo que aunado a la vigencia de tratados comerciales bilaterales o multinacionales, genera tendencias de convergencia normativa. De ahí que la competitividad de los productos y servicios incluya crecientemente criterios ambientales.

La rigurosidad de la normativa ambiental y las diferentes formas de regulación industrial directa influyen de manera significativa en las formas específicas que asumen los proyectos de inversión, en la medida en que afectan los costos relativos y restringen o fomentan la integración de procesos y cadenas productivas.

El análisis induce, en el caso de las emisiones a la atmósfera, cambios en los procesos y técnicas de combustión y en los combustibles, buscando una eficiencia creciente y controles en las fuentes alternativas de energía. En el caso de las descargas al agua, promueve cambios tecnológicos que tienden a la minimización de las descargas y a la creación de la infraestructura de saneamiento necesaria. En los residuos fomenta el reciclaje, reuso y aprovechamiento a través de la creación de mercados y sistemas adecuados de manejo.

Componentes del mercado ambiental

En el análisis, resulta conveniente desagregar el mercado ambiental en las diversas ramas y subramas que lo componen. La clasificación que se propone obedece a las especialidades tecnológicas que muestran los diferentes mercados en el mundo, atendiendo a que provean bienes, recursos o equipo. A continuación se presenta de manera general, el orden adoptado :

Saneamiento. Comprende las actividades de tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales, recolección y disposición de residuos sólidos, urbanos, industriales y hospitalarios peligrosos, trabajos de ingeniería, consultoría y auditoría ambiental, remediación de suelos y servicios analíticos.

Recursos. Integrado por las actividades de suministro de agua potable, la comercialización de productos reciclados (papel, solventes y aceites gastados, metales, etc.) y el aprovisionamiento de energía renovable.

Equipamiento. Comprende la venta de equipos para manejo y tratamiento de agua, control de la contaminación atmosférica, sistemas de instrumentación e información, manejo de residuos, y tecnología para prevención y monitoreo de la contaminación.

En el mercado mundial, se prioriza la inversión en la rama de equipo, tratamiento de aguas residuales y suministro de agua con un 39.42 % de participación sobre los negocios ambientales totales. El resto corresponde en un 28.20 % para equipo y manejo de residuos sólidos municipales, un 12.73% para consultoría ambiental y equipamiento para el control de la contaminación, rubros que en conjunto representan el 80% del mercado ambiental, un 8.5% se destina a reciclamiento de recursos, el 4.11% para el manejo de residuos industriales y hospitalarios peligrosos y un 7.07 % para otros.

La distribución en erogaciones ambientales y porcentaje de participación de las actividades de mayor importancia se muestra a continuación:

Actividad	Total MMD	% Sobre el total mundial
Equipamiento, tratamiento de aguas residuales y suministro de agua.	161.01	39.42
Equipamiento y manejo de residuos sólidos municipales	115.21	28.20
Consultoría y equipamiento para el control de la contaminación atmosférica	51.99	12.73
Reciclamiento de Residuos	34.50	8.50
Manejo de residuos industriales y hospitalarios peligrosos	16.79	4.11
OTROS	28.00	7.04
TOTAL	408.30	100.00

Indicadores sirven de base para comparar las tendencias de inversión presentes en América en las mismas actividades, con respecto a los países con mayor desarrollo económico y en relación a parámetros promedio internacionales.

América Latina, Asia, Europa del Este y África, canalizan un poco más del 50% de los recursos destinados al sector ambiental a las actividades de equipamiento para manejo y tratamiento de residuos, debido al gran déficit que presenta, y a que enfrenta severos problemas ambientales y de contaminación pública derivados de la contaminación del agua. Estas proporciones son significativamente mayores a las que en promedio destina el mundo para tales efectos, en este sentido, la orientación del mercado ambiental responde a los nuevos marcos regulatorios y a una mayor preferencia en favor de la protección del ambiente.

En términos generales, todos los países y regiones realizan erogaciones importantes para atender el control de residuos sólidos municipales. Esta situación manifiesta un énfasis particular en Japón, en el que cuenta con una de las políticas de gestión ambiental y participación ciudadana más avanzadas a nivel mundial y a que no cuenta con suficientes sitios para su disposición final.

En lo relativo al control de contaminación del aire, las acciones de prevención han recibido una gran atención en la última década, orientando a las erogaciones hacia esta actividad. Tanto en el Oriente como en los Estados Unidos se realizan acciones de mayor relevancia, vinculadas con el control de actividades petroleras y la reducción de la contaminación atmosférica en las grandes ciudades.

En el caso del mejoramiento de la calidad del aire, los menores porcentajes de erogación ambiental corresponden al equipamiento con tecnología para la prevención y el monitoreo de la contaminación, servicios analíticos y el equipamiento para sistemas de instrumentación, conceptos que tienen como común denominador su carácter preventivo.

En el caso de la alta proporción de fondos erogados por Medio Oriente para la remediación de suelos, esto se debe a los efectos generados por la guerra en el Golfo Pérsico. En contrapartida, Latinoamérica eroga una proporción marcadamente menor que el resto del mundo en equipamiento para el control de la contaminación atmosférica, servicios de manejo de residuos sólidos urbanos, ingeniería y consultoría, remediación de suelos, tratamiento de aguas residuales y equipamiento de recursos.

El mercado ambiental en México

Hasta 1994, el mercado ambiental mexicano tuvo una participación marginal en la economía nacional, tanto en términos absolutos, (1,998 millones de dólares), como en su aportación relativa al Producto Interno Bruto, (0.60 %). Sin embargo, dicho monto de inversión ubica a nuestro país en el segundo mercado en importancia en América Latina, precedido únicamente por Brasil. Por otro lado, es de resaltar que su tasa de crecimiento anual estimada irá en aumento, lo que permite proyectar una importancia cada vez mayor de los negocios ambientales en la economía mexicana.

Erogaciones Ambientales totales en México, 1994

	Erogaciones totales 1994 MDD	ambientales % del PIB
residuales	1,193	0.36
os sólidos	339	0.10
ipales	238	0.07
alarios	5	0.002
triales	96	0.03
minación atmosférica	438	0.13
diación de suelos	26	0.008
o y generación alterna de energía	2	0.001
TOTAL	1,998	0.60

te: AID. *México's Environmental Markets, 1995*. Para proyectar al PIB se consideró
as anual de crecimiento de 3% sostenida. Dólares de 1994.

periciencia en México

icado de Industria Limpia

parte de sus atribuciones la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, a través de la curaduría de Auditoría Ambiental promueve y practica la realización de un novedoso nento de política ecológica; la Auditoría Ambiental, cuyo objetivo es incentivar la decisión arial para proteger el ambiente en forma integral más allá de la legislación.

FEPA distingue con el Certificado INDUSTRIA LIMPIA a las empresas que voluntariamente an en el programa y cumplen con el Plan de Acción derivado de la Auditoría Ambiental, de la forma, autoriza a las empresas certificadas a utilizar el logotipo en sus programas de icalización, con el fin de inculcar en los consumidores el hábito de adquirir productos dos por industrias que observen prácticas de cuidado ambiental en sus procesos productivos

introducción del Certificado de Industria Limpia en 1997, la autoridad comienza a promover el ximimiento público al cumplimiento de la normatividad nacional e internacional, así como de s prácticas operativas y de ingeniería que garantizan cierto nivel de desempeño y protección ntal.

tificado de Industria Limpia tiene el potencial de convertirse en el primer instrumento efectivo e tipo promovido y reconocido oficialmente por la autoridad ambiental, sin embargo no hay olítica clara de impulso a los mercados verdes o al encadenamiento de proveedores El cado es actualmente solo representativo en los círculos industriales. pues la ciudadanía noce la existencia y en su caso el significado del certificado y mucho menos tiene información elacionar los establecimientos certificados con los productos que se ofrecen en el mercado que bricados con procesos que toman en cuenta el cuidado del ambiente

ituación le ha restado fuerza al certificado y no le permite ser factor importante en la toma de ones de la empresa hacia entrar o no al programa de auditoría, sobre la base de beneficios rciales directos. (caso contrario de ISO-14000)

portante considerar que éste certificado se otorga sólo por el cumplimiento del plan de acción, el puede o no incluir otro tipo de actividades de desempeño o información ambiental como el te corporativo y programas de mejora continua.

Investigación de Campo

Al finalizar el capítulo hicimos una investigación de campo para conocer la opinión de las personas sobre los productos relacionados con el medio ambiente y estos son los resultados.

Responda el siguiente cuestionario:

RE: _____

FOLIO: _____
FECHA: _____

¿Cuántos días / tardes ¿me permite realizarle unas preguntas?

¿Con qué frecuencia utiliza productos que no dañan a la naturaleza?

- Siempre
- Frecuentemente
- Nunca

¿Según cuanto a calidad ¿Cómo califica usted a los productos que no dañan a la naturaleza?

- Excelentes
- Muy buenos
- Buenos
- Regulares
- Malos

¿Cuándo usted realiza sus compras, ¿Tienen prioridad los productos que no dañan a la naturaleza?

- Sí
- No
- A veces

¿Cuánto pagaría un poco más por un producto que no daña a la naturaleza?

- Sí
- No

Gracias por su ayuda, y que tenga buen día.

La encuesta se realizó a hombres y mujeres de un rango de edad de 30 a 35 años, y un nivel económico B y B+.

Conclusión de la investigación

Podemos apreciar en las gráficas comienza a existir una preocupación por buscar productos que tengan alguna clase de leyenda referente al medio ambiente y su conservación, siendo de 10% el porcentaje de las personas que nunca se han tomado la preocupación de adquirir productos que no dañan la naturaleza.

Generalmente la percepción de la gente es de asociar la calidad con el hecho que no dañan a la naturaleza ya que solo un 15% le asignó una cualidad de "regulares".

En la tercera pregunta, volvemos a notar que el mercado ambiental comienza a crecer y hay un 30% de personas que tienen como prioridad comprar productos que no dañan al medio ambiente, solo un 15% y el resto varía entre hacerlo o no.

Al momento de hacer la cuarta pregunta, encontramos que la gente está dispuesta a pagar un poco más por un producto que asegure que la protección al medio ambiente pero debemos verificar que esta característica esté comprobada.

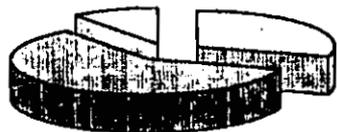
Esto nos lleva a pensar que para que en el futuro el mercado ambiental en México tenga éxito debe existir una regulación muy estricta para evitar que se lucre con esto de tal forma que los consumidores sean engañados y estén pagando un sobre precio por un producto o servicio (indirecto de conservación o preservación del medio ambiente) y que tal vez no se esté realizando.

Entonces podemos decir que sabiendo que realizar en estos momentos productos regulados y limpios al medio ambiente tienen un costo mayor a los productos tradicionales se puede explicar la percepción de la gente a pagar un poco más por estos productos limpios, siempre y cuando se considere el costo.

Encuesta. El Mercado Ambiental, preferencias de los consumidores

1.- ¿Con qué frecuencia utiliza productos que no dañan a la naturaleza?

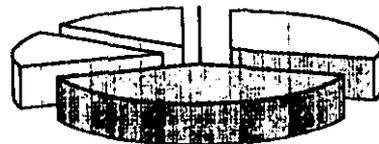
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	SHARE	%
Siempre	I			I			I							I	I			I			6	30
Frecuentemente		I		I	I		I	I	I	I		I				I	I		I	I	12	60
Nunca		I										I									2	10
																					20	100



- Siempre
- Frecuentemente
- Nunca

2.- En cuanto a calidad ¿Cómo califica usted a los productos que no dañan a la naturaleza?

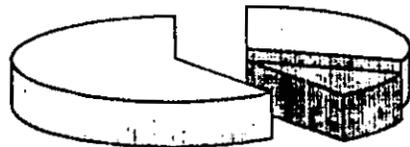
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	SHARE	%
Excelentes				I				I						I	I			I		I	6	30
Muy Buenos	I		I			I	I		I	I			I			I					8	40
Buenos					I						I								I		3	15
Regulares		I										I					I				3	15
Malos																					0	0
																					20	100



- Excelentes
- Muy Buenos
- Buenos
- Regulares
- Malos

3.- Cuando usted realiza sus compras ¿Tienen prioridad los productos que no dañan a la naturaleza?

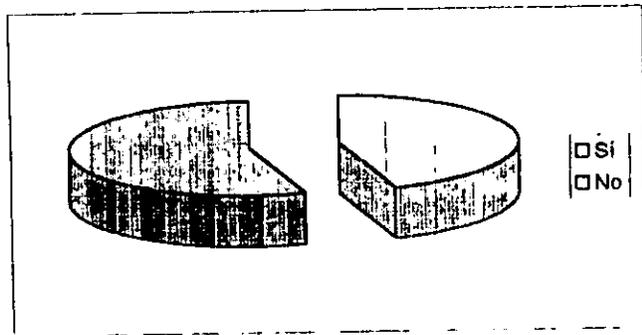
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	SHARE	%
Sí				I			I	I						I				I	I		6	30
No		I									I										2	10
A veces	I		I		I	I			I	I		I	I		I	I	I			I	12	60
																					20	100



- Sí
- No
- A veces

4.- ¿Usted pagaría un poco más por un producto que no daña a la naturaleza?

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	SHARE	%
Sí	I			I			I	I			I		I	I	I			I			9	45
No		I	I		I	I			I	I		I				I	I		I	I	11	55
																					20	100



Capítulo III

Marco Normativo de la Gestión Ambiental

Marco Normativo de la Gestión Ambiental en México

Es para nosotros muy importante hacer notar que todo este movimiento no es algo aislado y que existe por parte de los gobiernos, en este caso el de México, un movimiento iniciador de la gestión ambiental, para lo cual se requiere un marco jurídico apropiado, que si bien es incipiente al principio es un primer paso que finalmente lleve a formular nuevas y mejores herramientas para la industria y las empresas de servicios.

Se pretende seguir con los movimientos o filosofías internacionales como:

- "El que contamina paga"
- Industria más limpia
- Ecoeficiencia
- La prevención de la contaminación
- Responsabilidad extendida al productor
- La ecología industrial

Y otras que se consideran ya metodologías o prácticas como los derechos de emisión, el análisis de riesgo crediticio y el ahorro de energía.

En este tema haremos una breve revisión de la legislación relacionada al medio ambiente y las empresas, así como los órganos de gobierno encargados de esto. Después revisaremos la normatividad establecida hasta el momento por el gobierno mexicano y que debe ser tomado en cuenta por los administradores sobretodo de empresas industriales.

Breve Recuento de la Legislación Ambiental Mexicana

En México, antes de los años 70 prácticamente no se aplicaba ningún criterio ambiental para el desarrollo industrial, a pesar de que había indicios de impactos crecientes en términos de contaminación atmosférica y generación de residuos. Fue a partir de 1971 con la expedición de la primera Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación que el gobierno de México empezó a controlar el comportamiento ambiental de la industria. Los instrumentos de regulación ambiental de la industria han ido evolucionando hasta constituir hoy un complejo sistema de normas, reglamentos, acuerdos y convenios sobre los que se sustenta la relación de la industria con el medio ambiente.

Con sólo tres décadas de legislación ambiental se han hecho varias modificaciones a los instrumentos legislativos y normativos existentes con la intención de incorporar las nuevas tendencias y la relación que las actividades humanas tienen con él. El desarrollo de las leyes en materia ambiental reflejan una evolución hacia un enfoque actualmente basado en principios de sustentabilidad económica y ambiental, como puede observarse.

En 1971, la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación estaba orientada a criterios de salud con algunos elementos para el control de emisiones.

- En 1973, en el Código Sanitario se incorporó un capítulo denominado Saneamiento del Ambiente, y se expidieron reglamentos para control de la contaminación atmosférica por humos y polvos, de la contaminación de agua, de la contaminación del mar por desechos y otros ordenamientos que directa o indirectamente se relacionaban con el control de la contaminación industrial.
- En 1982, la Ley Federal de Protección al Ambiente tenía un enfoque más amplio de protección ambiental ya que hasta ese momento la problemática era vista

como un problema de salubridad general y por lo mismo, otras disposiciones legales tendientes a su solución se encontraban en ordenamientos como el Código Sanitario

- En 1983 se propone que simultáneamente a la expedición de la Ley General de Salud, se reformaran y adicionaran diversos artículos a la Ley Federal de Protección al Ambiente para que este ordenamiento contemplara normas, principios y demás preceptos legales relativos a la conservación, protección, restauración y mejoramiento del ambiente, guardando congruencia con la legislación en materia de salubridad.
- En 1988 se aprueba la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), y se expidieron reglamentos en materia de impacto ambiental, residuos peligrosos, prevención y control de la contaminación atmosférica, prevención y control de la contaminación generada por los vehículos automotores que circulan en el Distrito Federal y los municipios de la zona conurbada
- En 1996, la experiencia acumulada en casi ocho años de vigencia de la LGEEPA así como nuevas demandas de la sociedad hicieron necesario incorporar modificaciones en dicho ordenamiento, incluyendo grandes innovaciones orientadas a diversos propósitos, entre los que destacan:
- El establecimiento de un proceso de descentralización ordenado, efectivo y gradual de la administración, ejecución y vigilancia ambiental, para obtener mayor participación de las autoridades locales.
- La ampliación de los márgenes legales de participación ciudadana en la administración ambiental, a través de mecanismos como la denuncia popular, el acceso a la información ambiental y la posibilidad de impugnar por medios jurídicos los actos que dañen al ambiente en contravención a la normatividad vigente.
- La incorporación de instrumentos económicos de administración ambiental, al igual que figuras jurídicas de cumplimiento voluntario de la Ley, como las Auditorías Ambientales.
- El fortalecimiento y enriquecimiento de los instrumentos de política ambiental para que cumplan eficazmente con su finalidad

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y la Regulación Ambiental de la Industria

El 13 de diciembre de 1996 se publicaron en el Diario Oficial de la Federación los decretos por los que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y del Código Penal para el Distrito Federal en materia de Fuero Común y para toda la República en materia de Fuero Federal.

En esta Ley se contemplan e incorporan principios bajo una visión más amplia y comprensiva de la dinámica ambiental, orientados hacia el Desarrollo Sustentable, como la inclusión de incentivos fiscales y económicos, incorporación de criterios y principios como "el que contamina paga", orientación de acciones hacia la prevención de la contaminación, mejora de la coordinación entre dependencias e incorporación del Producto Interno Neto Ecológico, que formaría parte del Sistema Nacional de Cuentas, todos estos dentro del esquema de acciones para la formulación y conducción de la política ambiental.

Esta Ley provee las bases para

- Definir los principios de política ambiental
- Promover la coordinación de los distintos niveles de gobierno
- Establecer instrumentos para la implementación de políticas
- Proteger la biodiversidad
- Favorecer la gestión sustentable de recursos naturales
- Prevenir y controlar la contaminación de aire, agua y suelo
- Promover la participación social y la educación ambiental
- Establecer medidas de control, seguridad y sanciones por incumplimiento

Para cumplir con los preceptos anteriores, en la Ley y sus reglamentos se plantean los siguientes instrumentos de la política ambiental⁴

- Planeación Ambiental
- Instrumentos de regulación directa (LAU, COA, estudios de riesgo y manifiestos de residuos peligrosos)
- Ordenamiento Ecológico del Territorio
- Instrumentos Económicos
- Regulación Ambiental de los Asentamientos Humanos
- Evaluación del Impacto Ambiental
- Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental
- Autorregulación y Auditorías Ambientales
- Investigación y Educación Ecológica

Además existe la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento, con el objeto de regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, su distribución, control, descargas, así como la preservación de la cantidad y calidad para lograr el desarrollo integral sustentable.

Para cumplir adecuadamente con las estipulaciones que marcan las Leyes y los Reglamentos existen Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y Normas Mexicanas (NMX), siendo las primeras de regulación directa y las segundas de referencia para la autorregulación.

Marco Institucional

Para el ejercicio de las actividades regulatorias en materia de protección al ambiente y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, con un punto de vista integral y sistémico, se creó en 1994 la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, que a su vez coordina a cinco organismos desconcentrados. Y en el año 2001 por decreto presidencial se creó la SEMARNAT, restado el Instituto Nacional de Pesca de la antigua SEMARNAT.

- La Comisión Nacional del Agua (CNA)
- El Instituto Nacional de Ecología (INE)
- La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)
- El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)

De estos órganos, los primeros tres son los encargados directos de coordinar, normar, vigilar y en su caso sancionar las actividades del sector industrial, de acuerdo a las atribuciones otorgadas en el Reglamento Interno de la SEMARNAP

Estos cinco órganos desconcentrados de la SEMARNAP deberían mantener una amplia relación interactiva en la aplicación de los distintos instrumentos que componen los

procesos regulatorios, coordinando acciones, eliminando la duplicidad de trámites, funciones y uniformando criterios para evitar contradicciones

Comisión Nacional del Agua (CNA)

La CNA tiene como atribuciones más importantes, además de las que se establecen en la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento, el administrar y custodiar las aguas nacionales, realizar la inspección y verificar la medición del consumo que efectúen los usuarios de aguas nacionales, establecer y vigilar el cumplimiento de las condiciones particulares de descarga impuestas a los responsables de desear-gas de aguas residuales a aguas y bienes nacionales, y en su caso, ordenar la suspensión de la actividad que dé origen a la descarga, establecer las medidas necesarias para evitar contaminación de las aguas por basura, residuos, materiales y sustancias tóxicas, lodos, producto de tratamiento de aguas residuales, etc., llevar el control y administración de los pagos realizados por los contribuyentes con motivo de sus obligaciones por consumo de aguas nacionales, administrar y operar las obras de captación, conducción, potabilización, almacenamiento, distribución y rehabilitación del agua, así como el tratamiento de las aguas residuales descargadas, imponer las multas que procedan por infracciones a las disposiciones fiscales en materia hidráulica, otorgar subsidios en el pago de derecho por el uso de agua a las personas que usen o aprovechen aguas nacionales, siempre que demuestren que éstas no tienen uso alternativo

Instituto Nacional de Ecología (INE)

El Instituto Nacional de Ecología, con facultades técnico- normativas, está formado por una presidencia, cinco direcciones generales y una unidad administrativa

Dentro de sus atribuciones y actividades más importantes están formular, conducir y evaluar la política nacional en materia de prevención de la contaminación y protección al ambiente, restauración de ecosistemas, desarrollo urbano y Desarrollo Sustentable, ordenamiento ecológico general del territorio nacional, regional y local. con la participación de los sectores social y privado, establecer áreas naturales protegidas, conducir la política general en materia de residuos peligrosos y de riesgo ambiental, otorgar los permisos, concesiones, autorizaciones, licencias, dictámenes, resoluciones, constancias y registros en materia de impacto ambiental, residuos peligrosos, riesgo, atmósfera, conservación de áreas naturales protegidas y ordenamiento ecológico, entre otros, evaluar, dictaminar y resolver las manifestaciones de Impacto Ambiental, de proyectos de desarrollo de los diferentes sectores de la sociedad, así como los estudios de riesgo que presentan los responsables de la realización de actividades altamente riesgosas en establecimientos en operación

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)

La PROFEPA tiene como principal función, vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales aplicables al control y prevención de la contaminación ambiental, recursos naturales, bosques, flora y fauna silvestre y áreas naturales protegidas, atender y canalizar quejas y denuncias de la ciudadanía, de los sectores social, público y privado por el incumplimiento de las disposiciones legales que le confieren, asesorar a la población en asuntos de protección y defensa del ambiente, y recursos naturales, coadyuvar con las autoridades federales, estatales y municipales en el control de la aplicación de la normatividad ambiental, realizar auditorías y peritajes ambientales respecto de los sistemas de explotación, almacenamiento, transporte, producción, transformación, comercialización, uso y disposición de desechos y compuestos, así como la realización de actividades que, por su naturaleza, constituyen un riesgo para el ambiente, formular dictámenes técnicos respecto a daños o perjuicios ocasionados por

infracciones en la normatividad vigente, imponer medidas técnicas y de seguridad, así como las sanciones que en los términos de las disposiciones jurídicas, sean aplicables, participar con las autoridades competentes en la elaboración de Normas Oficiales Mexicanas, proyectos, programas, acciones, obras e inversiones en materia de ambiente, recursos naturales y pesca

Políticas de Regulación Negociadas o Autorregulación

Actualmente en un intento de complementar y apoyar a la regulación directa, se ha constituido una política de regulación negociada (o autorregulación) las bases de este tipo de política son los acuerdos particulares y/o con asociaciones industriales, sobre niveles de mejoramiento ambiental que se habrán de alcanzar en general.

Políticas de Regulación Directa

Basada en un sistema de permisos o licenciamiento y la fijación de límites de emisión de contaminantes y condiciones mínimas de protección ambiental Este es el sistema tradicional de comando-control (Fijar condiciones, verificar y sancionar)

1. Normas Oficiales Mexicanas (NOM)

En materia de regulación directa se ha logrado un avance importante con el esquema normativo enfocado al control de la contaminación, donde se crean condiciones específicas de emisión de contaminantes hacia los diferentes medios *Con el propósito de dar certidumbre a la actividad productiva con respecto a las tendencias de la regulación normativa para aguas residuales, atmósfera, residuos, riesgo e impacto ambiental*, en 1997 se publicó el Programa de Normalización Ambiental Industrial 1997-2000 El objetivo central del Programa es el de incorporar en la planificación global de la empresa y la administración cotidiana, criterios y acciones destinados a garantizar la protección ambiental y la competitividad industria.

Además, en los últimos años se han ido incorporando criterios adicionales, ejemplo de ellos son la sustitución de las 41 normas de agua existentes por las 2 normas generales, en las que se controlan a todos los agentes productivos que descargan bajo los mismos parámetros, lo cuál muestra ya la internalización de costos exigiendo menor esfuerzo a procesos relativamente más limpios y promoviendo la reconversión tecnológica de los que no lo son

La elaboración de Normas Oficiales Mexicanas se realiza de conformidad con lo establecido en la Ley Federal de Metrología y Normalización Esta define a la *Norma Oficial Mexicana* como una regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias de la administración pública federal

Para la elaboración de las NOMs en materia de protección ambiental, la SEMARNAP ha constituido el *Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental* integrado por dependencias del sector público, sector industrial y sector académico A su vez, para el desempeño de las tareas de normalización, el Comité Consultivo cuenta con ocho subcomités que abordan temas específicos Estos subcomités son los encargados de discutir los anteproyectos de normas, elaborados por el INE, que serán sometidos a consideración del Comité Consultivo

Las Normas Oficiales Mexicanas son actualmente la base más importante que sostiene el esquema *comando- control* en México, ya que estas definen una serie de condiciones

mínimas bajo las cuales deben llevarse a cabo las operaciones de la industria que tengan un efecto en el ambiente

La definición de NOMs ha constituido una forma de darle certidumbre a la industria mexicana al disminuir la discrecionalidad de las autoridades ambientales para fijar condiciones de operación. La autoridad ambiental ha encontrado también en las NOMs la principal referencia para llevar a cabo la aplicación de varios instrumentos e iniciativas como

- Condiciones de licenciamiento en materia de atmósfera
- Reporte de emisiones atmosféricas, aguas residuales y residuos peligrosos en la Cédula de Operación Anual
- Dictaminación en materia de Impacto Ambiental
- Dictaminación en materia de Riesgo
- Evaluación de cumplimiento en programas de inspección y vigilancia de la PROFEPA y de la CNA (en el caso de descargas de aguas residuales)
- Evaluación de cumplimiento en auditorías ambientales
- Calificación de los índices de Cumplimiento de la Normatividad Ambiental

2. Esquema de Licenciamiento e Informe (Permisos, Autorizaciones y Reportes)

Nos referimos a licenciamiento como el otorgamiento de todo el conjunto de permisos, autorizaciones, concesiones, dictámenes y condicionantes de tipo ambiental de jurisdicción federal que un establecimiento industrial o proyecto debe obtener (según sea el caso) de manera individual o conjunta para poder operar dentro de la ley.

Asimismo, dentro de licenciamiento, hacemos referencia a los medios de verificación y actualización de las condiciones prescritas por las autorizaciones y recolección de información estadística, mediante distintos reportes periódicos que acompañan a algunas de las autorizaciones

El universo de permisos, autorizaciones, dictámenes y condicionantes está referido a

- Autorizaciones y dictámenes en materia de emisiones a la atmósfera (a través de LAU)
- Autorización en materia de impacto ambiental (MIA)
- Autorización en materia de riesgo (estudios de Riesgo)
- Autorización en materia de manejo, generación, tratamiento y transferencia de residuos peligrosos
- Manifiesto de Generación de Residuos Peligrosos
- Programa de Prevención de Accidentes
- Concesión o asignación de aprovechamiento de aguas nacionales
- Permiso o autorización de descarga de aguas residuales hacia aguas nacionales

El conjunto de reportes periódicos se refiere a

- Reporte de emisiones atmosféricas (a través del formato COA)
- Reporte de aprovechamiento y descarga de aguas residuales
- Reporte semestral sobre manejo, generación, tratamiento y transferencia de residuos peligrosos

En general cada uno de estos instrumentos han contribuido con el avance en la protección ambiental Nunca en la historia del país se había logrado tener el grado de certeza de protección ambiental hacia los distintos medios que se tiene hoy No obstante lo anterior, cada uno de los instrumentos, dictámenes y autorizaciones se han ido depurando, identificando problemáticas operativas, a lo cual se han estado implementando en general ajustes continuos que han constituido individualmente mejoras importantes.

Ejemplos de lo anterior tenemos:

- Modificaciones a reglamentos
- Elaboración de listados de referencia de sectores y actividades sujetos a autorizaciones más específicos
- Elaboración de guías de estudios y programas más específicos por sector productivo
- Elaboración de manuales que apoyen las actividades industriales y su desempeño ambiental
- Incremento en el número de personal para dictaminar y autorizar
- Capacitación de especialistas
- Desconcentración de autorizaciones hacia delegaciones de la SEMARNAP en los estados
- Introducción de los conceptos impacto ambiental acumulativo e impacto ambiental *sinérgico*
Definición de los procesos para la participación pública y del acceso a la información

Licencia Ambiental Única

La Licencia Ambiental Única (LAU) es un instrumento de regulación directa que permite coordinar en un solo proceso la evaluación y dictamen de las obligaciones y trámites que en materia ambiental corresponden a los establecimientos industriales de jurisdicción federal en materia de aire Abarca tanto trámites relacionados con los servicios hidráulicos que proporciona la CNA, impacto ambiental, riesgo ambiental, emisiones a la atmósfera y generación y manejo de Residuos Peligrosos que corresponden al INE, todo ello con un enfoque multimedios, es decir, integrando las emisiones al aire, agua, suelo y las relaciones entre ellos La LAU sustituye a la Licencia de Funcionamiento que era la que se emitía anteriormente

La LAU se emite por única vez y sólo deberá revocarse en el caso de cambio y de localización del establecimiento o de giro industrial En el caso de aumento de producción ó cambio de razón social sólo requiere de actualización Sin embargo, aquellas que ya cuentan con Licencia de Funcionamiento podrán solicitar su cambio en los siguientes casos

- De manera voluntaria al cumplir trámites o en el momento que así lo deseen
- Como resultado de la promoción de la LAU por parte de las autoridades y cámaras industriales
 - Como prerrequisito para incorporarse al Programa Voluntario de Gestión Ambiental (PVG) del Sistema Integrado de Regulación y Gestión Ambiental(SIRG)

El Licenciamiento a través de la LAU es coordinado por la Dirección de Regulación Industrial de la Dirección General de Regulación Ambiental del Instituto Nacional de Ecología Actualmente la LAU ofrece, como ventaja más importante, un mecanismo integrado del proceso administrativo que facilita al industrial.

Es importante tomar en cuenta que los sistemas de licenciamiento deben constituir la espina dorsal de los esquemas de regulación industrial directa y la efectividad y eficiencia de éstos dependerá en gran medida de otros instrumentos de apoyo que le permitan integrar los enfoques de vanguardia. Entre estos sistemas de apoyo tenemos los sistemas de monitoreo y verificación del cumplimiento, inventarios de emisiones de contaminantes, sistemas de información geográfica, redes de monitores de la calidad del aire, *benchmarking* sobre la mejor tecnología disponible y utilizable, etc.

Si bien es necesario un relicenciamiento para actualizar las condiciones operativas del industrial también es cierto que el otro extremo resultaría contraproducente ya que el hecho de que la licencia tuviera una caducidad, no garantizaría la recuperación de la inversión, no daría certidumbre a los industriales y en otros casos muchas industrias perderían su permiso para operar. Además, con las estructuras organizacionales actuales, el INE, como organismo "licenciador" y la PROFEPA como "verificador" tendrían una excesiva carga de trabajo que haría imposible otorgar a tiempo las licencias en trámite y los relicenciamientos. De aquí la relevancia de tener sistemas de información y bases de datos confiables y de uso descentralizado, en donde sea posible detectar áreas críticas y actualizar selectivamente las condiciones de licenciamiento.

Cédula de Operación Anual (COA)

La COA es un reporte anual multimédios relativo a la emisión y transferencia de contaminantes ocurridos en el año calendario anterior. Su presentación forma parte de las obligaciones fijadas en la Licencia de Funcionamiento y actualmente en la Licencia Ambiental Única. El Acuerdo de las modificaciones y publicación de los instructivos LAU y COA fueron dados a conocer en el *Diario Oficial de la Federación* el 9 de abril de 1998.

Actualmente este instrumento está a cargo de la Dirección General de Gestión e Información Ambiental del INE (específicamente coordinado por la Dirección de Gestión Ambiental). La COA debe entregarse durante el primer cuatrimestre de cada año por los establecimientos de jurisdicción federal.

La COA contempla la siguiente información:

- Cantidades de emisión y transferencia de sustancias contaminantes a diferentes medios (aire, agua, suelo)
- Cantidades de transferencia de tales sustancias fuera del establecimiento sean para su tratamiento, reciclaje reuso y disposición final en el caso de empresas generadoras
- Actividades de control y prevención de la contaminación y proyección de los volúmenes de contaminación para el siguiente periodo de reporte
- Información sobre los métodos de tratamiento *In situ*

La COA provee la información al RETC que es el esfuerzo más importante en la historia del país para integrar una sola base de datos multimédios con información de las emisiones y transferencia de contaminantes y sustancias tóxicas consideradas de atención prioritaria.

