

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
UNIDAD ACADÉMICA PROFESIONAL CUAUTITLÁN IZCALLI



**“ANÁLISIS DEL MARCO REGULATORIO APLICABLE EN MATERIA AMBIENTAL
DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA PAPELERA EN MÉXICO”**

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN LOGÍSTICA

PRESENTA:

LUIS ENRIQUE JIMÉNEZ RODRÍGUEZ

ASESOR:

DRA. EN C. ED. JENNY ÁLVAREZ BOTELLO

CUAUTITLÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO

2021

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo analizar el marco regulatorio vigente en México sobre materia ambiental aplicable a la industria manufacturera papelera, dicha industria cuenta con un número importante de empresas que día a día producen una gran cantidad de bienes que representan un impacto importante en el medio ambiente, por lo que se busca conocer la situación actual de las regulaciones a las que se someten las empresas del sector, el nivel de cumplimiento y las acciones realizadas por el gobierno, las empresas y la sociedad en general para preservar el medio ambiente.

En el primer capítulo se mencionarán los antecedentes históricos más relevantes de las primeras iniciativas para regular a la industria manufacturera papelera, además se mencionan algunos accidentes que se suscitaron e influyeron para dar mayor importancia a la problemática, en principio considerando los antecedentes a nivel internacional y posteriormente los antecedentes nacionales, hasta llegar a lo que hoy en día exigen las leyes en materia medioambiental en el país.

En el capítulo dos trata concretamente de la situación actual de la industria manufacturera papelera dentro del país, se mencionan sus características generales, en qué estados se concentran, sus principales productos, las leyes y secretarías gubernamentales que marcan las obligaciones y requisitos por cumplir, además de las inspecciones a las actividades de la industria en pro del cuidado y la conservación medioambiental.

El capítulo tres consta del análisis del marco regulatorio y sus implicaciones, se mencionan las fortalezas debilidades, amenazas y oportunidades de la industria y se emiten algunas recomendaciones para que las operaciones de la industria manufacturera papelera disminuyan su impacto ambiental en México.

ABSTRACT

The objective of this research is to analyze the regulatory framework in force in México on environmental matters applicable to the paper manufacturing industry, said industry has a significant number of companies that every day produce a large amount of goods that represent a significant impact on the environment, so it seeks to know the current situation of the regulations to which companies in the sector are subjected, the level of compliance and the actions taken by the government, companies and society in general to preserve the environment.

The first chapter will mention the most relevant historical antecedents of the first initiatives to regulate the paper manufacturing industry, in addition some accidents that arose and influenced to give greater importance to the problem are mentioned, in principle considering the antecedents at the international level and later the national antecedents, until arriving at what nowadays the laws in environmental matters in the country require.

Chapter two deals specifically with the current situation of the paper manufacturing industry within the country, its general characteristics are mentioned, in which states they are concentrated, their main products, laws and government secretaries that mark the obligations and requirements to be fulfilled, in addition from inspections to industry activities in favor of environmental care and conservation.

Chapter three consists of the analysis of the regulatory framework and its implications, the strengths, weaknesses, threats and opportunities of the industry are mentioned and some recommendations are issued so that the operations of the paper manufacturing industry reduce their environmental impact.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
IMPORTANCIA DEL PROBLEMA.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
OBJETIVO GENERAL	4
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES HISTÓRICOS	7
1.1 Antecedentes históricos internacionales.....	7
1.1.2 Desastres ambientales	12
1.1.3 Regulaciones ambientales.....	16
1.1.4 Principales tendencias.....	25
1.2 Antecedentes nacionales.....	26
1.2.1 Desastres ambientales	28
1.2.2 Regulaciones ambientales.....	32
1.2.3 Principales tendencias.....	47
CAPITULO II. SITUACIÓN ACTUAL DEL MARCO REGULATORIO APLICABLE EN MATERIA AMBIENTAL DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA PAPELERA EN MÉXICO	49
2.1 Importancia de la industria.....	49

2.2 Clasificación de la industria	52
2.3 Ubicación de la industria dentro del territorio.....	53
2.4 Reglamentación aplicable a la industria	58
2.4.1 Reglamentación aplicable a la industria papelera.....	68
2.5 Autorregulación ambiental	71
2.5.1 Ecoetiquetas en la industria.....	78
2.6 Residuos industriales.....	88
2.7 Logística inversa en la industria	92
2.8 Sustentabilidad en la industria.....	96
2.9 Innovación en la industria	100
2.10 Cultura ambiental dentro de las empresas	106
2.10.1 Sistemas de gestión ambiental	107
CAPITULO III. ANÁLISIS DEL MARCO REGULATORIO DE LA INDUSTRIA	
MANUFACTURERA PAPELERA	110
3.1 Análisis del marco regulatorio.....	110
3.2 Foda	123
CONCLUSIONES.....	126
REFERENCIAS	129
ANEXOS	164

INTRODUCCIÓN

IMPORTANCIA DEL PROBLEMA

El impacto ambiental que la industria mexicana ejerce sobre el medio ambiente y los recursos naturales es muy importante, esto ocasionado por el incremento de la producción industrial y debido a que este aumento se concentró principalmente en sectores con un impacto ambiental muy alto, derivado del aumento de las actividades industriales y por el nivel de competencia, las empresas intentan actualizar y crear sistemas de producción eficientes que les dé la posibilidad de generar una mayor cantidad de productos al costo más bajo.

Esta situación está afectando directamente al medio en el que vivimos, en el cual hay más contaminación, se desarrollan enfermedades, y hay mayor destrucción de ecosistemas, por lo que se ha generado una creciente degradación ambiental. (SEMARNAT, 2010).

Los procesos industriales que involucran la generación de energía, petróleo, gas, el transporte (automotriz, aéreo, ferroviario, marítimo), los alimentos procesados, la explotación de bosques para la elaboración de diversos bienes, están deteriorando más el ambiente, El Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, menciona que la creciente cantidad de desechos generados por la producción de diversos productos representa para México casi un 50% de las emisiones de gas de efecto invernadero. (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2018.p.1).

Este problema es ocasionado por la actividad industrial y los contaminantes que emiten, además de la postura que tienen las empresas acerca del cuidado ambiental, esto es un aspecto muy importante ya que no se debe considerar únicamente como una ventaja sino también como una opción de ahorro y un elemento necesario para ser más competitivas en un mercado globalizado. (Organización de las Naciones Unidas, 1997).

Para alcanzar el desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para todas las personas, las naciones deberán reducir y eliminar las modalidades de producción y consumo que son insostenibles y fomentar políticas demográficas apropiadas.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

México es un país con una riqueza natural inmensa gracias a su ubicación, clima y diversidad de flora y fauna existente, por lo que ofrece grandes oportunidades de desarrollo para la industria manufacturera papelera la cual genera un gran crecimiento económico, con esto dicha industria se ha convertido en parte fundamental para el fortalecimiento de México, las innovaciones de este sector han servido al país para poder estar preparado ante los cambios de la globalización y para ser un país competitivo.

En los últimos años ha incrementado el número de empresas dentro del sector, por lo tanto, se han creado grandes problemas ambientales provocados por una contaminación desmedida, y el impacto al medio ambiente ha sido perjudicial.

Las grandes empresas han implementado ciertas medidas en sus procesos que benefician el medio ambiente, además han logrado proyectar una imagen positiva adoptar estas medidas, aunque en el caso de las Pymes el panorama es distinto, ya que no hay un control adecuado en la regulación ambiental que supervise en su totalidad la operación de las empresas dentro del sector.

Por lo que es indispensable la existencia y aplicación estricta de normas reguladoras en materia ambiental, con ello las empresas podrán desarrollarse de una manera en que cuiden y preserven el medio ambiente.

La industria manufacturera papelera por las diversas actividades industriales que lleva a cabo, debe buscar siempre aplicar una logística que logre la correcta coordinación de los productos fabricados hasta el consumidor final, es indispensable considerar que la

producción en masa genera también una gran cantidad de desechos, así que es de vital importancia la implementación de medidas que permitan mejorar las actividades industriales con un medio ambiente sano en el que estén involucrados los gobiernos, las empresas y la sociedad.

Por lo tanto, la presente investigación busca analizar el marco regulatorio aplicable en materia ambiental en México, conocer el modo de uso de los recursos, quién puede ocuparlos, las responsabilidades y las sanciones existentes en caso de no cumplir con las reglas, y determinar en qué modo se puede contribuir al cuidado del medio ambiente.

JUSTIFICACIÓN DEL TEMA EN EL PLAN CURRICULAR.

Esta tesina se sustenta en el plan curricular de la Licenciatura en Logística teniendo dentro de sus objetivos de la carrera. (UAEM, 2010).

Formar profesionales de licenciatura en el ámbito de la logística con un alto sentido de responsabilidad de ética y de servicio y con las competencias y aprendizajes para:

- “Desarrollar e impulsar proyectos que consideren la protección al ambiente, y de logística inversa que agreguen valor a la cadena de suministros.
- Mantener el flujo logístico de los productos y servicios, con el desarrollo de sistemas de información y el uso de la tecnología, con atención a los requerimientos legales y de protección al ambiente”. (UAEM, 2010)

Así como su perfil de egreso con las funciones y tareas profesionales que desarrollara el egresado:

- “Desarrollar proyectos que consideren la protección al ambiente a través de sistemas de distribución que optimicen el uso de contaminantes, administración de embalajes retornables (manejo de materiales biodegradables, reciclaje de

productos terminados, inserción de productos y empaques a la cadena productiva). ”. (UAEM, 2010,p.105)

OBJETIVO GENERAL

Analizar el marco regulatorio aplicable en materia ambiental en la industria manufacturera papelera en México.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Qué antecedentes históricos existen en relación con marco regulatorio en materia ambiental de la industria manufacturera papelera en México?

¿Cuál es el marco regulatorio aplicable a las empresas manufactureras papeleras en México en la actualidad?

¿Cuál es el análisis del marco regulatorio en materia ambiental de la industria manufacturera papelera en México?

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

-Conocer los antecedentes históricos que existen en materia ambiental en la industria manufacturera papelera en México.

-Identificar la legislación ambiental que regula a la industria manufacturera papelera en México.

-Analizar el marco regulatorio en materia ambiental de la industria manufacturera papelera en México.

TIPO DE INVESTIGACIÓN

Las investigaciones se clasifican según su fuente principal de información que utilizan para argumentar y sostener sus conclusiones. Esta clasificación incluye:

- Investigación experimental.
- Investigación de campo.
- Investigación documental.

La presente **Investigación será de tipo documental**, según (Alfonso, 1995), “la investigación documental es un procedimiento científico, un proceso sistemático de indagación, recolección, organización, análisis e interpretación de información o datos en torno a un determinado tema. Al igual que otros tipos de investigación, éste es conducente a la construcción de conocimientos”(p.2).

La investigación documental tiene la particularidad de utilizar como una fuente primaria de insumos, más no la única y exclusiva, el documento escrito en sus diferentes formas: documentos impresos, electrónicos y audiovisuales.

MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Existen métodos de investigación que se basan en el alcance y la profundidad que se le quieren dar a los resultados, y se clasifican en:

- Método de observación.
- Método inductivo.
- Método deductivo.
- Método analítico.

Para esta **investigación se utilizará el método de investigación analítico**, Gutiérrez lo define como aquel “que distingue las partes de un todo y procede a la revisión ordenada de cada uno de los elementos por separado “Este método es útil cuando se

llevan a cabo trabajos de investigación documental, que consiste en revisar en forma separada todo el acopio del material necesario para la investigación”. (Gutiérrez, 1990,p.133).

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

En este capítulo se describirán los antecedentes históricos relacionados a la industria y su impacto en el medio ambiente a lo largo del tiempo, dividiéndose en dos etapas: la primera serán los antecedentes internacionales y la segunda los antecedentes nacionales.

Es importante destacar que para esta industria, la logística juega un papel muy importante, ya que constantemente busca nuevas estrategias para la adquisición de materias primas, mejores procesos de producción, y la obtención de los costos más bajos de distribución para transportar las diferentes mercancías hasta su consumidor final.

Por lo tanto, estas actividades deben tener un impacto positivo en el medio ambiente al mismo tiempo en el que las empresas dentro del sector logran elaborar productos de calidad, optimizan sus recursos y aumentan su competitividad en el mercado.

Como señalan Jiménez y Hernández para las empresas, la cadena de suministro involucra a todas las actividades asociadas con la transformación y el flujo de bienes y servicios, incluidos el flujo de información, desde las fuentes de materia prima hasta los consumidores. (Jiménez y Hernández, 2002).

Teniendo así que la cadena de suministro busca entregar el mejor servicio al menor costo, haciéndolo de forma eficiente los recursos, optimizando los activos como almacenes, transportes, fábricas, inventarios y además diseñando sus productos, pensando en su ciclo de vida y el impacto ambiental sobre el ambiente. (Inbound Logistics Latam, 2016).

1.1 Antecedentes históricos internacionales

Para hablar del cuidado del medio ambiente debemos describir y entender cómo surge esta preocupación a nivel mundial, y como se dieron las primeras iniciativas para que

las naciones adoptaran medidas a favor del cuidado ambiental, las preocupaciones sobre el medio ambiente comenzaron a principios del siglo XX en los círculos académicos de los países industrializados, y después de la segunda guerra mundial la discusión se propagó hacia otros países que presentaban un desarrollo económico acelerado.

En la década de 1970, se crearon los primeros organismos mundiales encargados de la atención de los ecosistemas y de la adecuada explotación de los recursos naturales, a partir de ese momento, los países conocidos como del tercer mundo empezaron a analizar la problemática ambiental, lo que derivó en comenzar a pensar en la creación leyes protectoras de los recursos naturales que regularan su uso y explotación. (Dehays, Baca, y Bosker, 2000).

“La cuestión ambiental comenzó a ser una preocupación tanto social como personal, que impulsó a los gobiernos a tomar cartas en el asunto y declarar en 1970 el primer Día de la Tierra”. (Blanco, 2014).

El origen de la industria papelera comienza desde que el papel se elaboró por primera vez en China en el siglo II, utilizando algodón, lino y cáñamo como materia prima, años después seguido por los árabes que lo elaboraban añadiendo color y moldes con alambres, posteriormente en el siglo XIII cuando en China se hacía la escritura con pincel, en Europa se acostumbraba la escritura con pluma, lo que propició el comienzo de la elaboración de papeles con características que se adaptarán más a esa técnica.

Por otra parte la producción tenía dos limitantes el moldeado a mano de las hojas de papel, proceso que era difícil y costoso, y por otro lado la materia prima no era sencilla de conseguir. (Lasso, 2019).

Más tarde en el año 1799 un trabajador de una fábrica de papel implementó un proceso para elaborar el material donde no se necesitaba la intervención de obreros y todo el procedimiento era con medios mecánicos, teniendo así la invención de la primera

máquina para fabricar papel situación que daría fin al proceso de fabricación manual. (Viva el Cole, 2018).

Una vez que se logró el mecanizado de la producción de la pasta, la fabricación de papel aumentó y estas innovaciones cambiaron el precio del producto y lo convirtieron en un material con diversas aplicaciones en las áreas de educación, comunicación, la higiene, sanidad, y comercio de todo tipo, además su función se hizo básica en los libros, periódicos y revistas, en el caso del cartón siendo uno de sus derivados, se convirtió en un elemento imprescindible en los sistemas de transporte de mercancías. (Universidad de Burgos, s.f.)

El uso del papel en otras industrias de diferente sector se ve reflejado por ejemplo en el uso de etiquetas, que tienen como función dar a conocer la identidad de los productos, características, formas de uso y cualquier otro dato relacionado con el producto que esté en el envase, documento, rótulo, etc. (Sanleón, 2015).

El papel también sirve como envase para productos alimenticios por sus características de brillo, resistencia a la luz, resistencia al agua, grosor, impermeabilidad a las grasas etc. También existen las bolsas de papel las cuales son económicas, seguras y herméticas al polvo. (Paramio, Ortiz, y Costas, 2019).

Para el transporte de mercancías el papel, así como el cartón han sido bastante útiles ya que han servido como cubierta dentro de otros envoltorios y cumplen con mantener seguras las mercancías, protegiéndolas de daños físicos y riesgos ambientales durante su transporte. (Énfasis, 2017).

Por sus diversas posibilidades de uso, el papel comienza con una fabricación en mayor escala y a bajo costo, con nuevos materiales y procesos químicos a partir de la elaboración de fibras vegetales obtenidas de los árboles, el precio del papel disminuyó considerablemente y con el paso del tiempo, este material se convirtió en un producto muy consumido a nivel mundial. (ECIMED, s.f).

La aparición de procesos de elaboración de papel a partir de la madera, creó nuevos mercados para los productos relacionados con la madera, situación que contribuyó a la contaminación del agua, la atmósfera y el suelo, creció la tala de los bosques del mundo, en promedio realizar una tonelada de papel, utiliza casi 3 toneladas de madera y aproximadamente 30 a 40 metros cúbicos de agua, además, el uso de energía eléctrica y gas para el funcionamiento de las máquinas. (GREENPEACE, s.f).

La actividad de la industria papelera es una de las principales causas de la tala de árboles lo que por consecuencia aumentó la deforestación en el mundo, esto por la demanda de materias primas para la industria, principalmente de la madera y la celulosa, lo que propició la conversión de tierras boscosas a terrenos de cultivo, la lluvia ácida y los incendios forestales. (Abeneleste, 2003).

Los principales países que se convirtieron en grandes productores de papel fueron China, Estados Unidos, Indonesia, Alemania y Canadá, los cuales impulsaron la explotación de los bosques en el mundo. (Badoza y Belini, 2011).

Con el aumento de la tala de bosques, en 1974 a nivel mundial incrementaron las plantaciones forestales, se empezó a utilizar el espacio de suelos ya erosionados para colocar nuevos árboles sin tener que talar bosques nativos y con esto poder completar el suministro de madera. (Fibralab, s.f).

Durante la década de 1980 comienzan a tomar fuerza los movimientos ambientalistas en pro de los bosques y tierras fértiles que buscaban la creación de legislación ambiental y poder frenar la deforestación y degradación de los bosques, así como la extinción de flora y fauna que rodeaba ese ambiente. (Carrere y Lohmann, 1994).

En 1986 aparece el movimiento mundial por los bosques tropicales como una organización que buscaba la justicia social y ambiental a favor de la protección de los bosques, este grupo estaba conformado por activistas de diferentes naciones que

peleaban contra el consumo excesivo de productos de madera y la ocupación de tierras por parte de empresas extractivas. (WRM, s.f).

Posteriormente en 1992 surge un mayor preocupación por el cuidado forestal en la agenda 21 de la ONU, donde se habló de iniciar actividades relacionadas con la conservación y el desarrollo sostenible de los bosques, para lograr el aprovechamiento y la producción de los bienes y servicios forestales, así como de la creación de medidas y programas para dar mantenimiento a los distintos tipos de bosques y vegetación, y relacionarlos con políticas o leyes acerca de utilización y explotación de las tierras. (ONU, s.f).