La COA deberá consolidarse como la interfase consolidada de recepción de información ambiental de la industria, en donde la obligatoriedad en el llenado completo de las mismas en sus distintas secciones es necesaria si se pretende tener un sistema de información ambiental robusto, como base de toma de decisiones. En este mismo sentido la tendencia será ampliar la base de establecimientos industriales que reportan con este

formato hacia la industria de jurisdicción estatal y municipal mediante la firma de convenios entre la SEMARNAP y los estados.

Al igual que la normatividad, la COA deberá a futuro hacer énfasis en proveer información sobre el aprovechamiento e intensidad en el uso de recursos que permitan el diseño y manejo de índices confiables nacionales, sectoriales e individuales de Ecoeficiencia

Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)

La Evaluación de Impacto Ambiental es "el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente"

Este proceso de evaluación, actualmente a cargo de la Dirección de Impacto Ambiental perteneciente a la Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental del INE, se realiza mediante el *Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA)*.

La MIA es el medio por el cual el representante del proyecto de obra o actividad da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental significativo y potencial que generaría la obra, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo. En general, los objetivos de la MA son

- Identificar los efectos que puede causar un proyecto sobre el ambiente
- Estimar la magnitud de los efectos
- Prevenir los efectos sobre el ambiente, evitarlos o minimizarlos

Los manifiestos deben ser entregados, en la modalidad correspondiente al tipo de proyecto, por las personas físicas o morales que pretendan realizar alguna obra o actividad de las que se encuentran listadas en el reglamento vigente. En el caso de actividades altamente riesgosas debe realizarse adicionalmente un estudio de riesgo.

Debido a que la evaluación de impacto es un rubro fundamental en la política ambiental nacional y en constante cambio, el 30 de mayo de este año entró en vigor el nuevo Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, sustituyendo al reglamento aprobado en 1988. Algunos de las principales modificaciones se exponen a continuación

- Se desglosa ampliamente las obras y actividades que deben presentar manifiesto de impacto ambiental e incluye obras que no se encontraban en el listado.
- Se redefinen las modalidades de los manifiestos de impacto ambiental, considerando sólo dos regional o particular (conservando los informes preventivos). Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas, conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico, conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que

- podrían ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas. En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular
- Se elaboraron 12 guías sectoriales en las que se da una explicación detallada de las condiciones necesarias para elaborar informes preventivos o manifiestos en sus dos modalidades y que permitan orientar a los interesados en la realización de sus estudios
 - Se incluye un capítulo sobre participación pública y del derecho a la información, en el que se explica ampliamente cuál es el proceso para solicitar información a cerca de los manifiestos
 - Se incorpora el término impacto ambiental acumulativo e impacto ambiental sinérgico, que no eran considerados anteriormente

Adicionalmente, hasta la fecha se han expedido seis NOMs en materia de impacto ambiental que establecen especificaciones de protección ambiental de algunas de las actividades reguladas, de conformidad con lo establecido en el artículo 28 de la Ley

Una vez que la MIA es entregada en la ventanilla de impacto ambiental (en el caso de ser considerada una actividad de Jurisdicción Federal en materia de atmósfera, el manifiesto entra por la ventanilla única junto con la solicitud de Licencia Ambiental Única), se inicia el proceso de evaluación mediante el análisis detallado de la información proporcionada por el proponente y de información adicional como normas existentes, bases de datos, reglamentos vigentes, estudios especiales del área donde piensa instalarse la planta, etc.

La Evaluación de Impacto Ambiental es una de las principales herramientas del sector gubernamental para conocer cuáles serán los impactos ambientales, a corto y largo plazo, que puede provocar la incorporación de una obra o actividad en un lugar determinado, además de ser un instrumento clave ya que es la base para iniciar, autorizar o rechazar otros permisos, algunos de la Secretaría y otros externos, como LAU, permisos de la Zona Marítima Federal, Licenciamientos, etc.

Estudios de Riesgo

El estudio de riesgo es el documento mediante el cual se da a conocer, a partir de análisis de las acciones proyectadas para el desarrollo de una obra o actividad, los riesgos que dichas obras o actividades representen para el equilibrio ecológico o el ambiente, así como las medidas técnicas de seguridad, preventivas y correctivas, tendientes a evitar, mitigar, minimizar o controlar los efectos adversos al equilibrio ecológico en caso de un posible accidente, durante la ejecución u operación normal de la obra o actividad de que se trate.

Este estudio debe ser presentado por todas las actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas en virtud de las características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

La evaluación del riesgo ambiental de proyectos de obra o actividad, diferencia claramente las dos grandes líneas de acción, el de la prevención y el control. En la primera, el análisis de riesgo se incorpora en el Artículo 30 de la Ley, así como el reglamento de Impacto ambiental, en el que se señala que en su caso, la MIA deberá ir acompañada del resultado del estudio de riesgo correspondiente. De esta manera, el procedimiento de riesgo ambiental paralelo al de impacto ambiental ha permitido instrumentar las medidas, acciones y dispositivos necesarios para prevenir, controlar y regular el manejo de las instalaciones en las que se manejan sustancias peligrosas. Para la segunda, se realiza el seguimiento cada 5 años de los estudios de riesgo. Ambas líneas están a cargo de la Dirección de Riesgo Ambiental de la Dirección General de Materiales, Residuos y Actividades Riesgosas-INE.

Cuando el Estudio de Riesgo es derivado de un proyecto nuevo, éste entra al mismo tiempo que la Manifestación de Impacto Ambiental y la resolución es enviada a la Dirección de Impacto Ambiental donde se considera e incorporara al resolutivo en materia de impacto ambiental. En caso de que se realice por una empresa en operación, el interesado debe presentarlo en la Dirección de Riesgos Ambientales junto con este estudio debe instrumentarse y presentarse un Programa para la Prevención de Accidentes (PPA), el cuál desencadena un proceso de análisis por separado entre áreas de la SEMARNAT y otras 5 secretarías.

Autorizaciones y Manifiestos de residuos peligrosos

Los responsables de los establecimientos industriales que generan residuos peligrosos tienen la obligación de manifestarse ante la SEMARNAP como generadores de residuos peligrosos. Esto se realiza a través del Manifiesto de Generación de Residuos Peligrosos, que, como se ha venido mencionando, en caso de que la empresa requiera tramitar LAU deberá ingresar este manifiesto de manera paralela.

El Manifiesto pretende ser un instrumento mediante el cual la SEMARNAP conoce quién y qué residuos peligrosos se generan en los establecimientos industriales así como las cantidades en las que se generan dichos residuos. Una vez que se recibe el manifiesto, este es analizado y se emite respuesta a la industria. En caso de haberse ingresado a través de la LAU y/o la MIA, este se turna al área respectiva para que se emita una resolución conjunta.

En caso de que la empresa se presente como prestadora de servicios para el manejo de residuos, se requiere autorización para:

- Recolección y transporte
- Tratamiento
- Acopio y almacenamiento temporal
- Incineración
- Reuso
- Confinamiento
- Reciclaje

La Dirección de Residuos Peligrosos del INE revisa, además, que se realicen los tratamientos adecuados, que no exista dispersión de contaminantes y que no se generen residuos más peligrosos que los originales.

A través de estos instrumentos se identifican y caracterizan los residuos generados y se informa el volumen y los medios para transportarlos, almacenarlos, reciclarlos o confinarlos. Como se mencionó en el apartado de la Cédula de Operación Anual, actualmente se están creando mecanismos para que mediante la COA, en su sección de residuos peligrosos, se proporcione a la SEMARNAP esta información, lo cual contribuye al desarrollo de un enfoque integrado de gestión ambiental en la industria.

El manifiesto de generación de residuos peligrosos (MRP) es un requerimiento que dio inicio con la entrada en vigor de la LGEEPA en 1988. A julio de 2000, son 27,280 empresas las que han cumplido con este trámite.

A pesar de contar con la información de los manifiestos de generación, existen diversos problemas para mantener estadísticas que se aproximen a la realidad en cuanto al manejo de residuos peligrosos, sobre todo en el caso de tratamiento, ya que sólo se conoce la capacidad que tiene el país para tratar residuos peligrosos pero no cuánto se está tratando realmente.

Específicamente en lo relativo al aseguramiento de que los residuos industriales peligrosos sean manejados *adecuadamente mediante mecanismos* eficientes de rastreo y aplicación de la Ley, se desarrolló el Sistema de Rastreo de Residuos Peligrosos (SIRREP). En su primera etapa, el SIRREP tiene como objetivo fortalecer dicha gestión en el sector de la industria maquiladora de exportación ubicada en el país, coadyuvando a un trámite expedito de los requerimientos necesarios para el retorno de los residuos peligrosos generados por esta industria. El SIRREP y su contraparte norteamericana, HAZTRAKS, permiten dar seguimiento al movimiento transfronterizo de residuos peligrosos, en el marco de cooperación internacional del Programa Frontera XXI.

Para fortalecer las actividades referentes a la gestión y regulación del manejo de *residuos industriales peligrosos* y con el compromiso de desarrollar instrumentos de información que sirvan de apoyo a la toma de decisiones y diseño de políticas, se han desarrollado y coordinado diversos programas y acciones.

El conocimiento de esta normatividad no solo permitirá un mejor desempeño de la industria con obvios beneficios al medio ambiente basado en una mejor toma de decisiones sino que también permitirá el desarrollo de mejores instrumentos de regulación en los que los empresarios tomen parte activa.

Capítulo IV

Costos Y Ecoeficiencia

Costos

Finalmente estamos en los costos que es el tema que más nos importa porque aquí es donde convergen varias actividades a la vez.

Tocaremos el tema de la importancia de conocer y valorar el costo ambiental de la producción. Conoceremos los aspectos teóricos del costo ecológico, métodos de valuación usados en economía que con la apropiada investigación podrían ser utilizados también por contadores y administradores para tomar mejores decisiones.

También hablaremos sobre la ecoeficiencia y la producción más limpia que está muy ligada al área de los costos. Y finalmente sobre casos específicos y reales de empresas que ya han incluido el costo ambiental, la ecoeficiencia y la responsabilidad social como parte de sus objetivos y metas empresariales.

A su vez podremos ver como también ya hay esfuerzos por adecuar los métodos de valuación de costos y empatarlos con el medio ambiente, como podremos leer en este capítulo. Pero comencemos con la parte teórica del costo ecológico, por qué debe ser incluido, que es la "internalización de las externalidades" y varios conceptos que se van repitiendo pero complementan la idea de un todo.

Los métodos de valuación económica de las externalidades

La ausencia de una valuación económica del medio ambiente ha provocado que en las decisiones de producción y consumo que toman los agentes económicos, no se consideren las funciones y atributos biológicos de los ecosistemas. De esta manera, no se contabiliza la totalidad de los bienes y servicios que éstos ofrecen ni tampoco los impactos ambientales que reciben directa o indirectamente.

Actualmente existe una cuantiosa literatura sobre las distintas metodologías utilizadas para medir en términos monetarios los daños ambientales. No obstante, estas presentan puntos de discrepancia en determinados aspectos relacionados a la valoración económica, mismos que a continuación se precisan.

Primero, es importante tener en claro que lo que se mide al dar valores monetarios son esencialmente, las preferencias de la gente a favor o en contra de un cambio en el medio ambiente. La terminología dar valor se ha prestado a apreciaciones encontradas que consideran que el medio ambiente es invaluable y por lo tanto es imposible proponer una valoración monetaria de este. Esta posición ecocéntrica se contrapone a la ética antropocéntrica que rige los análisis económicos del medio ambiente, para la cual es el ser humano el que da valor a la naturaleza: las cosas tienen valor a medida que se lo dan las personas.

A la luz de la lógica antropocéntrica, Azqueta (1994) sostiene que valoración monetaria no quiere decir valoración de mercado. Más bien supone la conveniencia de elegir un denominador común (el dinero), que permita reflejar cambios heterogéneos en el bienestar de la sociedad. Las preferencias pueden encontrarse analizando el deseo de la gente a pagar por lograr una mejora en el medio ambiente. En este sentido, resulta conveniente adjudicar un valor monetario a las preferencias toda vez que estas reflejan el "grado de preocupación" de los individuos por el medio ambiente y su disposición a pagar por el (Pearce, Markandya, Barbier, 1989).

Es evidente que en la cotidianidad, más allá de creer o no en la valuación del medio ambiente, la gente efectivamente le otorga un valor cero al medio ambiente al no considerar el costo que impone al hacer uso de este. De ahí que, al no costar nada, se

abre paso al uso indiscriminado del mismo, o bien su Sustitución por otros acervos y flujos económicos, a los cuales sí se les reconocen precios y valores positivos. Vega (1997) sostiene que, frente a esta situación, la valuación económica se convierte en un instrumento que permite crear incentivos (o desincentivos) económicos para internalizar los costos ambientales.

Segundo, el problema clave en la valoración ambiental lo constituye la ausencia de mercados para determinados bienes que no pueden ser comprados o vendidos, tales como el aire limpio. A este problema se define en la teoría económica como falla de mercado. Asimismo, existen fallas institucionales que también provocan una subvaloración de los bienes y servicios ambientales como son: los derechos de propiedad mal definidos o en disputa, las políticas públicas poco eficaces y el acceso libre a los acervos naturales, entre otros.

Existen dos caminos para resolver la ausencia de mercados para el medio ambiente: a partir de los análisis de preferencias declaradas y de preferencias reveladas. Ambos tienen por objetivo obtener la misma información que revelaría la persona sobre sus preferencias en un mercado, en caso de que existiera éste.

Los métodos de preferencias declaradas involucra cuestionarios directos en el que a los entrevistados se les pregunta su disposición a pagar (WTP, will to pay) una suma determinada (opción dicotómica) o su clasificación jerárquica de un número dado de opciones, una de las cuales está ligada a un valor monetario (análisis conjunto o de clasificación jerárquica contingente).

Las preferencias reveladas son preferencias incluidas en la disposición de la gente a pagar en mercados asociados. Así por ejemplo, el precio de una casa es afectado por la calidad del medio ambiente en el vecindario y, *ceteris paribus*, el precio extra pagado por una casa en un lugar tranquilo, sería la medida de la disposición a pagar por esa paz y calma. Otros mercados que involucran ese tipo de valores son el mercado de trabajo (valores por el riesgo de accidentes en el lugar de trabajo), el viajar (la metodología de costo de viaje) y otros.

Los métodos relevantes para la Valoración Económica

A efecto de analizar los diversos métodos de valoración monetaria aplicables al medio ambiente, es importante distinguir entre los distintos tipos de valor que constituyen un bien ambiental para el análisis antropocentrista. La primera gran distinción es entre valores de uso y valores de no - uso, dependiendo si la persona a quien se le pide expresar el valor del bien, lo utiliza o no; y por tanto se ve afectada por cualquier cambio que ocurra con respecto al mismo (Azqueta, 1994). El valor de no- uso es también llamado *valor intrínseco* y es definido como el valor que reside en "por sí" que es capturado por las personas a través de sus preferencias en la forma de valor de no- uso (Pearce, Markandya, Barbier 1989).

A su vez, existe una subdivisión en los valores de no-uso:

Valor de opción: que refleja el valor que las personas atribuyen a un bien ambiental aún cuando no estén haciendo uso de él, dejando abierta la opción a un futuro. A su vez, el valor de opción presenta : la siguiente taxonomía.

Valor de opción = valor en uso + valor - uso por futuros individuos + valor de uso por otros (valor vicario)

Valor de existencia: que refleja el valor que se atribuye a un bien ambiental por el simple hecho de saber que existe aún cuando se sabe que no se hará uso de éste en el

futuro. La desaparición de ese bien implicaría una pérdida de bienestar al individuo. Este valor, a su vez, se constituye por otros motivos como el motivo de herencia, que no es más que el deseo de que las generaciones futuras disfruten de dicho bien.

Resultando así la siguiente ecuación:

$$\text{Valor económico Total} = \text{Valor de Uso} + \text{Valor de Opción} + \text{Valor de Existencia}$$

Así, en función del valor que se busque medir, ciertos métodos de valuación resultan más certeros que otros. He aquí las principales técnicas de valuación:

Mercados reales	Preferencias Reveladas	Preferencias Establecidas	Función de producción	Transferencia de beneficios
Observación cuando precios y cantidades varían	Precios hedónicos de vivienda	Valuación contingente	Cambios en riesgos en la salud provocados por contaminación	"Pedir prestado" de disponibilidad a pagar (WTP) de un contexto a otro
	Precios hedónicos de la tierra	Jerarquización contingente	Cambio en la producción o en una función ecosistema provocados por la contaminación	
	Modelos de utilidad aleatoria			
	Métodos del coste de viaje			

A continuación se ofrece una revisión de los métodos de valuación económica desarrollados en la actualidad.

Mercados reales

Ciertos bienes ambientales son vendidos y comprados. Por ejemplo, algunas compañías deciden "compensar" el incremento de sus emisiones de dióxido de carbono en un sitio determinado, a partir de la inversión en actividades que reduzcan la producción de dicho contaminante en otro lugar. Aún cuando este "comercio de carbono" se encuentra en su primera fase, se observa un lugar incipiente donde el carbono efectivamente, puede ser comprado o vendido resultando así un precio de mercado para este bien.

Precios Hedónicos

Este método se basa en el principio de que la calidad del medio ambiente afecta el precio de las cosas y propiedades inmobiliarias. Cuando se adquiere una vivienda, no solo se compra la casa en sí, sino que también se está escogiendo un entorno con ciertas características físicas y medio ambientales. de esta manera, existe un precio implícito del medio ambiente contenido en el valor de las propiedades.

Sin embargo, dicho precio implícito no es precisamente la disposición a pagar (WTP) de la gente. Según Pearce y Newcombe (1998), para encontrar dicho valor, es necesario mostrar como los precios implícitos varían con respecto al cambio que la (cantidad) de bien ambiental experimenta. dicha variación se expresa mediante la derivada de la función de precios hedónicos con respecto a la característica ambiental. Existen estimaciones del efecto que las variaciones en los niveles de contaminación del aire tienen en el valor de las propiedades de una área urbana. Generalmente, se aplica mínimos cuadrados ordinarios a datos de tipo de sección cruzada.

Sin embargo, el método de los precios hedónicos no se circunscribe solo al análisis de propiedades. Los salarios pueden ser analizados en función de las características del

puesto de trabajo. Según Freeman (1993), el modelo básico de salarios hedónicos ha sido aplicado empíricamente tratando de responder dos cuestiones: la primera, concerniente al valor de reducir los riesgos de muerte, accidentes o enfermedad. En este caso, el modelo de salarios hedónicos ha sido utilizado para estimar el costo de oportunidad entre el salario y el riesgo como una medida de preferencias reveladas de este valor. La segunda cuestión se refiere a los valores del medio ambiente que varían de región en región. Las diferencias de salarios entre regiones han sido utilizadas como indicadores de los valores de las amenidades ambientales, culturales y sociales, específicas de cada región.

El análisis parte considerando que un individuo escoge un trabajo de modo que maximiza la utilidad esperada compuesta por un vector de X así como J , vector de características del trabajo en cuestión. A su vez, dicho vector está compuesto por un factor de riesgo de accidente mortal. Esta función es:

$$P_w = P_w(\beta, J)$$

donde P_w es el salario mensual o semanal. Existen otros usos del análisis hedónico como en el caso de la valuación de riesgo de vida en el mercado de automóviles.

Modelos de utilidad aleatoria o de elección discreta.

Este tipo de modelos tienen como objetivo estimar la probabilidad de que un individuo escoja un atributo o característica dada. La probabilidad es una función de diversos factores que afectan la decisión.

Formalmente se tiene una variable dummy y_i igual a uno si se toma la decisión (por ejemplo, de conectarse al servicio de agua) e igual a cero en caso de que no. De igual manera se especifica una variable "no observada" llamada de utilidad continua

De igual manera, este tipo de modelos son aplicados en elecciones de vivienda donde se calcula la probabilidad de que una serie de atributos de una casa sean escogidos por un individuo, esto es, que dicha serie sea revelada como aquella que contiene el más alto nivel de utilidad. Análisis prácticos han sido realizados en países en desarrollo para valorar sistemas de agua potable.

Método de coste de viaje

Este tipo de análisis ha sido aplicado a la valoración de las áreas naturales que son utilizadas para el esparcimiento. La idea principal es que aunque los parques naturales son gratuitos, el visitante incurre en gastos al transportarse al lugar. Estos gastos son llamados costes de viaje.

La aplicación práctica de éste método se ha realizado en países en desarrollo donde el principal problema que enfrentan es la amenaza de que los bosques sean sustituidos por tierras para la agricultura (cambio de uso de suelo) debido a que no existe manera de calcular el valor económico total del bosque. Al utilizar este tipo de valuación se trata de demostrar que los bosques tienen un valor mayor que el valor agrícola potencial y del valor comercial de la madera, al calcular el valor económico que los visitantes de una reserva forestal le dan a ésta a través de los gastos que hacen al transportarse a ese lugar.

Existen dos variantes del modelo simple de coste de viaje. El primero puede ser usado para estimar funciones individuales de demanda de recreación. El procedimiento se basa en considerar la tasa de visitas de individuales como una función del costo del viaje. El valor del lugar para un individuo es dado por el área bajo su curva de demanda. De este modo, la suma de todas las áreas de todos los individuos resulta en el valor total (de uso) del lugar.

Alternativamente una solución más sencilla es el modelar la demanda del lugar como un agregado. Esta forma se conoce como costo de viaje "zonal", en la que la unidad de observación es una área o zona y el porcentaje de visitas está dado por el número de viajes per capita de cada zona. Las observaciones de viajes se clasifican por zona de origen y se calcula la población de cada zona. La tasa de visitas se calcula dividiendo el número de viajes de cada zona entre la población de esa zona. Finalmente, la muestra es obtenida a través de encuestas realizadas en un parque de recreación directamente en la zona relevante. En suma, en el método de costo de viaje es el bien ambiental el que es valuado.

Valuación Contingente (CV)

La metodología de Valuación Contingente se basa en la aplicación de cuestionarios en los que a las personas se les pide que expresen el valor de un bien ambiental, generalmente especificando la cantidad máxima que estarían dispuestos a pagar para conservar ese bien ambiental. Como resultado, el valor total de dicho bien es calculado multiplicando el promedio de la disposición a pagar observando en la muestra por la población relevante. De este modo es posible construir la curva de demanda de este bien ambiental.

Existen dos razones fundamentales por las que se acepta la necesidad de realizar estudios de Valuación Contingente: uno, porque probablemente es la única forma de estimar el valor de existencia (Carson, 1994; Portney, 1994) de bienes ambientales, particularmente en casos de accidentes cuyo resultado es la pérdida de naturaleza; dos, se considera que el grado de éxito de este método depende del diseño e implementación del estudio, posibilitando la obtención de estimaciones exactas (Hanemann, 1994).

Como se mencionó en párrafos anteriores, el valor de un bien es dividido en dos partes: valor de uso y valor de no-uso dependiendo si el entrevistado espera disfrutar el bien ambiental de manera personal o si está dispuesto a pagar solo por "disfrutar" el saber que existe y se conserva. Los mecanismos de encuesta son principalmente entrevistas cara a cara. Algunas veces se realiza estudios por medio del correo o por teléfono las cuales presentan ciertas limitaciones a la confiabilidad de los resultados.

Sin embargo, el método de VC ha sido fuertemente criticado especialmente en cuanto a sus limitaciones y confiabilidad de resultados. Uno de los problemas más discutidos es el hecho de que el valor del bien ambiental es arbitrario (Kahneman y Knetsch, 1992) ya que la disposición a pagar por dicho bien (WTP) puede variar dependiendo si el bien es valuado de manera individual o como parte de un "paquete" de bienes. Esta situación da lugar al efecto incrustación. Este problema se ejemplifica en un estudio realizado en Canadá: la disponibilidad de los residentes de Toronto a pagar para incrementar impuestos y así, prevenir la disminución de los peces en todos los lagos de Ontario, resultó mínimamente mayor comparada con la disposición a pagar para preservar los peces de un área mucho menor.

Por otra parte, Bishop, (1983) considera que los mercados contingentes son demasiado artificiales como para permitir respuestas fiables, ya que generalmente la gente no tiene un conocimiento preciso de su comportamiento en mercados reales de bienes ambientales. Este autor demuestra, en un análisis de permisos para caza de patos en Wisconsin, que los resultados arrojados por VC tenían un grado de error de hasta el 50%, concluyendo así que los mecanismos de VC tienden a subestimar el valor cuando se pregunta la disposición a pagar y sobre estimarlo cuando se pregunta la disposición a aceptar (WTA).

Asimismo, el vehículo y forma de pago pueden afectar la respuesta del encuestado. Generalmente sucede que pagos de largo plazo permiten disposiciones a pagar mayores

que un solo pago. De igual manera, se consideran sesgos instrumentales la forma en que se inicia una encuesta (sesgo de punto de partida), la información que se provee, la forma en que el entrevistador la conduce, el orden en que se disponen una serie de bienes que se van a valorar en un solo cuestionario (Azqueta, 1994).

Finalmente, una característica sumamente controversial de la VC es el contenido de satisfacción moral que se expresa en la disposición a pagar de un individuo (Kahneman y Knetsch, 1992). Se sostiene que VC mide la "compra" de satisfacción en vez del valor asociado a un bien público o ambiental.

No obstante los cuestionamientos anteriores, se han realizado estudios exhaustivos para mejorar la implementación y confiabilidad del método de Valuación Contingente.

Una variación de la VA es la jerarquización contingente en donde a los encuestados se les pide priorizar en una serie de alternativas. En este caso, no se pide que expresen su disposición al pago por un beneficio ambiental (WTP).

El método de los costes evitados o inducidos

Este método se basa en la utilización de funciones dosis- respuesta, es decir, funciones que relacionan el efecto que la calidad del medio ambiente (distintos niveles de sustancias contaminantes en aire, agua, suelo) tiene en un determinado receptor (un cultivo, la salud).

El procedimiento es el siguiente: conocidas las funciones dosis- respuesta correspondientes, y medidos los niveles de contaminación en la zona (partículas suspendidas, SO₂, NO_x, fluor, etc.), se recoge el impacto que tiene la medida propuesta sobre las distintas actividades productivas afectadas, dadas las características del entorno analizado como la temperatura, la humedad, el régimen de vientos, etc. (Azqueta, 1994).

Generalmente estas funciones han sido utilizadas en análisis de los costos externos de la contaminación del aire, particularmente el efecto que ésta última tiene en la salud. El daño a la salud puede ser expresado por una función matemática.

Sin embargo, la predicción de la "respuesta" es mucho más complicada que lo que supone éste método, debido a que los individuos generalmente, toman decisiones complejas a la hora de protegerse en contra de cambios en el medio ambiente, que cambian su esquema de comportamiento esperado. Estas decisiones constituyen la conducta defensiva o medidas defensivas. Ejemplos de este tipo de medidas son los cambios que los campesinos realizan a cultivos más resistentes a la contaminación. En el caso de la ganadería, a razas más resistentes, o en el mantenimiento de la vivienda, la introducción de pintura anticorrosiva. Por otro lado, puede producirse una utilización más intensiva de otros factores productivos o la introducción de unos nuevos.

En este contexto, calcular el beneficio de la limpieza del aire utilizando la función dosis - respuesta resulta insuficiente e inapropiado ya que cuando se presentan este tipo de medidas defensivas, evidentemente más mercados son involucrados y modelar un sistema interrelacionado puede ser extremadamente sofisticado. El valor obtenido aplicando mecánicamente las funciones dosis- respuesta no refleja el verdadero valor de la mejora ambiental.

En suma, ésta técnica puede ser utilizada en casos donde las relaciones entre la contaminación y sus efectos físicos y ecológicos sean bien conocidos. Cabe señalar que este método no estima valores de no uso (Pearce y Whittington, 1997).

Resumen

Método de costo de viaje: Análisis del costo para una persona al desplazarse a un lugar, lo cual refleja su disposición a pagar para disfrutar del lugar. Este tipo de análisis ha sido aplicado a la valoración de las áreas naturales que son utilizadas para el esparcimiento.

Método de los costos evitados o inducidos: Este método se basa en la utilización de funciones dosis- respuesta, es decir, funciones que relacionan el efecto que la calidad del medio ambiente (distintos niveles de sustancias contaminantes en aire, agua, suelo) tiene en un determinado receptor (un cultivo, la salud).

Método de precios hedónicos: Este método se basa en el principio de que la calidad del medio ambiente afecta el precio de los bienes inmobiliarios. Cuando uno compra una vivienda, no sólo se compra la casa en sí, sino que también se está escogiendo un entorno con ciertas características físicas y medio ambientales. De esta manera, existe un precio implícito del medio ambiente contenido en el valor de las propiedades.

Método de preferencias reveladas: Involucra cuestionarios directos en los que a los entrevistados se les pregunta su disposición a pagar (wTP) una suma determinada (opción dicotómica) o su clasificación jerárquica de un número dado de opciones, una de las cuales está ligada a un valor monetario (análisis conjunto o de clasificación jerárquica contingente).

Método de valuación contingente (CV): Este método se basa en la aplicación de cuestionarios en los que a las personas se les pide que expresen el valor de un bien ambiental, generalmente especificando la cantidad máxima que estarían dispuestos a pagar para conservar ese bien ambiental. Como resultado, el valor total de dicho bien es calculado multiplicando el promedio de la disposición a pagar observado en la muestra, por la población relevante. De este modo es posible construir la curva de demanda de este bien ambiental

El costo total

Los instrumentos económicos de los que ya hemos hablado con anterioridad, tratan de llenar el vacío entre los costos sociales y privados al internalizar todos los costos (deterioro y contaminación) de sus fuentes: los productores y consumidores de los productos que causan este deterioro y contaminación del medio ambiente. Los instrumentos tienen por objetivo instituir el costo total de un producto y cargar el costo total de contaminar y deteriorar el medio ambiente. El costo total está dado por la siguiente fórmula:

$$P = \text{MPC} + \text{MUC} + \text{MEC}$$

P=	Precio
MPC =	Costo Marginal de Producción
MUC =	Costo Marginal de Uso (o de deterioro)
MEC =	Costo Marginal Medioambiental

Existen fallas en las políticas como los subsidios, que reducen los costos marginales de producción (el costo del capital, la mano de obra, combustibles y materias primas) por debajo de los costos sociales de oportunidad, (que son, los verdaderos costos de estos factores de producción para la sociedad), promoviendo el uso excesivo e ineficiente de insumos subsidiados.

En México, por ejemplo, algunas actividades agrícolas se encuentran subsidiadas por el gobierno, lo cual provoca en los campesinos, una apatía por el mejoramiento de los métodos o sistemas de siembra, que origine un mejor cuidado del medio ambiente.

Fallas institucionales como acceso abierto y tenencia no segura, reducen los beneficios del usuario de conservar un recurso que es susceptible a ser deteriorado y quitan la posibilidad de remover el Costo Marginal de Uso (MUC) de los cálculos de los tomadores de decisiones. El costo del deterioro para el usuario es efectivamente igual a cero aunque el costo de este deterioro para la sociedad es alto y está en aumento. Como resultado este recurso está subvaluado y usado excesivamente e ineficientemente

Podríamos presentar aquí el caso de las playas, parques recreativos públicos, que al no tener un dueño, todos son dueños y no existe un cuidado particular a dichos espacios lo que ocasiona un deterioro y contaminación de lugares que representan un recurso con un valor ambiental (monetario) alto.

Bienes y servicios basados en recursos naturales son subvaluados y muy consumidos. Fallas del mercado como las externalidades ambientales (y de bienes públicos), dejan fuera de los cálculos de decisión de productores y consumidores importantes costos sociales (y beneficios). La falta de precios de mercado para los servicios ambientales conlleva a que desde el punto de vista del productor y los consumidores el Costo Marginal Medio Ambiental (que es el costo para la sociedad al disminuir estos servicios ambientales) sea igual a cero. Lo que llega a ser una fuente mas para restar valor a los bienes que causan daño al medio ambiente y sobre preciar a los que son amigables al medio ambiente.

Internalización de los costos ambientales a través de instrumentos económicos

Los instrumentos económicos para la gestión ambiental, como la cancelación de subsidios, la implantación de seguros de propiedad, impuestos por contaminar, cargos por uso, permisos de emisiones comerciales y depósitos refundeables tienen por objetivo establecer o ayudar a instaurar el Costo total, y traer una medida que ponga re establezca los objetivos e intereses de la sociedad, que es necesario para alcanzar un desarrollo sostenible.

La importancia de internalizar los costos ambientales en el desarrollo sostenible y el papel tan importante de los instrumentos fue reconocido durante la cumbre de la Tierra en Río de Janeiro.

Los instrumentos económicos están diseñados para reconciliar las preocupaciones ambientales con las necesidades de desarrollo e integrar políticas ambientales y económicas por virtud de:

1. Su cualidad de corregir el mercado.
2. Su eficiencia o su objetivo de minimización de costos
3. Su flexibilidad para usarse en campos heterogéneos
4. Su ajustabilidad a las circunstancias cambiantes

De hecho, los instrumentos económicos de los que hablaremos no solo se usan para reducir el aparente conflicto de desarrollo ambiental si no que propiamente diseñados e implementados, pueden realmente pueden hacer que el desarrollo económico se convierta en un vehículo de protección ambiental y viceversa.

Algo muy interesante de estos instrumentos económicos es su capacidad de transformas a los diversas partes del mercado que de una forma son "enemigos" del medio ambiente en importantes aliados, y esto no se hace por mandatos o acciones descritas sino lo hacen al cambiar los incentivos económicos para los productores y consumidores. Tomando ventaja de sus propios intereses.

Asignación de los costos medioambientales a los productos mediante el sistema de costos ABC

Esta metodología es uno de las iniciativas por unir los conceptos anteriores con la vida práctica de las empresas se busca un nexo de unión entre el desarrollo de la industria y la conservación de medio ambiente mediante la mejora de los Sistemas de Costos, es decir, mejorando la gestión medioambiental. La gestión medioambiental es cada vez más importante para la industria, puesto que los costos medioambientales suponen un costo económico cada vez mayor. En esta situación y con un mercado competitivo, muchas industrias se ven en la necesidad de controlar mejor sus costos medioambientales.

Un mayor control de los costos medioambientales tiene repercusiones muy positivas puesto que permite a los directivos de las industrias tomar decisiones que benefician tanto a la industria como al medio ambiente.

En este proyecto se propone el Sistema de costos ABC (Activity Based Costing) como una de las herramienta para incorporar la gestión medioambiental en las industrias y se intenta demostrar que el sistema de costos tradicional VBC (Volume Based Costing) no es el adecuado para realizar esta función. En resumen, para que la conservación del medio ambiente no implique una merma del desarrollo y el crecimiento económico, las industrias deben estar preparadas para asumir esos costos y reducirlos.

Objetivo principal

Este estudio pretende demostrar que la aplicación del Sistema de Costos ABC en la asignación de los costos medioambientales a los productos puede ayudar a los directivos de las industrias a tomar decisiones que beneficien tanto a la industria como al medio ambiente. Este nexo de unión entre industria y medio ambiente, contribuirá a que en un futuro el "desarrollo sostenible" sea una realidad.

Objetivo secundario

Otro objetivo, que está subordinado al anterior, es probar que el sistema de costos ABC es adecuado para "repartir" (asignar) los costos medioambientales internos entre los productos y que, sin embargo, los sistemas de costos tradicionales no están preparados para esta función. Además, veremos que gracias a la metodología de los sistemas de costos ABC, las industrias pueden asociar los problemas medioambientales con las causas de dicha contaminación. Aplicaremos el sistema de costos ABC y el sistema tradicional VBC a una industria.

Compararemos los dos resultados para ver las diferencias entre la asignación de los costos medioambientales a los productos con uno u otro sistema.

Asignación de los costos indirectos a los productos

Las industrias, producen gran cantidad de costos medioambientales. Algunos de estos costos son externos, es decir, no repercuten sobre la industria sino sobre un tercero, pero hay otra serie de costos que son internos y la industria tiene que asumir.

Estos costos medioambientales internos se consideran en su mayoría costos indirectos, es decir, que no se asignan directamente al producto sino que tienen que ser asignados (repartidos) a los productos mediante un Sistemas de Costos. Sumando los costos directos y la porción de costo indirecto que le corresponde a cada producto obtendremos el costo total del producto.

Para asignar los costos indirectos a los productos se ha usado y se sigue usando el sistema de costos VBC, mucho más sencillo de calcular pero que no refleja la realidad y en el caso de costos medioambientales mucho menos, como se explica a continuación:

Este hecho ha sido constatado por diversos economistas. El sistema tradicional VBC, es un sistema por el cual los costos indirectos, entre ellos los costos medioambientales, se consideran todos como "gastos generales". Estos, a su vez, se asignan a los productos según una tasa de reparto que se calcula en función del volumen (de producción, el número de horas de mano de obra directa, etc). Esta distribución equitativa del costo medioambiental entre los productos es injusta (Lamprecht, 1997)

Sin embargo, en el sistema de costos ABC, se considera que la proporción de costo atribuible a cada producto esta en función de las actividades que se realizan para fabricar dicho producto. En un sistema ABC, contrariamente (al sistema VBC), se proporcionan los indicios- pistas- para entender dicha relación y nos puede conducir hacia una mejor gestión de dichos Gastos Generales

El consumo de agua, la energía que se consume, el costo de tratamiento de un vertido o el costo de la gestión de los Residuos Tóxicos y Peligrosos (RTPs) se producen en función de la naturaleza de la actividad y del bien producido. De esta forma, los costos medioambientales de la actividad son proporcionales a factores relativos a la gestión tecnológica del proceso o al diseño del producto.

El sistema ABC

El modelo ABC propiamente dicho, es un modelo para ver como se consumen los recursos en una organización. Estos modelos son fundamentales a la hora de tomar decisiones por parte de la dirección, sobre todo, teniendo en cuenta los desafíos a los que se enfrentan las empresas actualmente (aumento de la competitividad, desarrollo tecnológico..).

Metodología del sistema ABC

En la realización de un sistema ABC, se fijan las actividades realizadas para poder producir los productos en el proceso de fabricación y su costo. Posteriormente se asigna un porcentaje del costo de las actividades a los productos.

Según lo que hemos dicho, la realización de un sistema ABC, consiste en conocer las actividades que producen costos, los inductores o factores que influyen en el costo, para finalmente conocer la proporción de costo atribuible (Activity drivers) y poder asignar (repartir) los costos a los productos.

Actividades

En el sistema ABC, las actividades se definen usualmente como procesos o procedimientos que consumen recursos. Existen infinidad de actividades dentro de una empresa por eso es necesario agruparlas en centros de actividades. Para agrupar las actividades en centros de costos se deben considerar dos criterios: el perfil de la actividad y el nivel de la actividad.

El primer criterio significa que hay que procurar que todas las actividades agrupadas tengan el mismo inductor o inductores de costos, es decir, los mismos factores que influyen en el mayor o menor consumo de un recurso. Por ejemplo, dos actividades con "horas mano de obra " como inductor y una tarifa de 8.500 pts/hora y 9.200 pesos por hora respectivamente pueden ser combinadas en un centro de costos con una tarifa de

8.850 pts/hora , incluso si no existe ninguna relación operativa entre ambas. El segundo criterio significa que hay diferentes formas de que un producto consuma una actividad, por eso se dice que hay niveles de actividades y hay que procurar que las actividades agrupadas tengan el mismo nivel. Estos niveles son:

- 1) **Actividades de Nivel Unitario:** El costo de estas actividades es proporcional al número de unidades producidas.
- 2) **Actividades de Nivel Lote (Batch):** El costo de estas actividades es proporcional a un número de lotes determinado. Por ejemplo, el costo por el transporte de materias primas depende del número de veces que se realice el transporte y no del número de unidades transportadas.
- 3) **Actividades de Mantenimiento de Producto.** El costo de estas actividades puede ser asignado a los productos individualmente, pero dichos costos son independientemente fijados sin tener en cuenta el número de lotes o del número de unidades de cada producto producido.
- 4) **Actividades de Apoyo** Los costos de estas actividades son comunes a una gran variedad de productos y solamente pueden ser asignados a los productos arbitrariamente

Inductores del consumo de actividades (Activity driver)

Una vez que conocemos el costo de cada actividad tenemos que buscar los inductores o factores que influyen en el mayor o menor consumo de recursos de cada actividad. Conociendo estos inductores obtendremos la proporción de costo atribuible a cada producto, llamada en el sistema ABC, Activity drivers. Estos Activity drivers tienen que indicarnos el consumo de recursos de la actividad. En los Activity drivers se tiene en cuenta el nivel de la actividad, por lo que no solo se asignan los costos a los productos sino que también se puede asignar a los lotes o a la producción anual de un producto.

Resultado final: asignación del costo a los productos

Una vez que decidimos los Activity drivers de cada centro de actividades, se multiplicará esta proporción por el costo total del centro de actividades para obtener la porción de costo que cada producto consume.

A continuación, se suman los diferentes costos de las actividades que le corresponde a cada producto y se obtiene una correcta asignación de los costos indirectos a los productos.

Asignación de los costos medioambientales con el sistema de costos ABC

Para aplicar el sistema de costos ABC a los costos medioambientales, primero tenemos que saber cuáles de estos costos son internos.

Costos medioambientales internos en la industria mexicana.

Los costos medioambientales internos para la industria mexicana, en líneas generales, son los que a continuación se indican (aunque para cada sector habría que hacer un estudio más detallado):

- Costo por el tratamiento, recogida de los Residuos Tóxicos y Peligrosos (RTPs). Si la industria lo requiere y cumple con la legislación.

- Costo por el tratamiento de los vertidos y las emanaciones hasta un cierto nivel de contaminación, si la industria los requiere y cumple con la legislación

- El costo por el consumo de agua, cuyo precio es diferente según la comunidad autónoma a la que pertenece la industria.

- El costo por el consumo de energía. Estos dos últimos costos existen en todas las industrias y se cobra regularmente.

- Costo de un seguro medioambiental o costo de un posible accidente.

- Costo de la gestión de las emanaciones tóxicas o peligrosas para que no superen el nivel legalmente establecido.

--Costo de implantar un sistema de gestión medioambiental.

-Costos como la contaminación de suelos, la prevención y el control del nivel de ruidos, el consumo de recursos no renovables, la generación de residuos asimilables a urbanos o realizar vertidos o emisiones a ciertos niveles (muy permisivos en muchos casos) aún se consideran, en México, generalmente, costos externos.

En este proyecto sólo nos vamos a fijar en los costos medioambientales del proceso de producción, por lo que no se tendrán en cuenta otros costos como el de implantar un sistema de gestión medioambiental o el costo de un seguro medioambiental.

Posibles consecuencias de la aplicación del Sistema de costos ABC para asignar los costos medioambientales a los productos.

La aplicación del sistema de costos ABC para asignar los costos medioambientales a los productos puede ser un nexo de unión entre la industria y el medio ambiente. Esto se debe a que con la aplicación de este sistema, los directivos de las industrias pueden tomar decisiones que beneficien tanto a las industrias como al medio ambiente.

Cambios en los precios

La primera repercusión que se puede apreciar claramente es que si se asignaran correctamente los costos medioambientales a los productos, siempre y cuando, el mercado lo permita, aumentarían los precios de los productos más contaminantes, y disminuirían los menos contaminantes, esto es, se establecería el proceso contrario al proceso actual. Sin embargo, es importante recordar que los precios de venta no están relacionados, necesariamente, con los costos de los productos

De esta forma la demanda de los productos menos tóxicos aumentaría y la demanda de los productos más tóxicos disminuiría. Al cambiar el consumo en el mercado la industria cambiaría el volumen de producción de sus productos, siendo así menos contaminante.

En el caso de la disminución del precio de un producto, esto provocaría un efecto en las industrias competidoras, que tendrían que disminuir a su vez los precios de dicho producto. De esta manera se produciría una reacción en cadena dentro de las industrias de un sector determinado.

Diseño de productos y procesos. Ecoinnovación.

Con la aplicación del sistema de costos ABC, las industrias serán más conscientes de los costos medioambientales, puesto que estos no se incluyen dentro de los "gastos generales", de esta forma los directivos de las industrias verán la necesidad de ahorrar estos costos. Por otra parte, con la aplicación de este sistema se podrá saber cuáles son

las actividades que producen los costos principales y cuáles son los factores o inductores de dichos costos. De esta manera se facilitará el trabajo de los diseñadores de productos o procesos productivos que tengan como objetivo realizar productos o procesos con un menor costo medioambiental. De estas dos formas, incentivando a los directivos y ayudando a los diseñadores, se fomentará la ecoinnovación.

Valorización del cambio tecnológico. En la actualidad se ha desarrollado mucha tecnología para reducir costos ambientales.

Está comprobado que, en la mayoría de los casos, es posible mejorar el bienestar disminuyendo el consumo de recursos. En el Informe al Club de Roma "Factor 4" de Welzsacker director del Wuppertol Institute, se describen 20 ejemplos de como ahorrar energía, 20 ejemplos de ahorro de materiales y 10 casos de productividad multiplicada en el transporte

Aplicando el sistema ABC, conocemos el costo de las actividades y conocemos los inductores del consumo de recursos de dichas actividades. De esta manera, se podría aplicar esta tecnología para modificar los inductores de las actividades que fueran más costosas. Por ejemplo, si la actividad "tratamiento de los vertidos en la depuradora" tiene un costo muy elevado y vemos que un inductor importante es "cantidad de metales pesados" se podría aplicar una tecnología para retirar los metales antes de realizar el vertido.

Minimización de la producción los residuos y vertidos

El interés por evitar la producción de residuos y vertidos, con la mayor rentabilidad posible, puede llevar a las industrias a reciclar sus vertidos y sus residuos antes de salir de la fábrica y así obtener un ahorro doble (ahorro de materias primas y ahorro de costos medio ambientales).

Con la aplicación del sistema de costos ABC, las industrias serán más conscientes de cuales son los productos y los procesos que les suponen un costo desproporcionado y además conocerán las causas de dichos costo por lo que actuarán en consecuencia.

Costos de la implantación del sistema de costos ABC

Los costos de implantar un sistema de costos ABC dependen del tamaño de la industria, del grado de organización y de los costos de medición. Afortunadamente, los costos de la medición están disminuyendo debido a la introducción de nuevas tecnologías, tales como sistemas computerizados en las plantas de fabricación o las tiendas, los códigos de barras, control de almacenes, ordenes de reposición, etc., y todo con unos costos informáticos mucho menos costosos.

En industrias en las que se hayan aplicado las normas internacionales ISO 9000 e ISO 14001 la implantación del sistema de costos ABC será más fácil y económica. Estas normas además de ser una guía para la organización de la empresa obligan a tener un registro con datos que pueden sernos útiles para la implantación del sistema de costos ABC.

Evaluación Total del Costo (TCA)

Con un creciente número de organizaciones demostrando un compromiso a favor de la protección del medio ambiente y la conservación de los recursos. La Evaluación Total del costo puede servir como una importante herramienta para integrar los objetivos ambientales con los de los negocios.

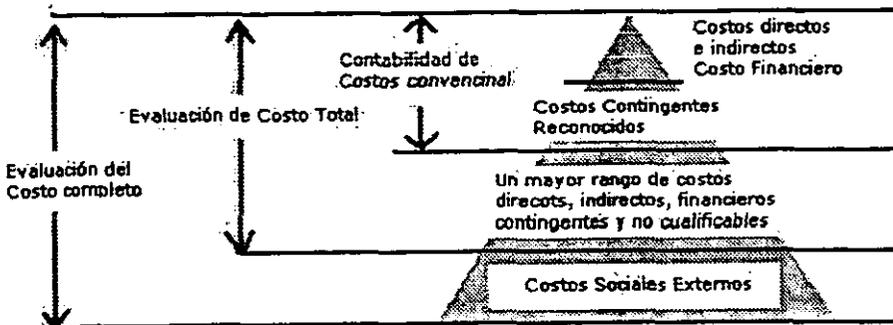
En un nivel operacional, el TCA está estructurado para tomar en cuenta a los costos generalmente ignorados por los sistemas tradicionales y permite a la inversión ambiental competir exitosamente.

TCA, ayuda a "emparejar" el campo para las inversiones en mejoras ambientales y prevención de contaminación. El TCA tiene cuatro pasos a seguir:

1. Definición de la decisión. La comprensión de las opciones bajo consideración ayuda a identificar las clases de información de costos que será necesitada.
2. Identificación y comprensión de los costos. Es necesario identificar los costos directos, costos indirectos, costos contingentes (asociados con responsabilidad potenciales) y los costos menos cuantificables (ejemplo, cambios en la moral de los empleados, imagen corporativa o relación con los clientes)
3. Análisis del desempeño financiero. TCA utiliza descuentos en el flujo de efectivo para reconocer el valor en el tiempo del dinero, por ejemplo, un dólar el día de hoy vale más que uno el día de mañana por la oportunidad de poder invertir ese dólar el día de hoy y generar intereses.
4. Toma de decisiones. A través de integrar todos los factores que sean importantes en una oportunidad de inversión.

Esencialmente, TCA va más allá de la "contabilidad tradicional" al examinar los cambios en los costos directos, indirectos, contingentes y poco cuantificables a largo plazo.

Relación entre el TCA y otras formas de contabilidad.



TCA es generalmente visto como una herramienta más dentro del campo de la contabilidad ambiental.

La contabilidad ambiental es la que se asegura que los costos pasados, presentes y futuros de las actividades de las empresas que se relacionan con el medio ambiente, estén incorporadas en algún grado en las decisiones hechas por la organización.

La figura muestra al TCA con otras formas de ver a la Contabilidad Ambiental. La diferencia con otras formas es que el TCA considera un margen mayor de costos que son especialmente aplicables a la prevención de la contaminación.

De cualquier forma, TCA permite un análisis más claro que por ejemplo la "Evaluación Completa de Costos" o las técnicas de análisis de ciclo de vida, porque estas excluyen los costos sociales de los cuales la empresa no es legalmente responsable de contabilizar o responsable financieramente.

Ecoeficiencia

El término Ecoeficiencia fue mencionado por primera vez en 1993 por el Business Council for Sustainable Development (actualmente conocido como el World Business Council for Sustainable Development, WBCSD) como un concepto que vincula varias ideas entre las que se encuentran

- Metas conjuntas de la comunidad, las empresas y el medio ambiente
- Adopción del análisis y manejo del ciclo de vida de productos
- Incorporación de la innovación técnica y social
- Uso de indicadores y *benchmarks* para medir el avance

De hecho, el término Ecoeficiencia ha sido utilizado de diversas maneras como una meta (se logra la Ecoeficiencia cuando), como un método (la Ecoeficiencia implica) o como un indicador (es posible aumentar la Ecoeficiencia mediante), sin embargo los países miembros de la OCDE han convenido en usarla como un indicador, es decir, como algo que puede medirse.

En términos generales, puede definirse en la siguiente forma

$$\text{Ecoeficiencia} = \frac{\text{Incremento en la calidad de vida}}{\text{costos} + \text{recursos} + \text{daños ambiental}}$$

Se reconoce que muchas de las ideas y estrategias incluidas en la Ecoeficiencia, 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 Ecoeficiencia es sólo un componente de una estrategia global para el desarrollo sustentable.

El propósito de la ecoeficiencia 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 encapsulan varias iniciativas para mejorar la sustentabilidad ambiental y de la actividad económica.

De acuerdo con la OCDE, la Ecoeficiencia es una estrategia administrativa basada en la medición cuantitativa de las entradas y salidas, 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. Los mayores obstáculos de este enfoque integrador son las dificultades metodológicas para medir parámetros como "costo de los recursos" y "daño ambiental", así como las implicaciones del término "calidad de vida" que tiene incluso aspectos culturales intrínsecos.

La Ecoeficiencia 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.

La esencia de la Ecoeficiencia esta comprendida en siete sencillos lineamientos

1. Reducir el uso de materiales para producir bienes y servicios
2. Reducir el uso de energía en la producción de bienes y servicios

3. Reducir la dispersión de tóxicos y emisiones
4. Incrementar el reciclaje de los materiales usados
5. Maximizar el uso sustentable de los recursos renovables
6. Extender la durabilidad el producto (aumentar su ciclo de vida)
7. Incrementar en los productos su parte intensiva en servicio

De manera general, para ser ecoeficiente, se requiere de nuevas formas de pensar, en función de:

Nuevos productos - Los productos comercializados actualmente no son la única forma de atender las demandas de los consumidores. El cliente no satisface su necesidad con la compra del producto, sino con la función que desarrolla el mismo, por lo que es posible que la solución no esté en el producto, sino en el servicio que éste presta.

Nuevos procesos - Los sistemas de producción actuales acumulan innumerables ineficiencias en el uso de los recursos.

Nuevos mercados - Los productos comercializados cambian, pero la mayoría de las veces no se ajustan a la rápida evolución que sufren los mercados, lo que obliga a buscar economías de producción a gran escala, grandes inversiones en tecnología y a la vez procurar la diferenciación de productos.

A pesar de que los principios de Ecoeficiencia son válidos y aplicables universalmente, la adopción de ella como una filosofía empresarial se ha limitado a grandes corporaciones y gobiernos de países que han logrado desarrollar herramientas y capacidad de gestión.

El principal obstáculo para la adopción de la Ecoeficiencia, no solo en el país sino a nivel internacional, es que aún se percibe una gran ambigüedad en el término, además de ser muy general lo que hace difícil precisar objetivos. Por otro lado se concibe a la Ecoeficiencia como una iniciativa que compite con otras (sobre todo cuando se ve como una herramienta), ya que se admite que comprende muchos de los principios, conceptos y propósitos que abarcan otras iniciativas o programas.

Además de los problemas anteriores, la Ecoeficiencia presupone un nivel de desarrollo relativamente elevado, lo cual puede traducirse en un alto nivel de evolución de los paradigmas existentes. Un ejemplo de ello es que se dice que ésta puede ser medida, sin embargo aún no existe consenso sobre la manera en que se va a realizar dicha medición.

La aceptación de ella depende en gran medida de la capacidad y madurez organizacional para ver en un desempeño ambiental sobresaliente la oportunidad de abrir mercados, permanecer en ellos e incluso incrementar su competitividad. Aunado a esto, es importante que los gobiernos propongan un marco regulatorio apropiado, de tal manera que se induzca y se fomente la adopción de filosofías encaminadas al desarrollo sustentable. Además es importante considerar que es necesario demostrar los beneficios que pueden obtenerse lo cual puede hacerse mediante proyectos de demostración, conferencias, etc.

Un aspecto interesante de la Ecoeficiencia es que se considera de hecho como una filosofía que debe extenderse al conjunto de la economía, esto es, asume que las iniciativas exitosas de las empresas y comunidades son insuficientes para revertir las tendencias en el consumo de los recursos naturales y el deterioro ambiental, a menos que logren difundirse y replicarse en el conjunto de la sociedad. Existen diversas barreras, técnicas, económicas y sociales, que impiden este objetivo. Barreras para la Ecoeficiencia arraigadas en políticas gubernamentales:

- Crear normas y estándares basados en tecnología obsoleta.
- Gravar en forma excesiva la producción y el empleo y proteger en cambio a las

industrias intensivas en consumo de recursos naturales.

- Las políticas de desarrollo urbano y de transporte desestimulan las iniciativas voluntarias para cambios en los patrones de residencia y desplazamientos.
- El vínculo entre "calidad de vida" y nivel de consumo es reforzado implícitamente por decisiones políticas, tales como el usar el PIB como un indicador de bienestar social, y a través de mensajes reforzados por un amplio espectro de políticas.

Por otra parte, se considera que el verdadero potencial radica en una combinación del cambio tecnológico y el cambio social. El papel de los gobiernos es clave para dirigir y apoyar este proceso, ya que la innovación autónoma tiende a subestimar los objetivos globales del desarrollo sustentable. A este respecto, el hecho más relevante es que los costos- ambientales, políticos y económicos- se incrementan en forma proporcional a la magnitud de ambos parámetros el tecnológico y e social.

De hecho, en 1995 la OCDE realizó un taller en Noruega para clarificar diversos parámetros e indicadores relativos al desarrollo sustentable y encontró que el concepto de Ecoeficiencia era uno de los más promisorios y sin embargo, aún confuso para la comunicación a nivel masivo e insuficiente por sí mismo para el desarrollo de políticas. Mientras que ya en la reunión ministerial de 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 Ecoeficiencia 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 Ecoeficiencia es mucho más que un nuevo concepto de "eficiencia ambiental para la producción", sino un concepto integrador, altamente comprehensivo 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 ecoeficientes", sino de "sociedades" y de "economías ecoeficientes".

Capítulo V

Implantación de un Sistema de Gestión Ambiental En una Curtiembre

Introducción

La industria del cuero es una de las más activas a escala mundial y de gran tradición en los estados de la república Mexicana. Sus índices de productividad e ingresos han disminuido notoriamente en los últimos años a causa de problemas de infraestructura y de ausencia de modernización de los procesos productivos, las nuevas políticas ambientales y el nuevo concepto que reza que "quien contamina paga" lo que trae como consecuencia una baja rentabilidad en la mayoría de los casos.

Debido a que la industria de la curtiembre está clasificada como una de las más contaminantes por sus altas emisiones de todo tipo hemos decidido enfocar el desarrollo del caso de estudio a esta actividad; ya que al ser considerada dentro del grupo de las más contaminantes, queremos demostrar que puede convertirse en una empresa limpia, logrando al mismo tiempo no solo beneficios ambientales, sino económicos para sus dueños.

El caso que presentamos a continuación tiene como objetivo enfatizar la diferencia entre la empresa convencional y una que aplica un sistema de gestión ambiental, así como las ventajas y desventajas que cada una presentan, es aquí donde aplicaremos sugerencias y propuestas que en materia de finanzas, auditoría, mercadotecnia, contabilidad y costos presentamos anteriormente.

Esta comparación se hará con bases monetarias, legales y de mercado, dando origen a la obtención de mejores resultados reflejados en la utilidad de la empresa verde. Para una mejor identificación de cada una, denominaremos a la empresa convencional "Empresa Convencional SA" y a nuestra propuesta de empresa verde, "Empresa Verde SA". Ambos casos son hipotéticos, pero basados en información real.

Partiremos del hecho de dos inversionistas pondrán en marcha sus proyectos, empresas de curtiembre de pieles. Uno de ellos seguirá el método tradicional seguido en este tipo de empresas y el otro conocerá sobre sistemas de gestión ambiental, nuevas tecnologías y beneficios de ser una empresa limpia.

Generalidades

Las empresas "Empresa Verde" y "Empresa Negra" están localizadas en una ciudad en el estado de Tlaxcala cerca de un arroyo.

Las empresas trabajan con pieles de vacuno exclusivamente, las pieles las obtienen de los ranchos y pastos de la región, la calidad entre estos es similar.

El mercado de venta es el de la industria del calzado, vestido, muebles y peleterías, al que atienden según la calidad de la piel. Dentro de estos clientes, los que mejor pagan las pieles son aquellos que exigen certificación ambiental para las curtiembres.

Las empresas cuentan con 55 empleados, su capacidad productiva máxima es de 8,000 cueros mensuales, utilizando ambos solo 6,000 cueros mensuales. Las ventas promedio superan los tres millones de dólares anuales, dependiendo de las ventas, para lo que tendremos que ver la sección referente a mercadotecnia.

Estudio técnico

Por medio de este estudio queremos determinar la función óptima de producción, para la utilización eficiente y eficaz de los recursos disponibles, considerando sus repercusiones ambientales en el caso de la empresa verde.

Los objetivos principales que se persiguen con la realización de un estudio técnico para este estudio de caso son:

- Opciones de financiamiento para cada una de las empresas.
- Estudio de mercado para cada una de ellas
- Optimización del proceso productivo en el caso de "Empresa Verde" y la implantación de normas y políticas que faciliten la certificación ambiental
- Revisar la normatividad de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al ambiente

El proceso productivo

Definición de proceso. Es el conjunto de operaciones que realizan el personal y la maquinaria para elaborar un producto o un servicio final.

Definición de insumos. Son aquellos elementos sobre los cuales se efectuara el proceso de transformación para obtener el producto final.

Definición de suministros. Son los recursos necesarios para realizar el proceso de transformación.

Definición de equipo productivo. Es el conjunto de maquinaria e instalaciones necesarias para realizar el proceso de producción.

El proceso de productivo es el mismo independientemente del origen o uso final de las pieles.

El análisis del proceso comienza con el análisis de flujo que es una descripción de la secuencia de operaciones del proceso con la información básica, en donde se utiliza la

biología aceptada por la Oficina Internacional del Trabajo.

- **Operación:** Indica las principales fases del proceso, método u procedimiento. Por lo común la pieza, materia o producto del caso se modifica durante la operación.
- **Inspección:** Indica que se verifica la calidad, la cantidad o ambas.
- ➔ **Transporte:** Indica el movimiento de los trabajadores, materiales o equipo de un lugar a otro.
- D **Depósito provisional o espera:** Indica demora en el desarrollo del proceso
- ▽ **Almacenamiento permanente:** Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén en donde se recibe o entrega mediante una forma de autorización que se guarda con fines de referencia y control.

Descripción del proceso.

Como veremos, el proceso entre ambas varía, ya que "Empresa Negra" sigue el método adicional de las curtiembres y "Empresa Verde" se ha asesorado para mejorar el proceso con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA, por lo que algunos de los pasos y las cantidades de los productos variarán.

Empresa Verde	Empresa Negra
tapa de la Rivera. Proceso de preparación y acondicionamiento de las pieles desde que son recibidas de los centros de sacrificios que incluye los siguientes procesos:	
Recepción de las pieles. Se reciben las pieles del rastro.	Recepción de las pieles. Se reciben las pieles del rastro.
Acudimiento. Limpieza en seco de humedad de las pieles durante el transporte	Desorillo preliminar. Eliminación manual de los apéndices, como la cola, caretas, ombligos, ubres y extremidades.
Desorillo preliminar. Eliminación manual de los apéndices, como la cola, caretas, ombligos, ubres y extremidades.	Remojo. remojo en agua 400%, durante 12 horas. Sin uso de enzima pancreática

<p>mojo. Las pieles se remojan en agua con o de enzima pancreática, el agua 250% residual del proceso de enjuague rante 6 horas</p>	<p>Pelambre. Operación química que elimina la epidermis con pelo, afloja la estructura fibrosa, remueve parte de las proteínas solubles y produce un hinchamiento de la piel.</p> <p>Agua 200%, cal hidratada 4.5%, sulfuro 2,5%, tenso activo .3% y amina</p>
<p>lambre . Operación química que elimina epidermis con pelo, afloja la estructura rosa, remueve parte de las proteínas lubles y produce un hinchamiento de la el.</p> <p>ua 140%, cal hidratada 3.5%, sulfuro 6%, no se usa amina, dióxido de rbono.</p>	<p>Descame. Eliminación por medio de operaciones mecánicas de la carne y grasa que quedan adheridas a la piel.Lavado, agua 600%</p>
<p>escame. Eliminación por medio de eraciones mecánicas de la carne y grasa e quedan adheridas a la piel; la materia movida se utiliza para elaborar sebo o imo alimentación animal.</p>	
<p>Capa de curtido. En el curtido las pieles reaccionan a ciertos productos químicos con lo se evitan la descomposición y putrefacción, al final de esta etapa se obtiene el imado <i>wet blue</i> y la piel pasa a denominarse cuero.</p>	
<p>Desencalado o descalcificado</p>	<p>Desencalado o descalcificado</p>
<p>Agua 160%, sulfato de amonio .6%, no se sa tenso activo y dióxido de carbono</p> <p>Purga. Producto enzimático que actua en forma controlada sobre la estructura del olágeno y las proteínas no colagénicas, haciéndolas solubles y permitiendo que la piel sea más receptiva para el curtido. Ayuda a mejorar la suavidad, elasticidad y niformidad del cuero</p>	<p>Agua 180%, sulfato de amonio 1.5%, tenso activo 0.2%</p> <p>Purga. Producto enzimático que actua en forma controlada sobre la estructura del colágeno y las proteínas no colagénicas, haciéndolas solubles y permitiendo que la piel sea más receptiva para el curtido. Ayuda a mejorar la suavidad, elasticidad y uniformidad del cuero</p>
<p>Piquelado. Preparación de las fibras olagénicas de la piel para una fácil reparación de los agentes curtientes; este proceso se utiliza en algunas partes como medio de conservación de las pieles, ya ue se interrumpe temporalmente la ctividad de putrefacción de las mismas.</p>	<p>Piquelado. Preparación de las fibras colagénicas de la piel para una fácil preparación de los agentes curtientes; este proceso se utiliza en algunas partes como medio de conservación de las pieles, ya que se interrumpe temporalmente la actividad de putrefacción de las mismas.</p>
<p>urtido. Agua 60%, Sal marina 2.5%, cido fórmico .5%, ácido polisulfónico, no e usa engrasante, no se usa formiato, ulfato b de cromo 5.5%, vapor. Se realiza n sistema de recuperación del cromo.</p>	<p>Curtido. Se utiliza agua 70%, sal marina 7%, ácido fórmico 0.7%, ácido sulfúrico 1%, engrasante, formiato sódico, sulfato b de cromo 6%.</p>

Escurrido. Operación mecánica que somete al cuero que somete al cuero a presión entre dos cilindros recubiertos de filtro para eliminar parte del agua contenida entre las fibras.	Escurrido. Operación mecánica que somete al cuero que somete al cuero a presión entre dos cilindros recubiertos de filtro para eliminar parte del agua contenida entre las fibras.
Rebajado o afeitado o partición. Por medio de una lija, la piel pierda aspereza.	Rebajado o afeitado o partición. Por medio de una lija, la piel pierda aspereza.
Etapa de Acabado. Es la manipulación que se le hace al cuero con el fin de darle las características y propiedades de acuerdo con su uso final.	
Recurtido. Se aplican de nuevo los agentes de curtido	Recurtido. Se aplican de nuevo los agentes de curtido
Tañido y engrase.	Tañido y engrase.
Secado.	Secado.
Estirado y templado	Estirado y templado
Acabado	Acabado
Medida y empaque	Medida y Empaque

En esta continuación encontraremos una descripción del proceso productivo más detallada.

Explicación del proceso productivo

Recepción de las pieles

Las pieles se reciben del rastro, pasan a un proceso de lavado donde se eliminan restos de carne y grasa. El proceso de salado debe comenzar cuando los pieles hayan perdido el color del cuerpo que cubrían, cuando las cantidades de piel sean considerables, es recomendable constituir lotes por colores y calidad homogénea.





Alado

El proceso de salado de la piel fresca implica extender la sal en grano, en la superficie del lado de la carne y dejarla actuar el tiempo necesario para disolverse y difundir hacia el interior de la estructura a conservar. Es importante que el suelo donde se realice el proceso de salado esté limpio. En el transcurso de este proceso de salado se escurre la salmuera de la piel.

Posteriormente las pieles se van apilando con el lado pelo para abajo, colocando una capa de sal después de cada uno y doblando las partes como se describió anteriormente. Se recomienda apilar hasta llegar a una altura de pila no mayor de 1.4 m (4.6 metros). La última piel de la pila debe ser colocada con el pelo hacia arriba y cubrirla con una capa de sal, y se dice que la pila está completa.

El proceso de salado debe de iniciarse dentro de un plazo no mayor a 4 hr después del desuello.



Después del proceso de salado las pieles son llevadas al saladero, que es el local donde se almacenarán, para el siguiente proceso, este lugar, debe ser aireado, fresco y sin sol directo.

En las condiciones anteriores, las pieles continúan el proceso de absorción de sal y pérdida de humedad en forma de salmuera, con una intensidad (o velocidad) cada vez menor.

El equilibrio se alcanza luego de un período de aproximadamente 30 días a partir del momento en que la pila se completa, pudiéndose afirmar que las pieles se conservarán bien en esas condiciones, por lo menos durante 6 meses.

Es conveniente rociar las pilas con productos contra moscas u otros insectos para que estos depositen en ellas sus huevos, de los cuales saldrán larvas (gusanos) que sí pueden ñar, oradando la piel

Después de estos 30 días las pieles pueden ser vendidas a clientes que no requieren que se haga otro tipo de tratamiento.

Para las pieles que no son vendidas el proceso de tratamiento de fabricación) continúa.

Secudido

Las pieles se sacan de la pila y se sacude el exceso de sal, armando las partidas para el proceso siguiente.

Remojo

El remojo es uno de los denominados trabajos de ribera. Los trabajos de ribera se caracterizan por emplearse en ellos grandes cantidades de agua, de lo cual deriva su nombre. Otros trabajos de ribera que estudiaremos posteriormente serán: Pelambre, Esencialado, Purgado, Rendido, Desengrasado, Piquelado. Junto a estos procesos químicos, físico-químicos y enzimáticos, transcurren un conjunto de operaciones mecánicas, cuyo objetivo es quitar de la piel todos los componentes no adecuados para correcta absorción de un cuero, preparando la compleja estructura fibrosa del colágeno para la siguiente fase de curtición.