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación sostiene que las principales causas de la degradación y desaparición de los bosques principalmente son: el aprovechamiento excesivo de madera industrial, leña y otros productos forestales, las plagas y enfermedades, los incendios, el pastoreo excesivo, la contaminación atmosférica y los fenómenos climáticos extremos. (FAO, 2001).

Además, la producción mundial de papel utiliza en sus fábricas procesos químicos tóxicos, se generan emisiones al ambiente que afectan a los ecosistemas y crea riesgos de infecciones respiratorias a las personas y hay descarga de emisiones a los cuerpos de agua, por lo tanto, la expansión de la industria papelera requiere de políticas sólidas en temas ambientales. (Movimiento Mundial de los Bosques Tropicales, 1999).

Un evento importante a nivel mundial fue que la asamblea general de la ONU estableció el 21 de marzo del 2012, el día internacional de los bosques, el cual buscaba concientizar a la población sobre la importancia del bosque en el mundo, la sostenibilidad medioambiental y la seguridad alimentaria, si como la aplicación de este recurso en actividades ecológicas industriales y agrícolas. (CNDH, 2020).

1.1.2 Desastres ambientales

Dentro de esa década caben destacar algunos accidentes industriales que lamentablemente causaron grandes daños al ambiente, así como pérdidas humanas que sirvieron para que los gobiernos tomaran cartas en el asunto.

Uno de ellos fue el de la multinacional norteamericana Unión Carbide instalada en Copal, India que se dedicaba a la fabricación de herbicidas y pesticidas, un 3 de diciembre de 1984 debido a maniobras de limpieza, sin tomar las debidas medidas preventivas, el uso de agua, y su mezcla con cristales de cloruro de sodio y restos metálicos en contacto con isocianato de metilo provocaron una violenta reacción exotérmica del líquido, que rápidamente estalló.

Provocando una fuga tóxica que ocasionó la muerte de unas 22 mil personas y creó contaminación substancial grave de la tierra y del suministro de agua con metales pesados y sustancias químicas cloradas en varios kilómetros de la zona que persisten en la actualidad. (Troposfera Portal Temático de Contaminación Atmosférica, s.f).



Figura 1. Empresa Unión Carbide tiempo después del accidente. (Keppner, 2014)

Otro accidente muy conocido fue el accidente de Chernobyl, lugar situado al norte de Ucrania y que actualmente se encuentra abandonado por el accidente ocurrido en la central nuclear que llevaba el mismo nombre el 26 de abril de 1986, mientras se

experimentaba con un reactor para comprobar si la energía de las turbinas podía generar suficiente electricidad para las bombas de refrigeración en caso de emergencia.

Una sucesión de errores provocó una enorme subida de potencia y una gran explosión que dejó al descubierto el núcleo del reactor, este emitió una gigantesca nube radiactiva que se liberó a la atmósfera, contaminando significativamente un área de 150,000 kilómetros cuadrados en Europa. (Sánchez, 2007).



Figura 2. La ciudad de Pripyat abandonada a 3km del reactor que explotó en 1986. (EL UNIVERSAL, 2017)

El 24 de marzo de 1989 el barco Exxon Valdez, perteneciente a la compañía Exxon Mobil, navegando en Alaska se golpeó contra un arrecife y derramó aproximadamente 41 millones de litros de crudo en el mar.

Alaska vivió la peor tragedia ecológica de su historia con el vertido del hidrocarburo en sus aguas, las toneladas de crudo se expandieron sobre más de 2,000 km de costa. Matando a miles de aves marinas y generando un grave impacto en la industria pesquera de la zona. (Arriagada, 2016).

Años después del desastre aún se notaba presencia del petróleo y contaminación en la zona por lo que las operaciones de limpieza en el área terminaron hasta 1992. (Kinver, 2010).



Figura 3. Brigadas en tierra limpiando la zona afectada por el derrame de petróleo de Exxon Valdez.
(Corral, s.f)

Otra catástrofe ambiental muy importante se suscitó el 20 de abril de 2010, en una plataforma petrolífera de la empresa British Petroleum (BP). De acuerdo con Greenpeace, su explosión mató a 11 de los trabajadores de la plataforma y vertió miles de barriles de petróleo en el Golfo México. (GREENPEACE, 2009).

El pozo de petróleo de la plataforma Deepwater Horizon de BP, estaba situado a más de 1500 metros de profundidad, y ocasionó un gran daño para la industrias pesquera y turística de la región, así como una grave contaminación para las aguas del Golfo.

Se cree que el vertido de petróleo de BP llegará a causar daños a largo plazo en las costas de Alabama, Luisiana, Misisipi y Florida, y que alterará de manera irreversible el ecosistema de la zona del Golfo de México.



Figura 4. La plataforma de British Petroleum tras la explosión. (PrevenciónIntegral, 2014)

De acuerdo con datos del informe de Global Forest Watch, plataforma de monitoreo de bosques en tiempo real señaló que el año pasado se perdieron alrededor de 11 millones de hectáreas de bosques en el mundo cifra que representa un aumento global de 2,8% respecto al año anterior, estos bosques son importantes por el oxígeno que brindan y su extensa biodiversidad. Además, sirven como sumideros de carbono naturales con una capacidad muy grande de absorber CO₂ de la atmósfera y mitigar el cambio climático. (BBCNews, 2020).

Otro problema ambiental es el tráfico mundial de madera obtenida de forma ilegal, la mayoría de la madera ilegal se vende primero en mercados domésticos y posteriormente en mercados internacionales, por lo tanto, sigue creciendo la cantidad de madera comercializada mundialmente que tiene sus orígenes en la conversión ilegal de bosques. (ABC Biodiversidad, 2016).



Figura 5. Tala ilegal en Pucallpa, Perú. (ForestNews, 2017)

El estado de California sufrió intensos incendios forestales durante el año 2018, registro un incendio que había quemado más de 114.849 hectáreas, el cual se convirtió en el más grande de toda la historia del estado. (CNN, 2018).



Figura 6. Uno de los incendios más destructivos en el estado de California. (Saldeño, 2020)

1.1.3 Regulaciones ambientales

A principios de la década de 1970, eran pocos los países que habían contado con leyes para regular el manejo del ambiente y de los recursos naturales, diversos acontecimientos internacionales establecieron los inicios de las políticas públicas en cuestión de medio ambiente y recursos naturales. (Alvarez, 2007).

El primero fue la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano en junio de 1972, podemos decir que los problemas relacionados al medio ambiente se volvieron un asunto de importancia mundial a partir de dicho evento.

Esta conferencia realizada en Estocolmo fue donde se reconoció el daño causado por el hombre en distintas regiones de la tierra como es la contaminación del agua, el aire, la tierra, trastornos del equilibrio ecológico de la biosfera, uso excesivo de recursos no renovables, así como el daño en el ambiente de las personas con graves consecuencias nocivas para la salud. (Jackson, 2005).

En la declaración de la conferencia se menciona que, en los países del tercer mundo, “la mayoría de los problemas ambientales eran ocasionados por el subdesarrollo, y, por el contrario, en los países industrializados los problemas ambientales eran motivados por el desarrollo tecnológico”. (Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública, 2006,p.1).

La conferencia declaró 26 principios, que destacan: que los recursos naturales deben preservarse en beneficio de generaciones presentes y futuras, el aprovechamiento de los recursos no renovables debe evitar su agotamiento, que la descarga de residuos peligrosos debe realizarse únicamente en cantidades que puedan ser neutralizadas y que no ocasionen daños irreparables a los ecosistemas.

Además, deben de considerarse recursos para la conservación y cuidado del medio, hacer uso de la investigación científica para combatir las amenazas al medio ambiente; y que debe fomentarse la educación en cuestiones ambientales. (CECOP, 2006).

Así mismo, la Asamblea General de las Naciones Unidas ese mismo año decide la creación de un organismo que trabajara lo relacionado a las problemáticas ambientales. El 15 de diciembre de 1972 mediante la resolución 2997/XXIV nace el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), con sede en la ciudad de Nairobi (Kenia).

“Este programa es el portavoz del medio ambiente dentro del sistema de las Naciones Unidas, actúa como promotor, educador y facilitador para promover el uso racional y el desarrollo sostenible del medio ambiente mundial”. (Hombre Naturaleza, 2019).

La labor del PNUMA es evaluar las condiciones y las tendencias ambientales a nivel mundial, implementar instrumentos ambientales y fortalecer las instituciones para el aprovechamiento racional del medio ambiente, dicho programa ha contribuido al desarrollo y la aplicación del derecho del medio ambiente a través de su labor normativa, al aumento de la conciencia pública y a facilitar la cooperación entre diversos sectores de la sociedad y las áreas gubernamentales que participan en la aplicación de las actividades internacionales a favor del medio ambiente. (SEMARNAT, 2015).

Cabe señalar que con motivo de la apertura de la Conferencia de Estocolmo, el mismo 15 de diciembre de ese mismo año, durante el XXVII periodo de sesiones, en la Asamblea General de Naciones Unidas se decretó el 5 de junio como Día Mundial del Medio Ambiente.

La celebración se dio hasta 1974 y con esto ese día brindó la oportunidad de incrementar la participación de la opinión pública bien informada y de una ideología de los ciudadanos, y de las empresas inspirada en el sentido de su responsabilidad respecto a la conservación y el mejoramiento del medio.

Este día ha ido ganando relevancia desde que comenzó a celebrarse y ahora es una gran plataforma internacional de divulgación pública con gran impacto en todo el mundo. (ANDINA, 2019).

Aunque el año 1972 marca el inicio de una época en el cuidado y preservación del medio ambiente, en los años siguientes no hubo cambios, se siguió dando poca importancia a la cuestión del medio y siguieron los problemas ambientales, el agotamiento de los recursos y el calentamiento del planeta.

Cuando las Naciones Unidas en 1987 establecieron la comisión mundial sobre el medio ambiente y el desarrollo, empezaba a comentarse que la protección del medio ambiente iba a convertirse en una prioridad de supervivencia para todos.

La comisión de Gro Harlem Brundtland en Noruega concluyó que para satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias, requería del cuidado del medio ambiente y del crecimiento económico consolidados como una sola cuestión, en esta conferencia se formaliza el concepto de “desarrollo sostenible”.

A partir de ese momento se populariza ese concepto en todos los ámbitos, desde la ONU, los organismos gubernamentales internacionales, empresariales, etc. El término desarrollo sostenible se define como el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. (Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, 1987).

El desarrollo sostenible buscaba crear un modelo económico capaz de generar riqueza y bienestar mientras promovía la cohesión social y detenía la destrucción de la naturaleza, mediante la integración de aspectos económicos, sociales y medioambientales. (Alvarez, 2012).

Posteriormente vendría la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), donde se creó un tratado internacional sobre el medio ambiente, que fue lanzado en Río de Janeiro en junio de 1992, durante la Cumbre de la Tierra, su objetivo fue estabilizar la concentración de gases de efecto invernadero de la atmósfera a un nivel que evite una interferencia antropogénica peligrosa con el sistema climático.

Dentro de la conferencia de Río sobre el medio ambiente se proclamaron 27 principios de los cuales se destacarán 3 para la presente investigación. (Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, 1972).

Principio 6: Se deberá dar especial prioridad a la situación y las necesidades especiales de los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados y los más vulnerables desde el punto de vista ambiental, en las medidas internacionales que se adopten con respecto al medio ambiente y al desarrollo también se deberían tener en cuenta los intereses y las necesidades de todos los países.

Principio 8: Para alcanzar el desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para todas las personas, los estados deberían reducir y eliminar las modalidades de producción y consumo insostenibles y fomentar políticas demográficas apropiadas.

Principio 13: Los estados deberán desarrollar la legislación nacional relativa a la responsabilidad y la indemnización respecto de las víctimas de la contaminación y otros daños ambientales, los estados deberán cooperar asimismo de manera expedita y más decidida en la elaboración de nuevas leyes internacionales sobre responsabilidad e indemnización por los efectos adversos de los daños ambientales causados por las actividades realizadas dentro de su jurisdicción, o bajo su control, en zonas situadas fuera de su jurisdicción.

La Convención sobre el Cambio Climático, de la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro, será considerada como la reunión internacional de tipo medioambiental más importante que se haya celebrado nunca.



Figura 7. La Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro, Brasil, de 1992. (Naturaeduca, s.f)

En Río alrededor de 170 gobiernos, incluidos 108 jefes de estado y de gobierno, aprobaron tres grandes acuerdos que habrían de regir la labor futura: el programa 21, un plan de acción mundial para promover el desarrollo sostenible, la declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo, que eran un conjunto de principios en los que se definían los derechos civiles y obligaciones de los estados, y una declaración de principios relativos a los bosques, serie de directrices para la ordenación más sostenible de los bosques en el mundo. (ONU, 1997).

Es importante señalar que dicho programa contiene alrededor de 2,500 recomendaciones prácticas, donde se abordan los problemas de la actualidad, este documento tiene por objeto preparar a las generaciones futuras para los retos del próximo siglo.

Además, cuenta con propuestas referentes a temas sociales y económicos, como el combate a la pobreza, los cambios en las modalidades de producción y de consumo, la dinámica demográfica, la conservación y uso de los recursos naturales, la protección y cuidado de la atmósfera, los océanos y la diversidad biológica, la prevención de la deforestación y el fomento de la agricultura sostenible. (Departamento de Información Pública de las Naciones Unidas, 2007).

Después de estos sucesos otros eventos que dejan huella a nivel mundial respecto al cuidado y preservación del medio ambiente fue el Protocolo de Kioto, que fue creado para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que causan el calentamiento global.

Hay que mencionar que surgen dos conceptos importantes, (La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 1992) define:

- Gases de efecto invernadero: como aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropogénicos, que absorben y remiten radiación infrarroja.

- Emisiones: se entiende la liberación de gases de efecto invernadero o sus precursores en la atmósfera en un área y un período de tiempo especificados.

Con este protocolo se esperaba que los países industrializados (desarrollados) redujeran en un 5.2% sus emisiones de gases que producían efecto invernadero. El cual es un instrumento para poner en práctica lo pactado en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Los principales GEI son el vapor de agua (H₂O), dióxido de carbono (CO₂), óxido nitroso (N₂O), metano (CH₄), y ozono (O₃). (CIIFEN, 2011).

Con el fin de proteger al planeta, y para entender mejor los contenidos y propósitos del Protocolo de Kioto se mencionarán los sucesos que lo llevaron a su ratificación, como lo fue la acelerada industrialización que fue posible gracias a los progresos tecnológicos y científicos, el trabajo se automatizó, lo que permitió aumentar la producción, la agricultura se mecanizó y se convirtió en productivista, hubo un cambio demográfico profundo y aumentó la población.

Con el uso de los combustibles fósiles, las emisiones de bióxido de carbono se dispararon, y con el auge económico nació la sociedad de consumo, y para satisfacer esas necesidades los países modernizaron sus economías produjeron en masa y se industrializaron.

El Protocolo de Kioto negociado en diciembre de 1997 durante la tercera conferencia de naciones unidas sobre el cambio climático siempre tendrá una gran importancia en la historia de la humanidad ya que los 38 países que lo adoptaron se comprometieron a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero en al menos un cinco por ciento en el periodo de 2008 a 2012. (Angles, 2002).

Posteriormente con el fin de seguir con las negociaciones y establecimiento de métodos, continuaron las pláticas en Buenos Aires en 1998, después en Bonn en 1999 y finalmente en la Haya en el año 2000, México firmó finalmente el acuerdo en el

mismo año, con esto también se dio un acceso a países en vías de desarrollo a las nuevas tecnologías, con un pacto en el que se les podría financiar durante 10 años para acceder a las tecnologías y con esto los países pudieran firmar el acuerdo internacional.

Por otra parte, el PNUMA a finales del año 2008, presentó una iniciativa llamada economía verde la cual se dedicaría a la investigación de tecnologías limpias e infraestructuras naturales, su objetivo disminuir el impacto del cambio climático y a la vez crear fuentes de empleo sustentables para el medio ambiente.

Así mismo se manejaban temas como el reciclaje, energías renovables, innovaciones en agricultura, reducción de la deforestación y la implementación de infraestructura urbana sostenible. (ONU, 2008).

En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (Río+20) que se llevó a cabo del 20 al 22 de junio en el año 2012 se buscaba nuevamente el establecimiento de negociaciones entre líderes mundiales y participantes del sector privado para asegurar un equilibrio económico, ambiental y social en el mundo.

Teniendo nuevas medidas para crear empleos dignos en las industrias, así como energía limpia y también un uso más sostenible y justo de los recursos naturales que pudieran contribuir a la preservación o restablecimiento de la calidad del medio ambiente. (Revista de Investigaciones Agropecuarias, 2012).

En diciembre del año 2018 se llevó a cabo la Conferencia sobre el Cambio Climático en Katowice, Polonia, esta conferencia conocida como COP24 acordó elaborar un paquete de reglas, que buscarían como objetivo principal el de evitar que la temperatura global suba más de 1.5 grados centígrados durante el siglo en curso.

Mediante la práctica de medidas relacionadas con transparencia presentando un informe que incluiría un inventario de las emisiones y absorciones de gases de efecto

invernadero, financiación mediante un fondo colectivo, alcances y modalidades de tecnología y recortes de emisiones de gases de efecto invernadero. (Hinojosa, 2018).

Aunque a nivel internacional ya se habían tomado ciertas medidas en años anteriores, no habían logrado claramente una disminución de la temperatura global, un punto a destacar fue que cada nación debería comunicar sus planes de recorte, los principales gases que debían de combatir de forma prioritaria, y los períodos fijados en los que se revisarían los compromisos contra el alza del calentamiento global. (Lopez , 2018).



Figura 8. Funcionarios mexicanos en la COP24 sobre Cambio Climático 2018. (SEMARNAT , 2018)

La participación de México en el COP24 se basó en encontrar los mejores acuerdos multilaterales para el cambio climático buscando incrementar la economía global de manera competitiva, sustentable, y con bajos niveles de carbono que lograrán erradicar los riesgos a la población.

Principalmente a aquellos sectores productivos más vulnerables del país, de la misma forma preservar los ecosistemas y detener los daños ocasionados por los gases de efecto invernadero. (SEMARNAT, 2018).

Hinojosa refiere que hubo puntos importantes que decidieron tratar los representantes de diversas naciones como fueron:

- Mitigación: aprobaron el procedimiento con el que los gobiernos medirán, reportarán y verificarán las emisiones, lo cual proporciona a los estados un estándar claro y conciso para la medición de las emisiones.
- Transparencia: se presentará en un informe bienal que incluirá un inventario de las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero.
- Financiamiento: otorgamiento de créditos y capacitación para uso de tecnología:

En el caso de México, a pesar de que ha sido un actor internacional relevante desde hace 25 años en materia de combate al cambio climático, sigue dependiendo de energías fósiles y sus gases de efecto invernadero siguen en crecimiento, aún está lejos de alcanzar los acuerdos en esta materia (Hinojosa, 2018, p. 38).