En la etapa anterior se discutieron los procesos de conservación de la piel y vimos que en ellos se alcanzan valores de deshidratación importantes, cuyo objetivo es preservar la piel de la descomposición originada por los microorganismos proteolíticos. Como vemos las pieles saladas o secas, que llegan, o que están estibadas en las curtiembres, están en un grado de deshidratación muy poco favorable a la reacción con productos curtientes. Antes de la curtición, debe llevarse la piel al estado de hidratación o inchamiento que tiene en el animal vivo, y veremos que con ello recupera su original exhibibilidad, morbidez y plenitud, cambiando adecuadamente la estructura fibrosa, como para facilitar la penetración y absorción de los productos curtientes.

En el remojo se eliminarán, la capa de epidermis con sus productos de formación, pezuñas, cuernos, tejidos glandulares, tejido conjuntivo subcutáneo, tejidos grasos, sangre, linfa, y proteínas no estructuradas solubles en agua y sales neutras, y en caso de que el artículo final lo requiera por supuesto que deben eliminarse el pelo y la lana).

Es muy importante considerar que a partir del momento en que se recupera su original estado de hidratación la piel es susceptible de ser atacada por las bacterias proteolíticas, lo cual implica monitorear continuamente e frecuentemente la presencia e inhibir el crecimiento microbiológico durante todos los trabajos de ribera. Todos estos trabajos de ribera, donde se observan una serie de procesos químicos, físico-químicos y enzimáticos como en el remojo, pelambre, y rendido o purgado, tienden a cambiar, cada etapa a su manera, el empaquetamiento del tejido fibroso del colágeno, y por ello estos procesos deben estar

timamente relacionados. Cada uno de ellos debe ajustarse en función de los otros dos y de acuerdo, al tipo de pieles que se trabaje y la clase de artículo final a obtener.

a finalidad del remojo es devolver a la piel su estado de hinchamiento natural y eliminar la suciedad (barro, sangre, estiércol, microorganismos) así como sustancias proteicas solubles y agentes de conservación.

La agua en la cuál la piel sera remojada, debe estar lo más exenta posible de materia orgánica y bacterias proteolíticas; por ello en esta operación se requieren aguas de pozo o fuente y no las de superficie. Hay registros de que la duración del remojo es tanto mayor cuanto mayor es la dureza del agua empleada. Para este caso particular del remojo de pieles.... El agua con una dureza media (8-12 ° Ha) es aceptable.

La piel es inyectada con agua por medio de reactores estos pueden ser:

- a. En piletas o fosas de remojo (es un sistema mas lento generalmente se utiliza para remojos previos para pieles en bruto secas).

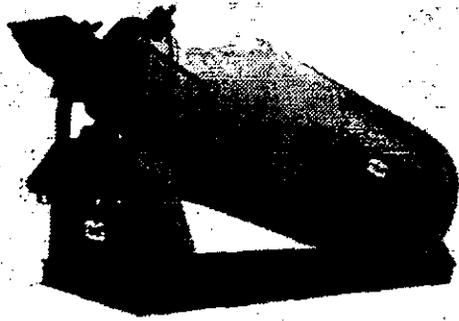


- b. En batanes (molinetes) para remojo cuidadoso en baño largo para pieles sensibles.



- c. En fulones (o bombos) ;es un sistema mas veloz, de aplicación mas generalizada ,principalmente para pieles pesadas).Actualmente se emplean también los fulones compartimentados en y las mezcladoras

(hormigoneras)



Cualquiera sea el sistema elegido, se trata de hacer el remojo en el menor tiempo posible puesto que éste interrumpe el proceso de conservación y por consiguiente se favorece el ataque bacteriano ya que, y como habíamos visto, las bacterias precisan de agua para su reproducción.

Dentro de este tipo de maquinaria se procede a acelerar la temperatura del agua a superar los 28 ° C. Por encima es peligroso por el aumento de la degradación de las sustancias proteicas, se adicionan productos químicos especialmente formulados para ello, como ser, tensoactivos (jabón), que permiten que el agua penetre con mayor facilidad a la piel.

Un remojo malo o insuficiente puede ocasionar serios inconvenientes para los procesos siguientes, en la fabricación del cuero, como ser:

en el pelambre: repelo

en el curtido: cueros crudos y duros

en el tintado: manchas, flor floja y dureza.

La explicación de esto es muy sencilla, todos los productos químicos utilizados en el pelambre, curtido y tintado penetran en la piel por medio del agua en la cual están sueltos, entonces, en las zonas mal remojadas, el agua no penetra tan fácilmente como en las zonas bien remojadas, depositándose mayor cantidad de productos en las zonas mejor remojadas que en las mal remojadas.

pelambre, Encalado y Calero

Al inicio de la operación de remojo, las pieles suficientemente hidratadas, limpias, con algunas proteínas eliminadas de su estructura, pasan a las operaciones de pelado, donde fundamentalmente se pretende, por un lado eliminar del corium, la epidermis junto con el pelo o la lana, y por otro aflojar las fibras del colágeno con el fin de prepararlas apropiadamente para los procesos de curtido. En general, la concentración de los productos químicos involucrados así como el tiempo y tipo de proceso serán determinantes del tipo de resultado, y particularmente de la blandura y resistencia físico-mecánica de los artículos finales. (capellada, tapicería, marroquinería, vestimenta)

Entre los objetivos del pelambre podemos destacar los siguientes:

1. Quitar o eliminar de las pieles remojadas la lana o el pelo, y la epidermis.

2. Favorecer un hinchamiento de la piel que promueva un aflojamiento de la estructura reticular
3. Promover la acción química hidrolizante del colágeno que aumenta los puntos de reactividad en la piel , al mismo tiempo que la estructura sufre desmoronamiento en sus enlaces (trabaciones) químicas.
4. Conversión en jabones y alcoholes (por saponificación de las grasas de la piel) más fácilmente solubles en agua y por ello más eliminables.
5. Aumentar el espesor de la piel para poder ser descarnada y si es necesario para la definición del artículo final, también poder ser dividida.
6. Extracción y eliminación de las pieles de un grupo de proteínas y otros productos interfibrilares solubles en medio alcalino, o degradables por el efecto de la alcalinidad.

En este proceso donde existe un alto grado de quimicio involucrados, como son depiladores, sales, enzimas, entre otros.

Dentro de la variedad de productos que componen el pelambre y calero podemos describir los siguientes:

Na₂S (sulfuro de sodio) Produce hinchamientos fuertes y turgentes. La mayoría de las veces, es usado para lograr endurecimientos naturales en pieles de cabra, para la fabricación de cueros cabritilla de poros delicados y poco elásticos. También usado para pieles de becerro y matadero o pieles de bovino pequeñas, para conseguir cueros nobuc y afelpado de fibra gruesa. Por ser depilante elimina los restos de pelo y epidermis disolviéndolos. Saponifica fácilmente grasas (jabones sódicos solubles) y destruye productos cementantes.

Ca(OH)₂ (hidróxido de calcio) Es el producto más utilizado en el pelambre. ya que ayuda a blandar las pieles, su acción es suave y lenta, aumentando con la temperatura y algo también con la concentración, aún siendo poco soluble.

NaHS (sulfhidrato de sodio) Es un producto que se parece muchísimo al Na₂S por su tipo de acción, pero debido a la alcalinidad que da al baño al hidrolizarse, el hinchamiento es, en la mayoría de los casos insuficiente, se emplea casi siempre junto al Na₂S a fin de disminuir los efectos hinchantes del Na₂S.

sales neutras
sales para el aumento del hinchamiento del pelambre:

aminas
generan un efecto liotrópico beneficioso . Se usan tanto como productos auxiliares, cada vez son más usados estos tipos de aminas por su mayor facilidad de remoción en el tratamiento de aguas residuales.

agua y Aire

los antisépticos

En general no son necesarios en el calero ya que a los elevados niveles de pH de este, las bacterias y hongos difícilmente puedan sobrevivir.

Otros productos

Productos que actúan como espesantes en las pastas de embadurnado. Caolín, creta, almidón, dextrina, y dispersiones de polímeros por ej. de poliacrilato.

Productos que favorecen la solubilidad del $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (hidróxido de calcio) Melaza, glucosa (sacarosa) (sacáridos en general)

Productos deslizantes (para evitar bajos de flor por abrasión) Copolímeros de alto peso molecular solubles en agua y otros mucopolisacáridos de efecto mucilago.

Reencalado

Los cueros cuya maciez (blandura) debe ser acentuada, pueden necesitar una acción más intensa, en la etapa del encalado. El "reencalado" consiste en el tratamiento de las pieles previamente encaladas en nuevo baño de cal. Al ejecutar esta operación se debe prestar especial atención en el tiempo y la temperatura, pues tiempos largos y temperaturas altas pueden afectar negativamente las características fisicoquímicas del cuero. Se sugiere realizar este reencalado empleando baños de cal de 200-300% de agua (a temperaturas de entre 20-25°C) y la duración puede variar de 8 a 18 horas.

Calero

El calero consiste en poner en contacto los productos alcalinos $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (el de mayor concentración), Na_2S , NaHS , aminas, y todos los otros productos involucrados, sales, tensioactivos, peróxidos, etc., disueltos en agua con la piel en aparatos agitadores (fulones, bombas- batanes -molinetes-, mezcladores, etc.) Durante un tiempo más o menos largo, se busca conseguir la acción de los productos del calero en toda la sección de la piel, y el grado de ataque (físico-químico) deseado.

Los efectos del calero son:

1. Provocar un hinchamiento de las fibras y fibrillas del colágeno.
2. Ataque químico por hidrólisis de la proteína-piel aumentando los puntos de reactividad, y si el efecto drástico llega a la disolución de las fibras las convierte en una semi pasta pre-gelatina.
3. Ataque químico a las grasas, productos sementantes, raíces del pelo, etc., facilitando mediante su disolución en agua su eliminación.

Los factores que determinan de modo general los resultados del calero son entre otros los siguientes:

- a. Cuánto mayor es el tiempo en que permanecen en contacto las soluciones alcalinas del calero con la piel, mayor será el aflojamiento estructural alcanzado.
- b. Cuanto más alta es la temperatura más rápido es el efecto producido por el calero, y variaciones de 2 ó 3 grados alrededor de los 20 °C, producen cambios muy perceptibles en el resultado del artículo final. Temperaturas muy superiores a los 20 °C, son peligrosas sin control, sobre todo en tiempos largos (1 ó más días). Cuanto mayor es la temperatura menos turgentes se verán las pieles y viceversa. Por lo anterior la temperatura vemos que afecta tanto física como químicamente al desmoronamiento de la piel. A mayor temperatura en general corresponden pieles más blandas, algo fofas y quizás menos arrugadas, dando en general el aspecto final de un mejor cuero sino se exagera en los tiempos de este proceso.
- c. El objetivo es lograr con un buen efecto mecánico, favorecer la penetración en la piel y homogeneizar las concentraciones de producto entre las zonas de líquido en

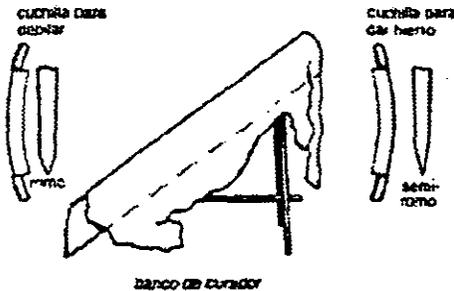
contacto con la piel . Si el efecto mecánico es excesivo se puede dañar la estructura de la piel por forzar a moverse fibras muy tensas, pudiendo llegar en casos extremos a la rotura de fibras y de la piel incluso (baños muy cortos y varias horas de movimiento). También deben cuidarse las paredes, palas, pivotes, etc., que tocan la piel ya que en este estado de hinchamiento la flor es muy sensible a los arañazos y al desgaste o erosión. Por ello se recomienda el uso de auxiliares de deslizamiento (deslizantes) y mover alternativamente los aparatos y no efectuar un efecto mecánico muy acusado. En el caso de utilizar fulón (bombo) la velocidad de rotación deberá ser baja (no más de 4 rpm). Un movimiento excesivo tiene un efecto perjudicial sobre la flor.

- d. Como sucede en cualquier reacción química, la velocidad de reacción aumenta con la concentración , o sea que a mayor concentración, más rápidos serán los efectos del calero desde el punto de vista químico. A su vez al tener los baños mayor densidad, el hinchamiento osmótico será ligeramente reprimido, y los productos podrán actuar más en profundidad, al no hincharse en demasía las capas externas de la piel. Por este motivo, se procura empezar con baños concentrados (embadurnados, baños cortos) y diluir luego el baño cuando la piel está ya penetrada de productos.

escarnado

Si partimos de un proceso de apelmbrado en el que no hubo destrucción de pelo, este debe eliminarse a continuación a mano o a máquina, eliminándose simultáneamente los restos de la epidermis.

DEPILAR A MANO



Caballete ilustrado en la figura de la izquierda . Descarne manual del cuero.



Descarne manual hecho con cuchillas

El descarnado es necesario pues en la endodermis (parte de la piel en contacto con el animal) quedan, luego del cuereado, restos de carne y grasa que deben eliminarse para evitar (entre otras consecuencias) el desarrollo de bacterias sobre la piel.

La piel apelambrada se descarna a mano con la "cuchilla de descarnar" o bien a máquina.

Con ello se elimina el tejido subcutáneo (subcutis=carne).

El proceso someramente descrito consiste en pasar la piel por medio de un cilindro neumático de garra y otro de cuchillas helicoidales muy filosas. La piel circula en sentido contrario a este último cilindro, el cual está ajustado de tal forma que presiona a la piel, lo suficiente, como asegurar el corte (o eliminar definitivamente) sólo del tejido subcutáneo (grasa y/o carne) adherido a ella.

Desencalado

El desencalado sirve para eliminación de la cal (unida químicamente, absorbida en los capilares, almacenada mecánicamente) contenida en el baño de pelambre y para el deshinchamiento de las pieles.

La cal que se ha agregado al proceso durante la operación de pelambre, se encuentra en la piel en tres formas:

- combinada con la misma piel
- disuelta en los líquidos que ocupan los espacios interfibrilares y
- depositada en forma de lodos sobre las fibras, o como jabones cálcicos formados por la saponificación de las grasas en la operación de pelambre.

Parte de la cal es eliminada por el lavado con agua y luego por medio de ácidos débiles, o por medio de sales amoniacales (sulfato de amonio o cloruro de amonio) o de sales ácidas (bisulfito de sodio).

Los agentes químicos de desencalado dan sales ácidas solubles de fácil eliminación con agua y no deben producir efectos de hinchamiento sobre el colágeno.

El objeto del desencalado es:

1. Eliminar la cal adherida o absorbida por la piel en su parte exterior.
2. Eliminar la cal de los espacios interfibrilares.
3. Eliminar la cal que se hubiera combinada con el colágeno.
4. Deshinchar la piel dándole morbidez.
5. Ajustar el pH de la piel para el proceso de purga.

Si no se verifica una eliminación de cal suficiente pueden observarse entre otros posibles problemas :

- un aumento de basicidad en la curtición al cromo.

- crispación de la flor.
- toque duro o acartonado.
- soltura de flor.
- generar quiebre de flor.

Por otra parte si no logramos un deshinchamiento suficiente esto puede generar una sobrecurtición de flor, un curtido muy turgente, un cuero inelástico y quebradizo.

La curtición, es una estabilización de la proteína de la piel por el tratamiento de la misma con un agente curtiente, el cual a través de reacciones químicas, produce un reticulación y da lugar a:

1. un aumento de la temperatura de retracción
2. una mayor estabilidad de la piel frente al tratamiento enzimático
3. un secado de la misma sin que presente carácter córneo.

Todas estas características pueden reunirse en un producto y sin embargo no lograr con ellas conferirle un valor comercial. Las características particulares que reconocemos en cada tipo de cuero terminado, están dadas por los procesos químicos y operaciones mecánicas que preceden o siguen al curtición.

Una vez terminada la curtición al cromo es conveniente colocar el cuero sobre caballete para evitar la formación de manchas de cromo y dejarlo en reposo durante 24-48 horas para obtener una coordinación de la sal de cromo. Durante este reposo continúa la coordinación de la sal de cromo con el colágeno y se libera ácido sulfúrico que queda retenido por la piel curtida.



Es importante tratar de evitar que los bordes de la piel se sequen ya que si ello ocurre, cristaliza el sulfato sódico y además se modifica el punto isoeléctrico de la parte seca por una mayor coordinación de las sales neutras dentro del complejo de cromo, lo cual provoca manchas en la posterior recurtición, teñido y engrase.

Después del reposo, el cuero se escurre para facilitar la operación de dividido en azul o de rebajado, para dejarlo al espesor adecuado.

El cuero curtido al cromo, luego del reposo sobre caballete, contiene entre un 70-75% de agua y necesita acondicionarse para poderlo trabajar bien en las operaciones siguientes, por lo tanto es necesario reducir su humedad a un 50-55%. Esto significa la eliminación de la mayor parte del agua entre las fibras del cuero y también las sales del cuero porque si el cuero se secura al sol se evaporaría el agua, pero las sales quedarían después podrían generar eflorescencias salinas. Cuando se escurre se lleva el agua y la sal.

División

Esta operación es una operación absolutamente mecánica. Se puede dividir después del pelambre (**división en tripa**), o después de curtir (**en cromo o en azul**). El estado de la piel para ser dividida es tradicionalmente en estado de tripa descarnada, pero también empleando máquinas más modernas después de curtir al cromo y aunque menos frecuentemente en pieles piqueladas (alfombras por ejemplo), pieles en bruto y pieles secas. Para dividir en verde (antes del pelambre) las máquinas deben tener una gran precisión para absorber todas las imperfecciones. Además, la piel debe tener pelo corto porque se anuda y hace fallas. Permite un ahorro considerable de productos porque se pela sólo la flor (que es la que tiene pelo), y se aprovechan los subproductos (colágeno puro). Estos cueros deben ser previamente trinchados antes de dividir. El realizarlo en uno u otro estado de la piel tiene sus ventajas e inconvenientes. El cuero curtido se divide en dos capas napa y descarne. El descarne es la parte inferior del cuero y se puede dividir una o más veces.

En el **dividido en tripa** se obtiene un lado de flor más delgado que la piel de que procede y será más fácil realizar las operaciones químicas que siguen al mejorar la penetración de los productos. Hay un menor riesgo de formación de H₂S en el piquelado si queda sulfuro ocluido. Se logra una mejor calidad del cuero terminado y mayor superficie al existir una menor tendencia al encogimiento en la curtición. Los recortes del descarne pueden utilizarse para la obtención de gelatina. A partir de este momento se pueden tratar el cuero y el descarne por separado obteniéndose una mayor flexibilidad en la fabricación. No se consume cromo en la parte del descarne, que al dividir en cromo será recorte con poco valor. Pero, requiere más mano de obra, se manejan pieles más pesadas y húmedas y es más difícil ajustar el grosor del dividido al espesor del artículo final, debido al estado de hinchamiento que tiene la piel.

Al dividir en tripa la velocidad de la operación es de unos 15-18 metros/min. mientras que el dividido en cromo aproximadamente. La productividad es de aproximadamente unas 150 pieles vacunas / hora. La relación entre el grosor del cuero dividido y el cuero acabado depende del tipo de piel y del grado de hinchamiento a que se haya sometido en el calero, pero en general puede decirse que se debe dividir a un espesor algo menor del doble del que se quiere obtener el cuero terminado. Es conveniente realizar ensayos previos en caso de fabricar un nuevo artículo o tener la referencia de resultados anteriores para artículos similares. La piel apelambrada, depilada, descarnada y eventualmente dividida se denomina piel en tripa. El peso en tripa, determinado después de realizada esta operación sirve de base para calcular las dosis de productos químicos que se requieren en los procesos siguientes (desencalado, purga, piquelado y curtido).

En el **dividido en cromo** se obtiene una mayor productividad y regularidad en el grosor del dividido. La velocidad de la operación es mayor, puede ser de 20-25 metros/min. aproximadamente, obteniéndose una productividad de aproximadamente

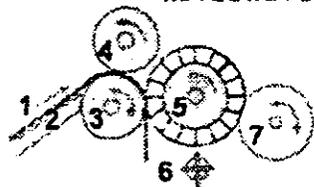
200 pieles vacunas adultas/hora. Se emplea menos mano de obra, y es más fácil ajustar el grosor que sólo debe ser unas décimas más alto que el grosor final en la mayoría de los casos. El manejo de las pieles resulta más cómodo para los operarios. Pero, los valores de los recortes cromados del descarnado son bajos, se dificulta la penetración de los productos químicos en operaciones como descalcado, piquel y curtición al cromo y esto afecta la calidad del cuero para algunos artículos, pueden aparecer arrugas sobre todo en las pieles más pesadas. No se pueden realizar artículos delicados, finos. La pérdida de calidad de la ribera se deberá compensar con recurtidos que rellenen los cueros y le saquen la flojedad. La resistencia al desgarrar es menor que dividiendo en tripa y hay una disminución en la superficie final del cuero de alrededor de un 5%. El proceso de curtido será más largo. El cuero sin dividir lleva entre 14 y 18 horas de curtido, mientras que dividido en tripa lleva 10 horas aproximadamente. Sin embargo las máquinas de dividir pieles en cromo son muy precisas al trabajar con cuero con menor espesor que el de la piel en tripa porque la piel está más compactada.

Rebajado

En esta operación se ajusta el espesor del cuero a lo deseado. El objetivo principal es conseguir cueros de espesura uniforme, tanto en un cuero específico como en un lote de cueros.

Antiguamente se rebajaba a cuchillo, actualmente se realiza con máquinas de rebajar que constan de un cilindro con cuchillas con filo helicoidal, una piedra de afilar que mantiene las cuchillas afiladas, una mesa operativa, un cilindro transportador y un cilindro de retención que mantiene el cuero para que no se lo lleve la máquina. En aquellas máquinas que no tienen este cilindro, la retención la realiza el propio operario con su cuerpo.

MÁQUINA DE REBAJAR



- 1.- Cuero para rebajar
- 2.- Mesa
- 3.- Rodillo de transporte
- 5.- Rodillo de cuchillas
- 6.- Aletas
- 7.- Disco afilador



La selección de la máquina de rebajar dependerá del tipo de trabajo de la curtiembre, de acuerdo al tamaño de los cueros a rebajar.

El grueso del rebajado determina el grueso final de los distintos tipos de cuero.

Cuero stretch	0,4-0,5 mm
Napa confección	0,6-0,9 mm
Napa tapicería	0,8-1,2 mm
Napa calzado	1,0-1,4 mm
Empeine softy	1,5-2,4 mm
Rindbox plena flor y lijado	1,8-2,3 mm
Empeine deportivo pesado	2,3-2,8 mm y superior

Con el rebajado se pretende igualar el espesor del cuero y dejarlo, definitivamente a un grosor determinado. Después del rebajado ya no se hace ningún ajuste en relación al grosor.

Hay máquinas de rebajar en las cuales entran cueros vacunos adultos enteros. Con la máquina de rebajar hay que compensar todos los problemas de espesor, uniformizar toda el área. Pero es muy importante tener en cuenta que si luego de rebajado se mide con un calibre el espesor de la piel que entra al recurtido rebajada, esta piel está despereja en espesor, pero no despereja sin un sentido; si no que con el criterio de que la barriga esté más arriba y las parte compactas casi en el espesor final. Se trata de compensar el espesor dependiendo del sistema de ablandado, secado y prensado que se va a usar al final. Es decir hay que prever donde aumentar el espesor que luego será disminuido por el secado, ablandado, etc.

Las operaciones anteriores al rebajado, tales como el curtido y la división afectan obviamente el proceso de rebajado.

La operación de rebajado se realiza sobre cuero curtido al cromo o vegetal húmedo, escurrido, dividido en tripa o en azul.

Todos los tipos de cueros y de pieles son rebajados, pero la aplicación más común es en cueros vacunos después de la división del "wet blue". Se puede también rebajar cuero vegetal, cuero seco y pieles pequeñas sin división anterior. Se rebaja tanto el cuero flor como el descarme. El cuero flor es rebajado del lado del carnal y el descarme se puede rebajar en ambos lados.

Además de producir un cuero en la espesura deseada y pareja, el proceso de rebajado hace que se abran las fibras, facilitando la introducción de productos químicos en el cuero en las operaciones siguientes.

El cuero a ser rebajado en azul puede haber sido previamente dividido en tripa o en azul.

Los cueros divididos en tripa tienden a presentar espesuras más desiguales y requieren más rebajado que los divididos en azul. En Europa, la mayoría de los cueros son divididos en tripa mientras que, en los Estados Unidos, la mayoría en azul, excepto los cueros enteros para tapicería. La elección del sistema con el fin de obtener los mejores resultados dependerá, por lo tanto, de la combinación de procesos, de la calidad de los cueros verdes o salados disponibles y también de la relación de los precios del cuero flor y del descarme.

Diagrama de Flujo proceso productivo



Recepción de pieles del rastro



Salado



Sacudido



Desorillo Preliminar



Remojo



Pelambre





Dividido



Descarnado o descame



Calero



Purga



Piquelado



Curtido



Escurreido



Rebajado



Recurtido



Tefido

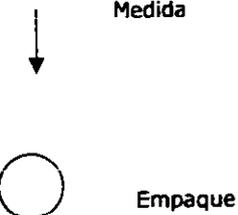
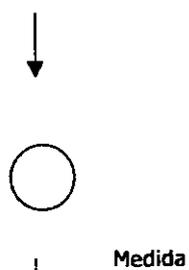
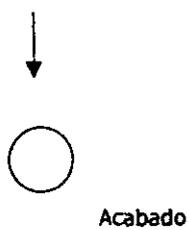
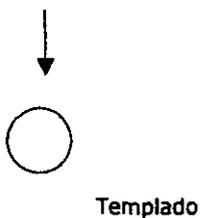
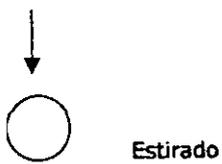


Engrasado



Secado







Transporte



Depósito provisional

CURSOGRAMA ANALITICO

): Curtido de piel		RESUMEN	
D: Empresa Negra	OPERACION	○	25 d
Producción	TRANSPORTE	⇨	1 d
ESTO POR: Alejandro J. Cristina	ESPERA	▷	4 d
ADO POR: Lilia Gutierrez	INSPECCION	□	-
DESCRIPCION DEL PROCESO	ALMACENAMIENTO	▽	-
SIMBOLOS	OBSERVACIONES	MATERIALES	CANT
○ ⇨ ▷ □ ▽		Agua	92,340 m3
ón de pieles		Sal	84,000 kg
		Sulfato de amonio	18,000 kg
	Uso de agua	Sulfuro de sodio	30,000 kg
	Uso de agua	Cal	54,000 kg
	Uso de agua	Sal de cromo	72,000 kg
	Uso de agua	Sst	696,000 kg
	Uso de agua	Dqo	113,952 kg
ado	Desecho animal	Dbo	30,528 kg
	Uso de agua	Sulfuros	12,276 kg
	Uso de agua	Cromo	4944 kg
do		Cloruros	156,168 kg
	Uso de agua al cromo	Aminas	200 kg
jo			
jo			
do			
e			
o			
ido			
fo			
ón			
ue			
orte			
namiento			

CURSOGRAMA ANALITICO

		RESUMEN			
Curtido de piel			○	23 d	
: Empresa Verde		OPERACIÓN	○	23 d	
Producción		TRANSPORTE	◻	1 d	
STO POR: Alejandro J. Cristina V.		ESPERA	◻	2 d	
DO POR: Lilia Gutierrez		INSPECCION	◻	8 hr	
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO		ALMACENAMIENTO	▽	2 d	
		SIMBOLOS	OBSERVACIONES	MATERIALES	CANT
		○ ◻ ◻ ◻ ▽		Agua	90,936 m3
n de pieles				Sal	30,000 kg
n				Sulfato de amonio	7,200 kg
				Sulfuro de sodio	19,200 kg
				Cal	42,000 kg
				Sal de cromo	66,000 kg
				Sst	336,000 kg
				Dqo	62,568 kg
				Dbo	21,888 kg
n				Sulfuros	1,788 kg
do				Alimentación Animal	468 kg
			Recirculación de Aguas	124,548 kg	
			Recirculación de Aguas	500 kg	
			Recirculación de Aguas		
			Recuperación de Cromo		
			Recuperación a Aguas R.		
			Reducción de peso en piel		
n			Pesado de piel		
o			Disminución de Cromo		
o			Disminución en tinta		
o					
ón			Peso de piel		
			Con inspección		
e			Con etiquetado ISO 14001		
rte					
amiento					

Factores de Ecoeficiencia

Indirectos

Material	Verde			Negra		
	Cantidad	Precio	Total	Cantidad	Precio	Total
	90,936 m3	0.007	636.55	92,340 m3	0.007	646.38
	30,000 kg	0.005	150	84,000 kg	0.005	420
amoniaco	7,200 kg	0.006	43.2	18,000 kg	0.006	108
sodio	19,200 kg	0.003	57.6	30,000 kg	0.003	90
	42,000 kg	0.002	84	54,000 kg	0.002	108
omo	66,000 kg	0.009	594	72,000 kg	0.009	648
	336,000 kg	0.001	336	696,000 kg	0.001	696
	62,568 kg	0.007	437.98	113,952 kg	0.007	797.66
	21,888 kg	0.005	109.44	30,528 kg	0.005	152.64
	1,788 kg	0.006	10.73	12,276 kg	0.006	73.66
	468 kg	0.7	327.6	4944 kg	0.7	3460.8
	124,548 kg	0.01	1245.48	156,168 kg	0.01	1561.68
	500 kg	0.008	4	200 kg	0.008	1.6
MATERIALES IND.			4,037			8,764

Contabilidad

Aplicando algunas de las propuestas que hicimos en capítulo II referente a los conceptos que se pueden englobar para el desarrollo de una contabilidad ecológica, aplicaremos los que son concernientes a nuestro caso de estudio (empresa de curtiembres).

Como pudimos observar, nuestro caso de estudio tuvo una modificación medio ambiental, en su proceso productivo ya que este al ser modificado tuvo una reducción de costos en algunas de sus operaciones, podríamos decir que esta es una de las modificaciones que más impacto tuvo, ya que todos los cambios realizados se ven reflejados directamente en el manejo de los costos.

Contablemente pudimos identificar el manejo de un pasivo medio ambiental principalmente dentro del manejo de residuos, como recordaremos nuestra empresa esta ubicada cerca de un arroyo donde se destinan algunos de los desechos, propios del proceso de fabricación, esto es considerado como un pasivo medio ambiental, ¿por qué un pasivo? Porque al arrojar este tipo de desechos al arroyo generara con el paso del tiempo el pago de limpieza de la zona, multas ambientales y riesgos en la salud de la población cercana, al reducir por medio de la modificación del proceso de fabricación los desechos, esto pueden ser manejados con mayor facilidad para ser descargados en zonas especialmente destinadas para recepción de estos desechos o para ser distribuidas a empresas en donde las sales contenidas en el agua de nuestros desechos no sean perjudiciales para su proceso de fabricación como pudieran ser las metalúrgicas, las que se dedican a la limpieza de maquinaria, depósitos de combustibles, entre otras.

Para poner en un plano mas claro las observaciones anteriores analizaremos la situación de cada empresa por medio del siguiente cuadro, donde presentamos el manejo que cada una da para la situación del manejo de residuos y los resultados que cada una obtuvo.

Empresa Negra	Empresa Verde
<p>Debido a que las cantidades de agua con contenido de cromo y otras sales, son de altos volúmenes por ahorrar el gasto de transportación de dichos residuos, la empresa decidió enviarlos al arroyo que se encuentra cercano a la región.</p> <p>Gastos Incurridos \$ 0</p>	<p>Debido al proceso de fabricación que se lleva a cabo en esta empresa, su nivel de residuos es menor que el de una empresa negra, lo cual permite una disminución en el costo de transportación de los desechos a lugares apropiados.</p> <p>Se identificaron empresas a las cuáles les podemos vender nuestros desechos</p> <p>Gastos Incurridos Transportación de Residuos \$ 200,000.00 Ganancia Obtenida por VTA Venta de Residuos \$ 30,000.00</p>
<p>Se origina una contaminación del entorno lo cuál da lugar al pago de limpieza de la zona</p> <p>Gastos Incurridos \$ 100,000.00</p>	<p>No se originan gastos de limpieza</p> <p>Gastos Incurridos \$ 0</p>

Pago de multas por contaminación ambiental y por daños a la salud Gastos Incurridos \$ 200,000.00	No hay pago de multas Gastos Incurridos \$ 0
La cercanía del arroyo se convierte en un pasivo ambiental SUMA de Gastos Incurridos \$ 300,000.00	La cercanía y buen manejo de la naturaleza origina un activo ambiental SUMA de Gastos Incurridos \$ 170,000.00

Podemos observar la diferencia que existe entre tomar en cuenta el manejo de instrumentos ambientales y no considerarlos, ya que al darse este último punto se originan acreedores ambientales que afectan a la empresa y a la toma de decisiones, ya que al reflejarse esto en la información financiera repercute en el resultado final.

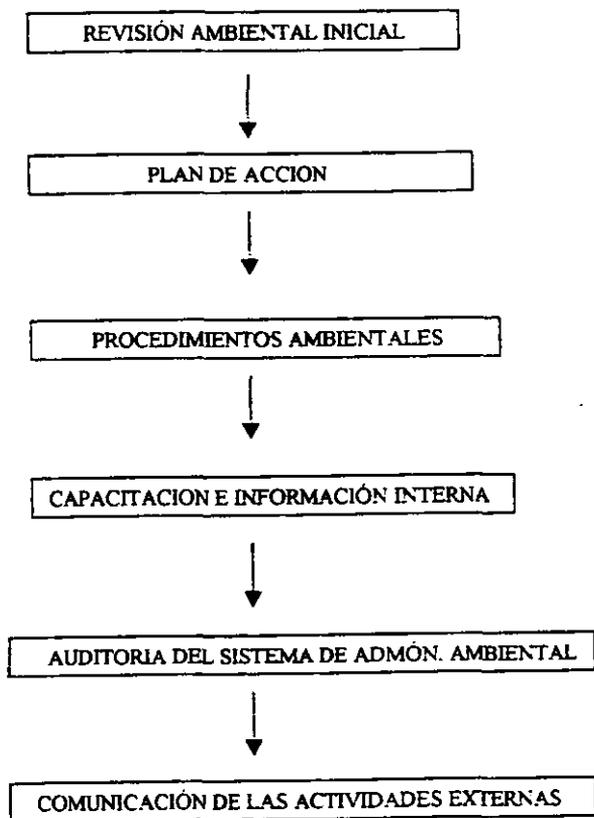
.Como este caso se pueden presentar muchas situaciones similares, para los cuáles el Lic. en Contaduría debe de estar preparado para identificar cuales son sus activos y pasivos ambientales, saber valuarlos y darles un tratamiento correcto.

Situaciones como la anterior se deben reflejar en la notas informativas a los Estados Financieros, es decir, aclarar que se esta identificando un tipo de activo o pasivo ambiental y bajo que situación se esta valuando o determinando, esto también da más seguridad y confiabilidad de la información que se presenta, y permite una toma de decisión más acertada.

Auditoria

Para poder hacer de la empresa de curtiembres negra una empresa verde, se tuvo que seguir la metodología propuesta por la Norma ISO 14001, que como vimos en el Capítulo III consiste en un análisis amplio de los temas, impactos y actividades con consecuencias sobre el medio ambiente.

DIAGRAMA DE FLUJO PARA INICIAR LA AUDITORIA AMBIENTAL



Revisión ambiental inicial

Identificación de requisitos legales y normativos

1.- Lo referente al manejo de residuos peligros de acuerdo a la Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente en materia de Residuos Peligrosos.

Detección de los efectos de sus actividades que tienen impactos ambientales significativos

1. En el proceso productivo tradicional, se pudo observar el uso de grandes volúmenes de agua.
2. La mezcla de agua con distintos elementos químicos dañinos para la salud y el ambiente, como el cromo.
3. El destinar desechos químicos al arroyo

Evaluación del desempeño ambiental, en comparación con el marco regulatorio

No se realiza un buen manejo de desecho tóxicos

Revisión de procedimientos de administración ambiental existentes

En la empresa Negra, se tenía conocimiento del manejo apropiado que se debía tener con respecto a los residuos pero se hizo caso omiso de este.

Investigación sobre accidentes de trabajo ocurridos

No se tenían registros de algún accidente, pero el lugar en el cual eran desechados los residuos, la población aledaña tenía contacto con el agua y estaba latente cualquier brote de enfermedad o intoxicación.

Identificación de oportunidades de obtener ventajas competitivas

Se observó que al cumplir con los requisitos ambientales, se obtenía:

1. Una disminución en el costo unitario del proceso productivo
2. Se podía certificar bajo la norma ISO 14001, lo cual daba la oportunidad de ampliar el mercado hacia lugares donde este requisito es indispensable
3. Se reducían pasivos. (como se pudo observar en el Capítulo de Contabilidad)
4. El nuevo proceso productivo garantizaba una mejor calidad de la piel

Enumeración de funciones o actividades de otras organizaciones que puedan facilitar o impedir gestiones de la empresa

Como en el caso de manejo de desperdicios se observó, que se podían vender los desechos a empresas, para las cuales no era importante los residuos que contenía nuestra agua..

Con todos los pasos anteriores, se pudo establecer una Política Ambiental que establece las metas del Sistema de Administración Ambiental.

Plan de Acción

Que consistió en la actividad ya propia de modificar el proceso de fabricación, mediante los siguientes pasos:

1. Para reducir la salinidad de las aguas residuales generadas en el proceso de manejo, antes sacudir a mano las pieles con sal.
2. Reutilización de las aguas de enjuague en otros procesos donde la baja concentración de agentes químicos residuales tenga poco impacto (vender los residuos a otras empresas)
3. Reutilización de aguas con compuestos de cal y sulfuro en el pelambre, filtrando previamente los restos de sólidos y pelo.
4. Aplicación de sistemas de recirculación de sulfuros, mediante el stripping de líquidos si están acidificados, y posteriormente recogiendo el H₂S que se libera en una solución de sosa cáustica antes de su reutilización.
5. Determinación correcta del peso de las pieles después de cada proceso para la dosificación correcta de los productos químicos necesarios.
6. Descamado previo después del remojo. Mediante este procedimiento, se obtiene un esto de carne aceptable para la producción de grasas y proteínas, o para compostaje, así como mejor grado de penetración de los productos.
7. Alto agotamiento de cromo, mediante tiempos de resistencia más cortos, aumento del tiempo de curtido y optimización de la alcalinidad
8. Sustitución del cromo titanio. El titanio produce sales de baja toxicidad y tiene una absorción muy alta.
9. Precipitación y recuperación del cromo como hidróxido mediante su tratamiento alcalino.

Se analizo en este paso las ventajas competitivas que se podían alcanzar teniendo una mejor calidad de la piel y certificada con ISO 14001.

Procedimientos ambientales

Se procedió a identificar los peligros que podría traer el no tener un control sobre los residuos, se valoraron los riesgos tanto económicos como ambientales, contratación del servicio de pipas para el manejo de residuos.

Capacitación e información interna

1. Se elaboraron folletos y propaganda donde se dieran a conocer las medidas de manejo ambiental.
2. Establecimiento de políticas ambientales
3. Capacitación del personal para una identificación de los trabajos a realizar
4. Contratación de personal especializado en medio ambiente (en forma temporal y de staff)
5. Detección de deficiencias generadas por el personal en materia ambiental.

Auditoria del sistema de administración ambiental

Esta fue realizada por un auditor externo que cuente con información suficiente para auditar y tenga la disponibilidad de recursos necesarios para realizarla.

1. Se realiza una revisión de las nuevas políticas implantadas
2. Análisis de los objetivos establecidos y su alcance

3. Cumplimiento de la normatividad

Dentro del proceso productivo se logro observar:

1. Si se sacuden las pieles con sal antes de su remojo, se logra disminuir en un 40% el contenido de sal de las mismas, y se logra un ahorro de agua al recircular las aguas residuales del proceso de enjuague en el proceso de remojo
2. Si se recirculan las aguas residuales con cal y sulfuro, se logra reducir el consumo de agua y la cantidad, de nuevos sulfuros y cal a añadir en un 40% y en un 50% respectivamente.
3. Al determinar correctamente el peso de las pieles después de cada proceso, se previene el sobre uso de productos químicos.
4. Si se aplica el descarnado previo antes del pelambre, se logra reducir en un 18% el peso de las pieles, lo que conlleva ahorro de agua y productos químicos en la misma cantidad.
5. Mediante las técnicas de alto agotamiento del cromo, se reduce la concentración de los restos de cromo en las aguas residuales de un 4% a un 2%.
6. Dado que la absorción del titanio es muy alta, al sustituir el cromopor este metal se logra una concentración mínima de titanio en las aguas residuales.
7. La recuperación y precipitación de cromo permite su reutilización.

Comunicación y relaciones externas

1. Comunicar a los principales usuarios de la información financiera los resultados obtenidos y que la información presentada tiene mayor confiabilidad.
2. Comunicar a nuestros clientes que estamos certificados bajo la norma ISO 14001
3. Ampliación de nuestros mercados

Fiscal

En nuestro caso de estudio los beneficios que pudimos obtener dentro de este ramo, fue por un lado la deducción inmediata de la adquisición de maquinaria ecológica como lo son el sistema automático de dosificación de productos químicos y el sistema de automatización y reciclamiento del cromo, mismas que originaron en el proceso productivo una reducción de cromo, tanto en la cantidad empleada en el proceso de fabricación, como en los residuos presentados en el agua, lo cuál permite una disminución en la contaminación referente a los residuos tóxicos y nos da pauta para poder reutilizar esa agua en alguna otra etapa del proceso productivo, lo cual trae como resultado ahorro en el consumo de la misma o por otro lado también la podemos distribuir a empresas en cuyos procesos productivos no afecte la cantidad de elementos químicos que contiene nuestra agua.

Al eliminar los niveles de toxicidad del agua de nuestro proceso, disminuimos el riesgo de que se genere una multa por el manejo de los mismos y estas debemos recordar son bastante elevadas (20 000 salarios mínimos).

Quizá los beneficios obtenidos no pudieran ser vistos como considerables, pero no debemos dejar de verlos como generadores de altos pasivos, las leyes mexicanas deberán crear un marco normativo ambiental, más extenso, que permitiera a los empresarios, crear conciencia, no la conciencia que prefiere pagar multas que corregir la problemática.

Finanzas

"Empresa Verde" y "Empresa Negra" buscarán fuentes de financiamiento para sus proyectos de inversión. Dirigidos por sus contadores, los responsables de estos proyectos consultan a sus contadores para visitar fuentes de financiamiento, con las mejores opciones para cada un de ellas.

Inversión requerida

Terreno. El terreno en el que se construirá la teneduría.

Local. La construcción de la teneduría con las especificaciones necesarias para esta.

Acondicionamiento del local. Para que pueda albergar la maquinaria.

Maquinaria Necesaria para el funcionamiento de las tenedurías

Ablandadora por corcheado
Acondicionadore
Apelambradora en húmedo y seco
Apiladora automática
Batanes par golpear, ablandar y granear
Batanes para recurtido, teñido y engrasado
Batanes y tambores para remojo, encalado y curtido
Cardadora
Cuchillas para dividir en tripa, en curtido, en secado y otros
Depiladora
Desaladora
Descarnadora
Desengrasadora
Esmeriladora
Máquina con cilindros para acabado
Máquina de desempolvar - cepilladoras
Máquina de dividir de cuero wet blue (en curtido)
Máquina par pintar mediante pulverización
Máquina para escurrir
Máquina para escurrir y secar combinadas
Piquete rotativo
Piquete vibrador
Prensa para planchar, satinar y estampar continuas
Prensa para secar tradicionales o continuas (después del curtido)
Secador por vacío
Sistema automático de dosificación de productos químicos *
Sistema de automatización *
Sulfuradoras
Túnel de secado

*Estas máquinas se consideran como maquinarias especializadas, no son fabricadas en México y su utilización promueve el ahorro y correcta aplicación de sustancias tóxicas por lo que son consideradas amigables al medio ambiente.

Ver cédulas de inversión

Instalación de la maquinaria. Instalación de la maquinaria en los locales.

Gastos preparatorios. Gastos necesarios para los permisos de operación y salarios de consultores y asesores.

Forma de Financiamiento

Ambas empresas cuentan con un capital aportado por los socios de US \$ 100,000 y ambas requieren un millón de dólares adicionales para concretar la inversión y poner en marcha el proyecto.

"Empresa Negra" se acerca a los bancos locales para conseguir el financiamiento para su proyecto, consigue dos préstamos uno en "Banco Mexicano Somex" y el otro en "Banco del Centro Oeste" con una tasa por su crédito del 35% anual costo que se verá reflejado en su operación mensual.

"Empresa Verde" se acerca a bancos internacionales, como el caso del Banco Mundial aprovechando su programa para empresas sostenibles y obtuvo la mitad del dinero que necesitaba con una tasa de interés del 15% anual, el resto del crédito lo obtuvo por parte de NAFIN en su programa de apoyo a la industria limpia con un crédito preferencial del 17% anual.

A continuación veremos las tablas de amortización de deuda para ambas empresas, el pago de esta deuda se verá reflejado en los gastos financieros de la empresa, siendo mayores los de "Empresa Negra"

El préstamo en ambos casos se pacto a 5 años con las tasas antes mencionadas.

Para el cálculo del pago, se utilizó la formula de anualidad:

$$C = R \frac{[1 - (1 + i/p)^{-n}]}{i/p}$$

Ver cédulas de amortización

dro de Amortización

o: 500,000 US\$, a 5 años con tasa de interés del 15% anual EMPRESA VERDE

Periodo	Renta mensual	Intereses	Amortización	Saldo Insóluto
0	-	-	-	500,000.00
1	11,894.96	6,250.00	5,644.96	494,355.04
2	11,894.96	6,179.44	5,715.52	488,639.52
3	11,894.96	6,107.99	5,786.97	482,852.55
4	11,894.96	6,035.66	5,859.30	476,993.25
5	11,894.96	5,962.42	5,932.54	471,060.70
6	11,894.96	5,888.26	6,006.70	465,054.00
7	11,894.96	5,813.18	6,081.78	458,972.22
8	11,894.96	5,737.15	6,157.81	452,814.41
9	11,894.96	5,660.18	6,234.78	446,579.63
10	11,894.96	5,582.25	6,312.71	440,266.92
11	11,894.96	5,503.34	6,391.62	433,875.29
12	11,894.96	5,423.44	6,471.52	427,403.77
13	11,894.96	5,342.55	6,552.41	420,851.36
14	11,894.96	5,260.64	6,634.32	414,217.04
15	11,894.96	5,177.71	6,717.25	407,499.80
16	11,894.96	5,093.75	6,801.21	400,698.58
17	11,894.96	5,008.73	6,886.23	393,812.36
18	11,894.96	4,922.65	6,972.31	386,840.05
19	11,894.96	4,835.50	7,059.46	379,780.59
20	11,894.96	4,747.26	7,147.70	372,632.89
21	11,894.96	4,657.91	7,237.05	365,395.84
22	11,894.96	4,567.45	7,327.51	358,068.33
23	11,894.96	4,475.85	7,419.11	350,649.22
24	11,894.96	4,383.12	7,511.84	343,137.38
25	11,894.96	4,289.22	7,605.74	335,531.63
26	11,894.96	4,194.15	7,700.81	327,830.82
27	11,894.96	4,097.89	7,797.07	320,033.75
28	11,894.96	4,000.42	7,894.54	312,139.21
29	11,894.96	3,901.74	7,993.22	304,145.99
30	11,894.96	3,801.82	8,093.14	296,052.85
31	11,894.96	3,700.66	8,194.30	287,858.55
32	11,894.96	3,598.23	8,296.73	279,561.82
33	11,894.96	3,494.52	8,400.44	271,161.39
34	11,894.96	3,389.52	8,505.44	262,655.94
35	11,894.96	3,283.20	8,611.78	254,044.16
36	11,894.96	3,175.55	8,719.41	245,324.78
37	11,894.96	3,066.58	8,828.40	236,496.38
38	11,894.96	2,956.20	8,938.78	227,557.62
39	11,894.96	2,844.47	9,050.49	218,507.13
40	11,894.96	2,731.34	9,163.62	209,343.51
41	11,894.96	2,616.79	9,278.17	200,065.34
42	11,894.96	2,500.82	9,394.14	190,671.20
43	11,894.96	2,383.39	9,511.57	181,159.63
44	11,894.96	2,264.50	9,630.46	171,529.17
45	11,894.96	2,144.11	9,750.85	161,778.32
46	11,894.96	2,022.23	9,872.73	151,905.59
47	11,894.96	1,898.82	9,996.14	141,909.45
48	11,894.96	1,773.87	10,121.09	131,788.36
49	11,894.96	1,647.35	10,247.61	121,540.75
50	11,894.96	1,519.26	10,375.70	111,165.05
51	11,894.96	1,389.56	10,505.40	100,659.65
52	11,894.96	1,258.25	10,636.71	90,022.94
53	11,894.96	1,125.29	10,769.67	79,253.27
54	11,894.96	990.67	10,904.29	68,348.97
55	11,894.96	854.36	11,040.60	57,308.37
56	11,894.96	716.35	11,178.61	46,129.77
57	11,894.96	576.62	11,318.34	34,811.43
58	11,894.96	435.14	11,459.82	23,351.61
59	11,894.96	291.90	11,603.08	11,748.55
60	11,894.96	146.86	11,748.10	0.45

Tabla de Amortización

500,000 US\$, a 5 años con tasa de interés del 17% anual EMPRESA VERDE

Periodo	Renta mensual	Intereses	Amortización	Saldo Insoluto
0	-	-	-	500,000.00
1	12,429.21	7,083.33	5,345.88	494,654.12
2	12,429.21	7,007.60	5,421.61	489,232.51
3	12,429.21	6,930.79	5,498.42	483,734.10
4	12,429.21	6,852.90	5,576.31	478,157.79
5	12,429.21	6,773.90	5,655.31	472,502.48
6	12,429.21	6,693.79	5,735.42	466,767.05
7	12,429.21	6,612.53	5,816.68	460,950.38
8	12,429.21	6,530.13	5,899.08	455,051.30
9	12,429.21	6,446.56	5,982.65	449,068.65
10	12,429.21	6,361.81	6,067.40	443,001.24
11	12,429.21	6,275.85	6,153.36	436,847.88
12	12,429.21	6,188.68	6,240.53	430,607.35
13	12,429.21	6,100.27	6,328.94	424,278.41
14	12,429.21	6,010.61	6,418.60	417,859.81
15	12,429.21	5,919.68	6,509.53	411,350.29
16	12,429.21	5,827.46	6,601.75	404,748.54
17	12,429.21	5,733.94	6,695.27	398,053.27
18	12,429.21	5,639.09	6,790.12	391,263.14
19	12,429.21	5,542.89	6,886.32	384,378.83
20	12,429.21	5,445.34	6,983.87	377,392.96
21	12,429.21	5,346.40	7,082.81	370,310.15
22	12,429.21	5,246.06	7,183.15	363,127.00
23	12,429.21	5,144.30	7,284.91	355,842.09
24	12,429.21	5,041.10	7,388.11	348,453.97
25	12,429.21	4,936.43	7,492.78	340,961.19
26	12,429.21	4,830.28	7,598.93	333,362.27
27	12,429.21	4,722.63	7,706.58	325,655.69
28	12,429.21	4,613.46	7,815.75	317,839.93
29	12,429.21	4,502.73	7,926.48	309,913.46
30	12,429.21	4,390.44	8,038.77	301,874.69
31	12,429.21	4,276.56	8,152.65	293,722.04
32	12,429.21	4,161.06	8,268.15	285,453.89
33	12,429.21	4,043.93	8,385.28	277,068.61
34	12,429.21	3,925.14	8,504.07	268,564.54
35	12,429.21	3,804.66	8,624.55	259,939.99
36	12,429.21	3,682.48	8,746.73	251,193.26
37	12,429.21	3,558.57	8,870.64	242,322.63
38	12,429.21	3,432.90	8,996.31	233,326.32
39	12,429.21	3,305.46	9,123.75	224,202.57
40	12,429.21	3,176.20	9,253.01	214,949.56
41	12,429.21	3,045.12	9,384.09	205,565.47
42	12,429.21	2,912.18	9,517.03	196,048.43
43	12,429.21	2,777.35	9,651.86	186,395.58
44	12,429.21	2,640.62	9,788.59	176,607.99
45	12,429.21	2,501.95	9,927.26	166,680.72
46	12,429.21	2,361.31	10,067.90	156,612.82
47	12,429.21	2,218.68	10,210.53	146,402.29
48	12,429.21	2,074.03	10,355.18	136,047.12
49	12,429.21	1,927.33	10,501.88	125,545.24
50	12,429.21	1,778.56	10,650.65	114,894.59
51	12,429.21	1,627.67	10,801.54	104,093.05
52	12,429.21	1,474.65	10,954.56	93,138.49
53	12,429.21	1,319.46	11,109.75	82,028.75
54	12,429.21	1,162.07	11,267.14	70,761.61
55	12,429.21	1,002.46	11,426.75	59,334.86
56	12,429.21	840.58	11,588.63	47,746.22
57	12,429.21	676.40	11,752.81	35,993.42
58	12,429.21	509.91	11,919.30	24,074.11
59	12,429.21	341.05	12,088.16	11,985.95
60	12,429.21	169.80	12,259.41	273.46

adro de Amortización,

no: 1,000,000 US\$, a 5 años con tasa de interés del 35% anual EMPRESA NEGRA

Periodo	Renta mensual	Intereses	Amortización	Saldo Insoluto
0	-	-	-	1,000,000.00
1	35,493.00	29,168.67	6,326.33	993,673.67
2	35,493.00	28,982.15	6,510.85	987,162.82
3	35,493.00	28,792.25	6,700.75	980,462.06
4	35,493.00	28,596.81	6,896.19	973,565.87
5	35,493.00	28,395.67	7,097.33	966,468.55
6	35,493.00	28,188.67	7,304.33	959,164.21
7	35,493.00	27,975.62	7,517.38	951,646.83
8	35,493.00	27,756.37	7,736.63	943,910.20
9	35,493.00	27,530.71	7,962.29	935,947.91
10	35,493.00	27,298.48	8,194.52	927,753.40
11	35,493.00	27,059.47	8,433.53	919,319.87
12	35,493.00	26,813.50	8,679.50	910,640.37
13	35,493.00	26,560.34	8,932.66	901,707.71
14	35,493.00	26,299.81	9,193.19	892,514.52
15	35,493.00	26,031.67	9,461.33	883,053.19
16	35,493.00	25,755.72	9,737.28	873,315.91
17	35,493.00	25,471.71	10,021.29	863,294.62
18	35,493.00	25,179.43	10,313.57	852,981.05
19	35,493.00	24,878.61	10,614.39	842,366.66
20	35,493.00	24,569.03	10,923.97	831,442.69
21	35,493.00	24,250.41	11,242.59	820,200.10
22	35,493.00	23,922.50	11,570.50	808,629.61
23	35,493.00	23,585.03	11,907.97	796,721.64
24	35,493.00	23,237.71	12,255.29	784,466.35
25	35,493.00	22,880.27	12,612.73	771,853.62
26	35,493.00	22,512.40	12,980.60	758,873.02
27	35,493.00	22,133.80	13,359.20	745,513.81
28	35,493.00	21,744.15	13,748.85	731,764.97
29	35,493.00	21,343.14	14,149.86	717,615.11
30	35,493.00	20,930.44	14,562.56	703,052.55
31	35,493.00	20,505.70	14,987.30	688,065.25
32	35,493.00	20,068.57	15,424.43	672,640.82
33	35,493.00	19,618.69	15,874.31	656,766.51
34	35,493.00	19,155.69	16,337.31	640,429.20
35	35,493.00	18,679.19	16,813.81	623,615.39
36	35,493.00	18,188.78	17,304.22	606,311.17
37	35,493.00	17,684.08	17,808.92	588,502.24
38	35,493.00	17,164.65	18,328.35	570,173.89
39	35,493.00	16,630.07	18,862.93	551,310.96
40	35,493.00	16,079.90	19,413.10	531,897.87
41	35,493.00	15,513.69	19,978.31	511,918.56
42	35,493.00	14,930.96	20,562.04	491,356.51
43	35,493.00	14,331.23	21,161.77	470,194.75
44	35,493.00	13,714.01	21,778.99	448,415.76
45	35,493.00	13,078.79	22,414.21	426,001.55
46	35,493.00	12,425.05	23,067.95	402,933.60
47	35,493.00	11,752.23	23,740.77	379,192.83
48	35,493.00	11,059.79	24,433.21	354,759.62
49	35,493.00	10,347.16	25,145.84	329,613.77
50	35,493.00	9,613.74	25,879.26	303,734.51
51	35,493.00	8,858.92	26,634.08	277,100.43
52	35,493.00	8,082.10	27,410.90	249,689.53
53	35,493.00	7,282.61	28,210.39	221,479.14
54	35,493.00	6,459.81	29,033.19	192,445.95
55	35,493.00	5,613.01	29,879.99	162,565.96
56	35,493.00	4,741.51	30,751.49	131,814.46
57	35,493.00	3,844.59	31,648.41	100,166.05
58	35,493.00	2,921.51	32,571.49	67,594.56
59	35,493.00	1,971.51	33,521.49	34,073.07
60	35,493.00	993.80	34,499.20	426.14

amortización y depreciación "Empresa Negra"

ión inversión

quina o equipo	Costo Dólares	Depreciación anual	Depreciación mensual
ora por corcheado	\$ 5,500.00	\$ 495.00	\$ 41.25
inadore	\$ 3,000.00	\$ 270.00	\$ 22.50
adora en húmedo y	\$ 5,000.00	\$ 450.00	\$ 37.50
automática	\$ 1,500.00	\$ 135.00	\$ 11.25
par golpear, y arañar	\$ 800.00	\$ 72.00	\$ 6.00
para recurtido, enrasado	\$ 800.00	\$ 72.00	\$ 6.00
y tambores para encalado v curtido	\$ 900.00	\$ 81.00	\$ 6.75
ra	\$ 2,500.00	\$ 225.00	\$ 18.75
para dividir en curtido, en secado y	\$ 15,000.00	\$ 1,350.00	\$ 112.50
ira	\$ 20,000.00	\$ 1,800.00	\$ 150.00
ora	\$ 18,000.00	\$ 1,620.00	\$ 135.00
adora	\$ 16,000.00	\$ 1,440.00	\$ 120.00
sadora	\$ 16,000.00	\$ 1,440.00	\$ 120.00
idora	\$ 2,000.00	\$ 180.00	\$ 15.00
con cilindros para	\$ 17,500.00	\$ 1,575.00	\$ 131.25
de desempolvar - oras	\$ 2,500.00	\$ 225.00	\$ 18.75
de dividir de cuero (en curtido)	\$ 30,000.00	\$ 2,700.00	\$ 225.00
rebajadora	\$ 20,000.00	\$ 1,800.00	\$ 150.00
par pintar mediante ación	\$ 1,500.00	\$ 135.00	\$ 11.25
para escurir	\$ 600.00	\$ 54.00	\$ 4.50
para escurrir y	\$ 1,250.00	\$ 112.50	\$ 9.38
ombinadas rotativo	\$ 1,100.00	\$ 99.00	\$ 8.25
vibrador	\$ 1,500.00	\$ 135.00	\$ 11.25
para planchar, satinar par continuas	\$ 14,000.00	\$ 1,260.00	\$ 105.00
para secar nales o continuas	\$ 13,500.00	\$ 1,215.00	\$ 101.25
és del curtido)	\$ 5,500.00	\$ 495.00	\$ 41.25
r por vacío	\$ 10,000.00	\$ 900.00	\$ 75.00
doras	\$ 17,500.00	\$ 1,575.00	\$ 131.25
le secado	\$ 243,450.00	\$ 21,910.50	\$ 1,825.88
ión en Maquinaria			

Amortización y depreciación "Empresa Negra" Inversión

	\$	100,000.00	\$	5,000.00	\$	416.67
Instalación	\$	35,000.00	\$	3,500.00	\$	291.67
Organización	\$	60,000.00	\$	9,000.00	\$	750.00
	\$	75,000.00	\$	7,500.00	\$	625.00
Acumulación	\$	438,450.00	\$	39,410.50	\$	3,284.21

"Empresa Negra" no realiza ciertos procesos por lo que no es necesario que compre maquinaria, esta maquinaria considerada como equipo que combate a la contaminación.

Mercadotecnia.

Como vimos en nuestra sección de mercadotecnia, veremos aquí la forma en la que se venderá el producto y el tipo de mercado al que accederá. A su vez también veremos *la proyección de ventas para estos productos que nos dará una idea de la utilidad que tendremos al final de cada mes por concepto de la venta del producto.*

"Empresa Verde" y "Empresa Negra" compiten en el mercado del cuero, sus principales clientes son compañías nacionales y compañías internacionales.

Dentro de las compañías internacionales, existen varias que fabrican ropa, muebles o artículos diversos de cuero y que dentro de sus exigencias para sus proveedores está la certificación de ISO 14000 u otra clase de certificación que asegure que el proceso de producción del cuero mantenga los índices de emisiones de sólidos y líquidos bajos o en la norma establecida. La demanda en países industrializados de este tipo de pieles es alta y existe un sobreprecio para este producto que es 15% mayor al precio de una curtiembre convencional.

Al estar "Empresa Verde" certificada puede acceder a mercados internacionales obteniendo para sus ventas mayores ingresos.

Empresa Negra, solo puede acceder al mercado nacional ya que no es rentable para ellos el exportar su mercancía debido a que el mercado internacional del cuero común está saturado.

Este sobreprecio en el mercado se debe a que como vimos en la parte de mercadotecnia de nuestro trabajo, en donde se hace una encuesta a personas sobre su preferencia a los productos que son producidos cumpliendo la norma ecológica nacional, los consumidores estarían dispuestos a pagar un poco más por productos limpios, como en el caso de los países desarrollados (Europa, Estados Unidos, Japón) donde la gente es más consiente y demanda estos productos.

Para fines didácticos no dividimos nuestro estudio de mercado para estos proyectos en ciclos de venta y consideramos que las ventas son constantes todo el año.

Los productos derivados del cuero son solo variaciones en el grosor del producto final que no representa una variación importante en el precio de venta de estos, siendo solo importante para el fin al que se destinara (vestido, zapatos, muebles).

Los clientes para "Empresa Verde" serán importantes casas de vestido y zapatos en Europa, como Italia y España, y al tener reconocimiento como proveedor de cuero a estos países, accederá a clientes reconocidos en nuestro país.

En el caso de "Empresa Negra" esta venderá su cuero a los productores de zapatos, ropa y muebles nacionales en varios estados.

Las ventas del producto se realizan a través de promoción de agentes de venta y ferias nacionales e internacionales del ramo.

A continuación presentamos la cédula de ventas proyectadas para el primer año de operación de "Empresa Negra" y "Empresa Verde". Como podemos observar, "Empresa Verde" tiene dos tipos de ventas, nacionales e internacionales, las ventas

internacionales tienen un precio de compra mayor debido a que se trata de un producto certificado. "Empresa Negra" solamente tiene ventas nacionales.

Explicación: La unidad de venta del cuero es el pie cuadrado de cuero y el precio nacional e internacional se da en esta unidad, por ejemplo un pie cuadrado de cuero cuesta aproximadamente US \$ 1.91.

Incluimos también dos subproductos del proceso que son el sebo y desperdicios animales que sirven para alimentar otros animales con el nombre de carnaza.

Cédula Analítica de Ventas para "Empresa Verde"

Producto	Unidades vendidas mensuales	precio	venta mensual	ventas anuales
Cuero bovino	15,000.00			
Cuero Strech	5,000.00	\$ 1.60	\$ 8,000.00	\$ 96,000.00
Mercado nacional	10,000.00	\$ 1.90	\$ 19,000.00	\$ 228,000.00
Mercado internacional	15,000.00			
Napa Confección	5,000.00	\$ 1.60	\$ 8,000.00	\$ 96,000.00
Mercado nacional	10,000.00	\$ 1.90	\$ 19,000.00	\$ 228,000.00
Mercado internacional	30,000.00			
Napa Tapicería	10,000.00	\$ 1.60	\$ 16,000.00	\$ 192,000.00
	20,000.00	\$ 2.00	\$ 40,000.00	\$ 480,000.00
Mercado internacional	90,000.00			
Napa Calzado	40,000.00	\$ 1.60	\$ 64,000.00	\$ 768,000.00
Mercado nacional	50,000.00	\$ 1.90	\$ 95,000.00	\$ 1,140,000.00
Mercado internacional	15,000.00			
Empelne Sofly	10,000.00	\$ 1.70	\$ 17,000.00	\$ 204,000.00
Mercado nacional	5,000.00	\$ 1.90	\$ 9,500.00	\$ 114,000.00
Mercado internacional	500 kg	\$ 0.11	\$ 55.00	\$ 660.00
Sebo	500 kg	\$ 0.11	\$ 55.00	\$ 660.00
Desperdicios animales			\$ 286,610.00	\$ 3,547,320.00
Total			\$ 44,341.50	\$ 532,088.00
IVA			\$ 339,951.50	\$ 4,079,418.00
Ingresos totales				

Cédula Analítica de Ventas para "Empresa Negra"

Producto	Unidades vendidas mensuales	precio	venta mensual	ventas anuales
Cuero bovino				
Cuero Sirech	15,000.00 \$	1.60 \$	24,000.00 \$	288,000.00
Napa Confección	15,000.00 \$	1.60 \$	24,000.00 \$	288,000.00
Napa Tapicería	30,000.00 \$	1.60 \$	48,000.00 \$	576,000.00
Napa Calzado	90,000.00 \$	1.60 \$	144,000.00 \$	1,728,000.00
Empeine Softy	15,000.00 \$	1.70 \$	25,500.00 \$	306,000.00
Sebo	500 kg \$	0.11 \$	55.00 \$	55.00
Desperdicios animales	500 kg \$	0.11 \$	55.00 \$	500.00
Total			265,610.00 \$	3,167,320.00
Iva			39,841.50 \$	478,098.00
Ingreso total			305,451.50 \$	3,665,418.00

Costos

En las siguientes cédulas analizaremos la conformación del costo de las empresas "Verde" y "Negra".

Con la finalidad de hacer más didáctico este caso *ejemplo práctico*, solo hemos utilizado un producto. Aunque dentro de la industria del cuero prácticamente sólo se maneja un producto con alteraciones mínimas.

Como podremos observar no es necesario separar un costo ambiental, ya que en la práctica este costo está incluido dentro del *producto*, si se quiere hacer una separación será para informar. Pero como hemos visto el costo ecológico se encuentra dentro de la nueva maquinaria, o diferentes tipo de esta, o las mejoras o modificaciones a los sistemas, también hay un costo ecológico en la reducción de los materiales, cambio de estos; pero esto se logra gracias a un mejor estudio de los procesos productivos.

Aquí queremos hacer una anotación muy importante, ya que el contador o el administrado no pueden conocer todo, por lo que es necesario que en este caso se asesoren, como en nuestro caso con Ingenieros Industriales para conocer sobre los procesos productivos. El trabajo en conjunto de estas dos especialidades traerá beneficio económico a los inversionistas ya que el contador aportará los cálculos y las iniciativas y el ingeniero industrial deberá decir con cálculos como se puede hacer.

Como veremos también al final, compararemos los procesos y veremos que la "Empresa Verde" mejoró el proceso y optimizó el uso de sustancias, y "Empresa Negra" siguió el método tradicional.