En el caso de la industria papelera, su necesidad de producción y la utilización de fibras de celulosa son de las causas más grandes de la desaparición de los bosques mundiales, el aumento en la demanda de productos de papel ha ido a la par de la escasez en la provisión de madera, provocando la desaparición y disminución de bosques, además de crear impactos negativos sobre los ecosistemas que forman parte de ellos. (GREENPEACE, s.f).

1.1.4 Principales tendencias

- Comienza a aparecer el interés de las naciones por el medio ambiente, en los años 70's se dan las primeras pláticas respecto al impacto ambiental de los países industrializados.
- El 22 de abril de 1970 se celebra por primera vez el día de la tierra, para concientizar acerca de la preservación del medio ambiente.

- Se generan estudios sobre las consecuencias ambientales de algunos accidentes industriales y se inician las primeras mediciones de los principales contaminantes.
- El término desarrollo sostenible se da a conocer en todo el mundo, y las naciones comienzan a llevar a cabo acciones equilibradas entre el ámbito ecológico, económico y social.
- Se crean organizaciones gubernamentales y reglamentaciones internacionales para combatir la problemática ambiental.
- El consumo de papel sigue en crecimiento y la industria papelera aumenta su capacidad productiva por la invención de la máquina para fabricar papel.
- La sustitución de materia prima y el uso de resina y pulpa de madera, genera una creciente deforestación de bosques.

1.2 Antecedentes nacionales

En México el crecimiento industrial se fue haciendo fundamental para el desarrollo del país, fue un gran impulsor del proceso de modernización, sirvió como detonante principal para el surgimiento de las grandes ciudades y es parte elemental del crecimiento económico y el bienestar de la población, con el nacimiento de nuevas empresas dentro del territorio también nacieron nuevos problemas ambientales.

El gobierno mexicano se dio a la tarea de diseñar programas, políticas y expedir leyes que apoyaran el desarrollo sustentable del país, conservando y aprovechando racionalmente los recursos naturales, protegiendo los ecosistemas y buscando una gestión integral de los residuos. (UANL, s.f)

Era indispensable que se estructuraran e implementaran diversos instrumentos que sirvieran para disminuir el daño y mejorar el cuidado del medio ambiente y estos se sincronizaran con los planes y políticas públicas del país.

Si bien la actividad industrial generaba empleos, y hacía crecer las ciudades también aumentaba la contaminación, destruía bosques, flora y fauna, y además también agotaba recursos naturales.

No todas las empresas contaminan igual, existen pequeñas empresas donde su impacto ambiental es específico y sin efectos muy notorios, pero por su continuidad a lo largo del tiempo siguen siendo de importancia, el impacto de la actividad industrial es evidente, por lo que es necesario estudiarlo para conocer sus causas y llevar a cabo los cambios necesarios para reducirlo. (Escrig, 2008).

De acuerdo con Greenpeace en lo referente a los bosques, la deforestación sigue en aumento, lo que repercute directamente con la disminución de los ecosistemas que contienen una inmensa biodiversidad, su cuidado es importante ya que se encargan del abasto de agua y sirven para proteger del cambio climático, por su funcionamiento como regulador del clima y por absorber dióxido de carbono.

En el caso de México ocupa el quinto lugar mundial en deforestación, cada año pierde alrededor de 600 mil hectáreas de bosques, por la producción de madera. (GREENPEACE, 2003).

En el país los crecientes niveles de contaminación han ido en aumento por la generación y mal manejo de residuos sólidos urbanos y peligrosos, además de que el aprovechamiento de recursos naturales se realiza de manera no controlada lo que sobrepasa el tiempo en que se renuevan los bosques, el agua y los recursos pesqueros.

Estas acciones tienen impactos directos en el sector forestal, agrícola, ganadero, pesquero y turístico y por ende en la salud humana, por lo que la velocidad con la que se ocupan los recursos debe estar sincronizada con las actividades de conservación medio ambiental. (Aguilar et al., 2013).

En México la producción del papel en los años 90 se dio con pequeños establecimientos que elaboraban una limitada cantidad de tipos de papel y con baja calidad, estas empresas intentaron instalarse cerca de grandes ciudades para poder llegar a sus clientes, con un estimado de fabricación de tan solo 20 toneladas diarias. (Silva, 2003).

Con el crecimiento de esta industria se volvió indispensable el reciclado de papel y cartón para ahorrar energía, reducir la contaminación de las aguas y la tala de los bosques, además de hacer adaptaciones técnicas e inversiones importantes dentro del proceso de producción, se requirió trabajar junto con la sociedad y el gobierno.

Los papeles usados deben pasar por procesos de recolección y acopio, separación y reutilización para aprovecharlos nuevamente como materia prima en procesos de fabricación. (Cámara del Papel, s.f.).

Se estima que al utilizar materiales reciclados se ahorra hasta un 60% de energía, además y se ahorran poco más 25,000 litros de agua, por lo que los beneficios se ven directamente en la menor tala de árboles, gasto de agua, luz y uso de sustancias para convertir la celulosa en papel. (CMPNET, s.f.).

1.2.1 Desastres ambientales

En México la constante actividad industrial provoca la emisión de contaminantes, y residuos, resultado de la operación diaria los cuales por la falta de supervisión y control ha provocado accidentes que han tenido impactos negativos al ambiente, ha cobrado un gran número de pérdidas humanas, pérdidas económicas, entre otros daños colaterales.

Un accidente muy conocido fue el ocurrido en San Juan Ixhuatepec, la madrugada del 19 de noviembre de 1984, México registró una de las tragedias más impresionantes de su historia, se generó una explosión de varios contenedores de gas licuado

denominado como LPG, en una de las plantas de almacenamiento y distribución de petróleos mexicanos.

Esta tragedia produjo un incendio de una magnitud tan grande que los efectos continuaron manifestándose durante varios días después del hecho, donde se registró emisión de radiación térmica al medio ambiente y un número aproximado de más de 500 personas fallecidas.



Figura 9. Restos de cilindros de gas después de la explosión. (Unión, 2020)

También durante el invierno de 1994-1995, se estima un número de muertes de 20 mil a 40 mil aves pertenecientes a 21 especies, las cuales murieron en la presa de riego Silva, en Guanajuato, los estudios realizados en los restos de las aves indicaban la presencia de residuos de metales pesados, especialmente cromo, plomo y mercurio metales usados ampliamente por la industria regional. (Restrepo, 2010).

Otro de los peores acontecimientos ambientales ocasionados por la industria en México, ocurrido el 6 de agosto de 2014 en Sonora, fue el derrame de 40 mil metros cúbicos de ácido sulfúrico de la mina Buenavista del Cobre, propiedad de Grupo México, en los ríos Bacanuchi y Sonora.

Este hecho contaminó más de 5 mil hectáreas de cultivo, afectó poco más de 72 mil cabezas de ganado y provocó daños en la piel, vías respiratorias, riñones y aparato digestivo al menos a 381 personas. (PROCESO, 2014).



Figura 10. Cauce del Río Sonora tras el derrame de ácido. (Villalobos, 2018)

Recientemente la empresa trasnacional Grupo México confirmó que tuvo una fuga en la terminal marítima de Guaymas, Sonora el 9 de julio del 2019, que ocasionó el derrame de tres mil litros de ácido sulfúrico en aguas del mar de Cortés, el cual es llamado “acuario del mundo” por su diversidad biológica.



Figura 11. Derrame de ácido en la terminal marítima de Guaymas. (Desde el Balcón, 2019)

Otro evento que está siendo investigado es la actividad de la empresa papelera Morelia ya que ha sido denunciada por no usar agua tratada en su totalidad y extraer agua directamente del manantial de Mintzita, sobrepasando la cantidad de líquido utilizado autorizado para su actividad industrial. (La voz de Michoacán, 2019).



Figura 12. Papelera Morelia bajo investigación por delitos ambientales. (Maldonado, 2019)



Figura 13. Tala de bosques a gran escala para la fabricación de diversos productos de madera.
(SEMARNAT, 2018)



Figura 14. Incendio de empresa papelera en Querétaro. (Alvarez, 2021)

Según datos del registro de emisiones y transferencia de contaminantes, el número obtenido queda registrado en su mayoría por el grado de contaminación que generan las empresas.

De la industria de celulosa y papel registraron 22, industria química con 64 sustancias, petróleo y petroquímica con 35, luego la automotriz con 26, metalúrgica y otros sectores industriales con 25 sustancias, y el resto de los sectores entre 9 y 20 sustancias, el número total de sustancias RETC reportadas al aire, agua y suelo en este informe, 60 se emitieron al aire, 23 al agua, 44 se reportaron al suelo y 57 fueron transferidas. (Cruz, 2008).

1.2.2 Regulaciones ambientales

Hablando de las primeras acciones para proteger el medio ambiente se da la aparición de una política ambiental que comenzó con un enfoque integral hacia la preservación y restauración del equilibrio ecológico, creándose en 1982 la Ley Federal de Protección al Ambiente. (Perez, 2010).

Dicha ley buscaba regular la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el

artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. (PROFEPA, 2014a).

Esta ley tenía además otras atribuciones de las cuales, López y Ferro destacan como las más sobresalientes la protección atmosférica, de las aguas, del medio marino, de los suelos, protección del ambiente por efectos de energía térmica, ruido y vibraciones, inspección y vigilancia, medidas de seguridad y sanciones, así como también delitos ambientales. (López y Ferro, 2006).

En general la base de las leyes que tienen relación con los recursos naturales se encuentra en el Artículo 27 de la Constitución Mexicana, donde se conceden las facultades al gobierno federal para regular los usos de la tierra con la finalidad de aumentar el desarrollo, proteger y restaurar el equilibrio ecológico. (Environment Law Institute, 2008a).

El gobierno mexicano tenía una estrategia de desarrollo nacional que se centró en el impulso a la industrialización, que sirvió como soporte para el desarrollo de las demás actividades económicas, en especial las del sector primario, generó un modelo de explotación intensiva y extensiva de los recursos naturales, así como un desarrollo urbano industrial que no previó sus efectos ambientales, ni reguló adecuadamente sus resultados en términos de manejo de todos sus residuos, emisión de contaminantes a la atmósfera o descargas en los cuerpos de agua. (SEMARNAT, 2014).

En la investigación de Mercado y Blanco (2003) se afirma que la aplicación de la normatividad ambiental se había basado casi exclusivamente en un sistema regulatorio tradicional de permisos, inspecciones y sanciones. En 1982 se establecieron las “Normas Técnicas Ecológicas” (NTE), las cuales conjuntaron muchas normas anteriores dispersas y adoptaron normas de Estados Unidos. En la exigencia del cumplimiento se ejercían presiones selectivas sobre grupos de productores, generalmente industriales, con la más alta intensidad ambiental, o bien se establecían regulaciones de

observancia general. Pero ello no daba resultados y el problema era que no se había logrado generar estímulos o señales suficientes a los agentes económicos para cambiar las tecnologías con criterios ambientales (p.98).

El gobierno federal presentó el Plan Nacional de Desarrollo, en el cual se integraba el tema ecológico como un asunto primordial en el desarrollo social y económico del país, y se plantearon estrategias para el uso adecuado de los recursos naturales, la promoción de tecnologías eficientes y para evitar el crecimiento urbano en las zonas más concentradas del Distrito Federal, Guadalajara y Monterrey.

Se elevó a rango constitucional la obligación de preservar y restaurar el equilibrio ecológico y se facultó al Congreso para expedir leyes que establecieran las obligaciones combinadas de las autoridades federales, estatales y municipales en materia del medio ambiente y su cuidado. (Micheli, 2000).

El artículo décimo quinto del Plan Nacional de Desarrollo presentó las dependencias y entidades de la administración pública federal que debían coordinar la integración de los programas operativos por rubro a tratar.

PROGRAMA	RESPONSABLE
Educación, Deporte y Recreación:	Secretaría de Educación Pública
Salud:	Secretaría de Salubridad y Asistencia
Desarrollo Urbano y Vivienda:	Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología
Productividad y Capacitación:	Secretaría del Trabajo y Previsión Social
Empresa Pública:	Secretaría de la Contraloría General de la Federación
Desarrollo Rural Integral:	Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos
Reforma Agraria Integral:	Secretaría de la Reforma Agraria
Agua:	Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos
Pesca y Recursos del Mar:	Secretaría de Pesca
Bosques y Selvas:	Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos
Desarrollo Industrial y Comercio Exterior:	Secretaría de Comercio y Fomento Industrial Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal
Minería:	Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal
Sistema Integral de Transporte y Comunicaciones:	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
Modernización Comercial y Abasto Popular:	Secretaría de Comercio y Fomento Industrial
Turismo:	Secretaría de Turismo
Desarrollo Tecnológico:	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
Justicia:	Procuraduría General de la República
Ciudad de México:	Departamento del Distrito Federal
Comunicación Social:	Secretaría de Gobernación

Tabla 1. Programas creados y secretarías responsables. Extraído del Plan de Desarrollo Nacional 1983-1988.

A finales de 1984 se formó la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), de la cual su objetivo era preservar los recursos forestales, de la flora y la fauna silvestre y contrarrestar los efectos nocivos de la excesiva concentración industrial.

Su estructura se dio con una subsecretaría y seis direcciones generales, el proceso de fortalecimiento de la gestión ambiental continuó con la creación de la Comisión Nacional de Ecología (CONADE), que se daría a la tarea de analizar y proponer prioridades en materia ecológica.

Dentro de la CONADE se crea la Subsecretaría de Ecología junto con el Programa Nacional de Ecología, con esto la política ambiental mexicana comenzó a adquirir un enfoque integral y se reformó la Constitución para crear nuevas instituciones y precisar las bases jurídicas y administrativas de la política de protección ambiental. (Perez, 2010).

Con la nueva facultad del congreso de la unión para legislar en términos de unificación a los tres órdenes de gobierno, en materia de protección al ambiente, y teniendo como base dicha reforma y las leyes anteriores, en 1988 fue publicada la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), que fue pionera en América latina y es la base de la política ambiental en el país. (CESOP, 2006).

La LGEEPA en su artículo primero se describe como una ley reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, sus disposiciones son de orden público e interés social y buscan propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.
- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación.
- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente.
- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas.
- El aprovechamiento sustentable, la preservación y en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.
- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo. (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2015).

Así mismo dicha ley hace mención de algunas definiciones importantes entre las cuales se encuentran:

- Contaminante: la materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.
- Contingencia ambiental: situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.
- Impacto ambiental: modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

- Residuos: cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

- Residuos peligrosos: todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas infecciosas o irritantes, representan un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente. (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2015).

Por su parte el Instituto Nacional de Ecología se integró en 1991 como un órgano desconcentrado de gobierno y asumió el desarrollo sustentable como nuevo criterio general orientador de sus políticas, con dimensiones urbanas y rurales, busco ejecutar acciones en un contexto de mayor integración y de cooperación institucional.

Su perfil institucional era el indicado para vincularse con los órdenes de gobierno estatal y municipal, con universidades y centros de investigación superior y con el sector público y privado, en diferentes escalas y regiones de aquella época.

Su prestigio y la alta especialización de sus recursos humanos eran garantía para el diseño de políticas y la comunicación fluida con sus contrapartes en otros países y en organismos internacionales. (INECC, 2007).

El Instituto Nacional de Ecología desempeño sus atribuciones sin perder su articulación con el resto de las entidades involucradas directamente en la gestión ambiental y de recursos naturales, su participación en el sector ambiental y de recursos naturales se destacó por ocupar una posición clave dentro de la administración pública federal, y por sus múltiples y permanentes interacciones con y entre los diferentes órganos desconcentrados y unidades administrativas del gobierno. (INECC, 2007).

El 4 de Junio de 1992 con el país teniendo un marco institucional más sólido y mejor articulado entre las políticas sociales y ambientales, nace la Procuraduría Federal de

Protección al Ambiente (PROFEPA) la cual tenía la encomienda de formular y expedir normas y criterios ambientales, así como de la evaluación y dictámenes de las manifestaciones de impacto ambiental, de la administración de las áreas naturales protegidas que no se encontraran bajo la responsabilidad de alguna otra dependencia y del ordenamiento ecológico del territorio.

Su objetivo principal era incrementar los niveles de observancia de la normatividad ambiental, a fin de contribuir al desarrollo sustentable y hacer cumplir las leyes en materia ambiental. (PROFEPA, 2011).

El 1 julio de 1992 en el Diario Oficial de la Federación, el congreso de los Estados Unidos Mexicanos decretó la Ley Federal de Metrología y Normalización (LFMN), donde se integra el programa nacional de normalización el cual fungía como instrumento de planeación, coordinación e información de las actividades de normalización a nivel nacional, tanto del sector público como del sector privado.

La normalización permitiría regular las actividades de los sectores tanto privado como público en materia de salud, medio ambiente, seguridad al usuario, información comercial, además de prácticas de comercio, industrial y laboral, mediante este proceso se establecía la terminología, clasificación, directrices, especificaciones, atributos, características, métodos de prueba o las prescripciones aplicables a un producto, proceso o servicio. (Secretaría de Economía, 2002).

El proceso de normalización se llevaría a cabo mediante la elaboración, expedición y difusión a nivel nacional de las normas que pueden ser de tres tipos principalmente:

A) Norma Oficial Mexicana: es la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias de normalización competentes, las cuales determinan reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de

producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se le refieran a su cumplimiento o aplicación.

b) Norma Mexicana: la elaboración de esta norma está a cargo de algún organismo nacional de normalización (que son las personas morales que tengan por objeto elaborar normas mexicanas) o bien de la Secretaría de Economía en ausencia de ellos, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 54 de la LFMN.

Este tipo de norma prevé para uso común, especificaciones, métodos de prueba, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado.

c) Norma de Referencia: su elaboración es responsabilidad de las entidades de la administración pública de conformidad con lo dispuesto por el artículo 67 de la LFMN, para aplicarlas a los bienes o servicios que adquieren, arrienden o contraten dichas entidades, cuando las normas mexicanas o internacionales no cubran los requerimientos de las mismas o sus especificaciones resulten obsoletas o inaplicable. (SE, 2002).

Para el año de 1993 las Normas Oficiales Mexicanas (NOMs) se agruparon en tres series:

a) ecologías (NOM-ECOL)

b) de recursos naturales (NOM-RECNAT)

c) de pesca (NOM-PESC)

La normatividad para la industria se especificaba dentro de la serie NOM-ECOL, la cual se dividió a nivel general en seis clases, según la materia normativa de la que se tratara respecto al medio ecológico por proteger o el elemento contaminante por regular: agua,

aire, ruido, residuos peligrosos, conservación de los recursos naturales e impacto ambiental. De las 87 normas existentes, casi dos tercios (55 normas) son de la serie NOM- ECOL.

DISTRIBUCIÓN DE LAS NOM-ECOL PARA LA INDUSTRIA MANUFACTURERA, SEGÚN EL TEMA DEL MEDIO NATURAL O ELEMENTO CONTAMINANTE (CANTIDAD DE NORMAS)

<i>Tema</i>	<i>Cantidad de normas</i>
Agua	2
Residuos peligrosos	3
Aire	15
Ruido	3
Total	23

Tabla 2. Cantidad de las NOM-ECOL para la Industria manufacturera papelera. (Mercado, 2003)

Posteriormente mediante diversas negociaciones, el 1 de enero de 1994 entró en vigor el Tratado de Libre Comercio de América del Norte entre México, Estados Unidos y Canadá el cual tenía entre sus objetivos eliminar obstáculos al comercio y facilitar la circulación transfronteriza de bienes y de servicios entre los territorios de las partes, promover condiciones de competencia leal en la zona de libre comercio, aumentar sustancialmente las oportunidades de inversión en los territorios de las partes. (SICE, 2014).

Es importante señalar que críticos ambientalistas en EUA ejercieron mucha presión sobre las negociaciones del tratado ya que las normas ambientales más bajas y de menor nivel de ejecución las tenía México, por lo que aseguraban que la intensificación de la producción y del comercio provocaría más contaminación y ésta traspasaría la frontera desde México a los Estados Unidos.

Esto dio origen a dos instituciones de apoyo a la región fronteriza: la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) y el Banco de Desarrollo de América del

Norte (BANDAN), el primero tenía el objetivo de identificar, apoyar, evaluar y certificar proyectos de infraestructura ambiental sustentables, con el apoyo de las empresas establecidas en la frontera entre ambos países y el segundo se dedicaría a financiar dichos proyectos. (CEPAL, 2004).

Por ejemplo la EPA (Agencia de Protección Ambiental de EE.UU.) que funciona como una agencia federal para la protección del ambiente y la vida desde el 2 de diciembre de 1970, la cual basa sus políticas en lo relacionado a los recursos naturales, problemas ambientales, como lugares contaminados, daños a flora y fauna, el cuidado a la salud de la población, el crecimiento económico, la energía, el transporte, la agricultura, la industria, y el intercambio internacional aspecto de gran relevancia para México. (Jiménez, ¿Cuál es la misión de la EPA?, 2013).

Las actividades industriales observadas en ese período indicaban que un grupo menor de empresas, fundamentalmente destinadas al mercado de exportación, tendía a elevar su desempeño ambiental.

De acuerdo con (Ros,1994) refiere que “la política industrial operó mediante estrategias enfocadas a sectores específicos como este, con la intención de constituir un sector manufacturero capaz de producir bienes de capital y algunos insumos intermedios que se vieran favorecidos por el TLCAN“. (Moreno, 2006, p.6).



Figura 15. Los presidentes de México, EUA y el primer ministro de Canadá luego de firmar el TLCAN. (EL UNIVERSAL, 1994)

En 1994 se conformaría la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), institución que fue creada con el compromiso de formular y procurar el cumplimiento a las leyes y normas en materia ambiental, así como estimular el aprovechamiento racional de los recursos naturales renovables para su preservación y aseguramiento de la cantidad necesaria para el desarrollo económico nacional y el mejoramiento del nivel de vida de la población, garantizando así, su sustentabilidad presente y futura. (CEDRSSA, 2008).

Así mismo esta institución, instrumentó el Programa de Desarrollo Institucional Ambiental (PDIA), cuyo objetivo principal fue el de incrementar las capacidades institucionales de las autoridades ambientales estatales, por medio del desarrollo de sus programas de ordenamiento ecológico estatales y la adecuación de sus leyes estatales de medio ambiente, buscándose con ello la armonización de la gestión ambiental nacional. (Arriaga, 2014).

La PROFEPA da a conocer que posteriormente se creó el programa nacional de auditoría ambiental (PNAA) mejor conocido como industria limpia, dicha auditoría se define como el examen metodológico de las operaciones de una empresa respecto de la contaminación y el riesgo que generan, así como el grado de cumplimiento de la normatividad ambiental y de parámetros internacionales y de buenas prácticas de operación e ingeniería aplicables, con el objeto de definir las medidas preventivas y correctivas necesarias para proteger el medio ambiente. (PROFEPA, 2020).

En sus inicios se enfocó fundamentalmente a los sectores industriales de mayor riesgo en el país, el 1 de abril de 1997 la PROFEPA entregó los primeros 80 certificados a las industrias que llevaron a cabo sus planes de acción, cumpliendo la normatividad.

Con el tiempo el programa se diversificó para incluir a otros sectores además del industrial y estos fueron el comercio, servicios, instalaciones turísticas, y municipios, así como a pequeñas y medianas empresas, actualmente se expiden tres tipos de certificados: el de industria limpia, el de calidad ambiental y el de calidad ambiental turística. (PROFEPA, 2020a).

Para el año 2000 se modifica la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y se crea la actual Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la cual integra tres subsecretarías:

- Planeación y política ambiental (ver).
- Gestión para la protección ambiental (encauzar).
- Fomento y normatividad ambiental (actuar).

La cual para cumplir con su función, contaban con cinco órganos desconcentrados: Comisión Nacional del Agua, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Instituto Nacional de Ecología, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (Ramírez y Morales, 2002).

Esta secretaría busca una gestión funcional que permita impulsar una política nacional de protección ambiental que dé respuesta a la creciente expectativa nacional para proteger los recursos naturales y que logre incidir en las causas de la contaminación y de la pérdida de ecosistemas y de biodiversidad. (SEMARNAT,2012).

En México debe mantenerse una política nacional de protección ambiental que dé solución a la problemática existente en el territorio y que busque proteger los recursos naturales así como también reducir las causas de la contaminación, el deterioro de ecosistemas y de biodiversidad, buscando que esto se haga de forma paralela con el crecimiento industrial, como en el caso de la industria manufacturera papelera mediante

innovación tecnológica y prácticas de producción más limpias, consolidando así la aplicación estricta de su marco regulatorio en materia ambiental.

Al respecto para la industria papelera es necesario apearse a la política forestal dada la cantidad de materia prima que se obtiene de los bosques, y establecer una zona geográfica determinada donde se gestione la recuperación de los árboles. (Bolaños, 2005a).



Figura 16. Cronología de leyes aplicables a la industria papelera. Elaboración propia.

En México las dos leyes federales relacionadas a los bosques son la LGEEPA y la Ley General de Desarrollo Forestal, la primera creada en 1988 le concede al gobierno federal establecer la política ambiental, la creación de estándares uso de la tierra, el desarrollo y la explotación de recursos, además fomenta la creación de áreas naturales protegidas y estipula la protección de la flora y la fauna silvestres que habitan los bosques puede requerir de protección de los hábitats forestales.

La segunda, la Ley General de Desarrollo Forestal creada en el año 2003 establece la política básica para la conservación de los bosques de la nación, abarcando tanto la preservación como el desarrollo, establece el requerimiento de una autorización para la tala de árboles, y el control regulatorio sobre el transporte de productos forestales y los cambios en el uso de tierras forestales. (Environment Law Institute, 2008b).

Una dependencia gubernamental importante es la Comisión Nacional Forestal, creada el 4 de abril del 2001, como un organismo cuyo objetivo es desarrollar e impulsar las actividades productivas, de conservación y restauración forestal, así como participar en la formulación de programas, planes, y en la aplicación de la política de desarrollo

forestal sustentable, su participación es importante para el diseño de leyes y normas, además sirve para transmitir información estratégica en el sector gubernamental, en el privado, y en las comunidades que viven, en y de los bosques. (CONAFOR, 2001).

Otro de sus objetivos es fomentar la modernización industrial, la integración de la cadena productiva y la base tecnológica y operativa por medio de la inversión privada, para impulsar al sector y hacerlo competitivo.

Es importante señalar la existencia de las áreas naturales protegidas, que son las áreas bajo la administración de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas clasificadas en federales, estatales, municipales, comunitarias, ejidales y privadas, de las cuales se ha restringido el acceso y uso de flora, fauna y otros recursos con el objetivo de mantener las características originales de estos sitios.

Los principales beneficios de estas áreas naturales protegidas son el mantener la fauna y flora silvestres, los paisajes naturales, mantener procesos ecológicos y que estos lugares se convierten en espacios de investigación científica. (Biodiversidad Mexicana, s.f).

Existen 8 categorías de áreas naturales protegidas: reservas de la biosfera, parques naturales, monumentos naturales, áreas de protección de recursos naturales, áreas de protección de flora y fauna, santuarios, parques y reservas estatales, zona de conservación ecológica, los primeros 6 son controlados por el gobierno federal y los últimos dos están a cargo de los gobiernos locales. (Iñiguez et al., 2014).

Otra ley relacionada con la industria es la Ley de Aguas Nacionales la cual tiene como objetivo el desarrollo, el uso y la protección de los recursos de aguas del país además de fomentar y apoyar el desarrollo de los sistemas de agua potable, alcantarillado, saneamiento, tratamiento y reúso de aguas.

En ella se establecen las especificaciones sobre los estudios de la valoración económica y financiera del agua por fuente de suministro, localidad y tipo de uso, para apoyar el diseño de tarifas de cuenca y derechos de agua, incluyendo extracción del agua, descarga de aguas residuales y servicios ambientales. (Ortiz, 2015).

Esta ley señala que el gobierno federal en coordinación con los gobiernos estatales deben ejecutar actos administrativos relacionados con la prevención y control de la contaminación de las aguas y la responsabilidad por el daño ambiental, las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias gubernamentales que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier actividad, serán responsables de tomar las medidas para prevenir su contaminación y reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales. (Ley de Aguas Nacionales, 1992).

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) es un organismo de vigilancia que administra y preserva las aguas para lograr un uso sustentable, con la corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno y la sociedad en general, como autoridad es promotor de la participación civil y de las órdenes de gobierno en la gestión integrada del recurso natural también otorga los permisos de extracción y utilización de aguas, así como de descarga de aguas residuales. (Rolland y Vega, 2010).

El agua al ser vital para las empresas dentro del giro, deben cumplir con las disposiciones ambientales en esta materia, ya que se utiliza para preparar la pasta de fibras de celulosa y como un medio para distribuir esas fibras en las máquinas con la que se fabrica el papel, el uso de este líquido también es indispensable para separar las fibras de celulosa de los materiales como grapas, arena, plástico etc. (Revista Técnica de Medio Ambiente, 2019).

El proceso de producción de papel, utiliza hasta en un 85% el agua como material de proceso, para llenado de calderas, refrigeración, mezclas de productos químicos e

intercambiadores de calor, por lo que es importante reducir su uso y aumentar su aprovechamiento. (ECOLAB, 2019).

Otra ley relacionada con esta industria es la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos que tiene entre sus objetivos recuperar el valor de los residuos mediante su reutilización, remanufacturado, rediseño, reciclado y recuperación de materiales y de energía, además de promover cambios en los sistemas de producción y consumo, en actividades industriales, de comercio y servicio mediante estrategias que prevengan la generación, y que regulen el manejo de los residuos, productos usados, caducos, y retirados del comercio.

Respecto al manejo de residuos abarca la generación, forma de almacenamiento, barrido, recolección, transporte, proceso para tratamiento, aprovechamiento de materia y disposición final, además esta ley busca expedir reglamentos, estímulos para la disminución de la basura, la promoción de centros de acopio, gestión de recursos y apoyos, capacitación, así como evaluaciones de impacto al medio ambiente natural y social. (Calvalejo y Rojas, 2014).

1.2.3 Principales tendencias

- Aparecen en 1975 las primeras políticas gubernamentales que buscaban regular a la industria y que tenían como objetivo la preservación de los ecosistemas y su interacción con la población.
- En 1982 se crea la LGEEPA, máxima ley que se encarga de procurar el cuidado y preservación del medio ambiente en el país.
- México adquiere compromisos ambientales con el fin de que la industria reduzca sus impactos al ambiente y se crea la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en 1992.

- La Gestión ambiental en México busca lograr el desarrollo sostenible, las empresas comienzan a modificar sus procesos productivos para cuidar el ambiente.
- La industria papelera sigue en desarrollo y toma más fuerza el tema del reciclaje.
- En el año 2003 es creada la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

CAPITULO II. SITUACIÓN ACTUAL DEL MARCO REGULATORIO APLICABLE EN MATERIA AMBIENTAL DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA PAPELERA EN MÉXICO

2.1 Importancia de la industria

La industria manufacturera pertenece al segundo grupo de la clasificación de actividades económicas, dichas actividades son el conjunto de acciones realizadas por una unidad económica con el propósito de producir o proporcionar bienes y servicios que se intercambian por dinero u otros bienes o servicios.

El primer grupo pertenece a las actividades primarias, las cuales aprovechan los recursos de la naturaleza que no han sufrido una transformación previa (explotación de recursos naturales), el segundo son las actividades secundarias donde se da la transformación de bienes y el tercero grupo son las actividades terciarias, las cuales efectúan operaciones de distribución de los bienes que se produjeron en los grupos de actividades primarias y secundarias. (INEGI, 2006).

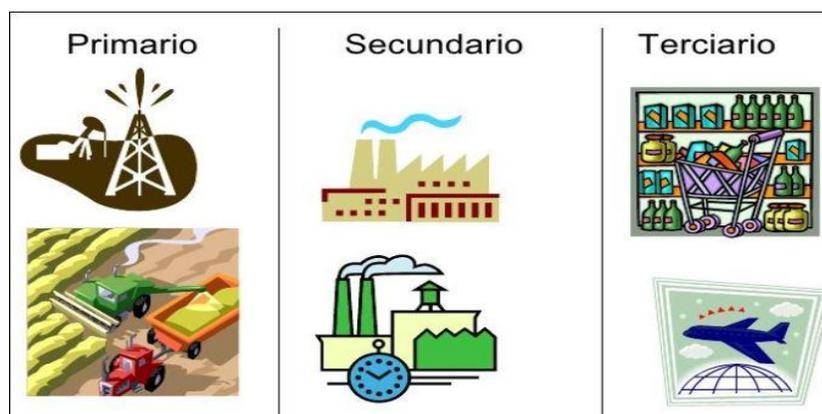


Figura 17. Actividades económicas para la elaboración de bienes y servicios. (Gonzalez, 2020)

Teniendo así que dentro de las actividades secundarias se encuentra la industria manufacturera, que es:

El sector que comprende unidades económicas dedicadas a la transformación mecánica, física o química de materiales o sustancias con la finalidad de obtener productos nuevos, al ensamble en serie de partes y componentes fabricados; a la reconstrucción en serie de maquinaria y equipo industrial, comercial, de oficina y otros, y al acabado de productos manufacturados mediante el teñido, tratamiento calorífico, enchapado y procesos similares, asimismo se incluye aquí la mezcla de productos para obtener otros diferentes, como aceites, lubricantes, resinas plásticas y fertilizantes. (INEGI, 2020,párr.1)

Se define como “la actividad económica que transforma una gran diversidad de materias primas en diferentes artículos para el consumo”. (INEGI,2008,p.1).

El trabajo de transformación se puede realizar en sitios como plantas, fábricas, maquiladoras y pequeños talleres, estas unidades usan generalmente máquinas accionadas por energía y equipo manual.

El desarrollo de la industria en México ha ido cambiando notablemente, cuando una empresa decide iniciar operaciones en un determinado estado, depende además de las oportunidades de negocio posibles, de la disponibilidad de recursos naturales, mano de obra, rutas de distribución y cercanía con clientes y proveedores en la zona, con estos puntos a su favor habrá mayor producción y por lo tanto mayor repercusión en el medio ambiente.

Según datos del INEGI se estima que en México aproximadamente existen unas 436 851 unidades económicas dedicadas a las manufacturas y hay un estimado de más 4 millones de personas que laboran en este sector. (INEGI, 2009).

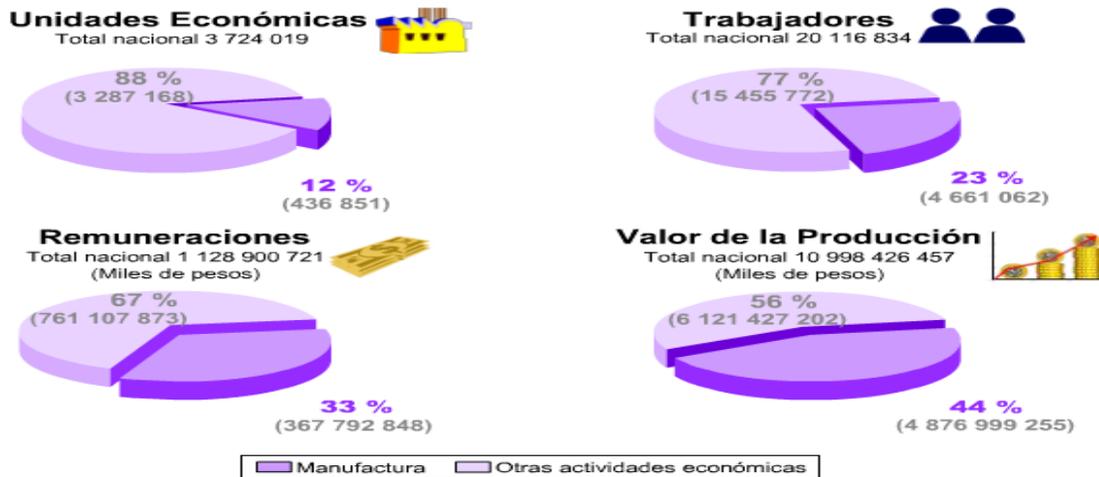


Figura 18. Participación de la Industria manufacturera en el país. (INEGI, 2021)

Los productos fabricados por la industria manufacturera tienen una contribución importante al producto interno bruto (PIB) en el país.

El (Banco de México, s.f.) define el PIB como:

La suma de los valores monetarios de los bienes, servicios e inversiones finales producidos en un país durante un año en todas las actividades de la economía, por lo que es una forma de medir el crecimiento económico del país con el paso del tiempo.

Las operaciones de manufactura contribuyen con alrededor del 30% del empleo total del país, esta industria tiene una enorme capacidad para hacer crecer la economía y absorber más fuerza de trabajo, a su vez es una de las principales fuentes del desarrollo económico y uno de los mayores consumidores de recursos energéticos. (Neme et al., 2015).

Para México el desarrollo de esta industria es vital, por lo tanto, las políticas no pueden dejar de lado ciertos aspectos como las consecuencias ambientales derivadas propiamente de la producción y consumo de recursos. (Arreola et al., 2015).

El portal de empleo OCC Mundial, dio a conocer que en su plataforma, la mayor oferta de vacantes que se generaron por sector en 2018 fueron por empresas manufactureras con 24%, seguida por servicios financieros y de seguros 19%, reparación y mantenimiento 16%, sistemas y tecnologías de información 15%, comercio 9%, servicios de salud 5%, servicios educativos 4%, servicios profesionales, científicos y técnicos 3%, transporte y almacenamiento de bienes 3% y servicios de alojamiento y preparación de alimentos y bebidas 2%. (OCC Mundial, 2018).