Nómina Integrada, "Empresas Verde y Negra"

Sueldos y Salarios

	Sueldo Diario	Días Laborados	Importe	Otras percepcio nes	Total	ISPT	Seguro Social	Neto a Pagar	Cantidad	Gran Total (dólares)
Empleados	138.00	30	4,140	-	4,140	121		4,140	40	16,560.00
Supervisor	220	30	6,600	-	6,600		114	6,041	3	1,812.38
Ventas	181	30	5,430	-	5,430		91	5,025	2	1,005.09
Jefe de ventas	200	30	6,000	-	6,000		102	5,520	1	552.03

Honorarios

Administración	500	2	1,000				1,000	2	2,000.00
Contabilidad	500	2	1,000				1,000	2	2,000.00
Dirección	1,500	2	3,000				3,000	2	6,000.00

Servicios exteriores

	Costo del servicio							
Limpieza	2,000	10	20,000				20,000	2,000.00
Seguridad	250	30	7,500				7,500	750.00

Total

#####

eriales Directos

mbas empresas

	piezas	peso por pieza	kgs	costo por kilo	Total	Total anual
de Vacuno	6,000	20	120,000	\$ 0.80	\$ 96,000.00	\$ 1,152,000.00

Materiales Indirectos, "Empresa Verde"

mensual

	Cantidad	Precio unitario	Costo mensual	Costo anual
agua	90,936	0.007	\$ 636.55	\$ 7,638.62
al	30,000	0.005	\$ 150.00	\$ 1,800.00
sulfato de amonio	7,200	0.006	\$ 43.20	\$ 518.40
sulfuro de sodio	19,200	0.003	\$ 57.60	\$ 691.20
sal	42,000	0.002	\$ 84.00	\$ 1,008.00
sal de cromo	66,000	0.009	\$ 594.00	\$ 7,128.00
sal	336,000	0.001	\$ 336.00	\$ 4,032.00
leqo	62,568	0.007	\$ 437.98	\$ 5,255.71
lebo	21,888	0.005	\$ 109.44	\$ 1,313.28
sulfuros	1,788	0.006	\$ 10.73	\$ 128.74
romo	468	0.7	\$ 327.60	\$ 3,931.20
loruros	124,548	0.01	\$ 1,245.48	\$ 14,945.76
uminas	500	0.008	\$ 4.00	\$ 48.00
			\$ 4,036.58	\$ 48,438.91

Materiales Indirectos, "Empresa Negra"

	Cantidad	Precio unitario	Medida	Costo
Agua	92,340	0.007	m3	\$ 646.38
Sal	84,000	0.005	kilo	\$ 420.00
Sulfato de amonio	18,000	0.006	litro	\$ 108.00
Sulfuro de sodio	30,000	0.003		\$ 90.00
Cal	54,000	0.002		\$ 108.00
Sal de cromo	72,000	0.009		\$ 648.00
Sst	696,000	0.001		\$ 696.00
Dqo	113,952	0.007		\$ 797.66
Dbo	30,528	0.005		\$ 152.64
Sulfuros	12,276	0.006		\$ 73.66
Cromo	4,944	0.7		\$ 3,460.80
Cloruros	156,168	0.01		\$ 1,561.68
Aminas	200	0.008		\$ 1.60
				\$ 8,764.42

Tabla de Gastos Indirectos, "Empresa Verde"

mensual

Depreciación y amortización		
Depreciación	2,103.38	
Amortización	625.00	
Otros	416.67	
Gastos de instalación		
Gastos de instalación	291.67	
Gastos de organización	750.00	
Gastos de operación		
Energía	500.00	
Alquiler	50.00	
Transporte	100.00	
Comunicación y venta	12,000.00	
Transportación	2,500.00	
Seguros	1,500.00	
		16,650

Gastos Indirectos

	636.55	
	150.00	
Gasto de arrendamiento	43.20	
Gasto de sodio	57.60	
	84.00	
Gasto de cromo	594.00	
	336.00	
	437.98	
	109.44	
	10.73	
Otros	327.60	
Otros	1,245.48	
Otros	4.00	
MI		4,037
Gastos y Salarios Indirectos		
Pieza 1 servicio	1,000.00	
Cantidad 1 servicio	1,000.00	
		2,000

Costo total	26,873.28	
Laborados	20.00	
Coeficiente regulador	1,343.66	
Sueldo		

Edula de Gastos Indirectos, "Empresa Negra"

depreciación y amortización		
de maquinaria	1,825.88	
de mobiliario	625.00	
de equipo	416.67	
gastos de instalación		
de instalación	291.67	
de organización	750.00	
gastos de operación		
de energía	500.00	
de teléfono	50.00	
de transporte	100.00	
de distribución y venta	2,500.00	
de publicidad	10,000.00	
	1,500.00	
		14,650
Materiales Indirectos		
de pintura	646.38	
de cemento	420.00	
de material de amonio	108.00	
de sulfuro de sodio	90.00	
de aluminio	108.00	
de cromo	648.00	
de zinc	696.00	
de cobre	797.86	
de plomo	152.64	
de níquel	73.86	
de cadmio	3,460.80	
de mercurio	1,561.68	
de otros	1.60	
		8,764
Impuestos y Salarios Indirectos		
de impuesto a la propiedad 1 servicio	1,000.00	
de impuesto a la actividad económica 1 servicio	1,000.00	
		2,000
Suma	29,323.63	
de impuestos Laborados	20.00	
de impuesto regulador	1,466.18	
de impuesto mensual		

Estados Financieros Análisis

A continuación presentamos los estados financieros de ambas empresas, estos son:

- Presupuesto de caja
- Neteo del IVA
- Cédula de egresos
- Estado de situación financiera
- Estado de resultados
- Estado conjunto de operación

El análisis está compuesto por dos tablas en las que se comparan los resultados obtenidos por ambas empresas con las que se evaluará su desempeño y servirá como conclusión a nuestro trabajo, ya que en el se presentan las razones financieras, de desempeño y rendimiento de la inversión.

Podremos ver que "Empresa Verde" obtuvo mejores resultados que "Empresa Verde" haciendo de esta forma atractiva la opción para los inversionistas y también su implantación y sistema de operación es sano para el medio ambiente.

Queremos aquí hacer una anotación final, si bien el hombre no puede dejar de producir, en esta caso piel, debemos buscar la forma de que esta necesidad no perjudique al ambiente, ni ponga el peligro el de mañana. Esto es hacer sustentable a la industria. Mientras se dan los cambios en el comportamiento del consumo del grueso de la población, este tipo de opciones detendrán el deterioro para comenzar a pensar en el revertimiento de tendencias.

Supuesto General de Bancos y Caja

Compañía Verde, por el primer año de operación

Saldo Inicial	Ingresos	Total Disponible	Pagos	Saldo final
551,533	4,079,418	4,630,951	1,540,245	3,090,706

Supuesto General de Bancos y Caja

Compañía Negra, por el primer año de operación

Saldo inicial	Ingresos	Total Disponible	Pagos	Saldo final
887,587	3,665,418	4,553,005	-	4,553,005

Cuenta de egresos, Empresa Verde

Costos Directos	\$ 1,152,000.00
Costos Indirectos	\$ 48,438.91
Costos Indirectos Generales	\$ 7,265.84
Salarios y Salarios	\$ 392,154.01
Financieros	\$ 291,890.04
Indirectos	\$ 40,650.00
Impuestos	\$ 624,958.44
Egresos	\$ 1,932,398.79

Cédula de egresos, Empresa Negra

anual

Material Directos	\$ 1,152,000.00
Material Indirectos	\$ 105,173.04
/A Materiales Indirectos	\$ 15,775.96
uelidos y salarios	\$ 392,154.01
astos Financieros	\$ 425,916.00
astos Indirectos	\$ 38,650.00
Pago de impuestos	\$ 111,776.50
Total egresos	\$ 2,128,669.00

IVA, "Empresa Verde"

anual	IVA acreditable	IVA por pagar	IVA por pagar
	7,266	532,098	524,832
	605	44,342	43,736

Balance del IVA, "Empresa Negra"

Anual	IVA acreditable 7,266	IVA por pagar 478,098	IVA por pagar 470,832
-------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Estado de costo conjunto de operación

Costo de operación de lo vendido, Empresa Verde

al

<i>Incurrido</i>		
Costos directos	96,000	
inventario inicial		
compras netas		
inventario final		
Costos y Salarios Directos	32,680	
Costos indirectos	26,873	
Total de operación		155,553

de costo conjunto de operación

operación de lo vendido

Empresa Negra

al

Incurrido		
Costos directos	96,000	
Costos y Salarios Directos	32,680	
Costos indirectos	29,324	
Total de operación		158,003

Estado de Resultados, "Empresa Negra"

Al último día del primer año de ejercicio

Cifras en dólares

	Mensual	Anual
Ventas netas	265,610	3,187,320
Costo total de operación	158,003	1,896,038
Utilidad Bruta	107,607	1,291,282
Gastos financieros	35,493	425,916
Utilidad antes de impts	72,114	865,366
ISR	25,240	302,878
PTU	7,211	86,537
Utilidad Neta	39,663	475,952

de Resultados

de
de operación del ejercicio

	Mensual	Anual
	295,610	3,547,320
de operación	155,553	1,866,633
	140,057	1,680,687
cieros	24,324	291,890
s de impts	115,733	1,388,797
	40,507	486,079
	11,573	138,880
	63,653	763,838

Estado de posición financiera al último día del ejercicio

de "Esa Verde" del primer día de operación al último día del ejercicio

Activo

Circulante		
Caja y bancos		3,090,706
Fijo		
Terreno		100,000
Edificio		100,000
Depreciación	-	5,000
Mobiliario		75,000
Depreciación	-	7,500
Maquinaria y Equipo		280,450
Depreciación	-	25,241
Cargos Diferidos		
Gastos de instalación		35,000
Amortización de GI	-	3,500
Gastos de organización		60,000
Amortización de GO	-	9,000
Total Activo		3,690,916

Pasivo

Acreedores	858,011
Impuestos por pagar	52,080
IVA por pagar	524,832

Capital

Capital Social	1,100,000
Resultado del ejercicio	763,838
Suma Pasivo y Capital	3,298,761

Estado de posición financiera "Empresa Negra"

Del primer día de operación al último del primer año

Cifras en pesos

Activo

Circulante	
Caja y bancos	4,553,005
Fijo	
Edificio	100,000
Depreciación	- 5,000
Mobiliario	75,000
Depreciación	- 7,500
Terreno	100,000
Maquinaria	243,450
Depreciación	- 21,911
Cargos Diferidos	
Gastos de instalación	35,000
Amortización de GI	- 3,500
Gastos de organización	60,000
Amortización de GO	- 9,000
Total Activo	5,119,545

Pasivo

Acreedores	910,640
Impuestos por pagar	32,451
IVA por pagar	470,832

Capital

Capital Social	1,100,000
Resultado del ejercicio	475,952
Resultado del ejercicio anteriores	
Suma Pasivo y Capital	2,989,875
	2,129,669

Análisis financiero y de desempeño

	Empresa Verde	Empresa Negra
ACTIVOS		
ACTIVO CIRCULANTE		
Cuentas por Cobrar	0.00	0.00
Activos Negociables	2,698,552.00	2,423,336.00
Activos por Cobrar		
Activos Intangibles		
Total ACTIVO CIRCULANTE	2,698,552.00	2,423,336.00
ACTIVO FIJO		
Terrenos y Edificios	195,000.00	195,000.00
Maquinarias y Equipos	255,209.00	221,539.00
Herramientas y enseres	67,500.00	67,500.00
Activos Intangibles		
Total ACTIVO FIJO	517,709.00	484,039.00
Menos depreciación acumulada		
Total ACTIVO FIJO NETO	517,709.00	484,039.00
ACTIVOS INTANGIBLES	82,500.00	82,500.00
TOTAL ACTIVOS	3,298,761.00	2,989,875.00
	0.00	0.00

PASIVOS

IVO CIRCULANTE		
ntas por Pagar	576,912.00	503,283.00
umentos por pagar y porcion ulante del pasivo a largo plazo		
os pasivos acumulados		
total PASIVO CIRCULANTE	576,912.00	503,283.00
IVO A LARGO PLAZO	858,011.00	910,640.00
total PASIVOS	1,434,923.00	1,413,923.00
CAPITAL		
table	1,100,000.00	1,100,000.00
idades acum. y no distribuidas ervas	763,838.00	475,952.00
total CAPITAL	1,863,838.00	1,575,952.00
total PASIVOS Y CAPITAL	3,298,761.00	2,989,875.00
=====	=====	=====
=====	=====	=====

	0.00	0.00

PERDIDAS Y GANANCIAS (Ingresos y Gastos)		
I N G R E S O S		
TAS	3,547,320.00	3,187,320.00
Estado	3,547,320.00	3,187,320.00
Estado		
Costo de mercaderia vendida	1,200,444.00	1,257,168.00
Inventario inicial		
Compras del año		
Inventario final		
UTILIDAD BRUTA	2,346,876.00	1,930,152.00
G A S T O S		
GASTOS DE OPERACION		
Gastos de Ventas	162,000.00	138,000.00
Gastos Grales. y de Administracion	466,452.00	466,452.00
Alquileres y Arrendamientos		
Cargos por depreciacion del periodo	37,741.00	34,411.00
Total GASTOS DE OPERACIÓN	666,193.00	638,863.00
UTILIDADES EN OPERACION	1,680,683.00	1,291,289.00
Gastos intereses	291,890.00	425,916.00
UTILIDADES netas antes de impuestos	1,388,793.00	865,373.00
Gastos impuestos (tasa 35%)	486,079.00	302,878.00
UTILIDAD neta despues de impuestos	902,714.00	562,495.00
Gastos utilidades distribuidas	138,880.00	86,537.00
UTILIDAD neta a acumular	763,834.00	475,958.00
=====		

INDICADORES O COEFICIENTES DE ANALISIS FINANCIERO

	0.00	0.00
LIQUIDEZ		
CAPITAL NETO DE TRABAJO (Activo corriente-Pasivo circulante)	2,121,640.00	1,920,053.00
Rotacion anual s/año anterior en %		
DESEMPEÑO		
ROTAION DEL INVENTARIO (Costo de lo vendido/Inventario promedio)	0.00	0.00
ROTAION PROMEDIO DEL INVENTARIO (Costo de lo vendido/Rotacion del inventario)	0.00	0.00
ROTAION DE CUENTAS POR COBRAR (Ventas anuales a credito/promedio de cuentas por cobrar)		
ROTAION PROMEDIO DE CUENTAS POR COBRAR (Ventas anuales a credito/promedio de cuentas por cobrar)		
ROTAION DE CUENTAS POR PAGAR (Compras anuales a credito/promedio de cuentas por cobrar)		
ROTAION PROMEDIO DE CUENTAS POR PAGAR (Compras anuales a credito/promedio de cuentas por cobrar)		
ANALISIS DE ANTIGÜEDAD (Cuentas a cobrar y a pagar, clasificandolos apropiadamente de acuerdo a las características de la empresa)		
	0.00	0.00

ENDEUDAMIENTO

CIENTE DE ENDEUDAMIENTO TOTAL (Pasivo total/Activo total) en %	43.5%	47.3%
CIENTE ENDEUDAMIENTO A LARGO (Pasivo a largo sobre capital contable) en %	78.0%	82.8%
CIENTE ENDEUDAMIENTO A LARGO (Pasivo a largo sobre capitalización total) en %	46.0%	57.8%

RENTABILIDAD

RENTABILIDAD BRUTA DE UTILIDAD (Utilidad bruta anual s/año anterior) en %	66.2%	60.6%
RENTABILIDAD EN UTILIDADES EN OPERACION (Utilidades en operación anual s/año anterior) en %	47.4%	40.5%
RENTABILIDAD NETO DE UTILIDADES (Utilidades netas anuales s/año anterior) en %	25.4%	17.6%
RENTABILIDAD NETO DE UTILIDADES SOBRE CAPITALIZACION TOTAL (Utilidades netas sobre capitalización total anual s/año anterior) en %	48.4%	35.7%
RENTABILIDAD DEL ACTIVO TOTAL (Ventas netas/Activos totales)	107.5%	106.6%
RENTABILIDAD DE LA INVERSION (REI) o RENDIMIENTO DE LA INVERSION (Utilidades netas sobre inversión de activos (Utilidades netas antes de impuestos/Activos Totales) anual s/año anterior) en %	27.4%	18.8%

0.00

0.00

COBERTURA O RESERVA

RESERVA QUE SE HAN GANADO LOS
 PAGOS PAGADOS (Utilidad antes de
 impuestos e intereses/erogacion
 por intereses o gastos
 financieros)

5.76 3.03

COBERTURA TOTAL DEL PASIVO o FONDO
 RESERVA TOTAL PARA DEUDAS
 cuotas antes de intereses e
 impuestos/intereses mas abonos al
 costo principal x {1/(1-tasa fiscal
 corporativa, ver en utilidades antes
 de impuestos))

cuota cuota
 tasa tasa
 5.76 3.03

EFICIENTE DE COBERTURA TOTAL
 cuotas antes de pagos de
 alquileres y arrendamientos,
 impuestos e intereses/intereses mas
 abonos al pasivo principal x
 {1/(1-tasa fiscal corporativa, ver
 en utilidades antes de impuestos +
 abonos de alquileres y
 arrendamientos))

5.76 3.03

0.00 0.00

ACTIVOS

ACTIVO CIRCULANTE		
Cuentas por Cobrar	81.8%	81.1%
Inventarios	0.0%	0.0%
Otros Activos Circulantes	0.0%	0.0%
Total ACTIVO CIRCULANTE	81.8%	81.1%
ACTIVO FIJO		
Terrenos y Edificios	5.9%	6.5%
Muebles y Enseres	2.0%	2.3%
Equipo de Oficina	7.7%	7.4%
Otros Activos Fijos	0.0%	0.0%
Total ACTIVO FIJO	15.7%	16.2%
Menos depreciacion acumulada	0.0%	0.0%
Total ACTIVO FIJO NETO	15.7%	16.2%
ACTIVOS INTANGIBLES	2.5%	2.8%
TOTAL ACTIVOS	100.0%	100.0%
	0.00	0.00

PASIVOS

PASIVO CIRCULANTE		
Deudas por Pagar	40.2%	35.6%
Instrumentos por pagar y porción		
circulante del pasivo a largo plazo	0.0%	0.0%
Reservas pasivos acumulados	0.0%	0.0%
Total PASIVO CIRCULANTE	40.2%	35.6%
PASIVO A LARGO PLAZO		
	59.8%	64.4%
Total PASIVOS	100.0%	100.0%
CAPITAL		
Reserva	59.0%	69.8%
Reservas acumul. y no distribuidas	41.0%	30.2%
Reservas	0.0%	0.0%
Total CAPITAL	100.0%	100.0%

0.00

0.00

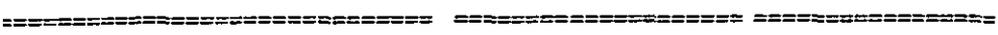
PERDIDAS Y GANANCIAS
(Ingresos y Gastos)

INGRESOS

VENTAS	100.00%	100.00%
Menos costo de mercaderia vendida	33.84%	39.44%
UTILIDAD BRUTA	66.16%	60.56%

GASTOS

GASTOS DE OPERACION		
Gastos de Ventas	4.57%	4.33%
Gastos Grales. y de Administracion	13.15%	14.63%
Alquileres y Arrendamientos	0.00%	0.00%
Gastos por depreciacion del periodo	1.06%	1.08%
Total GASTOS DE OPERACION	18.78%	20.04%
UTILIDADES EN OPERACION	47.38%	40.51%
Menos intereses	8.23%	13.36%
UTILIDADES netas antes de impuestos	39.15%	27.15%
Menos impuestos (tasa ... %)	13.70%	9.50%
UTILIDAD neta despues de impuestos	25.45%	17.65%



Capítulo VI

Implantación de Sistemas de Gestión Ambiental en otras organizaciones

Implantación de sistemas de gestión ambiental en otras organizaciones

Los siguientes son ejemplos de cómo empresas en México y algunos países de América han podido incluir los costos ecológicos dentro de su gestión.

Presentaremos cada empresa y la situación y la problemática que se tuvo que resolver.

Esto lo hacemos con el fin de comprobar que una empresa que adopta sistemas de gestión ambiental, reducirá sus costos, no solo de producción si no materias primas y servicios, y presentará una mejor cara ante la sociedad que se verá reflejado en el mercado.

Incluimos ejemplos de América Latina y México para también comprobar que no solo países desarrollados pueden o han podido adecuarse a este movimiento.

Estudio de caso, empresa lavadora de Jeans

Los procesos de globalización han obligado a las empresas a cambiar sus estrategias, y la industria de la confección dentro de la cadena productiva textil latinoamericana es una de las más activas en este contexto

La confección de prendas a partir de telas de algodón teñidas con índigo y su proceso de prelavado se han constituido en una gran estrategia regional para la generación de empleo en países como Bolivia, Ecuador, El Salvador, México y Colombia.

Desde el punto de vista ambiental, las empresas prelavadoras de jeans son conocidas por su alta contaminación, medida en parámetros como demanda bioquímica de oxígeno (1,020 ppm), demanda química de oxígeno (1,500 ppm), sólidos suspendidos totales (2,900 ppm), color (500 U.C.), pH (6.0 - 9.0) y temperatura (40°C).

La empresa de prelavado de jeans Lavandería Castillo está ubicada en la población de Teziutlán, Puebla. En esta zona, la industria de la confección y maquila es base fundamental en la generación de empleo, mensualmente se producen alrededor de 250,000 prendas, de las que sólo el 10% se procesa en las lavanderías locales.

Lavandería Castillo tiene una producción mensual de 3,000 prendas, el 70% de producción propia y el 30% restante perteneciente a terceros.

El proceso normal de prelavado de jeans consta de las siguientes etapas:

Desengome

Se eliminan los agentes encolantes (almidones, PVA, CMC) aplicados en las engomadoras de hilos de urdimbre para facilitar el tejido del *denim* tela con la que se confeccionan las prendas informales.

Desgaste o abrasión

Se simula el envejecimiento de las prendas mediante procesos de lavado que remueven el color de la superficie, resaltan costuras, desgastan bordes, y dan tacto y comodidad a las prendas.

Decolorado

Se degrada el color de las prendas y se da contraste entre el azul y el blanco, eliminando el índigo redepositado. Con este proceso se obtiene una amplia gama de tonos azules dependiendo de la fuerza del proceso.

Neutralización

Utilizando bisulfito de sodio o de calcio se eliminan los residuos del agente de decoloración (hipoclorito de sodio o de calcio), para evitar que la tela pierda resistencia o se ponga amarillenta posteriormente

Blanqueo

Para dar un brillo y un matiz más azulado o más blanco a las telas, se les somete a un baño de blanqueo químico con peróxido de hidrógeno al que se le agregan agentes químicos denominados blanqueadores ópticos. Este baño tiene un pH alcalino de entre 9 y 10, y una temperatura de entre 60 y 90°C.

Suavizado

Proceso opcional que busca darle mejor tacto a las prendas

Estrategia Ecoeficiente

Para optimizar el proceso se hizo una evaluación minuciosa de cada una de las etapas desde el desengome hasta el suavizado, y se determinaron parámetros como relación de baño, pH, temperatura, dosificaciones de productos químicos y tiempos de proceso. En Lavandería Castillo se detectaron problemas dentro del proceso del prelavado como:

- Alto consumo de agua (161 l/prenda), y
- Inadecuada dosificación por inexactitud en el pesaje de los productos químicos (40% de más), con altos costos de materias primas (US.\$0.30/jeans).

Aplicando tres de los elementos de la ecoeficiencia - menor consumo de agua, menor consumo de materias primas y reducción de la dispersión de contaminantes- se implementó en la empresa el siguiente programa de mejoramiento:

□ Aforo de máquinas: En el prelavado se emplean lavadoras tipo horizontal con una velocidad de 28-32 revoluciones por minuto. Tienen un indicador de nivel en la parte inferior que se utilizaba de manera inapropiada. Dentro del programa de mejoramiento se aforaron todas las máquinas y, se dejaron graduados los indicadores de nivel, para tener un control estricto sobre las relaciones de baño a emplear en cada una de las etapas del proceso.

□ Etapa de desengome: Para remover los agentes encolantes de la tela se uso tina enzima alfa amilasa concentrada, la cual, además de cumplir la función de hidrolizar el almidón, contiene un antiqiebre, dispersante y humectante. La relación de baño usada en esta etapa pasó de 1:11 a 1:6 (45% menos), la dosificación de productos químicos pasó de US\$ 0.95 a US \$0.02 T/jeans (78% menos), y las prendas antes desengomadas al revés pasaron a ser desengomadas al derecho, lo que permite además un ahorro de 20 minutos por lote de producción.

□ Etapa de desgaste: Normalmente, para el proceso de envejecimiento de los jeans se usaba una combinación mecánica (piedra volcánica) y química (enzimas celulasas). En el proceso de implantación de tecnología más limpia se sustituyó 100% el uso de piedra volcánica por celulasa ácida, la relación de baño se disminuyó en 55%.

□ Enjuagues. A los cuatro enjuagues tradicionalmente realizados se les redujo la relación de baño en 25%, y el tiempo de proceso disminuyó en 80%.

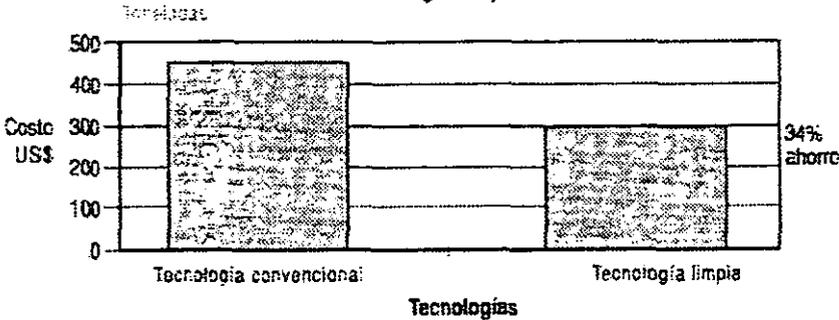
□ Etapas de blanqueo, neutralizado, blanco óptico y suavizado también se optimizaron en cuanto a las relaciones de baño, tiempos de proceso y dosificación de productos químicos.

Resultado

Como estrategia, uno de los determinantes fundamentales del éxito de la implantación de la ecoeficiencia en Lavandería Castillo fue la confianza desarrollada por el empresario y el equipo de trabajadores en la calidad de los resultados obtenidos. En esta empresa, el ahorro de productos químicos y la disminución de las cargas ambientales constituyeron el principal reto.

En la siguiente gráfica se puede observar el ahorro global con respecto a los productos químicos.

Ahorro global productos



El ahorro global en productos químicos fue del 34%, al pasar el costo por tonelada de jeans de US\$457 a US\$300.

Contemplando la suma de todas las etapas del proceso de prelavado, el ahorro de agua fue de 61% de un consumo de 161 a 63 litros por prenda. Además se monitoreó la calidad de las aguas residuales tanto del proceso convencional como de la tecnología ecoeficiente y se obtuvieron los resultados siguientes.

Cargas ambientales (Kg/día)

Parámetro	Norma	% remoción mínimo	Tecnología convencional Kg/día	Tecnología ecoeficiente Kg/día	% remoción carga, tecnología ecoeficiente
Demanda Bioquímica de oxígeno a los cinco días	1.08	80.0	5.4	1.8	68.0
Demanda bioquímica de oxígeno	---	---	14.0	3.3	76.0
Sólidos suspendidos totales	1.30	80.0	6.5	25	62.0

En países como Colombia y México, donde las medidas de comando y control han sido reforzadas con los denominados instrumentos económicos como parte del proceso de promover la implantación de tecnologías más limpias, los resultados anteriores permitirían estimar que quien implemente la tecnología probada en Lavandería Castillo y tenga en principio un estado tecnológico similar, ahorrará por lo menos el 70% del pago por concepto de la tasa retributiva.

Del análisis de los resultados anteriores se puede concluir que, aplicando los principios de la ecoeficiencia sin reconversión tecnológica se obtendrían los siguientes resultados, en algunas otras lavanderías de la misma naturaleza.

1. Reducción del consumo de agua 291,000 m³/año
2. Reducción en el costo de materias primas (US\$ 330,000/año)
3. Reducción de la carga ambiental.
 - a. Demanda bioquímica de oxígeno 110 T/año (DBO)
 - b. Demanda química de oxígeno 321 T/año DQO)
 - c. Sólidos suspendidos totales 120T /año (STS)

La inversión total en Lavandería Castillo por servicios de consultoría y análisis de laboratorio fue de US\$ 1,052, con el cambio de proceso se generó un ingreso adicional o ahorro de US \$ 4,000 por año. Este proyecto se ejecutó en cuatro días, con lo que se ratifica la afirmación de que la ecoeficiencia es un buen negocio y que los resultados son de corto plazo y fácil implantación.

Terminada esta fase piloto, se implementó la tecnología en cuatro lavanderías del país, sobre las que se han construido los siguientes indicadores de ecoeficiencia.

Indicadores	Empresa 1 con tecnología convencional	Empresa 1 con tecnología ecoeficiente	Empresa 2 con tecnología ecoeficiente	Empresa 3 con tecnología ecoeficiente	Empresa 4 con tecnología ecoeficiente	Empresa 5 con tecnología ecoeficiente
Litros de agua/prenda	160	63	56	41	41	38
Costo de productos químicos/prenda (US\$)	0.32	0.21	0.13	0.13	0.20	0.18
Hora máquina/tanda	3.0	2.0	2.0	2.0	2.5	2.0

Conclusión

La implantación de la solución ecoeficiente desarrollada en el sector de lavanderías de jeans con menos de 200 trabajadores, con máquinas de prelavado horizontales o verticales, y relaciones líquidas con consumos de agua superiores a 48 l/Kg, representa el camino para alcanzar la competitividad, la disminución de costos y el mejoramiento de la gestión ambiental.

Sistema ambiental en MYPES (Proyecto Guadalajara)

El Proyecto Guadalajara surgió de la inquietud de un conjunto de grandes empresas de la Zona Conurbada de Guadalajara (ZCG) por establecer sistemas de administración ambiental (SAA) en sus instalaciones, y del gran interés de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), del Instituto Nacional de Ecología (INE) y del Banco Mundial (BM) por explorar el beneficio potencial de los SAA.

Este interés se apoyó en una encuesta sobre las prácticas de administración ambiental en la industria mexicana que mostró los niveles de desempeño ambiental que se pueden lograr al adoptar elementos de un SAA. La encuesta también demostró que, de manera genérica, las micro, pequeñas y medianas empresas (MYPES) no habían desarrollado ninguno de los elementos propios de un SAA. Tras planteamientos y consultas promovidos por IBM de México para convocar la participación de clientes y proveedores, apareció el concepto de empresas mentoras y se planteó la participación conjunta del grupo de empresas, el Banco Mundial (BM), The Lexington Group (TLG) y el INE.

Debido a la situación económica del país, el Proyecto se detuvo en 1994 para ser retomado en 1996. Aunque el Proyecto conservó su estructura inicial, las empresas originales fueron reemplazadas por un conjunto de firmas invitadas a través de Lucent Technologies. Un estudio sobre empresas mexicanas, elaborado en 1996 por TLG bajo el auspicio de la SEMARNAP y del Banco Mundial, mostraba la relación entre los óptimos desempeños ambientales relacionados a elementos de un SAA presentes en la industria. En el nivel federal, este estudio investigaba las posibles líneas a seguir en el ordenamiento y formulación de las políticas ambientales de México. Esto coincidió con la publicación del estándar ISO 14001 por parte de la Organización Internacional de Estandarización (ISO) en septiembre de 1996.

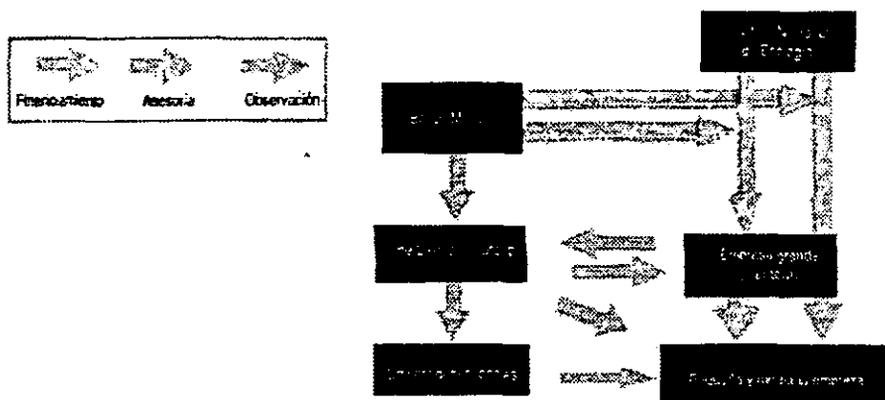
El Proyecto Guadalajara dio inició en noviembre de 1996 con la firma de un convenio voluntario entre 11 grandes empresas, el INE, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y The Lexington Group (TLG). Como testigos de honor fungieron la SEMARNAP, el Consejo Coordinador Empresarial (la cúpula empresarial mexicana) el BM, y la empresa líder del Proyecto, Lucent Technologies (antes AT&T). Con dos años de vigencia, el convenio tiene como objetivos llevar a cabo un programa para mejorar la gestión y el desempeño ambiental de las empresas participantes, guiar el desarrollo de políticas para la protección del medio ambiente y capacitar a la micro, pequeña y mediana empresa a través de la norma ISO 14001.

Diez de las once empresas que firmaron el convenio siguen en el Proyecto. Por su parte, mediante un convenio adicional se invitó a participar a 22 MYPES que son proveedores o clientes de las grandes empresas, de éstas únicamente 16 siguen participando. Las salidas del Proyecto han obedecido primordialmente a prioridades corporativas de las empresas, fusiones, disponibilidad de recursos y a una alta rotación de personal, circunstancias relacionadas en muchos casos con el compromiso de la alta dirección de implantar el SAA en su empresa.

Empresas participantes del proyecto Guadalajara

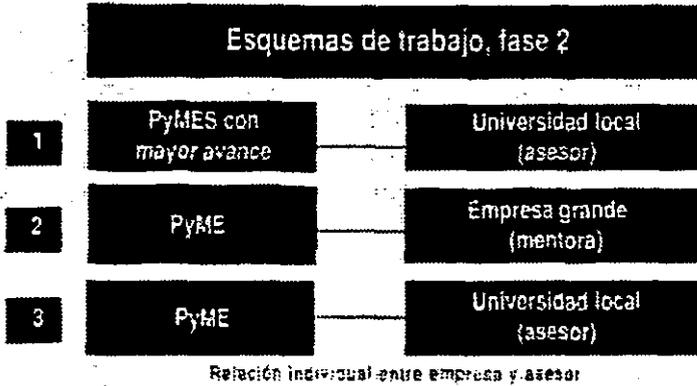
Empresas grandes	MYPES
Aceltera La Junta	Apoyo Construvai
Casa Cuervo	Copresa
Cementos Guadalajara	Industrias Frar
Compañía Siderúrgica Guadalajara	Jelpac
CYCSA/Crysel	LAEIF Gomco
Honda	Movicreto
IBM	Nacional Química Industrial
Philips Consumer Communications antes Lucent Technologies)	Plastikrom
Quimikao	Productos Sane de Chapala
SCI Systems	Productos Químicos Guadalajara
	Rapido Print
	SIMIQB
	Takata
	Tegrafik Digital
	Ureblocktécnico Industrial

The Lexington Group (TLG) fungió como consultor externo hasta febrero de 1998, además, especialistas del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (Campus Guadalajara (ITESM) y de la Universidad de Guadalajara (UdeG) participan como consultores locales para las Pymes. El Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS) también ha tomado parte en el Proyecto, por encargo del BM en un inicio y a petición de los participantes en la segunda fase, como observador examinando el cambio cultural que se ha dado en las empresas a raíz de la implantación de su SAA. El BM y las grandes empresas han proporcionado los fondos para la capacitación. Las relaciones entre los participantes pueden observarse en el siguiente esquema.