2.2 Clasificación de la industria

Hablando de la clasificación de la industria en México se tuvo como punto de partida la unificación de criterios por parte de Statistics Canadá, el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), de México, y el Economic Classification Policy Committee (ECPC) de Estados Unidos, estas tres instituciones crearon el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, dicho sistema buscaba unificar la similitud de los procesos de producción, los insumos empleados, el costo de la mano de obra así como la especialización del personal y tipo de tecnología utilizada para establecer una clasificación. (SCIÁN, 2007).

En México se pueden encontrar hasta 21 divisiones, pero la agrupación general se conforma en 10 principales:

1	Productos alimenticios bebidas y tabaco
2	Maquinaria y equipo
3	Derivados del petróleo, carbón, plástico y hule
4	Industrias metálicas
5	Productos a base de minerales no metálicos
6	Industrias textiles
7	Industria del papel
8	Industria de la madera
9	Fabricación de muebles y productos relacionados
10	Otras industrias manufactureras

Tabla 3. Industrias Manufactureras. Elaboración propia, con datos del INEGI.

2.3 Ubicación de la industria dentro del territorio

La actividad manufacturera dentro del país, se encuentra diversificada a lo largo de todo el territorio, aunque es posible señalar algunas ciudades donde presentan mayor concentración:

- Cuero y calzado: León, Guanajuato, Toluca, Orizaba, Veracruz, Puebla y Pachuca Hidalgo.



Figura 19. Ubicación industria del cuero y calzado. Fuente: elaboración propia.

- Derivados del petróleo: Ciudad de México, Guadalajara, Coahuila, Coahuila de Zaragoza, Tamaulipas y Tula.



Figura 20. Ubicación industria petrolera y derivados. Fuente: elaboración propia.

- Maquinaria y fabricación de automotriz: Monterrey, Reynosa, Monclova, Torreón, Puebla y San Luis Potosí, Guanajuato.



Figura 21. Ubicación industria de maquinaria y fabricación automotriz. Fuente: elaboración propia.

- Equipos eléctricos y electrónicos: Reynosa, Tijuana, Guadalajara, Monterrey y Ciudad Juárez.



Figura 22. Ubicación industria equipos electrónicos y electrónicos. Fuente: elaboración propia.

- Equipo de transporte: Ciudad Juárez, Chihuahua, Matamoros, Saltillo y Aguascalientes.



Figura 23. Ubicación industria equipos de transporte. Fuente: elaboración propia.

-Industria del papel: Baja California, Durango, San Luis Potosí, Ciudad de México, Veracruz.



Figura 24. Ubicación industria del papel. Fuente: elaboración propia.

Al respecto como señala Benítez en el 2013 la localización no es ya el resultado únicamente de la minimización de los costos, sino también, aparecen nuevas consideraciones más relacionadas con la seguridad, innovación y eficiencia, tales como la calificación de la mano de obra, el sindicalismo, los servicios disponibles, la generación de tecnología y conocimiento y una política favorable al capital. (Benítez, 2013, p.21).

Podemos decir que la concentración geográfica de un sector en una ciudad o estado específico, sufrirá cambios según los costos de producción, distribución y consumo en el territorio o zona donde estén establecidos, entre otros factores que estimulen un cambio, como son el crecimiento de la población, los patrones de consumo y el comportamiento del ingreso real de las familias, así como también la apertura a la inversión extranjera en una determinada ciudad o estado. (Sobrino, 2016).

De acuerdo con Fernández, pocas empresas tienen conciencia ambiental y no prevén adoptar procesos menos contaminantes ni apostar por nuevas tecnologías, para las empresas dentro de la industria manufacturera se tienen 3 grandes obstáculos para la inversión en tecnologías menos contaminantes: el financiero, la falta de incentivos gubernamentales y el insuficiente acceso a información sobre tecnologías limpias. (Fernández, 2006).

A su vez otros factores que limitan el cumplimiento ambiental por parte de las empresas son:

- Las técnicas de producción poco eficientes que utilizan una gran cantidad de recursos.
- La operación directiva con poca conciencia ambiental (falta de conocimiento técnico y jurídico).
- La estructura de la organización con actividades poco estandarizadas, que no permiten la correcta implementación de mejoras ambientales.
- Poca capacidad financiera para absorber costos y reducir emisiones.

Así mismo el control y vigilancia del cumplimiento ambiental de las Pymes resulta difícil para las autoridades, debido a que son numerosas, y fabrican una gran diversidad de productos con diferentes procesos, y se localizan de forma dispersa dentro del territorio.

Se puede decir que las Pymes se catalogan como un objetivo poco prioritario de las políticas de control medioambiental en México ya que regularmente se les considera individualmente teniendo un impacto ambiental pequeño, pero en realidad su impacto en conjunto ocasiona serios problemas para el ambiente y la sociedad. (Denegrí de Dios y Peña, 2011).

El sector industrial juega un papel fundamental en la emisión de gases de efecto invernadero situación por la que cual se ha hecho mayor énfasis en la adopción de prácticas y tecnologías que reduzcan la emisión de estos gases y contaminantes, para lograr una verdadera contribución a la mitigación del calentamiento global y a la mejora de la calidad del aire y la salud de la población en general. (CANACINTRA, 2018a).

En un informe presentado por el INEGI, el Instituto Nacional del Emprendedor y el Banco Nacional de Comercio Exterior, se menciona que en el país existen un poco más de 4 millones de micro, pequeñas y medianas empresas, clasificadas en los sectores de manufacturas, comercio y servicios. (BANCOMEXT, 2016).

De acuerdo con el INEGI, lo que respecta a la industria papelera se clasifica en unidades económicas que fabrican celulosa, papel, cartón y sus derivados como papel para impresión, escritura, estraza, cartón, cartoncillo y cartulina.

- Productos de papel: cuadernos, blocs, libretas, rollos para máquinas registradoras, tarjetas, sobres, bolsas, papel higiénico, pañuelos desechables, piñatas, etc.

- Productos de cartón: cajas, botes, tubos, archiveros, cajoneras, vasos, platos y envases tetrapack, piñatas, figuras de papel maché, etc. (INEGI, 2007).

El valor del mercado de la industria y sus subproductos es de \$13.5 millones de dólares aproximadamente, lo equivalente al 1.8% del PIB manufacturero, generando más de 65,000 empleos directos alrededor de 235,000 indirectos a través de las diversas plantas distribuidas alrededor de la república mexicana, teniendo en

existencia alrededor de 439 de tamaño micro, 625 pequeñas, 321 medianas y 360 grandes empresas en este rubro. (INEGI, 2018).

La industria del papel y cartón produce y comercializa productos basados en celulosa, derivada a su vez de la madera, teniendo que el mayor productor de papel a nivel mundial es China, seguido por Estados Unidos, estos países son también los mayores consumidores, en este caso México ocupa el lugar 16 con el 1.3 % de la producción mundial. (Guiaquimica, 2018).

Para la industria, cuyo producto se fabrica con las fibras de celulosa existentes en la madera tenemos que cuando se utiliza por primera vez se llama fibra virgen que se obtiene de los bosques y cuando es a través del reciclaje se llama fibra reciclada, el papel se puede diversificar en algunos productos como el papel de escritura e impresión, papel de empaque de cartón, papel sanitario, facial, etc. (ASPAPPEL, 2018).

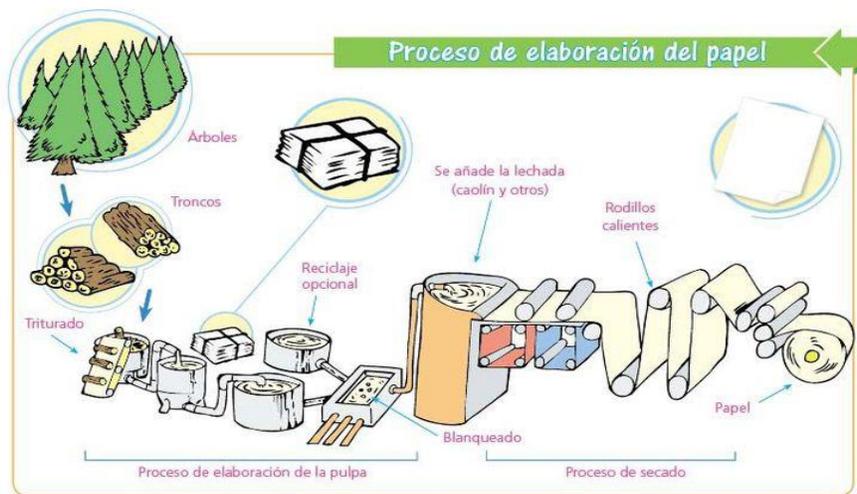


Figura 25. Proceso de fabricación del papel. (Kathepmg, 2018)

2.4 Reglamentación aplicable a la industria

Para la industria mexicana la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) es el principal ordenamiento jurídico vigente en México, ya que

establece instrumentos de política ambiental a fin de brindar protección al equilibrio ecológico y el medio ambiente para revertir las tendencias del deterioro ambiental.

Además, existen secretarías de estado involucradas en la gestión ambiental que buscan la prevención, protección y conservación de los ecosistemas en México. (Moncada, 2015).

Las principales secretarías de estado relacionadas con el cuidado ambiental son la SEMARNAT, SCT, SE, SADER y la SEGOB.



Figura 26. Secretarías más relacionadas con temas medio ambientales. Elaboración propia.

También la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente PROFEPA, como un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, tiene el deber de aumentar los niveles de observancia de la normatividad ambiental, para contribuir al desarrollo sustentable. (PROFEPA, 2013).

Su estructura orgánica se conforma de la siguiente manera:

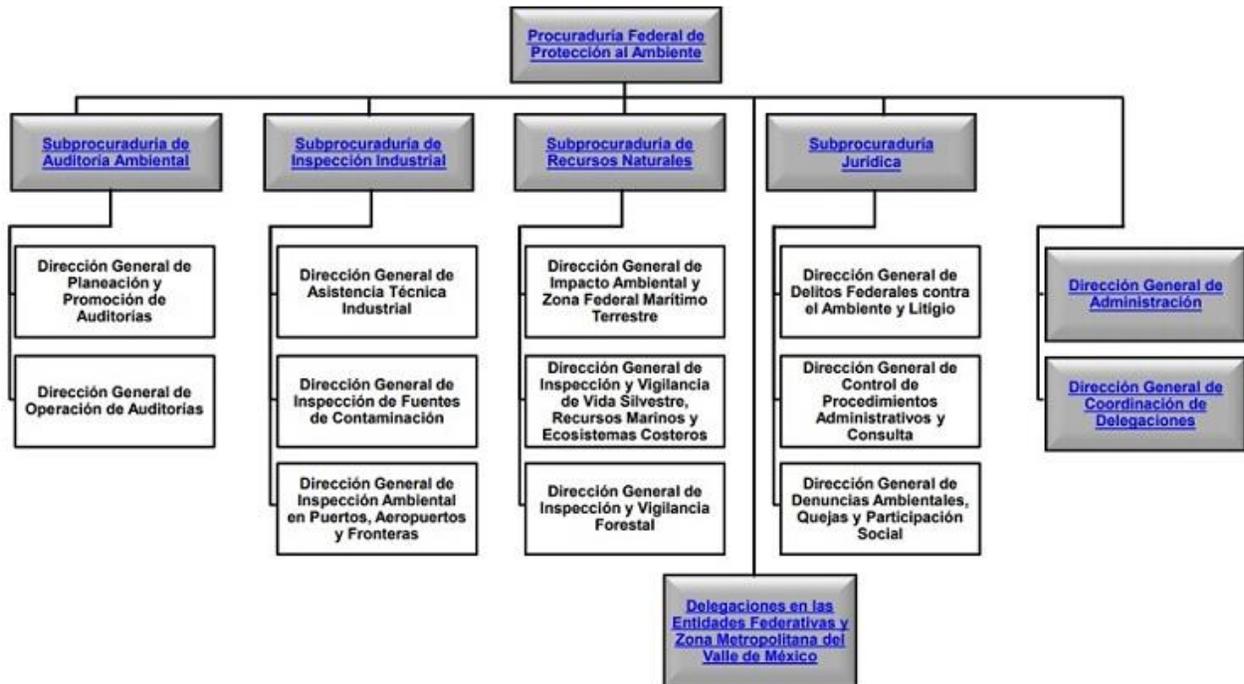


Figura 27. Estructura Orgánica de la PROFEPA. (PROFEPA, 2011)

- La primer unidad administrativa es la Subprocuraduría de Auditoría Ambiental que tiene entre sus objetivos instrumentar y promocionar el programa nacional de auditoría ambiental, como un sistema de apoyo, estímulo y de reconocimiento para las diversas organizaciones, y sean empresas del sector público o privado, municipios, parques industriales, etc.

Su participación debe ser de forma voluntaria en un esquema de revisión, que paralelamente con la autoridad establezcan la ejecución de planes de acción que les permita corregir sus errores, mejorar su desempeño ambiental, así como reducir sus impactos y riesgo en los ecosistemas.

- Subprocuraduría de Inspección Industrial, tiene como responsabilidad vigilar el cumplimiento de la legislación, reglamentación y normatividad ambientales vigentes, aplicables a todos los establecimientos industriales, de servicio y comerciales, en las materias de competencia federal como son:

Atmósfera, residuos peligrosos (industriales, biológicos infecciosos y prestadores de servicio), actividades altamente riesgosas e impacto ambiental.

- La Subprocuraduría de Recursos Naturales tiene como propósito fundamental proteger los recursos naturales de nuestro país, a través del cumplimiento de la ley ambiental, teniendo funciones de inspección para garantizar el máximo aprovechamiento de los recursos naturales.

Los principales aspectos que revisa son: el combate del comercio y aprovechamiento ilegal de los recursos naturales, tráfico ilegal de vida silvestre, combate a la tala clandestina, impacto de desarrollos turísticos, entre otros.

- La Subprocuraduría Jurídica que tiene como misión desarrollar un esquema de procuración de justicia ambiental, salvaguardando los derechos ambientales y los intereses de la población, vinculados con la protección al ambiente y la preservación del equilibrio ecológico, la finalidad es lograr un desarrollo sustentable, mediante el cumplimiento de la normativa ambiental y fomentando la participación social.

Los principales aspectos que supervisa son: recursos de revisión, solicitudes de conmutación y reconsideración de multas, convenios de restauración o compensación de daños, legalidad y validez de los actos de la PROFEPA, presentación de denuncias y querellas, e investigación de infracciones administrativas. (SEMARNAT, s.f.).

A su vez existe la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental que tiene por objeto regular la reparación de los daños causados al ambiente, dicha ley fue aprobada el 25 de abril de 2013 y publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio del mismo año.

En ella se establece un procedimiento judicial en el que las personas e instituciones legitimadas podrán demandar la responsabilidad ambiental y el cumplimiento de las obligaciones y pagos generados por el daño ambiental ocasionado por personas y

empresas, se podrá imponer la reparación del daño, la compensación ambiental, también medidas para evitar incremento al daño, y el pago de una sanción económica. (ICC, 2013).

En dicha ley se indica que para efectos de la misma, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por las autoridades correspondientes. (Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, 2013).

Es importante señalar lo contenido en el artículo 12 donde se menciona que será objetiva la responsabilidad ambiental, cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente de:

- Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos.

- La realización de actividades consideradas como altamente riesgosas.

La Ley General de Cambio Climático tiene por objeto garantizar el derecho a un medio ambiente sano y delimitar las facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la creación y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. (Ley General de Cambio Climático, 2012).

De la misma forma busca regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático.

En esta ley se sostiene que se deben aplicar políticas que adopten patrones de producción y consumo por parte de los sectores público, social y privado para transitar hacia una economía de bajas emisiones en carbono, así como buscar la participación

de la autoridad, en la formulación, ejecución, monitoreo y evaluación de las estrategias nacionales, planes o programas de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático.

Así mismo se define en dicha ley a las fuentes emisoras como todo proceso, actividad, servicio o mecanismo que libere un gas o compuesto de efecto invernadero a la atmósfera, y las agrupa en las siguientes categorías:



Figura 28. Categorías de fuentes emisoras. Elaboración propia con datos de la LGCC.

La SEMARNAT menciona que se da el mandato de establecer un sistema de comercio de emisiones conocido como mercado de carbono, lo cual tiene la finalidad de lograr la disminución de emisiones al costo más bajo posible, de un modo que pueda medirse, reportar y verificar sin afectar la competitividad dentro de los sectores participantes. (SEMARNAT, 2018).

Otra reglamentación importante que se debe cumplir son las normas oficiales mexicanas, es obligatorio el uso de las normas oficiales mexicanas aplicables para las diferentes mercancías que producen las empresas del sector, ya que como regulaciones técnicas de carácter obligatorio se encargan de regular los productos y procesos que pudieran genera un riesgo para los seres vivos, así como para el medio ambiente en general. (SE, 2016).

La Ley Federal sobre Metrología y Normalización menciona que dichas normas tienen entre otros objetivos establecer:

- Las características y/o especificaciones que deben reunir los productos y procesos cuando éstos puedan ser un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana, animal, vegetal, el medio ambiente general y laboral, o para la preservación de recursos naturales.
- Las especificaciones y/o procedimientos de envase y embalaje de los productos que puedan ocasionar un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud de las mismas o el medio ambiente.
- Las características y/o especificaciones, criterios y procedimientos que permitan proteger y promover el mejoramiento del medio ambiente y los ecosistemas, así como la preservación de los recursos naturales.

Dependiendo del giro de la empresa las normas oficiales que deben cumplirse estarán relacionadas con los siguientes temas:

Aire y ruido
Agua
Suelo y subsuelo
Residuos
Energía
Recursos naturales
Vida silvestre
Recursos forestales
Riesgo ambiental
Gestión ambiental
Emergencias ambientales

Tabla 4. Temas relacionados a los NOMS. Elaboración propia con datos de la LFMN.

Además otras leyes que guardan relación con algunas actividades que se realizan en empresas de manufactura y por las cuales las mismas deberán cumplir ciertas regulaciones son:

- La Ley de Desarrollo Rural Sustentable que establece que sus disposiciones son de orden público y están dirigidas a promover el desarrollo rural sustentable del país, propiciando un medio ambiente adecuado, incluyendo la planeación y organización de la producción agropecuaria, su industrialización y comercialización, de los demás bienes y servicios. (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2012).

- La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable la cual tiene entre sus objetivos promover la legalidad en las actividades productivas, mejorar la capacidad de transformación e integración industrial, impulsar la comercialización y fortalecer la organización de redes locales de valor y cadenas productivas del sector forestal. (Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, 2003).

- La Ley de la Agencia Nacional de Seguridad industrial y de Protección al Medio Ambiente cuyo objeto es el de crear la agencia nacional de seguridad industrial y de protección al medio ambiente del sector hidrocarburos, como un órgano de la SEMARNAT. (Cámara de Diputados del H. Consejo de la Unión, 2014).