En un inicio se constituyeron 4 grupos de trabajo formados por tres empresas grandes, que hacen el papel de mentoras, y sus respectivas MYPES clientes o proveedores. Debido al avance observado hasta febrero de 1998, para la segunda fase se formalizaron tres esquemas de trabajo que hasta el momento habían operado, dado el involucramiento de

las empresas mentoras, las MYPES y los consultores



El Proyecto Guadalajara arrancó con un programa de capacitación por parte del grupo consultor que incluyó la presentación del Proyecto a la alta dirección de las empresas participantes y a autoridades locales, y tres seminarios de capacitación en la norma ISO 14001 y los SAA al conjunto de industrias del Proyecto De acuerdo al estudio sobre cultura ambiental realizado por el CIESAS, estas actividades básicas son un elemento indispensable en un proyecto de promoción de SAA en plantas industriales con grupos de empresas Se pueden hacer modificaciones al programa de capacitación, pero no se puede eliminar porque es una pieza fundamental dentro del modelo de cambio del Proyecto Guadalajara"

Terminada la capacitación de las grandes empresas, se tuvieron reuniones entre los participantes para detectar los puntos de la norma que podrían prestarse a confusión o que representarían un impedimento mayor al momento de implantar los SAA en las empresas Posteriormente se desarrollaron herramientas que auxiliarían el avance en cada uno de los puntos generales de la norma

En un principio se pensó adecuar la norma a la realidad de las empresas mexicanas; sin embargo, durante la implantación se observó que el estándar podía ser adoptado por la empresa con creatividad y ligeras modificaciones en el orden de implantación (por ejemplo, revisar primero los aspectos ambientales antes de redactar la política ambiental).

En cada empresa se conformó un grupo de trabajo interdisciplinario (GID) para la implantación del estándar, y se hizo una revisión ambiental inicial tanto en términos de cumplimiento con la legislación como de las actividades propias que tenían o podían tener un impacto ambiental. Posteriormente se analizaron las causas de las actividades con potencial de impacto y, con base en ellas y las políticas e intereses de la empresa, se redactó la política ambiental en comunicación cercana con la alta gerencia de la empresa Partiendo de los compromisos de la política, se fijaron los objetivos del plan ambiental y las metas a cubrir.

Para su manejo administrativo, el Proyecto se dividió en dos fases. de marzo de T997 a

febrero de 1998, donde TLG, el JTESM y la UdG ofrecieron capacitación, y el BM proporcionó financiamiento y fungió como observador. En la segunda fase se conformó un Consejo Coordinador integrado por 3 empresas grandes, 2 MYPES y ambas universidades buscando la representatividad del grupo. En esta segunda etapa continúa la asesoría por el JTESM y la UdeG; en el papel de observadores están CIESAS, TLG y el BM. Estos últimos elaboraron un reporte preliminar de la primera fase, que será actualizado para la segunda fase. Por decisión del grupo, la sede de la información se centró en el ITESM En Guadalajara, Lucent Technologies desempeñó el papel de canal informativo hacia dentro y fuera del grupo participante en el Proyecto.

La parte operativa comprende tres fases principales el programa de presentación de los SAA y de asesoría en la norma 150 14001, a cargo de TLG, una etapa de planificación e implantación de los sistemas donde las MYPES se auxiliaron del ITESM, de algunas mentoras y de la UdeG, principalmente, y una tercera etapa de seguimiento que coincide en parte con la fase 2, en la que el Consejo Coordinador toma la dirección del Proyecto, y el ITESM y la UdeG siguen dando asesoría

Aunque cada empresa definió los indicadores que marcarán la mejora en su desempeño ambiental, el grupo ha establecido una serie de compromisos y reglas del juego para el Proyecto. Estos incluyen el reporte de la evaluación periódica basada en un formato preestablecido, que corresponde a los requerimientos de la norma 150 14001

Además, el avance en el conjunto de empresas se revisa cada tres meses en sesiones plenarias y con visitas a empresas, para ver en la práctica el grado de implantación del sistema. La pluralidad en la participación en estas sesiones de revisión, iniciadas después del primer seminario de capacitación, ha permitido un valioso intercambio de experiencias. Por su parte, el BM también realiza una revisión cada seis meses.

Resultados

Con una inversión inicial de US\$105,000 para el Proyecto, hasta el momento se han presentado mejoras ambientales y económicas en las empresas participantes:

- ⇒ Mejora en el cumplimiento legal ambiental de las empresas.
- ⇒ Ahorros en el consumo de agua, energía y materiales; reuso y/o sustitución de materiales.
- ⇒ Adopción de consideraciones ambientales desde el diseño de procesos y productos.
- ⇒ Acercamiento en la relación con vecinos y autoridades.
- ⇒ Mejor imagen de la empresa, un interés de sus clientes en conocer su sistema en algunos casos, la atracción de nuevos clientes
- ⇒ Mejor ambiente laboral en las empresas.
- ⇒ Mayor participación del personal para resolver problemas de la empresa, entre otros.

Como grupo de empresas, el Proyecto Guadalajara ha permanecido bajo la lupa de las autoridades federales en materia ambiental y del BM quienes, ante lo novedoso del Proyecto por la cantidad de empresas que tomaron la iniciativa y el compromiso para participar, esperan recopilar valiosa información que pueda utilizarse en el desarrollo de las políticas ambientales del país.

Por ser el primer ensayo grupal dentro del empresariado mexicano en torno a los SAA, el Proyecto Guadalajara ha despertado el interés de la sociedad y de las empresas en este tipo de sistemas; dicho interés ha sido canalizado hacia empresas en particular y, en algunos casos, a través de las autoridades federales.

El siguiente paso del Proyecto Guadalajara es dar continuidad a los sistemas de las empresas ya que, una vez terminada la implantación de los mismos, se entrará en una fase de mejora continua del desempeño ambiental. Es importante señalar que la meta

última no es la certificación, sino la implantación y mejora del sistema

Actualmente se está trabajando en la documentación del Proyecto para publicar las experiencias que puedan servir de guía a otras empresas interesadas en los SAA basados en la norma ISO 14001. Igualmente se busca impulsar a otras empresas de la región o de otras partes del país y del mundo a unirse para la repetición del Proyecto. Cabe destacar que, como se ha visto hasta el momento, no es necesario pertenecer a mismos giros industriales, ni ser empresas del mismo tamaño para obtener beneficios ambientales y económicos que fortalezcan la relación cliente-proveedor y que generen una cadena productiva con mayor valor agregado para las empresas y la sociedad.

S.C. Johnson Argentina

Empresa de servicios

La empresa

S C Johnson es una compañía con una larga tradición de excelencia en la fabricación de ceras, productos de limpieza, insecticidas y desodorantes de ambiente. Es una empresa familiar dirigida por cuatro generaciones de Johnson con una mentalidad empresarial calificada y con gran visión del futuro. Actualmente, la compañía tiene 13,000 empleados y opera en 46 países. En Argentina cuenta con dos plantas industriales, 600 empleados, y una facturación anual de más de US\$200 millones.

En 1955 la casa matriz decidió instalar filtros de gases (*scrubbers*) en todas sus chimeneas, respiraderos y conductos de extracción para evitar la propagación en comunidades aledañas de olores que pudieran provenir de los procesos productivos.

Los estudios realizados en 1974 por los científicos Rowland y Molina con relación a la reducción de la capa de ozono señalaban como sospechosos de este fenómeno a los gases clorofluorocarbonados (CFCs) utilizados universalmente como propelentes en los aerosoles. En 1975 se decidió discontinuar el uso de CFCs en los aerosoles de Johnson en todo el mundo, decisión que no fue muy popular en el mercado de los productores de aerosoles.

Aquella decisión se tomó casi tres años antes de que el gobierno de Estados Unidos prohibiera el uso de los CFCs para los aerosoles (1978) y mucho antes de que el Protocolo de Montreal propusiera limitaciones a su uso en el resto del mundo (1987).

Las inversiones para la reconversión mediante el cambio de propelente se implementaron en todo el mundo para 1976. En algunos casos la decisión de no utilizar CFCs implicó discontinuar productos que tenían éxito en el mercado (como por ejemplo el desodorante femenino LYS en Johnson Argentina), cuando éstos no podían reformularse con otros propelentes.

POLÍTICA AMBIENTAL

En 1989 se incorporó formalmente la política ambiental a la declaración de valores "Nosotros Creemos". Esta política contempla no sólo los aspectos relacionados con la fabricación y uso de los productos y servicios que ofrece la empresa y con la eliminación de residuos, sino que se extiende a la creación de conciencia entre la comunidad sobre los aspectos ambientales involucrados. En síntesis, se puede expresar como:

⇒ Compromiso con la protección del medio ambiente en el diseño y manufactura de los productos y servicios ofrecidos.

⇒ Comercialización de productos y servicios de manera que disminuyan los impactos adversos al medio ambiente.

⇒ Minimización del volumen y toxicidad de los desechos generados por la empresa y por los clientes y consumidores al utilizar los productos, favoreciendo el reciclado de los desechos antes que cualquier otro tipo de eliminación de desperdicios.

⇒ Promoción del uso de recursos naturales renovables en forma permanente y conservación de los recursos naturales no renovables a través de la planificación y USO eficiente de los mismos.

⇒ Operación organizada para disminuir riesgos ambientales, de salud o de seguridad.

⇒ Conservación de la naturaleza.

⇒ Apoyo y participación en el desarrollo de políticas públicas y en iniciativas educativas.

que protejan la salud humana y mejoren el medio ambiente.
Plan de acción

A partir de dicha política se generó un plan de acción a 5 años que dio como resultado la reducción de las emisiones sólidas, líquidas y gaseosas en un 60%. Con esto se superó ampliamente y en sólo 3 años el objetivo planteado por casa matriz (50% en 5 años), con un innegable impacto positivo sobre el medio ambiente. La reducción se logró a través de las siguientes medidas.

Acción	Costo (US \$)	Ahorro
Automatización de mingitorios	6,000 por baño	25,000 litros de agua al día (que de otra forma irían a la planta de tratamiento)
Automatización de lavatorios	8,000 por baño	15,000 litros de agua al día (que de otra forma irían a la planta de tratamiento)
Implantación de controladores de temperatura del baño de prueba de aerosoles	4,000	50,000 litros
Recuperación del vapor condensado	20,000	2,400 litros/hora, lo que representa US\$ 2,000 al mes
Conversión de los equipos de aire acondicionado de refrigeración por agua a refrigeración por aire	10,000	250m ³ de agua al mes
Reemplazo de compresores de aire refrigerados por agua a compresores refrigerados por aire	35,000	US\$ 0.21 /m ³ en energía
Centralización del bombeo de producto, con menor posibilidad de derrames	-----	300 litros diarios de agua de lavado de pisos (destinada a la planta de tratamiento)
Instalación de cañerías autolimpiantes	50,000	0.1% del producto en la eliminación de la merma de llenado y 100 litros de agua utilizada para lavar la cañería

Reducción de residuos sólidos

- ⇒ Clasificación de residuos en el punto de generación
- ⇒ Construcción de un sector para el reciclado de residuos sólidos
 - Molido de envases plásticos
 - Prensado de envases de hojalata
 - Trozado de cartón
- ⇒ Reducción de desperdicios productivos de 3% a 0.7 % del costo.

Reciclado de material

Incorporación de un porcentaje de material reciclado en la composición de los envases utilizados (21.19 % en la División Consumo y 27.05 % en la División Profesional)

Optimización de emisiones gaseosas

Optimización de los procesos de manipulación de gas licuado de petróleo (GLP), con una inversión de US\$4,000 (considerando un precio de US\$342.45/T de GLP) y una reducción de las purgas en 10,000 Kg/año.

Modificación de la formulación de productos

Introducción en el país de fórmulas alternativas para los productos con iguales condiciones de calidad y competitividad que permitieron eliminar, con el mismo costo, el

uso de las ocho sustancias ambientalmente agresivas contenidas en la que se conoce como "lista marrón"

p-Diclorobenceno
Sales de cromo
1,1,1 Tricloroetano
Bromuro de metilo
Etilenglicol monoetilen eter
Acetato de etilen-glicol-monoetilen eter
Etilen-glicol monometilen-eter
Acetato de etilen-glicol-monometilen-eter

Objetivos y Estrategias Ambientales

Luego de finalizar el plan ambiental a 5 años en 1995, se lanzó un nuevo plan también a 5 años. Los objetivos planteados son los siguientes

Objetivo 1

Maximizar la eficiencia de productos y operaciones, minimizando los riesgos ambientales y humanos asociados a la formulación, manufactura, uso y disposición final de los productos y servicios

Estrategia 1: Diseño de producto

- ⇒ Establecer los datos de ecotoxicidad de todas las materias primas que comprometen el 800/0 del negocio mundial, tomando como base el año 1994
- ⇒ Reducir en 25%, para fines del 2000, los componentes orgánicos volátiles en las fórmulas (VOC total porcentaje de materias primas), comparado con el promedio mundial de 1990.
- ⇒ Reducir en 30%, para fines del 2000, la cantidad de material virgen de empaque en las fórmulas, comparado con el promedio mundial de 1995

Estrategia 2: Manufactura

- ⇒ Reducir en un 25% los efluentes líquidos, sólidos y gaseosos de las plantas hacia fines del 2000 con relación a los niveles de 1995 (el porcentaje de emisión o eliminación es respecto al volumen total de producción). Reducir las pérdidas de manufactura en el mismo periodo
- ⇒ Reducir en un 15% el uso de energía hacia fines del 2000 con relación a los niveles de 1995, medida como porcentaje del volumen total de producción

Estrategia 3: Proceso de toma de decisiones

- ⇒ Desarrollar e implementar un sistema de medición de ecoeficiencia para el proceso de evaluación de proyectos
- ⇒ Educar a todos los empleados en el valor de la ecoeficiencia, a través de la asociación de las mejoras ambientales y las ilicativas de ahorro. Desarrollar un sistema de contabilización de costos ambientales

Objetivo 2

Mantener el reconocimiento como líder en el cuidado del medio ambiente y minimizar el impacto de las materias primas, formulaciones, empaques y manufactura, a través de la educación de los consumidores, la comunidad y los empleados en el manejo responsable de los productos y procesos de la empresa

Acciones Implementadas

Desde 1995 hasta la fecha, éstos han sido los proyectos de ecoeficiencia más importantes:

- ✓ Conversión de las calderas a gas y reemplazo de los cilindros de gas envasado por gas natural en los flameadores de las etiquetadoras, con un costo de US\$90,000 y un ahorro anual en combustible de US\$70,000
- ✓ Instalación de nueva línea de llenado de líquidos, con un costo de US\$1 millón. Esto produjo una reducción de 35% en la variación de llenado, de 20V en el *scrap* y de 10.7% en el polietileno virgen usado en el material de empaque.
- ✓ Instalación de nueva línea de llenado de aerosoles con un costo de US\$3 millones con lo que se redujeron las emisiones de propano-butano en un 50% y las pérdidas de vapor en un 20%.
- ✓ Instalación de nueva línea de llenado de bidones con un costo de US\$150,000, con lo que se disminuyeron las pérdidas por variaciones en US\$45,000/año.

Caso de estudio en la industria de la galvanoplastia, Metales TOR

METALES TOR es una microempresa maquiladora de galvanoplastia que se dedica principalmente al cromado de defensas y rines automotores usados, y piezas nuevas diversas; también galvaniza piezas en los tipos de colgado y barriles. Con 10 empleados en un turno de 8 horas y dos líneas de producción, la empresa recubre una superficie aproximada de 982 m²/año.

METALES TOR opera una línea de cromado y una línea de galvanizado alcalino. En la línea de cromado, las piezas pasan por los siguientes procesos:

1. **Despintado:** se sumergen manualmente en una solución de sosa al 30%, a una temperatura de 50-60 C
2. **Desoxidado:** se sumergen en forma manual en una solución de ácido sulfúrico al 20% a temperatura ambiente
3. **Pulido:** se pulen y abrillantan en forma manual utilizando pastas sólidas con base grasa y ruedas de sisal
4. **Desengrase:** se sumergen en un desengrase por inmersión.
5. **Colgado:** se cuelgan manualmente en soportes adecuados.
6. **Desengrase:** se sumergen en un desengrase electrolítico cianurado, y después se enjuagan en agua sin agitación.
7. **Activación:** se activan en una solución ácida y pasan por un enjuague sin agitación.
8. **Recubrimiento:** cuando las piezas son de ZAMAC (aleación de zinc aluminio, magnesio y cobre) pasan por los procesos de cobrizado, niquelado y cromado; las piezas de hierro se someten directamente al niquelado y cromado, para después enjuagarse en agua sin agitación

En la línea de galvanizado, las piezas se cuelgan en soportes o se colocan en barriles, dependiendo del tamaño de éstas, para pasar por los siguientes procesos

1. **Pre-desengrase:** se sumergen en un desengrase por inmersión.
2. **Desengrase:** se sumergen en un desengrase electrolítico cianurado, para después enjuagarse en agua sin agitación.
3. **Decapado:** se activan en una solución ácida y pasan por un enjuague sin agitación.
4. **Galvanizado:** se sumergen en una solución de galvanizado con cianuro y luego se enjuagan en agua sin agitación.
5. **Sellado:** finalmente pasan por un proceso de sellado y enjuague.

Problemas de Contaminación

Estos son algunos de los principales problemas de contaminación detectados:

- ⇒ Residuos de pulido sobre las piezas;
- ⇒ Contaminación excesiva de las soluciones de proceso,
- ⇒ Pérdida por arrastre de las soluciones de proceso,
- ⇒ Uso de materias primas tóxicas,
- ⇒ Uso ineficiente de agua,
- ⇒ Uso ineficiente de energía

Oportunidad de Producción mas Limpia

Reducción del tiempo entre pulido y desengrase

Un problema recurrente es el remanente de partículas en las piezas después del pulido; las partículas se forman por residuos de las pastas y de las ruedas de pulido utilizadas. El problema se agrava cuando las piezas no se procesan inmediatamente, ya que las partículas adheridas se endurecen y son más difíciles de eliminar. Esta situación resulta en un mal acabado de las piezas.

La solución al problema consiste en programar el procesado de las piezas con un máximo de 30 minutos entre el pulido y la entrada al siguiente paso. Esto aumenta la eficiencia del proceso de limpieza, disminuye el problema de las partículas que permanecen sobre las piezas y mejora la calidad del recubrimiento.

Cambio de pastas de pulido y eliminación del cianuro

Actualmente se usa una solución de desengrase electrolítico a partir de cianuro, que funciona como desengrasante y activador de las piezas de reproceso, las piezas nuevas no requieren esta activación. La presencia de cianuro aumenta los costos operativos de la empresa, ya que requiere tratarse en las aguas residuales antes de su descarga final.

Se propone eliminar el cianuro en el desengrase electrolítico mediante el cambio de pastas de pulido de base grasa por pastas de pulido saponificables (conocidas como solubles en agua), que permiten el uso de baños desengrasantes nocioanurados. Al eliminar el cianuro se reducen los costos de tratamiento asociados con su uso.

Eliminación de la grasa superficial

En las condiciones actuales, las grasas y aceites removidos de las piezas forman una capa superficial en la solución de desengrase. Esta capa de grasas y aceites es un serio contaminante de las soluciones subsecuentes de proceso y de la descarga final.

Se propone la instalación de un sistema automático de eliminación de grasas y aceites superficiales en el baño de desengrase alcalino. Este sistema ayudará a prevenir la contaminación de las soluciones de proceso subsecuentes, extender la vida de las soluciones de limpieza, prevenir la adhesión de grasa en las piezas limpias cuando se sacan del baño de desengrase y disminuir las descargas de aceite y grasa al drenaje.

Reducción de concentraciones de químicos

La pérdida de materiales de proceso en los escurrimientos de galvanizado aumenta en relación directa a la concentración de las soluciones. La presencia de concentraciones elevadas de químicos en solución genera gastos irre recuperables para la empresa.

Se propone reducir las concentraciones de materias primas en el galvanizado. Esto disminuye las pérdidas de dichas materias primas en los escurrimientos y reduce también los costos del tratamiento de aguas residuales.

Captura y retorno

El arrastre de soluciones de níquel y cromo del proceso representa pérdidas de soluciones no económicas para la empresa y es fuente de contaminación en las aguas residuales.

Se propone recuperar los arrastres de soluciones de níquel y cromo, y mejorar los controles de proceso, aumentando el tiempo de escurrimiento de las piezas sobre el tanque de proceso.

Al mantener un control sobre las soluciones se reduce la concentración de las materias primas en el escurrimiento. La combinación de estas operaciones permite recuperar las pérdidas actuales de níquel y cromo en un 95%, con lo que se reduce el consumo de materias primas y el agua utilizada en el enjuague. Por otra parte, el primer enjuague se debe realizar mediante un sistema de aspersión, utilizando agua limpia y tibia, y sobre un tanque para recuperar el agua utilizada. Además, debe existir un control que permita utilizar sólo el volumen de agua necesario para suplir diariamente las pérdidas por evaporación del baño de proceso.

En la práctica actual, los enjuagues no se agitan y se reemplazan cada semana. Esto ocasiona diferencias en la homogeneidad de la limpieza de las piezas a través del tiempo; con el uso diario y a medida que se va contaminando el enjuague, se contamina la solución que le sigue en el proceso.

Se propone la agitación vigorosa de todos los enjuagues con aire suministrado por un soplador. La agitación mejora la eficiencia del enjuague y reduce la contaminación de las soluciones subsiguientes de proceso. Se estima que la agitación de los enjuagues reducirá un 50% los costos de mantenimiento de las soluciones de proceso.

Sustitución de la solución de galvanizado

Actualmente se usa una solución de cianuro de zinc para el galvanizado alcalino. La presencia de cianuro causa problemas para la operación de la planta, ya que aumenta los costos operativos pues es un material tóxico presente en aguas residuales que requieren tratarse antes de su descarga final.

Se propone cambiar la solución existente por una solución alcalina sin cianuros. Sin embargo, hay que tener cuidado ya que con ésta se requieren mejores condiciones de control y limpieza de las piezas. La ventaja principal de la sustitución es que se eliminan los cianuros en las aguas residuales.

Ahorro de energía eléctrica

En las condiciones actuales, la energía no se utiliza eficientemente y genera pérdidas económicas para la empresa. Se propone un mejor uso de la energía mediante el aislamiento lateral de los tanques de despintado y desengrase por inmersión, el cambio de los quemadores de gas LP por resistencias eléctricas, y el aislamiento superficial del tanque de despintado y el desengrase por inmersión con esferas de polipropileno.

Beneficios Ambientales

Las recomendaciones de producción más limpia repercuten en las siguientes ventajas ambientales:

- Reducción de grasas y aceites en la descarga
- Eliminación de sales de cianuro en la descarga y, por tanto, del costo del tratamiento de aguas residuales asociadas con el cianuro
- Disminución substancial de la descarga de metales pesados en aguas residuales a niveles que requerirán un tratamiento menos costoso
- Reducción de la exposición de los trabajadores a compuestos químicos tóxicos

En el proceso:

Con las recomendaciones de producción más limpia, el proceso se beneficia de la siguiente forma:

- Aumento en la calidad de los recubrimientos en los productos finales.
- Reducción en los rechazos de producto terminado
- Reducción de la mano de obra utilizada en el mantenimiento de las soluciones de proceso.

Financieros

La Implantación de todas la oportunidades de producción más limpia resulta en ahorros totales de US\$ 4,875 por año, por lo que se requiere una inversión de US\$ 2,350 más costos de operación anuales de US\$ 1,070.

Resumen de oportunidades de producción más limpia.

Operación unitaria	Acciones de producción más limpia	Inversión y gasto extra/año (US\$)	Ahorro económico al año	Recuperación de inversión
Despintado	Reducir horas de operación del tanque de despintado	0	303	No aplica
Despintado	Cubrir el tanque de despintado con esferas de polipropileno	24	76	0.3
Ahorro de energía	Aislar lateralmente al tanque de despintado	1ª opción: 90 2ª opción: 39	200	1ª opción: 0.5 2ª opción: 0.2
Ahorro de materias primas	Reducir la concentración de H2SO4	200 577/año	330	No recuperable
Pulido	Usar productos no grasos en el pulido	313/año	0	No aplica
Pulido	Programar las piezas de pulido para entrar al proceso	0	0	No aplica
Desengrase	Eliminar la grasa y aceite superficial de las soluciones de desengrase	1ª opción: 0 2ª opción: 300	266	1ª opción: no aplica 2ª opción: 1.1
Ahorro de energía	Aislar lateralmente al tanque de desengrase por inmersión	1ª opción: 127 2ª opción: 52	215	1ª opción: 0.6 2ª opción: 0.2
Desengrase	Cubrir el tanque de desengrase por inmersión con esferas de polipropileno	31	87	0.4
Ahorro de energía	Cambiar los quemadores de gas L.P. por resistencias eléctricas en los tanques de despintado o desengrase por inmersión	250	528	0.5
Niquelado	Capturar y retomar directamente la solución no diluida del baño de Niquel	100	344	0.3
Niquelado	Mejorar los controles del proceso: pH, concentración y temperatura del baño de Niquel	0	300	No aplica
Cromado	Capturar y retomar	100	243	0.4

	directamente la solución no dibuida del baño de cromo			
Cromado	Mejorar los controles del proceso: concentración	0	300	No aplica
Ahorro de materias primas	Reducir concentraciones de químicos en galvanizado	0	428	No aplica
Enjuague	Agitar los enjuagues	500	528	71
Desengrase	Eliminar el cianuro en el desengrase	258 180/año	342	1.6
Galvanizado	Cambiar a zinc alcalino sin cianuros o ZnCl2 en proceso de galvanizado	362	371	0.9
Totales	Inversión total: Gasto operativo anual	2,350 1,070	7,875	0.7

Estudio de Caso. NHUMO, petroquímica en Altamira, Tamps.

NHUMO es una petroquímica mediana ubicada en la zona industrial de Altamira, en el estado de Tamaulipas. Es el único productor en México de negro de humo, material que se utiliza en muchos artículos de uso diario como bandas, mangueras de autos, suelas para zapatos y pigmentos, y tiene una función muy importante en industrias como la lantera.

Con una capacidad instalada de 120,000 toneladas anuales, NHUMO cubre el 95% del mercado doméstico, prioritario en su estrategia de negocio, y exporta el excedente a Norteamérica, Centroamérica y Europa.

Desde 1991 NHUMO pertenece a GIRSA (Grupo DESC), que actualmente detenta el 60% de las acciones. El 40% restante está en manos de Cabot International Capital Corporation, empresa norteamericana líder mundial en mercado, producción y tecnología para la fabricación de negro de humo.

Cuando GIRSA adquirió NHUMO, esta era considerada como una de las empresas más contaminantes de la zona industrial de Altamira; las condiciones de operación de la planta y la calidad de vida de las comunidades aledañas eran desalentadoras. Partiendo de esta situación, la alta dirección de la empresa estableció un plan estratégico para hacer sus procesos ecoeficientes y seguros, y así contribuir a la prevención de la contaminación de aire, agua y suelo.

Consciente de las necesidades de los clientes que integran una industria globalizada, NHUMO ha realizado inversiones enfocadas a mejorar significativamente sus procesos, disminuir costos e incrementar la calidad de sus productos y servicios. Como empresa ecoeficiente, tiene un compromiso con el cuidado y la preservación del entorno, cuenta con un alto sentido de responsabilidad con la comunidad y asegura un producto que supera las expectativas de sus clientes. NHUMO certificó bajo la norma ISO 9002 desde 1994, y en 1997 se convirtió en el primer productor internacional de negro de humo reconocido con la certificación ISO 14000. Del mismo modo, NHUMO se ha hecho acreedor al Premio Nacional de Calidad y ha sido semifinalista en el Premio Nacional de Ahorro de Energía.

EL PROCESO

El proceso para obtener negro de humo consta de lo siguiente:

Prefase. El proceso parte de los tanques de almacenamiento de materia prima, un aceite pesado y viscoso que contiene una elevada proporción de compuestos llamados aromáticos, esenciales para la producción del negro de humo.

Primera fase. En la zona de reacción se alimentan los reactores con aire, gas natural, aditivos y aceite de conversión, y se calientan a una temperatura de entre 1,500 y 1,700°C. A partir de esto se produce negro de humo en forma de un polvo extremadamente fino, así como gases residuales de la reacción.

Segunda fase. Se separa el negro de humo de los gases residuales por medio de bolsas de fibra de vidrio en los compartimentos circulares del edificio de filtración. La temperatura del filtro se mantiene entre los 200 y 270 °C

Tercera fase. El producto se aglutina para densificarlo y conferirle parte de sus propiedades físicas. El negro de humo, junto con agua y aditivos, se circula a través de un cilindro con una flecha central de la que salen unas agujas o pines, por la alta

velocidad a la que gira la flecha, el polvo se transforma en *gránulos* o *pelets*. Los *pelets* tienen una densidad mucho mayor que la del material inicial, lo que facilita su manejo e incorporación al hule en la mezcla del producto a elaborar. El *pelet* húmedo se descarga a la siguiente fase.

Cuarta fase. Utilizando secadores rotatorios en cuyo interior pasa el negro de humo húmedo, se evapora el agua utilizada durante la densificación. El producto sale con una humedad inferior al 1%. Los secadores se calientan mediante la combustión (le gases en la envolvente).

Quinta fase. El material se transporta mecánicamente hasta los silos (le almacenamiento, de ahí el producto se envía en sacos, superbolsas o a granel a los clientes. Para los envíos a granel se utilizan autotolvas en carretera o ferrotolvas en el sistema ferroviario.

ESTRATEGIAS IMPLEMENTADAS

Al momento de la adquisición de NHUMO, la generación y emisión de gases residuales a la atmósfera constituía uno de los problemas de mayor impacto para la empresa.

Después de un minucioso análisis, la dirección determinó que las estrategias deberían enfocarse en la fuente de generación del contaminante, principalmente en la reducción y/o sustitución de los energéticos fósiles utilizados en la producción del negro de humo.

Paralelamente, se impulsó la recuperación de áreas verdes y siembra de árboles para capturar las emisiones de bióxido de carbono.

A continuación se presentan los proyectos implantados para cada una de las estrategias mencionadas, así como un futuro proyecto ecoeficiente.

Reducción en consumo de energéticos fósiles

NHUMO estableció un plan estratégico para reducir el consumo de energéticos fósiles (gas natural, aceite decantado y energía eléctrica) aprovechando la tecnología de su socio Cabot. De esta forma se busca prevenir y minimizar la contaminación atmosférica por emisiones de CO₂

Gas natural

Para el proceso de reacción, cada unidad de producción contaba con 3 reactores de tecnología Ashland. Durante 1995-96, los reactores Tread de las unidades I y II fueron sustituidos por reactores Cabot (específicamente un reactor XF-70 para cada unidad).

Esta tecnología permitió reducir el consumo de gas natural de cada unidad de producción en un 30%, al incorporar el poder calorífico de la mezcla de aire y aceite a altas temperaturas (pues es una de las pocas tecnologías que permite estos niveles) para inyectarlo a los reactores y optimizar así el uso de gas natural.

Otra medida que optimizó el uso de este energético fósil fue el incremento del servicio a la planta. Esto permitió reducciones de casi 47 millones de m³ en el consumo de gas durante el periodo 93-97.

Aceite decantado

Al igual que en el caso anterior, con el cambio a tecnología Cabot se redujo en 3% el consumo de aceite decantado, con lo que se ahorraron más de 31 millones de Kg. durante el periodo 93-97. Otras estrategias para incrementar el rendimiento fueron la negociación con la Refinería Francisco i Madero para mejorar la calidad del aceite decantado (materia prima principal), la mejora continua en las condiciones de operación y el precalentamiento del aceite.

Energía eléctrica

NHUMO considera que el uso eficiente de energía eléctrica es una contribución importante para disminuir la contaminación. Por ello, la empresa emprendió un proyecto de sustitución y/o incorporación de motores de alta eficiencia, lo que permitió aumentar el factor de servicio de mantenimiento de un 72.7 a un 86.6%. Con esto se maximizó la producción, se disminuyó el tiempo de paro de las unidades y se redujo el equipo de proceso, ya que se sustituyeron 6 reactores Ashland por dos más eficientes. Durante el periodo 93-97, la reducción en el consumo de energía fue de aproximadamente 20 millones de KW/h.

Sustitución de consumos de energéticos fósiles por energéticos de procesos

Recuperación de gas residual para el proceso de secado del negro de humo. Hasta 1993, todo el gas residual del proceso de negro de humo se liberaba a través de chimeneas además de contaminar el aire, se desaprovechaba el alto poder calorífico remanente que le daba características de combustible alterno.

Durante el proceso de secado se consumían 246 m³ de gas natural por tonelada de negro de humo, por lo que se buscó recuperar el gas residual para reusarlo como energético en los 6 secadores de la empresa. Esta operación eliminó el uso de gas natural, por lo que las emisiones atmosféricas se han abatido casi en su totalidad. Esta medida evita la contaminación del ambiente y contribuye a la preservación de los ecosistemas.

Recuperación de gas residual para el proceso de generación de vapor. El gas residual se incinera actualmente en un quemador elevado; sin embargo, se proyecta hacerlo en la cámara de combustión de una caldera con el fin de producir 246,000 lb/h de vapor, que será destinado para consumo propio. Esto permitirá una mayor eficiencia de incineración del gas (99%) que la que se tiene actualmente (entre 95 y 97%).

Captura de CO₂ a través de áreas verdes

Hasta 1990, la mayoría de los espacios libres de la planta se utilizaba como almacenes de producto fuera de especificación, o como tiraderos de basura, chatarra, residuos y lodos de aceite. Mediante un intenso programa de limpieza se canalizaron decuadamente residuos peligrosos y no peligrosos. Una gran parte del producto fuera de especificación y de los desperdicios en general se recicló y reutilizó internamente en el proceso, y

también se vendió externamente como residuo. Adicionalmente, se retiró toda la basura de suelos y lagunas cercanas, y los residuos y lodos de aceite se enviaron a confinamiento. Para la restauración de las zonas afectadas se implantó un programa de recuperación de áreas verdes, que consiste en preparar el suelo en todas las áreas posibles de la planta y sembrar todo tipo de plantas de ornato, árboles frutales y pasto. El resultado es la remediación de las áreas y la captura de CO₂. Actualmente se cuenta con 1,655 árboles sembrados, y áreas verdes en el 40% de la superficie total de la planta.