Hay que mencionar además dos términos importantes que se mencionan en esta ley los cuales tienen que ver con la prevención de accidentes medioambientales, estos son:

1.- Seguridad industrial: área multidisciplinaria que se encarga de identificar, reducir, evaluar, prevenir, mitigar, controlar y administrar los riesgos en el sector, mediante un conjunto de normas que incluyen directrices técnicas sobre las instalaciones, y de las actividades relacionadas con aquéllas que tengan riesgos asociados, cuyo principal objetivo es preservar la integridad física de las personas, de las instalaciones, así como la protección al medio ambiente.

2.- Seguridad operativa: área multidisciplinaria que se encarga de los procesos contenidos en las disposiciones y normas técnicas, administrativas y operativas, respecto de la tecnología aplicada, así como del análisis, evaluación, prevención, mitigación y control de los riesgos asociados de proceso, desde la fase de diseño, construcción, arranque y puesta en operación, operación rutinaria, paros normales y de emergencia, mantenimiento preventivo y correctivo.

Por su parte la agencia mencionada anteriormente también tiene como objetivo garantizar la seguridad de los ciudadanos, la integridad del medio ambiente con certidumbre jurídica, su visión es llevar al sector de hidrocarburos del país a ser el más limpio y seguro del mundo. (SEMARNAT, 2018).

La institución financiera Citibanamex realizó el índice de ciudades sostenibles 2018 en México que es un estudio en el que se lleva a cabo un análisis de las regiones del país para conocer su situación, referente a las metas de la Agenda 2030, en dicho estudio se incluyen 56 de las 59 zonas metropolitanas definidas por el CONAPO, el INEGI y la Secretaría de Desarrollo Social. (Banco Nacional de México, 2018)

En este estudio se pueden evaluar a través de distintos indicadores, los aspectos económicos, ambientales y sociales de las zonas metropolitanas, así como su avance respecto al cumplimiento de las metas establecidas por la ONU como los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que contemplan tres dimensiones del desarrollo sostenible: el desarrollo económico, la inclusión social y la sostenibilidad ambiental, los objetivos son:

Objetivos
1. Fin de la pobreza
2. Hambre cero
3. Salud y bienestar
4. Educación de calidad
5. Igualdad de género
6. Agua limpia y saneamiento
7. Energía asequible y no contaminante
8. Trabajo decente y crecimiento económico
9. Industria, innovación e infraestructura
10. Reducción de las desigualdades
11. Ciudades y comunidades sostenibles
12. Producción y consumos sustentables
13. Acción por el clima
14. Vida submarina
15. Vida de ecosistemas terrestres
16. Paz, justicia e instituciones sólidas
17. Alianza para lograr objetivos

Tabla 5. Objetivos del desarrollo sostenible. Elaboración propia con datos del índice de Ciudades Sostenibles 2018.

Los resultados del estudio arrojaron que las ciudades con mejor desempeño son Guadalajara, Aguascalientes, Valle de México, Chihuahua, Colima-Villa de Álvarez, Cuernavaca, Querétaro, Monterrey, San Luis Potosí, Tijuana, Monclova-Frontera y León en términos geográficos, las zonas metropolitanas con los mejores resultados en el índice general se ubican en las regiones centro y norte del país, mientras que las zonas con menor promedio de avance se ubican, en su mayoría, al oriente y sureste.

Para esta investigación es preciso destacar que las zonas metropolitanas de México, con un promedio de 37 puntos sobre 100, enfrentan un importante reto en relación al objetivo de producción y consumo responsables, el número de empresas que adoptaron un compromiso ambiental, a través de certificaciones con el medio ambiente o el trabajo digno continúa siendo muy bajo.

Se menciona que el valor promedio de la tasa de empresas certificadas como limpias en las zonas metropolitanas es de sólo 2 por cada 1,000 empresas, respecto del consumo responsable, uno de los aspectos más rezagados es la separación y reciclaje de residuos, en promedio sólo 39.74% de las viviendas metropolitanas separan sus residuos. (Banco Nacional de México, 2018).

2.4.1 Reglamentación aplicable a la industria papelera

Para la industria papelera que dentro de su proceso necesita obtener madera, se relaciona la Ley General de Desarrollo Forestal donde su artículo número 4 tiene como objetivo el regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y sus servicios ambientales, así como la ordenación y el manejo forestal.

Además llevar a cabo una conservación forestal manteniendo las condiciones que propician la persistencia y evolución de los ecosistemas forestales sin degradación del mismo ni pérdida de sus funciones principales. (Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, 2012).

Las áreas forestales como un recurso importante para frenar el cambio climático, se deben mantener por medio de la reducción de la deforestación y de la degradación forestal, para mantener en el nivel más bajo posible las emisiones de bióxido de carbono, que son una de las causas del calentamiento global. (FAO, 2006).

En la investigación realizada por Bolaños se menciona que la industria debe estar soportada por un marco regulatorio que brinde información sobre financiamientos, auditorías ambientales, capacitación, investigación y desarrollo, nuevas tecnologías y opciones de reciclaje. (Bolaños, 2005b).

En el caso de la SEMARNAT tiene el deber de promover la producción y el consumo sustentable de la celulosa, el papel y el cartón en México, así como realizar campañas de información sobre el consumo, aprovechamiento adecuado y reciclaje una vez concluido su uso. (SEMARNAT, 2015).

En el reporte de Huella de Carbono de las Industrias de la Celulosa y el Papel en México, se menciona que en el país casi un 90% de la materia prima utilizada para la fabricación de papel son desperdicios de papel y cartón que se reciclan, de manera que

cada tonelada de papel fabricado con materia prima reciclada evita aproximadamente cortar de 17 a 19 árboles y el uso de 20,000 litros de agua fresca.

En consecuencia la recuperación del papel desechado evita la saturación de los rellenos sanitarios a razón de 2.5 m³ por tonelada de desperdicio, y la generación de CO₂ y metano que son gases de efecto invernadero. (Centro de Análisis de Ciclo de Vida y Diseño Sustentable, 2020).

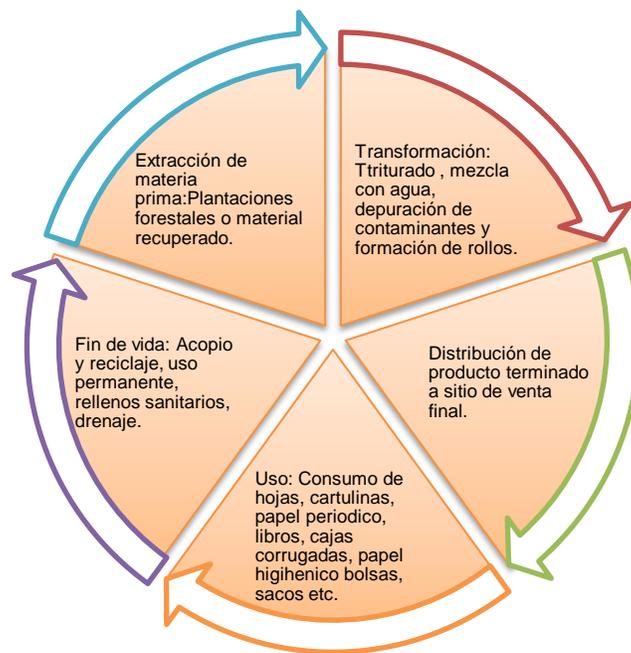


Figura 29. Ciclo de vida del papel. Elaboración propia con datos de (CADIS, 2020)

Otra Ley importante es la de Aguas Nacionales en donde su artículo 1 señala que tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. (SE, 1992).

El agua es un elemento esencial para esta industria por su utilización en la fabricación de papel y envases de cartón, porque actúa como un enlace entre las fibras y su proceso de producción.

Teniendo así que la Comisión Nacional del Agua como el mayor organismo administrativo en materia de aguas, tiene el deber de proteger, gestionar y cuidar la calidad del agua dentro del país, además de otorgar un uso eficiente y equitativo a la población, siendo promotora de la participación de la sociedad en la tarea de poder dar un uso sustentable del agua. (Domosagua, 2018).

Hablando sobre NOMS referentes al papel se mencionarán algunas sobresalientes, como la NMX-N-106-SCFI-2010 que establece la clasificación y las especificaciones básicas de la materia prima de papel recuperada que se utiliza para fabricación de papel, así como los métodos de prueba para su determinación.

En ella se establece el contenido mínimo de fibra reciclada de papel para la fabricación de papel periódico, papel para bolsas y envolturas, papel para sacos, cartoncillo y cajas corrugadas y laminadas. (Diario Oficial de la Federación, 2010).

También se tiene la MNX-AA-144-SCFI-2008 referente a las características y especificaciones técnicas del contenido de fibra de material reciclable y cloro para la fabricación de papel para impresoras y fotocopiadoras.

Una más es la NMX-N-106-SCFI-2010 donde se especifica la lista de calidades de materiales fibrosos de papel recuperados en cartón, cartoncillo, archivo, etc. Su clasificación y métodos de prueba, en ella se definen las categorías de las calidades de materiales fibrosos de papel recuperados más comúnmente comercializados en el mercado nacional.

Además haciendo referencia a más NOMS para esta industria, estas tratan temas relacionados con la resistencia, inflamabilidad, humedad, tensión, absorbencia, y calidad del papel. (SINEC, s.f.).

Otro requisito para el cumplimiento de obligaciones medioambientales es la licencia ambiental única que es básicamente una autorización basada en la regulación para la

operación y funcionamiento de las fuentes fijas de jurisdicción federal en materia de atmósfera.

Sirve como un instrumento de política ambiental en el que se concentran diversas obligaciones ambientales para los responsables de fuentes fijas y ampara los permisos y autorizaciones referidos en la normatividad ambiental. (SEDEMA, 2020).

Toda empresa sin importar su giro, que realice alguna actividad generadora de residuos, descargue sustancias al agua, aire o generen ruidos y vibraciones al entorno, estarán obligados a presentar la licencia ambiental única, y de no hacerlo corre el riesgo de una clausura y pago de multas para continuar en funcionamiento. (Seguridad Proambiental, 2020).

La responsabilidad por los daños al ambiente es un requerimiento para que las empresas asuman las repercusiones negativas que se derivan de sus actividades, esto se conoce como el criterio del que contamina paga, lo cual no quiere decir que al pagar los daños se pueda seguir deteriorando el ambiente, si no que los contaminadores encuentren formas de producción que traten de minimizar su impacto medioambiental. (Meixueiro, 2007).

Otro ente importante es la Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel, esta organización menciona que reúne diversas empresas que se dedican a la fabricación de papel, cartones corrugados y sus derivados, se encarga del desarrollo de iniciativas competitivas y sustentables para el cuidado del medio ambiente, además busca la integración de la industria y promover el uso de productos amigables con el ambiente. (Cámara del papel, s.f).

2.5 Autorregulación ambiental

En los últimos años las medidas normativas y de control fueron eficaces, ya que los gobiernos obligaban a las organizaciones a proteger la naturaleza, hoy en día los

instrumentos de autorregulación también motivan al uso de buenas prácticas en los procesos de producción de bienes, teniendo así con su puesta en marcha que las empresas consigan también mejorar su imagen ante la sociedad y disminuir sus costos de operación para aumentar su rentabilidad. (Vargas y Olivares, 2012).

En México el Programa Nacional de Auditoría Ambiental administrado por la subprocuraduría de administración ambiental es el principal mecanismo voluntario de autorregulación del país, cuyo objetivo principal es mejorar el desempeño ambiental de las instalaciones empresariales, para que este sea superior al exigido por la ley. (PROFEPA, 2017).

Dicho programa se orienta a las empresas en operación que según su ubicación, tamaño y características generan impactos negativos al ambiente y que pueden rebasar los límites establecidos en las disposiciones aplicables en cuestión de protección y restauración del medio ambiente.

Este programa cuenta con tres tipos de certificados: el certificado de calidad ambiental turística, certificado de calidad ambiental y certificado de industria limpia.



Figura 30. Certificados del programa nacional de auditoría ambiental. (PROFEPA, 2018)

El certificado de calidad ambiental turística es para empresas de servicios y actividades turísticas como hoteles, museos, zoológicos y parques naturales.

El certificado de calidad ambiental va dirigido a empresas dedicadas a las actividades comerciales y de servicios que no se consideren turísticas, ni industriales como lo son los hospitales, aeropuertos, supermercados, etc.

El certificado de industria limpia se otorga a empresas que realizan actividades de manufactura y transformación, en él se reconoce el cumplimiento de la normatividad ambiental, así como la implementación de buenas prácticas ambientales para el aprovechamiento sustentable de energía y agua, gestión de residuos, protección de recursos forestales, reducción de emisiones en el aire, control del ruido, gestión de suelo y gestión ambiental.

A su vez el certificado tiene dos niveles de desempeño ambiental, el nivel 1 que conlleva el manejo de indicadores y el nivel 2 que solicita el funcionamiento de un sistema de gestión ambiental. (AMEXCID, 2017).

En las auditorías ambientales se verifica que las empresas cumplan con las leyes y reglamentos ambientales federales y locales que apliquen para cada caso, así como con las normas oficiales mexicanas.

De acuerdo al ejercicio estadístico del año 2018 realizado por dicha dependencia se pudieron contabilizar 2,268 certificados vigentes, 1,201 correspondieron a industria limpia, 976 a calidad ambiental y 91 a calidad ambiental turística. 1,130 certificados fueron emitidos, y se recibieron 1,450 solicitudes de certificado. (PROFEPA, 2019).

La auditoría ambiental como instrumento para evaluación los niveles de contaminación generados por las empresas y de acuerdo con lo que menciona Bojórquez y García en el 2005 “permite además conocer el tipo de emisiones contaminantes que generan, el grado de cumplimiento ambiental que presentan y las acciones o planes correctivos necesarios para mejorar el cumplimiento o desempeño ambiental” (Denegri de Dios y Peña Salmón, 2011, p.1997).

La política mexicana además de aplicar instrumentos normativos para el cuidado del medio ambiente desarrollo instrumentos de auto regulación, y verificación ambiental de tipo voluntario. Cahuantzi (2016) afirma que “estos instrumentos tienen como objetivo lograr que tanto las instalaciones, como los procesos productivos y los productos o servicios de una empresa disminuyan sus impactos dañinos al ambiente. Con esto, además de aportar al desarrollo sostenible, la empresa busca otros beneficios como la mejora de su competitividad” (p.2).

El programa nacional de auditoría es un programa basado en la ley que se desprende del artículo 38 de la LGEEPA, el cual es considerado por la Subprocuraduría del Gobierno Federal para el plan nacional de desarrollo, para proveer y poder orientar un crecimiento verde, que preserve el patrimonio natural, fomente la competitividad y el empleo, aspectos que están muy a la vanguardia en las tendencias internacionales hablando en lo que respecta al cambio climático.

Dicho programa es un mecanismo de participación voluntaria que es administrado en la Subprocuraduría de Auditoría Ambiental, la PROFEPA tiene dos mecanismos para el cuidado ambiental, uno es el mecanismo coercitivo enfocado a la inspección y vigilancia apoyado por una subprocuraduría jurídica, de recursos naturales y de inspección industrial, el otro de índole voluntario que es la auditoría ambiental apoyado por la subprocuraduría de auditoría ambiental.

Por lo tanto, cuando una empresa decide someterse a una auditoría ambiental, será inspeccionada en cuanto a leyes y reglamentos ambientales aplicables, normas oficiales mexicanas y requerimientos municipales de acuerdo al tipo de actividad y producto que produce.

El proceso para obtener el certificado comienza con la contratación de una unidad de verificación, se realiza la auditoría, se entregan los resultados y hallazgos, se presenta un plan de acción por parte de la empresa y se presenta el dictamen, si se cumple con

los establecido, se otorga la certificación con una vigencia de dos años. (Secretaría de Economía, 2014).

Actualmente un tema que ha tomado mucha importancia en el país ha sido el de la contingencia ambiental, la cual puede definirse como un conjunto de medidas que se aplican cuando se presenta un caso de contaminación severa, en el que las concentraciones de ozono o de partículas suspendidas llegan a tener niveles que ponen en riesgo la salud de la población en general. (Heraldo de México, 2019).

Por su parte la SEMARNAT, afirma que los contaminantes que llegan al ambiente como resultado de las actividades que realiza el ser humano, son materias primas y energía que no fueron aprovechados completamente en la fabricación de bienes de consumo.

Estos fueron generados durante el transporte y suministro de bienes o la prestación de servicios, o bien son residuos domésticos relacionados con las modalidades de adquisición y consumo de bienes imperantes en la sociedad, estos contaminantes afectan la calidad de vida humana, la salud de los ecosistemas y repercuten en la menor competitividad de los procesos productivos. (SEMARNAT, s.f)

En una nota de el Universal se menciona que en lo que va del 2019 cinco veces ha sido activada la contingencia ambiental en la Ciudad de México por los altos índices de contaminación atmosférica, problema que se agravó por diversos incendios ocurridos dentro y en los alrededores a la ciudad.

A su vez se informó que el servicio meteorológico nacional dio a conocer algunos factores que han contribuido con este problema, entre los cuales se mencionan las temperaturas que están arriba del promedio, un nivel bajo de precipitaciones, mayor radiación solar, y un sistema de alta presión que no facilita que los contaminantes se dispersen. (El UNIVERSAL, 2019).

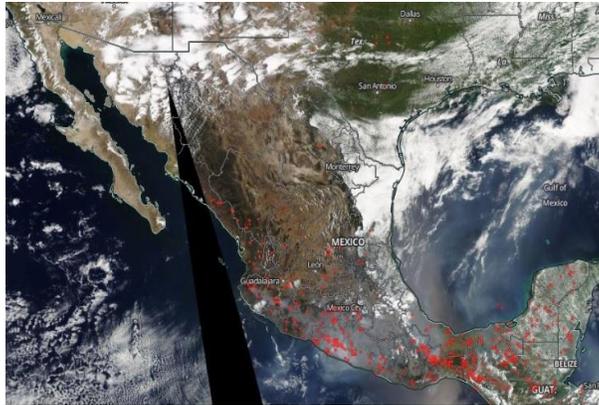


Figura 31. Imagen de incendios en México tomada a bordo del satélite Aqua . (FORBES, 2019)

Así mismo el año pasado durante el 2018 se había tomado una fotografía de la ciudad de Mexicali calificada como una de las ciudades más contaminadas del mundo debido a la pirotecnia de la última noche del año.



Figura 32. Polluted New Year Fotografía ganadora en la categoría: Sustainable Cities. (Samaniego, 2018).

De la misma forma en 2019 y por primera vez en el país de manera oficial se celebró el 22 de septiembre el día mundial sin auto, para concientizar a los ciudadanos del impacto ambiental de los automotores, así como para invitar a la reflexión individual y colectiva de su uso o abuso, el impacto y la promoción de otras formas de movilidad amigables con el medio ambiente. (Toche, 2018).

A su vez se implementó la campaña 2019 pro vehículos limpios, para detección de vehículos ostensiblemente contaminantes mediante sensor remoto, en el Valle de México, entre los meses de marzo a junio de 2019, se midieron un aproximado de 27,259 vehículos en circulación en los principales accesos carreteros, de los cuales un 4% fueron ostensiblemente contaminantes. (SEMARNAT, 2019).