Variable /Elemento	Reducción	Emisiones de CO ₂ evadidas	Ahorro económico (US\$)
Reducción			
Gas natural	46.974,111 m ³	57,000 T	US\$ 3,9 millones
Aceite decantado	31.521,483 kg	4,000 T	US\$ 2,16 millones
Energía eléctrica	20,080,933 Kw/h	2,000 T	US\$.82 millones
Sustitución			
Gas natural en secado	28.044,000 m ³	35,000 T	US\$ 2,33 millones

A lo anterior hay que añadir la captura de 9.7 T/año de CO₂ como resultado del programa de áreas verdes.

En el aspecto ecológico, los resultados ecoeficientes globales se han traducido en una reducción de las emisiones de CO₂ en casi 100,000 toneladas, así como ahorros económicos por US\$9.24 millones. Para el año 1999 se tendrá una reducción adicional de 48,000 toneladas de CO₂ y ahorros de US \$3.2 millones gracias a la recuperación de gas residual para producir vapor.

Compañía Petroquímica do Sul

Compañía Petroquímica do Sul (Copesul) es la más moderna central de materias primas petroquímicas de Brasil. Produce cerca de 30% del etileno consumido en el país, además de propeno, butadieno, benceno, tolueno, xilenos y MTBE que se transforman en resina plástica para empaques y partes de las industrias de alimentos, higiene y limpieza, electrónica y automovilística, en Brasil y en el exterior.

Actualmente está en curso el proyecto de ampliación de su capacidad productiva con una inversión de US\$680 millones, y se espera que la producción de etileno, su principal producto, aumente de 600,000 a 1.08 millones de toneladas al año.

La vanguardia tecnológica y un control de seguridad, salud, medio ambiente y recursos humanos siempre han formado parte de la administración de Copesul. De 1992 a 1994, se redefinieron los procesos fundamentales del negocio con el objetivo de aumentar la competitividad de la empresa. Del Ciclo de Planificación del Negocio desarrollado en la compañía surgió en 1994 el Sistema Copesul de Administración, un conjunto de prácticas administrativas basado en indicadores de excelencia.

Copesul busca asegurar el menor impacto ambiental posible en la región donde opera. El Complejo Petroquímico do Sul se localiza a una distancia adecuada de núcleos urbanos, lo que permitió la implantación de un área de protección ambiental y un cinturón verde. (además de la integración entre las empresas por medio de duetos internos), el plan maestro del complejo también garantiza el control ambiental, la seguridad de las instalaciones y la reducción del riesgo de accidentes por el movimiento de productos. Dentro de los principales sistemas de control ambiental integrados del Complejo Petroquímico destacan los sistemas integrados de tratamiento de efluentes líquidos (SiteI) y de residuos sólidos (Sicecors).

Desempeño Ambiental

Sistema de administración ambiental

Copesul está adecuando su sistema de administración ambiental. En diciembre de 1997 la empresa recibió la certificación ISO 14001, y en 1996 la ISO9002 para las actividades de producción, comercialización, almacenamiento y distribución de sus principales productos.

Controles y sistemas de tratamiento

Programas de monitoreo ambiental

Antes de ser enviados a SiteI, los efluentes líquidos se separan (en orgánicos, inorgánicos y sanitarios) y reciben un pretratamiento para cumplir con los estándares de emisión.

Los pluviales no contaminantes se segregan y envían a un depósito de acumulación y seguridad en el Parque Copesul de Protección Ambiental.

Los residuos sólidos generados en la empresa se separan y clasifican de acuerdo con su tipo y peligrosidad.

Residuos sólidos comunes (administrados por el programa de colecta selectiva), residuos inertes catalizadores usados, y residuos peligrosos (originados durante el proceso industrial). El Programa de Manejo de Residuos busca minimizar su generación,

mediante el control en la fuente, reuso, reciclaje o, en último caso, tratamiento y disposición final. De esa forma, el destino de los residuos comunes no reciclables es el relleno sanitario en Sicecors. En la mayoría de los casos, los residuos sólidos industriales se reutilizan en la propia empresa como combustible en las calderas, y los catalizadores se envían a recuperadores de metales.

Las fuentes de emisiones atmosféricas se clasifican en continuas y discontinuas o fugitivas; entre estas últimas están los tanques y equipos como bombas, válvulas y drenes. Para el control de las emisiones de los tanques existen sistemas de inyección de nitrógeno, gas inerte que minimiza escapes de hidrocarburos a la atmósfera, y tanques equipados con techo fluctuante, que reduce la volatilidad de los productos/emisiones a la atmósfera. El sistema de antorcha recibe corrientes provenientes de alivios de válvulas de control y de seguridad, promoviendo la quema controlada de los gases liberados por la unidad. Por otra parte, las principales fuentes continuas de emisiones son las calderas. Copesul opera normalmente con dos calderas a carbón, y posee también calderas que funcionan con aceite y que normalmente están en pausa las calderas a carbón están equipadas con precipitadores electrostáticos de amplia capacidad, con 99% de eficiencia en el abatimiento del material particulado. Periódicamente se monitorean las emisiones de material particulado, Co, So₃, NO_x, y la opacidad y eficiencia de los precipitadores.

Los programas de monitoreo ambiental

Los programas de monitoreo tienen por objetivo evaluar continuamente la eficiencia de las medidas preventivas y de control adoptadas.

→Calidad del aire. Consiste en la evaluación periódica de la calidad del aire en el área de influencia de la empresa, a través de 12 estaciones de monitoreo. Recientemente Copesul adquirió una unidad móvil para ampliar el monitoreo y aumentar su eficiencia. Esta es la única unidad móvil con capacidad para investigar más de 60,000 mil compuestos orgánicos en la atmósfera.

→Aguas superficiales. Mediante programas de muestreo y análisis se controla la calidad de las aguas superficiales de la región Río Cai, Arroyo Bom Jardim, depósitos de acumulación / seguridad, Terminal Santa Clara, entre otros) utilizando parámetros físico químicos biológicos (le toxicidad y capacidad de generar mutaciones).

→Aguas subterráneas. La calidad de las aguas subterráneas se monitorea en puntos localizados en toda el área de Copesul, a lo largo de los ductos, en el Parque de Protección Ambiental, en Sicecors y en Sitel

Experiencias en Ecoeficiencia

Desde hace algunos años, Copesul está implantando una serie de programas para aumentar la eficiencia de los procesos productivos y reducir al máximo el consumo de materias primas y energía y la generación de rellenos industriales; su meta principal es obtener cero desechos.

En 1996 se implementó el Proyecto de Actualización Tecnológica (PAT), y se espera concluir en 1999 un Proyecto de Ampliación de la Capacidad (PAC), ambos con el objetivo de reducir el consumo de materias primas, como se presenta en la siguiente tabla.

Consumo específico de materia prima y energía

Consumo	Antes del PAT	Después del PAT	Después del PAC
Materias primas (Kg gasolina/ Kg eteno)	3.5	3.21	2.9
Energía (Kg gasolina/ Kg eteno)	8,176	6,836	6,068

El Programa de Reducción de Efluentes Orgánicos comenzó informando y creando conciencia entre los operadores sobre los sistemas de tratamiento de efluentes y sus costos respectivos. Gracias a alteraciones en los procedimientos operativos y pequeños cambios sugeridos por los propios operadores, ya se han registrado decrementos importantes en la generación de efluentes.

Los estudios de alternativas de reducción del efluente inorgánico, entre ellos el reciclaje de las corrientes del proceso de desmineralización del agua, también han dado resultados positivos. Además, se está implantando el proyecto de sustitución del sistema actual de desmineralización del agua (resinas de intercambio iónico) por la tecnología de ósmosis inversa, integrada al proyecto de ampliación de capacidad. Esto permitirá la reducción en los volúmenes y carga salina del efluente, después de la ampliación.

Mediante inversiones para investigar el origen y causas de la generación de un residuo formado por agua, petróleo pesado y sólidos durante el pre tratamiento del efluente orgánico, se corrigieron los problemas y la generación mensual de este residuo se redujo de 150 a 10 m³

La colecta selectiva, implantada en 1990, permitió reducir al mínimo la generación de residuos sólidos comunes. En todas las áreas de la empresa hay colectores para residuo orgánico, papel, vidrio, plástico, latas y aluminio Copesul redujo el volumen de residuos comunes enviados mensualmente a Sicecors, de 603 a 70 m³ (valor promedio de los últimos años). Esto representa un ahorro mensual de más de US \$ 44,000, sin contar la inversión que hubiera sido necesaria para construir nuevas áreas de relleno sanitario.

Desempeño Social

Seguridad y salud

La empresa adoptó el programa *Responsible Care*, iniciativa de la industria química mundial para el rescate de su imagen pública, que relaciona el desarrollo económico a las mejores prácticas de protección ambiental, salud ocupacional y seguridad industrial.

Para mantener el ambiente de trabajo seguro y salubre, Copesul mantiene programas sistemáticos de monitoreo de los micro y macro ambientes. Dadas las características físico - químicas de las sustancias manejadas, procesadas, almacenadas y transportadas en Copesul, y con vistas a preservar la salud de los trabajadores y la calidad del ambiente de trabajo, se desarrollan programas integrados de higiene y salud ocupacional. Los resultados de estos programas permiten administrar los recursos de modo que los requisitos de concentración de los agentes químicos y de intensidad de los agentes físicos queden debajo de los límites legales de tolerancia en los sitios de trabajo.

Relación con la comunidad

Coherente con su política, Copesul mantiene una presencia fuerte en la comunidad en

que la está insertada. Su participación en asuntos relacionados con la normatividad técnica, educación y capacitación es una práctica común en lo que se refiere a las cuestiones de seguridad, salud y medio ambiente

Copesul actúa en cuatro grandes ámbitos. ambiental, social, cultural y deportivo.

En 1997, participó en 15 proyectos importantes en los que invirtió US\$2. 1 millones.

El Parque Copesul de Protección Ambiental es el único en Brasil localizado en áreas industriales que se monitorea científicamente a través de un convenio con la Fundación Zoobotánica de Río Grande do Sul. La inversión para abrir el parque ascendió a US\$1 millón.

Costos ABC ecológicos en una farmacéutica

Al aplicar el estudio se analizaron algunos de los aspectos medioambientales que suponen un costo económico a esta industria, relativos a la producción. Éstos son: Gestión de Residuos Tóxicos y Peligrosos, consumo de agua, consumo de energía, costos de depuración de vertidos.

Cada aspecto medioambiental considerado era provocado por varias "actividades", las cuales se analizaron por separado para saber los *Activity drivers* correspondientes y finalmente asignar un costo a cada producto. Este resultado se comparaba con el resultado de la aplicación del sistema de costos VBC.

Análisis de las actividades y los inductores del costo

En primer lugar podemos hacer un análisis de las actividades que participan en el costo medioambiental y los factores o inductores que incrementan dicho costo.

Las actividades como "inversiones que se realicen para la mejora medioambiental" no se deben incluir en el sistema, o bien, debe de tenerse en cuenta que al ser costos puntuales, su inclusión puede dar unos costos medioambientales muy elevados que no reflejan el costo anual del producto. Esto puede confundir al órgano gestor a la hora de tomar las decisiones oportunas.

Después de realizar varias consultas, se concluyó que el costo del canon de vertido suponía unos costos muy bajos en esta industria, aunque, como los precios son variables, podrían ser significativos en un momento determinado.

Hay otros costos medioambientales internos como los costos horarios del personal que se encargan del mantenimiento de la depuradora y del almacén de los RTPs que no los hemos tenido en cuenta por falta de datos.

Para imputar estos costos habría que conocer los costos del departamento de mantenimiento y ver cuales son las horas disponibles facturables (horas en las que realmente se está realizando una labor de mantenimiento), de esta forma obtendríamos la tasa de facturación por hora, que se multiplicaría por las horas de mano de obra necesarias para el mantenimiento de la depuradora y del almacén.

Se analizó el balance de materia de los procesos productivos de los diferentes productos, pudimos separar los diferentes centros de actividades y conocer su nivel y los inductores que influyen en el costo de cada uno de ellos.

Aspectos Centros de actividades Nivel Inductores

Aspectos	Centros de actividades	Nivel	Inductores
Asignación de RTPs	Tratamiento de los RTPs	Unitario	-Cantidad de RTP/Kg. producción -Tipo de RTPs -Volumen de la producción
Consumo energético	Consumo de KW	Unitario	KW consumidos /Kg. producido
Consumo de agua	Limpieza de las maquinarias	Lote	- No de limpiezas - Aguas consumidas/limpieza
	Consumo de agua como materia prima	Unitario	- Consumo de agua /Kg. produc. - Volumen de producción
Mejoramiento de procesos	Pretratamiento	Unitario	- Consumo de NaCl/Kg. produc. - Volumen de producción
	Tratamiento en depuradora	Unitario	- Vertidos/Kg. producción - Volumen de producción

Tabla 1: Características de los centros de actividades que hemos considerado en la aplicación del sistema ABC para asignar los costos medioambientales en una industria farmacéutica.

Resultados obtenidos. Asignación de los costos medioambientales a los productos.

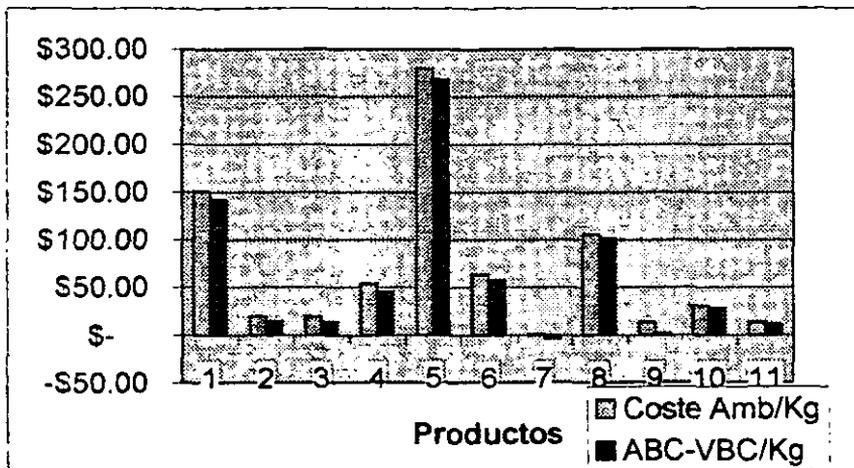
Se sumaron los costos medioambientales de los centros de actividades y se obtuvo el costo medioambiental total de cada uno de los productos. Este costo se dividió entre el volumen de producción de cada producto para asignar el costo medioambiental de cada unidad producida "COSTO MEDIOAMBIENTAL/Kg.".

A sí mismo, sumamos las diferencias entre la asignación ABC y VBC de las actividades consideradas y las dividimos entre el volumen de producción de cada producto para ver las diferencias entre los dos sistemas por unidad producida "ABC-VBC/Kg.".

	COSTO MEDIOAMBIENTAL/Kg.	ABC-VBC/Kg.
PRODUCTO 1	\$ 150.34	\$ 141.87
PRODUCTO 2	\$ 19.56	\$ 13.69
PRODUCTO 3	\$ 19.01	\$ 13.45
PRODUCTO 4	\$ 53.69	\$ 45.47
PRODUCTO 5	\$ 279.66	\$ 268.28
PRODUCTO 6	\$ 63.20	\$ 57.29
PRODUCTO 7	\$ 1.18	-\$ 3.69
PRODUCTO 9	\$ 105.47	\$ 101.77
PRODUCTO 10	\$ 13.35	\$ 1.38
PRODUCTO 12	\$ 30.64	\$ 28.03
PRODUCTO 13	\$ 13.25	\$ 11.43

Tabla 2: Relación entre la "Diferencia entre los sistemas ABC y el VBC/Kg." y el "costo medioambiental/Kg. según el sistema ABC". Elaboración propia.

En primer lugar se observa una relación directamente proporcional entre el costo medioambiental por unidad de producción y la diferencia entre los sistemas ABC y VBC por unidad de producción



Esta relación es debida a que las actividades de nivel unitario tienen dos inductores de consumo "volumen de producción" y el "nivel de contaminación" (ya sea producción de RTPs, producción de vertidos, consumo de energía o consumo de agua). El sistema VBC se basa en el "volumen de producción", por los que el único elemento diferenciador entre los dos sistemas es el "nivel de contaminación" en este tipo de actividades.

En esta aplicación, la mayor parte de las actividades son de nivel unitario por lo que la relación es clara. Siguiendo esta misma línea, se aprecia que la "Diferencia entre los dos sistemas/Kg." es siempre inferior al "Costo medioambiental/Kg.", esto es debido a la existencia de una actividad de nivel lote que no tiene como inductor el "volumen de producción".

En segundo lugar, llama la atención las enormes diferencias entre la asignación de costos por el sistema ABC y su asignación por el sistema VBC. Con unas diferencias de hasta 5.500 pesos/Kg. en el producto 5, entre el precio real y el que se estimaba con el sistema VBC, los directivos estarán muy limitados a la hora de tomar decisiones.

Hay que tener en cuenta que los "costos medioambientales por unidad producida" pueden variar, si se modifica el número de lotes. En esta aplicación la variación no va a ser muy grande ya que sólo había una actividad de nivel lote "limpieza de la maquinaria", y, además, consume pocos recursos, comparativamente. Como se puede apreciar en la tabla 2 la diferencia total entre la asignación de los dos sistemas, la columna "ABC-VBC", depende del "volumen de producción" y del "costo medioambiental", ya que, como ya hemos indicado, casi todas las actividades son de nivel unitario.

	PRODUCCIÓN (Kg.)	COSTO AMB/Kg.	ABC-VBC
PROD 1	2,970	\$ 150.34	\$ 421,477.29
PROD 2	193,34	\$ 19.56	\$ 2,653.60
PROD 3	543,41	\$ 19.01	\$ 7,328.13
PROD 4	223,8	\$ 53.69	\$ 10,179.06
PROD 5	16,3	\$ 279.66	\$ 4,372.96
PROD 6	322,73	\$ 63.20	\$ 18,489.31
PROD 7	151511,5	\$ 1.18	\$ 557,707.00
PROD 9	458,3	\$ 105.47	\$ 46,639.66
PROD 10	173,92	\$ 13.35	\$ 242.22
PROD 12	1197,04	\$ 30.64	\$ 33,577.09
PROD 13	962,52	\$ 13.25	\$ 11,031.63

Tabla 2: Diferencia Total entre los sistemas ABC y VBC. Factores condicionantes.

Si actualmente se usa el sistema de costos VBC en esta industria, este resultado significaría que los costos de los productos, exceptuando el del producto 7, se están infravalorando, mientras que al producto 7 se le imputan más costo del debido.

Si se observa el producto 7, el resultado de restar la asignación de ABC menos la asignación VBC es negativa, lo cual significa que la asignación VBC es mayor que la asignación ABC, es decir, el producto 7 está supervalorado por el sistema VBC. Esto es debido a que tiene un gran volumen de producción, lo cual aumenta la asignación VBC, muy poco costo medioambiental, lo cual disminuye la asignación ABC.

El producto 1 es un producto que está muy infravalorado. El volumen de producción es mucho menor que el producto 7 (2570Kg./año) pero es el segundo producto en cantidad. Tampoco es el que más contaminación provoca por unidad aunque contamina bastante. Por esta razón parece que el producto 1 no tiene nada de especial, pero al multiplicar estos dos factores, el resultado es que el producto 1, produce actualmente una gran contaminación y consumo de recursos que provocan unos costos que no se tienen en cuenta si se usa el sistema VBC.

El producto 5 es el producto que más costo medioambiental tiene por unidad producida pero como el volumen de producción es muy bajo, el costo final no es muy elevado. Esto es conveniente tenerlo en cuenta si se quiere aumentar el volumen de producción de este producto.

CONCLUSIONES

El sistema de costos ABC es una buena herramienta para la asignación de los costos medioambientales puesto que tienen en cuenta todas las actividades relacionadas con dichos costos y los factores o inductores que relacionan las actividades con los productos. Los sistemas tradicionales VBC, no son adecuados para esta función puesto que hacen una asignación equitativa del costo medioambiental entre todos los productos.

Además, el sistema ABC permite a las industrias controlar sus costos puesto que indica cuales son las actividades más costosas y los factores que hacen que se incrementen los costos de los aspectos considerados (gestión de RTPs, vertidos...).

La asignación correcta de los costos medioambientales a los productos supone beneficios industriales, medioambientales y sociales. Estos tres beneficios son proporcionales entre sí.

1.- Beneficios industriales: La situación actual en la que los mercados son cada vez más competitivos hace que sean necesarios nuevos sistemas de costos que permitan un mayor control. Los costos medioambientales son cada vez mayores y necesitan de una forma especial la aplicación de nuevos sistemas de costos.

2.-Beneficios medioambientales: Una correcta asignación de costos medioambientales, los directivos de las industrias serán capaces de tomar unas decisiones que favorecerán la conservación del medio ambiente:

1.- Cambios en los precios. Si el mercado lo permite, las industrias cambiarán su política de precios, haciendo que los productos más ecológicos sean a su vez los más económicos.

2.- Diseño de productos y procesos más ecológicos.

3.-Puesta en marcha de innovaciones tecnológicas que mejoren la eficiencia y minimicen la producción de R.T.Ps y vertidos.

3.-Beneficios sociales: Para que el proceso de internalización de costos no implique una merma en el desarrollo y el crecimiento económico de un país, las industrias deben estar preparadas para asumir esos costos y reducirlos.

En resumen, la utilización del sistema de costos ABC es una herramienta en la luchar por alcanzar el "desarrollo sostenible" puesto que favorece el desarrollo y la conservación del medio ambiente al mismo tiempo.

Conclusiones

Conclusiones

La presente tesis y estudio práctico tuvo como objetivo presentar una forma distinta de enfocar a la toma de decisiones de los contadores y administradores haciéndola *corresponder con la realidad del medio ambiente de nuestro planeta.*

Como pudimos leer, el estado actual del medio ambiente no garantiza la supervivencia de nuestra especie en un largo plazo. El deterioro del medio ambiente es principalmente causado por la industria y el comercio, la explotación irracional de recursos, la falta de planeación y de educación son los principales factores que han llevado esta situación.

La industria, el comercio y el sector de los servicios son en gran parte los responsables de la situación actual, ya que con sus decisiones de inversión, explotación de mercados y afán de lucro han pasado por encima del sentido común y no han respetado el orden mínimo de las cosas.

Son los gobiernos los que también deben participar en esta tarea de regular y vigilar que se respete al medio ambiente para asegurar la subsistencia de las siguientes generaciones de mexicanos.

Con respecto a los contadores públicos y administradores, estos tienen una gran responsabilidad ante la sociedad ya que en la mayor parte de las veces son ellos los que determinan los cursos a seguir de las empresas, ya sean industriales, comerciales o de servicios y la mayor parte de las ocasiones, con el fin de obtener el mayor beneficio se pasan por alto factores de gran importancia ya que *no solamente se puede actuar de forma local porque todas las acciones tienen consecuencias.*

Una nueva ética y nuevos conocimientos teóricos y técnicos serán de gran importancia para los nuevos contadores y administradores para tomar mejores decisiones, tomando en cuenta las dos cosas que deben importar, un beneficio económico para los participantes en las empresas (inversionistas, trabajadores y estado) y un beneficio para la sociedad en general.

Aquí es donde queremos hacer una acotación, es muy importante que para que este proceso se complete debe existir también, y según las tendencias actuales existe, un movimiento por parte de la sociedad civil que debe estar informada para poder exigir mejores industrias, mejores comercios y servicios y también productos que aseguren que su elaboración y consecuencias no han sido o serán perjudiciales al medio ambiente.

Los contadores y administradores que se apeguen a esta nueva forma de ver las cosas, no tendrán que renunciar a los objetivos de maximización de las utilidades y minimización de los costos, ya que también este es un objetivo de la contaduría ambiental y estarán agregando un extra. En este trabajo quisimos presentar diferentes opciones para que en las diferentes áreas de desarrollo de los contadores y administradores puedan tomar en cuenta al medio ambiente.

Queremos también que dentro de esta conclusión quede clarificado el concepto de desarrollo sostenible, "Que es la capacidad de satisfacer las necesidades presentes sin comprometer la posibilidad de que las futuras generaciones satisfagan las suyas"

Como parte de la estrategia ambiental de una empresa, esta debe asegurar que sus sistemas de control interno estén empatados con el cuidado del medio ambiente. No solo los sistemas administrativos y de producción deben tener esta precaución.

Los beneficios son muchos, ya que se analiza el sistema administrativo y se analiza también al producto. Lo cual es importante porque para muchas operaciones internacionales los comercializadores exigen que los productos estén certificados, sobre todo a nivel internacional.

Fiscal

Los impuestos son un instrumento económico de gran importancia, los gobiernos tienen la capacidad de estimular o des estimular actividades económicas con este tipo de herramientas, lamentablemente no son utilizadas del todo.

Las actuales leyes fiscales no cumplen o no tiene como uno de sus objetivos el promover el que las empresas adquieran responsabilidad con el medio ambiente, dentro de la ley del ISR solo existen dos mecanismos que son estímulo para las empresas, que son la depreciación acelerada y la deducibilidad de equipo no contaminante. Pero no existe en sí una estructura jurídica y un espíritu de la ley que promueva y aliente la gestión ambiental en el medio empresarial.

En México existen los derechos, aprovechamientos y los estímulos fiscales, pero en realidad no existe una orientación de la ley fiscal, como instrumento financiero del gobierno para estimular el desarrollo de empresas más limpias.

Queremos proponer que se han estudios para reformar las leyes fiscales actuales para que aseguren un desarrollo sostenible, el código fiscal y la ley de mercado de valores también deben ser reformadas para darle paso a nuevos instrumento financieros como seguros y fianzas.

Finanzas

Los analistas financieros y sus decisiones tienen impacto sobre la sociedad y el medio ambiente. Los financieros son de los principales personajes dentro de las empresas que toman decisiones, evalúan proyectos y determinan las inversiones.

Los nuevos inversionistas y el público en general ya no solo usan para analizar la situación de una empresa las razones financieras ordinarias sino toman también en cuenta el desempeño ambiental de esta, relacionado con el riesgo. Por lo que una empresa con sistemas ambientales tiene una ventaja competitiva.

La evaluación de proyectos de inversión debe incluir el riesgo ambiental, así como el impacto que cause el proyecto y de tener alguno, la forma de contrarrestarlo. Debe terminarse el paradigma de que el medio ambiente es solo un proveedor de bienes y que con el afán de obtener beneficios económicos no se debe tomar en cuenta y respetar el medio.

Debe terminarse la creencia de que si los contadores o administradores son contratados es sólo para dar el máximo beneficio a la empresa, sin importar cómo se obtenga ese beneficio. El decir que existen ya muchos contadores y administradores y que si uno de estos sale muy caro por querer implantar un sistema de gestión

ambiental o hablar de ecoeficiencia se pueden contratar 10 más por el mismo precio debe terminarse. Es por esto que con esta tesis queremos no solo poner en alerta y dar a conocer la importancia de este tema. Si no también ofrecer soluciones y alternativas. Como el caso de la Ecoeficiencia, que está comprobado que si bien es una inversión, siempre reedita en beneficios económicos y morales.

En este tema también pudimos ver que existen opciones para financiar nuevos proyectos, desde instituciones nacionales, hasta internacionales y que existen instrumentos financieros a nivel internacional que podrían ser aplicados en México con la debida regulación por parte de las autoridades que traerían beneficios importantes.

Queremos señalar que todo este trabajo puede hacerse como una estrategia global para toda la empresa y no simplemente para un área determinada.

Mercadotecnia

El lucro es el fin de las empresas y es lo que mueve a la sociedad actual, todo este movimiento económico se concentra en el llamado mercado.

El mercado finalmente es el que debe definir el futuro de la sociedad y de las empresas, sabemos que actualmente la principal causa del deterioro ambiental es el sobre consumo y los patrones insostenibles de consumo.

Es aquí donde las empresas y el gobierno deben completar el trabajo que está ya haciendo la sociedad civil por modificar los patrones de consumo y concientizar a la gente.

La industria y el comercio se enfrentan al problema de que al implantar un sistema ambiental sus costos fijos aumentarían lo que se reflejaría en precio al consumidor, por lo que nosotros quisimos demostrar que la gente estaría dispuesta a pagar un sobreprecio, a parte que con las distintas opciones como la ecoeficiencia, los créditos más blandos para proyectos ambientales y la certificación se podría compensar este costo más alto.

Recordemos que existen herramientas como el eco etiquetado, y la certificación que si bien no son la panacea para vender productos, manejada correctamente son también un arma importante para entrar al mercado, y la demanda de estos productos aumentará a medida de que por parte de universidades, escuelas y gobierno se concientié a al gente sobre la importancia de consumir productos certificados.

Costos

Es en los costos en donde quisimos demostrar que todo lo que hemos dicho es cierto, y que si existe en realidad un beneficio económico para las empresas que invierten en tecnologías más limpias, en los ejemplos prácticos pudimos ver los ejemplos de varias empresas que llevaban a cabo procesos contaminantes y que simplemente con investigación y mejoras a sus instalaciones ya existentes se pudo eficientar el proceso y hacer mucho menos contaminante.

Finalmente los financieros, contadores, y gente responsable de costos debe trabajar en equipo para poder diseñar una estrategia completa que permita mejorar el desempeño de la empresa y trae beneficios para los trabajadores, la comunidad, los consumidores

y las futuras generaciones. Para los procesos la estrategia significa una mayor conservación de energía y materias primas y la eliminación materiales tóxicos.

Se ven reducidos los costos de producción, el tratamiento al final del tubo, los servicios de salud y de limpieza del medio ambiente.

Los pasos son simples y son:

1. Pre- Evaluación. Gráficas de los procesos
2. Balance del proceso. Análisis de las entradas, salidas, niveles etc. También incluye un análisis financiero y ambiental
3. Búsqueda de soluciones
4. Plan de acción. Toma de decisiones

Este ejercicio debe ser en equipo e involucrar a todas las áreas administrativas y operacionales de la organización.

Como hemos visto en los ejemplos, la mayoría de los resultados son positivos, y como recalcamos quisimos mostrar ejemplos de países de América Latina y México para demostrar que no solo en países del primer mundo este tipo de trabajo es posible.

Finalmente queremos decir que depende de las Universidades que se desarrollen nuevos sistemas, que se estimulo la investigación y que se promueva el trabajo en conjunto con empresas para mejorar los sistemas de gestión e incluir la gestión ambiental.

Con este trabajo queremos poner la primer piedra de algo mucho más grande es un reto para nosotros contadores, administradores, economista, abogados, etc. Hacer la diferencia y aportar nuestro grano de arena a algo muy importante, que es la conservación y respeto por el medio ambiente del cual no estamos siendo alarmantes ni amarillistas, tenemos que darle su real importancia. Nuestro tema, no es un tema rosa o solo una buena idea, es algo de lo cual debemos preocuparnos y tomar acción.

A medida de que la sociedad, y el medio profesional en general tome conciencia de esto y comience a moverse hacia un desarrollo mejor y más equilibrado el futuro de nuestros negocios y más importante, nuestras generaciones, estará siendo asegurado.

Bibliografía

Bibliografía

Producción más limpia
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
Un paquete de recursos de capacitación
Febrero de 1999
México, DF

Elementos para un proceso inductivo de gestión ambiental de la industria
INE- SEMARNAP
México, septiembre de 2000

Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al ambiente
Editorial Porrúa
México, 2000

GEO, América Latina y el Caribe
Perspectivas del Medio Ambiente
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
Oficina Regional para América Latina y el Caribe
México, 2000

Programa 21 (Agenda 21)
Programa de Acción de las Naciones Unidas de Río
Departamento de Información Pública
Naciones Unidas, 1992

Economic Instruments for Environmental Management and Sustainable Development
United Nations Environment Programme / Environment and Economics Unit
Panayotou, Theodore
Nairobi, Kenya, 1994

Revistas

Industry and Environment
United Nations Environment Programme
ISSN 0378-9993
Volume 17, No 3
Julio 1994

Bibliografía complementaria

Matemáticas Financieras
Grupo Editorial Iberoamérica
Villalobos, José Luis
México DF, 1993

Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados
IMCP
México, 1996

La diversidad Biológica de México
Estudio de país
CONABIO
México, DF, 1998

Gestión ambiental hacia la industria
Logros y retos para el desarrollo sostenible 1995 - 2000
INE - PROFEPA - SEMARNAP
México, 2000

La responsabilidad de la Contabilidad frente al medio ambiente
Atristain, Patricia; Álvarez Ricardo
Instituto Mexicano de Contadores Públicos
México, 1998

Perspectivas del Medio Ambiente Mundial
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
Ediciones Mundi-Prensa
Madrid, 2000

Una empresa con Futuro
El desarrollo económico y las tecnologías ecológicas
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente/ The Regency Corporation Limited
Reino Unido, 1998

América Latina en el Camino de la Ecoeficiencia
ITESM / CEDSAL
Monterrey, México, 1998

Auditoría IV
ECAFSA
Santillana, Juan Ramón
México, 1998

Normas y Procedimientos de Auditoría
IMCP
México, 1999

Páginas de Internet

Instituto Nacional de Ecología
México
<http://www.ine.gob.mx>

World Bussines Council for Sustainable
Development
Suiza
<http://www.wbcsd.ch/>

International Institute for Sustainable
Development
Canadá
<http://www.iisd.ca>

International Research Centre
Canadá
<http://www.idrc.ca>

Legislación Consultada

Ley del Impuesto sobre la Renta

Tesis Consultadas

Proyecto de Inversión de una empresa Textil
López, Gabriel, Pérez David
Universidad Nacional Autónoma de México

Cursos

Curso de Economía Ambiental
CECADESU - SEMARNAP

CESPEDES, Centro de Estudios Privados para el
Desarrollo Sostenible
México
<http://www.cce.org.mx/cespedes/>

Centre for Social and Environmental Accounting
Research
United Kingdom
<http://www.dundee.ac.uk/accountacy/csear/papers.htm>

Universidad de Valencia
España
<http://www.uv.es>

Cueronet
Uruguay
<http://www.cueronet.com>