Figura 33. Operativo de la SEDEMA para detectar y sancionar vehículos contaminantes. (Excélsior, 2019)

En este sentido es importante enfatizar que el uso de automóvil también contribuye a la generación de problemas ambientales, Medina señala que el sector transporte es la segunda fuente de emisión de gases de efecto invernadero del país, si se toma en cuenta el incremento tendencial de los vehículos particulares de México, las emisiones del sector transporte pasarán de 67 millones de toneladas de CO₂ en 2008 a más de 347 en 2030. (Medina, 2012).

Con base en datos del INEGI se contaba con un registro de vehículos en circulación de 45,476,133 unidades conformado por automóviles, camiones y camionetas para pasajeros, camiones para carga y motocicletas, distribuidos para el servicio oficial, público y particular. (INEGI, 2017)

En cuanto a las prohibiciones de circulación de vehículos de carga dentro de la Ciudad de México y los 18 municipios del Estado de México, no se permite circular de lunes a

viernes en un horario de 7:00 a 10:00 horas a partir de marzo 2020, es importante mencionar que quedan exentas las unidades que transporten residuos peligrosos. (CAME, 2019).



Figura 34. Vehículo del INECC midiendo la calidad del aire. (SEMARNAT, 2018)

2.5.1 Ecoetiquetas en la industria

Las empresas como productoras de bienes y servicios, son generadoras de residuos, emisiones y descargas de aguas residuales al entorno, con lo que contribuyen a una contaminación puntual que de alguna manera está contenida en la legislación vigente.

Por lo que también es importante señalar que existen otros aspectos ambientales, a considerar como los envases de productos que tienen una cantidad de consumo alto, y que simplemente son parte de los desechos domésticos, y que son depositados en los vertederos de basura.

El tema ambiental es una situación obliga a señalar la responsabilidad social que tienen las empresas de producir de la forma que se contamine lo menos posible, así como darles seguimiento a los residuos de sus productos mediante su recolección, reciclaje y disposición final correcta, esto puede reflejarse como un área de oportunidad, ser una ventaja competitiva, y así como también una estrategia medioambiental de mercado. (Cabrejo, 2018).

Otra medida empleada por el sector empresarial es el uso de ecoetiquetas, las cuales son un elemento que proporciona información sobre los aspectos ambientales del producto o servicio y trata de persuadir a los usuarios a escoger productos y servicios con menores cargas ambientales.

La ecoetiqueta es un sistema de etiquetado voluntario utilizado por las empresas que ofrece información relevante sobre el ciclo de vida del producto, para satisfacer la demanda de información ambiental por parte de los compradores.

En general podemos decir que las ecoetiquetas pueden anunciar al comprador un menor consumo de energía durante la fabricación del producto en cuestión, un menor nivel de emisión de gases, que está fabricado con material reciclable, que es biodegradable, etc. (CICEANA, 2017)

Existen etiquetados obligatorios como por ejemplo, la información nutricional en productos alimentarios y etiquetados voluntarios, estos últimos pueden clasificarse según su proceso de certificación, este proceso se puede llevar a cabo por medio de instituciones independientes lo que asegura la imparcialidad de la certificación, si no se realiza una verificación independiente, el etiquetado se considera como una autodeclaración del productor o del fabricante que puede consistir en un texto o un logotipo. (AMEXCID, 2017).

Las etiquetas enfocadas en criterios ambientales se clasifican en 3 tipos con base en la serie de normas ISO 14020:

- Etiquetas ecológicas o eco-etiquetas según ISO:14024 (certificadas por terceros).
- Autodeclaraciones ambientales según ISO:14021.
- Declaraciones ambientales del producto según ISO: 14025 (Información cuantitativa ejemplo: eficiencia energética).

Para la industria papelera, la Cámara del Papel menciona que se aplica la NMX-N-107-SCFI-2010, en la presente norma mexicana se establecen las especificaciones de contenido mínimo de fibra reciclada de papel para la fabricación de papel periódico, papel para bolsas y envolturas, papel para sacos, cartoncillo y cajas corrugadas y laminadas.

Para conseguir la preservación de los recursos naturales, proteger el medio ambiente, promover los desarrollos tecnológicos y el liderazgo ambiental, así como concientizar al consumidor sobre temas ambientales. (Cámara del papel, 2019).

Hasta el mes de abril del presente año se tienen contabilizadas 64 empresas registradas con el eco-etiquetado vigente, la misma cámara establece el ecoetiquetado con el sello de mariposa monarca el cual indica que el producto cumple con el mínimo de fibra reciclada.



Figura 35. Ecoetiqueta mariposa monarca. (Refacciónxclíc, s.f.)

También en México se ha conseguido adoptar mediante la organización internacional, FSC la cual promueve el manejo responsable de los bosques del mundo, el logotipo de certificación FSC (Forest Stewardship Council) que se utiliza para indicar que los productos que ofrece una empresa están certificados, lo que significa que la madera, el papel y otros productos forestales se obtuvieron de fuentes responsables y controladas.

La certificación se divide en dos: 1) manejo forestal, la cual se obtiene al someterse a una evaluación y auditoría del bosque conforme a las normas de manejo forestal FSC. 2) cadena de custodia en cual se da seguimiento a la trayectoria de los productos de los bosques a través de la cadena de suministro, cerciorándose que el material certificado por FSC es identificado y está separado del material no certificado a través de la cadena.



Figura 36. Logotipo Forest Stewardship Council. (FSC, 2019)

Las ventajas de esta certificación es que estos estándares son internacionales y se pueden aplicar a todas las regiones y tipos de bosque, al certificar la madera se puede demostrar que esta fue obtenida en condiciones de manejo forestal sustentable, y además que el producto no proviene de prácticas ilegales. (Ivanova, 2007).

Actualmente la FSC sostiene que en México se cuenta con un número aproximado de 1,354 893 hectáreas certificadas en el país, 103 certificaciones de manejo forestal, 179 certificados de cadena de custodia, 14 licencias promocionales y 3 titulares de certificado con validaciones de servicios ecosistémicos. (FSC, 2021).

En el caso de la industria manufacturera dentro del sector de alimentos y bebidas podemos encontrar la etiqueta de sello orgánico SAGARPA México para frutas y verduras, productos procesados (mermeladas, embutidos, cereales, dulces, jugos), la cual, entre sus especificaciones, solicita que los vegetales y las frutas deben provenir

de sistemas de producción sin agroquímicos y para los animales se prohíbe el uso de antibióticos.

En México el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, tiene entre sus labores certificar que los alimentos orgánicos realmente fueron producidos de acuerdo con los lineamientos internacionalmente establecidos, y se apoya en organismos expertos en la certificación de productos orgánicos. (200agro, 2017).



Figura 37. Etiqueta de certificación Orgánico SAGARPA México. (Imagenagropecuaria, 2015)

Para el sector de equipos electrónicos, la comisión nacional para el uso eficiente de la energía, desarrolló un sistema de etiquetas amarillas indicando el consumo de energía de diversos grupos de productos electrónicos y electrodomésticos.

Por otro lado, el FIDE (Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica) que tiene como objetivo realizar acciones que permitan promover el ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica en industrias, comercios y servicios, a través de acciones que fomenten el desarrollo tecnológico para disminuir el uso de combustibles fósiles en la generación de electricidad, para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. (FIDE, 2018).



Figura 38. Etiqueta de eficiencia energética. (CONUEE, 2014)

Otro importante instrumento voluntario de alcance nacional es el programa de transporte limpio desarrollado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes junto con la SEMARNAT que busca que el autotransporte federal de carga, pasaje, turismo y transporte privado, así como los usuarios del servicio de carga en las actividades operativas que realizan, reduzcan su consumo de combustible, las emisiones de gases de efecto invernadero y los costos de operación del transporte. (SCT, s.f).

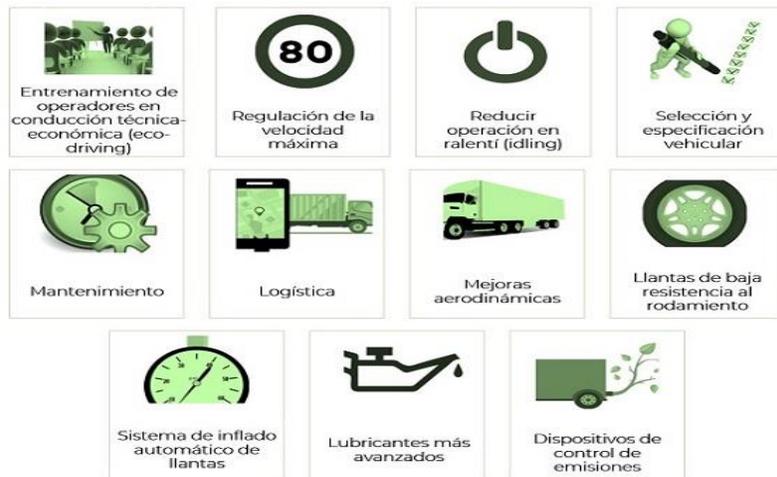


Figura 39. Medidas de ahorro y reducción de contaminantes. (SCT, 2018)

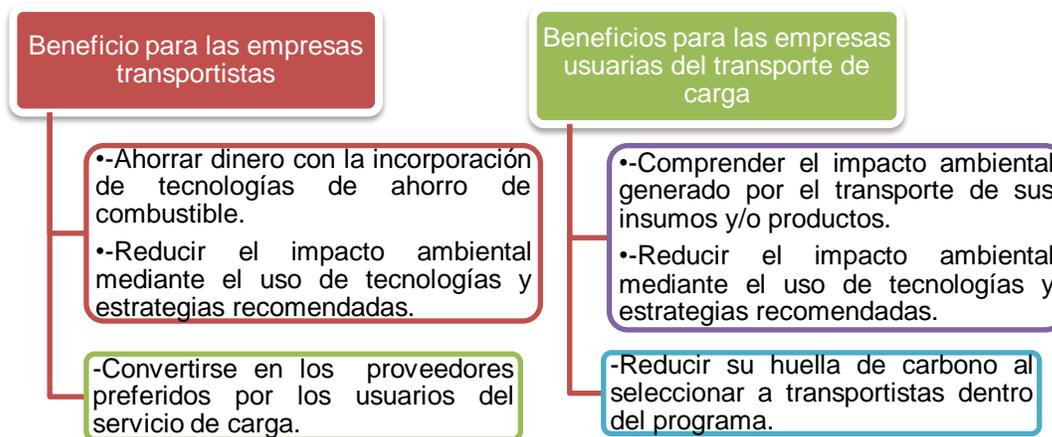


Figura 40. Beneficios del programa de transporte limpio. Elaboración propia con datos de la SEMARNAT.

De acuerdo con datos de la SEMARNAT durante el año 2018 fueron aproximadamente poco más de 170 empresas entre las que volvieron a acceder al programa y las que ingresaron por primera vez contabilizando empresas transportistas y usuarios del servicio que formaron parte del programa de transporte limpio.



Figura 41. Séptima entrega de reconocimiento del programa Transporte limpio. (Silva M. , 2017)

A su vez otro distintivo importante es el de empresa socialmente responsable el cual es otorgado por el centro mexicano para la filantropía desde el año 2000, como resultado de la II Conferencia de Responsabilidad Social empresarial en América, las instituciones integrantes del comité organizador, convocadas por el CEMEFI decidieron

continuar la tarea de promover la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) en el país, por lo que se acuerda crear AliaRSE como un movimiento de promoción de esta cultura y forma de gestión empresarial. (El Economista, 2016).

Es así como esta alianza, es formada por los organismos empresariales y organizaciones sin fines de lucro más importantes en la promoción de buenas prácticas empresariales y en temas afines a la cultura de la RSE en el país, para que así se fomenten iniciativas y herramientas para que las empresas sean exitosas, competitivas y sustentables.

Con esto se distingue así a empresas y organizaciones mexicanas que cumplen con ciertos criterios, como son rentabilidad, sustentabilidad económica, conciencia social y procuración ambiental, para obtener el distintivo como empresa socialmente responsable. Existen cuatro aspectos que deben trabajar las empresas:

- Ética y gobernabilidad empresarial.
- Calidad de vida en la empresa (dimensión social del trabajo).
- Vinculación y el compromiso con la comunidad y su desarrollo.
- Cuidado y preservación del ambiente.



Figura 42. Logo de Empresa Socialmente Responsable. (CEMEFI, 2019)

Un aspecto importante y que vale la pena mencionar son los resultados que presenta el INEGI del informe de las cuentas económicas y ecológicas de México, que forman parte de los productos del sistema de cuentas nacionales de México, con estos resultados es posible identificar el impacto ambiental en términos económicos que deriva del agotamiento de los recursos naturales y la degradación del medio ambiente como consecuencia del proceso productivo de bienes y servicios.

La contaminación atmosférica representó el mayor costo ambiental en 2017, al ubicarse en 619,114 millones de pesos, le siguieron los costos por degradación del suelo 90,056 millones, residuos sólidos 70,970 millones, agotamiento de hidrocarburos con 62,653 millones, la contaminación del agua 41,561 millones, agotamiento del agua subterránea 39,000 millones, y por último los costos del agotamiento de recursos forestales con 24,307 millones de pesos. (INEGI, 2017, p.5)

“Los resultados que se presentaron en el año 2017 fue equivalente al 4.3% del PIB a precios de mercado, los cuales llegaron a un monto de 947,662 millones de pesos”. (INEGI, 2017).

El Producto Interno Neto Ecológico es el indicador que muestra el impacto ambiental ocasionado por la producción de bienes y servicios, entre las cuales se destacan las siguientes actividades para poder conformarlo:

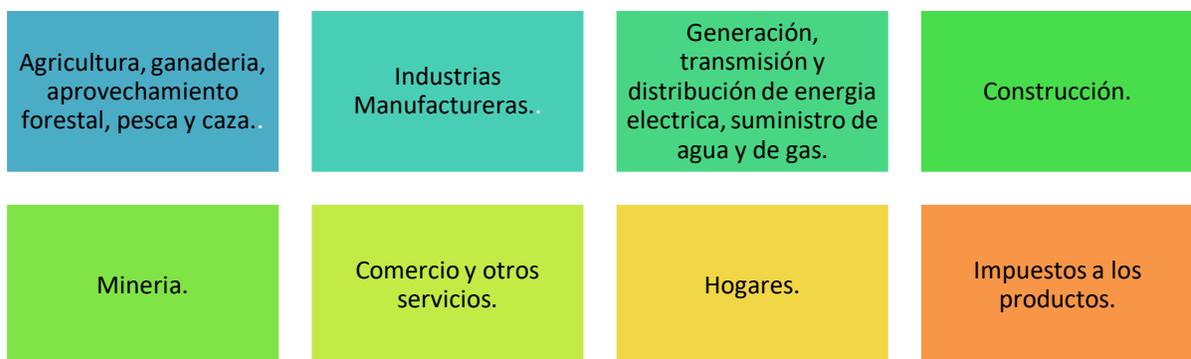


Figura 43. Actividades que conforman el PINE. Elaboración propia.

El PINE este se obtiene de la siguiente forma:

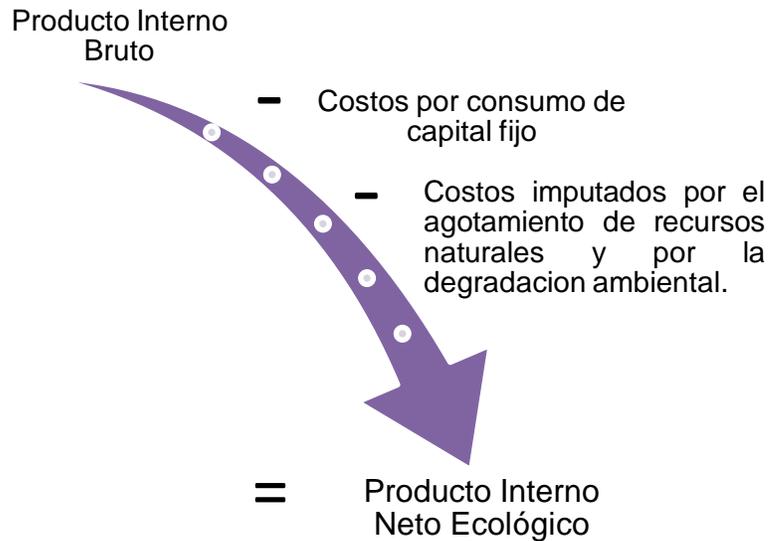


Figura 44. Conformación del PIB. Elaboración propia. Con datos del INEGI.

Haciendo referencia a los costos en el 2017 por agotamiento y degradación ambiental, la agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza lo hizo con 136,125 millones de pesos, la minería alcanzó costos por 62,760 millones, la industria manufacturera con 24,331 y finalmente la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final registró 14,726 millones de pesos. (INEGI, 2017).

Hablando de gastos en protección ambiental por sector de actividad económica, los gastos en protección ambiental realizados por el sector público se situaron en 2017 en un nivel de 124,449 millones de pesos, que representó el 0.6% del PIB a precios básicos.

De este total los principales gastos se ejercieron desde las actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales, la

generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas al consumidor final, los servicios profesionales, científicos y técnicos, reflejándose en actividades de administración de protección ambiental, captación y tratamiento de aguas residuales, protección de la biodiversidad e investigación y desarrollo.

De esta manera, estos sectores ocuparon un monto de 120,310 millones de pesos, que representan un 96.7% del total de los gastos en protección ambiental. (INEGI, 2017).

2.6 Residuos industriales

Toda producción industrial genera residuos que pueden ser o no peligrosos, los cuales deben ser manejados y dispuestos correctamente con el objetivo de evitar que afecten de la menor forma posible el medio ambiente.

En la opinión de Guzmán y Manzanares (2012) el manejo de los residuos sólidos, involucra la generación y flujo de residuos, sus métodos de recolección, transporte, transferencia, sistemas de separación, valorización, aprovechamiento y disposición final, de los cuales derivan beneficios ambientales, sociales y económicos.

De acuerdo con la fuente de generación, los residuos se clasifican en sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial, los primeros comprenden todos los desperdicios domésticos y los desechos no peligrosos, como los residuos comerciales e institucionales, la basura de la calle y los escombros de la construcción y los segundos generados por la industria que pudieran tener la característica de ser corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, o biológico-infecciosos. (SEMARNAT, 2015)

Clasificación de los residuos		
<p>Residuo Sólido Urbano: Generados por actividades domésticas, residuos de productos consumidos y sus envases embalajes y empaques.</p>	<p>Residuo peligroso: Aquellos residuos en los que entre sus características puedan llegar a ser corrosivos, reactivos, tóxicos, inflamables, explosivos o que contengan agentes infecciosos.</p>	<p>Residuo de manejo especial: Aquellos generados en los procesos productivos, que no se consideran sólidos urbanos o peligrosos y que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.</p>

Tabla 6. Clasificación de los residuos. Elaboración propia.

Flores argumenta que desde el punto de vista ambiental, un mal manejo de residuos peligrosos genera el riesgo de contaminar el agua, aire, suelo y subsuelo, dañar el equilibrio ecológico y provocar daños a la salud de la sociedad en general. (Flores, 2012).

Desde el punto de vista administrativo, un manejo inadecuado de residuos peligrosos, obligaría a la autoridad ambiental a imponer sanciones administrativas a los responsables, tales como clausuras o pago de multas, y la remediación del lugar o área contaminada.



Figura 45. Características que puede tener un residuo peligroso. (Tecnológico Nacional de México, s.f)

Los daños al medio ambiente y a la salud de las personas ha propiciado que en el país y a nivel mundial se vayan generando disposiciones regulatorias, ya sean leyes, reglamentos o normas, para lograr un manejo seguro para la prevención de riesgos, fijar límites de exposición y proponer alternativas para el adecuado tratamiento y disposición final, mediante diversos procesos que podrían aplicarse para poder minimizar la cantidad y peligrosidad de los residuos. (Flores, 2012).



Figura 46. Procesos aplicables en el manejo de residuos peligrosos. Elaboración propia.

En México existe la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos que busca aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos. (Cámara de Diputados del H. Consejo de la Unión, 2015).

En este sentido Angles menciona que la regulación y el control de las actividades relacionadas con los residuos peligrosos obligan a contar con un enfoque multidisciplinario y una política pública multisectorial, que deben basarse en principios de prevención y de precaución, así como también asegurar el derecho a la información

de todos los sectores sociales, para poder tomar decisiones y ejecutar acciones ambientalmente positivas. (Angles, 2009).

Así mismo vale la pena señalar las siguientes NOMS:

-NOM-052-SEMARNAT-2005: que establece las características, procedimiento de identificación, clasificación y listado de residuos peligrosos.

-NOM-055-SEMARNAT-2003: que establece los requisitos que deben cumplir los sitios que se destinarán para un confinamiento controlado de residuos peligrosos.

-NOM-098-SEMARNAT-2002: protección ambiental, incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes.

Haciendo referencia a la gestión de los residuos, la federación, entidades federativas y los municipios tienen ciertas competencias y facultades las cuales se presentan a continuación:

FEDERACIÓN	ENTIDADES FEDERATIVAS	MUNICIPIOS
Formular, conducir y evaluar la política nacional en materia de residuos.	Elaborar los programas en materia de residuos de manejo especial.	Realizar funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final.
Expedir reglamentos, normas oficiales mexicanas y disposiciones jurídicas para regular el manejo integral de los residuos peligrosos, su clasificación, prevenir la contaminación de sitios y su remediación si ocurre.	Colaborar con los sectores privado y social en la instrumentación de acciones para prevenir la generación de residuos de manejo especial.	Prestar, por sí o a través de gestores, el servicio público de manejo integral de residuos sólidos urbanos.
Regular los aspectos ambientales relativos al transporte de los residuos peligrosos.	Autorizar el manejo integral de residuos de manejo especial, e identificar los que dentro de su territorio puedan estar sujetos a planes de manejo.	Verificar el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas y ordenamientos jurídicos en materia de residuos sólidos urbanos e imponer sanciones y medidas de seguridad que resulten aplicables.

Tabla 7. Atribuciones de los órdenes de gobierno en la gestión de residuos. Elaboración propia. Con datos de la SEMARNAT.

2.7 Logística inversa en la industria

El incremento en el interés por el reciclaje de productos y diversos materiales es uno de los resultados de la concientización ambiental a nivel global, la cual se ha venido presentado en las últimas décadas.

En lo que va de los últimos años, para las empresas respecto a la gestión de la cadena de abastecimiento han tenido especial interés a los procesos en los cuales se lleva a cabo una recuperación de productos que llegan al final de su ciclo de vida. (Peña, y otros, 2016).

Así mismo sostienen que muchas empresas se han planteado ya la necesidad de gestionar los residuos, dejándolos de visualizar como materiales que quedan sin uso después de haberlos consumido, ya que muchos de los materiales que se consideran como inservibles pueden alcanzar un valor económico si en lugar de llevarlos a un depósito final, logran ser ingresados a un proceso de transformación o acondicionamiento que les permita ingresar de nueva cuenta al proceso productivo, ya sea para la misma empresa que lo genera o de otra.

García afirma que la industria papelera el reciclaje es una alternativa muy importante que ayuda a visualizar como conservar y recuperar recursos tanto económicos como materiales, evitando que estos no se desaprovechen y perjudiquen el ambiente. (García, 2013).

Algunos de los productos susceptibles de reciclaje son: hojas, periódicos, cajas de cartón, papel encerado, envolturas, fotografías, cartones de huevo, tetrapak etc. Es importante mantener la reducción y ahorro de papel y cartón, así como procurar su reutilización, utilizar los productos cuando sea necesario y aprovecharlos al máximo.

México está en el 4to. lugar de los países recicladores de papel en el mundo reutilizando alrededor de 7 millones de toneladas en desuso, lo que se traduce en 88.4% de la materia prima fibrosa utilizada anualmente, además de que el papel es un producto sustentable, porque controla y verifica el origen de las fibras, el consumo de energía y agua teniendo un ciclo de vida superior a otras materias primas generales. (Cámara del Papel, s.f).

La fibra secundaria, como se le conoce a la fibra reciclada es muy atractiva para las empresas por su costo más bajo y su disponibilidad en el mercado, al mismo tiempo por la presión gubernamental y de grupos ecologistas para disminuir los desechos urbanos e industriales, (Aguilar, 2004)

Como señala López la reducción de desechos en el proceso productivo se traduce a producir más con menos originándose así la ecoeficiencia que es crear más bienes y servicios utilizando menos recursos naturales y menos energía en el proceso productivo, reduciendo los desechos y la contaminación reutilizando los productos. (Lopez , 2018).

A continuación, se mencionarán algunos conceptos de logística inversa:

Rogers y Tibben-Lembke (1998) definen a la logística inversa como:

el proceso de planificación, ejecución y control de la eficiencia y eficacia del flujo de las materias primas, inventario en proceso, productos terminados e información relacionada, desde el punto de consumo hasta el punto de origen, con el fin de recuperar valor o la correcta eliminación. Citado por (Oltra, s.f,p.4)

Carter y Ellram (1998) afirman que “la logística inversa es un proceso a través del cual las empresas pueden llegar a ser más eficientes medioambientalmente por medio del

reciclaje, reutilización y reducción de la cantidad del material que utilizan”. (Reyes et al., 2008, p.88).

De acuerdo con Balli la logística inversa se define como:

Es el proceso de planificar, implementar y controlar eficientemente el flujo de materias primas, inventario en curso, productos terminados y la información relacionada con ellos, desde el punto de consumo hacia el punto de origen con el propósito de recuperarlos, crearles valor, o desecharlos. (Balli, s.f, p.8).

Desde el punto de vista de Reyes et al. la variedad de las actividades empresariales es tan grande, que existen procesos de logística inversa diferente para cada empresa, por lo que el diseño del proceso se realiza a su medida, es importante considerar que cualquier empresa que llevó a cabo actividades logísticas tradicionales, tiene capacidad para desarrollar logística inversa. (Reyes et al., 2008).

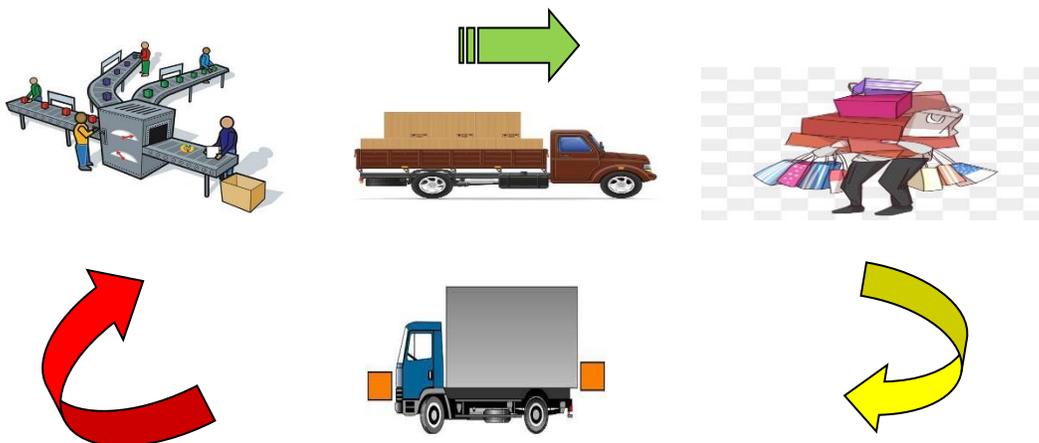


Figura 47. Proceso de Logística Inversa. Elaboración Propia.

A su vez debe de establecerse una diferencia entre logística inversa y logística verde esta última considera aspectos ambientales en todas las actividades logísticas

tradicionales del productor al consumidor, las actividades industriales desde que inician ya consideran el cuidado de la naturaleza y la selección de ciertas formas de producción.

También se puede definir la logística inversa como “un conjunto de prácticas y procesos destinados a gestionar las devoluciones y retornos de los productos desde los puntos de venta hasta el fabricante para efectuar su reparación, reciclaje o eliminación al mínimo coste posible”. (MECALUX, 2018).

Otra definición de Logística Inversa dice que:

Se encarga de la recuperación y reciclaje de envases, embalajes y residuos peligrosos; así como los procesos de retorno de exceso de inventario, devoluciones de clientes, productos obsoletos e inventarios estacionales. Es una manera de retorno para unos materiales que se reutilizan, reciclan o destruyen. (TYT, 2021,p.1).

Soto (2005) indica que “la logística verde persigue los objetivos de reutilización de contenedores, reciclar los materiales de embalaje, rediseño de los mismos embalajes, utilización de menos materiales, reducción de energía y contaminación respecto a la transportación de productos” (Reyes et al., 2009, p.93).

Desde el punto de vista de Alvarez los gobiernos tratan de motivar a las empresas para que disminuyan sus desechos, motivo por el cual las mismas buscan reintegrar además de los productos que han sido devueltos, los que ya han sido desechados, así como también los envases y embalajes, para obtener beneficios en el ámbito ambiental pero además para aumentar sus ganancias mediante el ahorro generado en la reutiliza. (Alvarez, 2012).

2.8 Sustentabilidad en la industria

Como afirman (Tamayo, Vicente y Izaguirre, 2012) el impacto ambiental de cada empresa será por el tipo de producto que fabrique, la materia prima utilizada, el proceso productivo empleado, la intensidad en el uso de los recursos, el tamaño y localización de la fábrica, la tecnología empleada, las características del entorno y la calidad y eficiencia de las medidas correctoras de la contaminación. (Pérez et al., p.173).



Figura 48. Impactos al ambiente en la generación de productos. (CANACINTRA, 2018)

Otro aspecto importante a destacar es la aplicación de la manufactura esbelta, hoy en día las actividades dentro de la industria manufacturera deben jugar un rol importante en la búsqueda de la sustentabilidad debido a la gran cantidad de recursos que consume y los desperdicios que genera.

Utilizando esta técnica se crea la posibilidad de obtener mayor eficiencia en la producción, esto trae consigo menos consumo de energía, materias primas por unidad, reducción de emisiones al aire y al agua, así como menor generación de residuos sólidos y/o peligrosos y disminución del riesgo de incumplimiento de las regulaciones gubernamentales, es determinante la adopción por parte de las plantas de manufactura de iniciativas sustentables que conduzcan a una mejora de su eficiencia operacional. (Monje et al., 2013).

Por otra parte, la CANANCITRA define manufactura sustentable como “aquella que produce un producto (bien o servicio) que da respuesta a necesidades básicas y brinda una mejora en la calidad de vida, además de que minimiza el uso de gran cantidad de recursos naturales”. (CANACINTRA, 2018b).

Reduciendo las emisiones de residuos peligrosos, así como de emisiones contaminantes a lo largo de su ciclo de vida, promueve la transición y generación de empleos verdes, además de contribuir en gran medida a la competitividad.

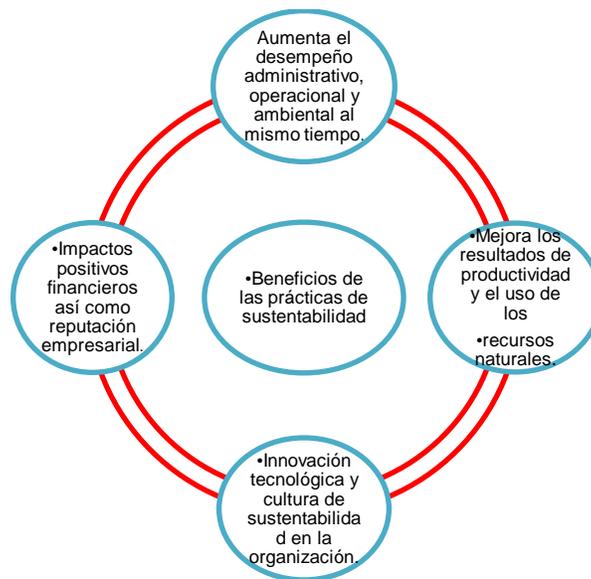


Figura 49. Beneficios de las prácticas de sustentabilidad. Elaboración propia.

La demanda creciente de la población por bienes y servicios aumenta el deterioro y agotamiento de los recursos naturales, llevando a la población y a los ecosistemas en un importante punto de no retorno por ello la importancia de incorporar prácticas para su conservación y uso sustentable. (CANACINTRA, 2018c).

Con el desarrollo de la industria se fueron creando lo que hoy en día se conoce parque industrial los que, de acuerdo con la Norma Mexicana de Parques Industriales, (NMX-R-046-SCFI-2015):

Es la superficie geográficamente delimitada y diseñada especialmente para el asentamiento de la planta industrial en condiciones adecuadas de ubicación (cerca de las principales rutas de comercio, de los sistemas logísticos, de las zonas habitacionales, de las instituciones educativas y de clientes y proveedores, entre otros), con infraestructura, equipamiento y servicios básicos, y una administración permanente que permita una operación continua. (Lopez, 2015, p.17.)

Estos parques son terrenos delimitados que cumple con los siguientes criterios como:

- Cuenta con título de propiedad, permisos y diseño para la operación de plantas de manufactura o centros de distribución.
- Se ubica cerca de las principales rutas de comercio y de zonas urbanas para facilitar el acceso a los mercados, proveedores, mano de obra y servicios educativos, de vivienda y salud.
- Opera bajo un reglamento interno y tiene una administración que coordina la seguridad, el buen funcionamiento de la infraestructura.

La nueva versión de la norma incluye un apéndice con los requerimientos aplicables para obtener el reconocimiento de “Parque Industrial Limpio”, que otorga la PROFEPA. (AMPIP, 2017).

La producción sustentable en los parques industriales implica producir más limpiamente bajo parámetros competitivos, centralizar funciones generales administrativas, logísticas, productivas, comerciales y tecnológicas, optimizar el desempeño ambiental de las empresas participantes y disminuir costos de producción, buscar mayores impactos favorables en los entornos territoriales donde están establecidos, fomentar el ahorro de energía y materias primas, reducir la generación de residuos y

materiales tóxicos, disminuir riesgos, contribuir al ahorro en el gasto de control de la contaminación, estimular la disposición de una mano de obra más motivada, reducir los riesgos civiles ambientales, mejorar la imagen pública, dar mayor confianza al consumidor, entre otros beneficios más. (Iglesias, 2016, p.2)



Figura 50. Parque industrial reconocido como parque industrial verde. (Sanchez, 2014)

Desde el punto de vista de Mercado y Cordova la disminución del impacto ambiental a nivel industrial puede lograrse mediante un uso racional de recursos o implementando nuevas formas de producción, tecnologías ambientalmente compatibles y producción más limpia lo que vendría siendo a través de la innovación. (Mercado y Cordova, 2004)

Las tecnologías limpias se describen como “aquellas que preservan el medio ambiente, contaminan en menor medida, usan los recursos de manera eficiente, se reciclan, minimizan sus mermas y por ende sus desperdicios”. (Cuevas et al., 2015, p.7).

Por parte de Heng y Zou (2010) “establecen que la tecnología limpia es el arte industrial o productos que reducen la contaminación ambiental y disminuyen el empleo de materias primas, recursos naturales y energía” (Cuevas et al., 2015, p. 7).

La adopción de tecnologías limpias se logra a través de diversas prácticas como reducción del consumo de energía, agua, desechos, emisiones, lo que le permite a esta

empresa abarcar nuevos mercados y tener un efecto diferenciador de la competencia. Al mismo tiempo se satisface una nueva necesidad de los consumidores quienes cuentan con mayor conciencia ambiental como se ha visto en los últimos años

Así mismo, vale la pena mencionar dos definiciones que da la Sener (2018): Energías limpias que son aquellas fuentes de energía y procesos de generación de electricidad cuyas emisiones o residuos, cuando los haya, no rebasen los umbrales establecidos en las disposiciones reglamentarias que para tal efecto se expidan.

Energías renovables, aquellas cuya fuente reside en fenómenos de la naturaleza, procesos o materiales susceptibles de ser transformados en energía aprovechable por el ser humano, que se regeneran naturalmente, por lo que se encuentran disponibles de forma continua o periódica, y que al ser generadas no liberan emisiones contaminantes.

2.9 Innovación en la industria

En la industria papelera la empresa Kimberly Clark México tiene entre sus objetivos reducir y renovar el consumo de agua y energía, reducir emisiones atmosféricas así como renovar insumos y reducir, reutilizar y reciclar los residuos sólidos.

La empresa reportó en su informe de sustentabilidad que utilizó el 62.9% de fibra reciclada en productos de papel tissue, consiguiendo un acopio mayor para un incremento de la producción del papel en cuestión, además mejoró su desempeño en la utilización de materia prima con un incremento de 2.77% de utilización de fibra reciclada, lo que se traduce como una disminución en el consumo de fibra virgen certificada. (Kimberly Clark, 2018).



Figura 51. Gama de productos de Kimberly Clark fabricados con fibra reciclada. (Kymberly Clark, s.f)

En el rubro de alimentos y bebidas la cervecera Heineken tiene planeado que para 2022, una proporción de 70% de su energía provenga de energías renovables, la empresa inauguró a finales de febrero su séptima planta en Chihuahua, con una inversión de 500 millones de dólares.

Esta fábrica se convertirá en una de las más sustentables de la compañía a nivel mundial, pues en un futuro funcionará 100% con energía renovable. (Manufactura, 2018).



Figura 52. Fachadas de la planta Heineken cubiertas de vidrio fotovoltaico que genera energía limpia mediante el sol. (Eseficiencia, 2018)

Por su parte grupo Bimbo realizará una fuerte inversión para poder llegar a un estimado de 4,000 unidades a su flotilla de vehículos eléctricos de reparto de 2020 a 2024. Actualmente la empresa utiliza vehículos con dicha tecnología en la Ciudad de México, Monterrey y Guadalajara. (Celis, 2019).



Figura 53. Flotilla de vehículos eléctricos de grupo bimbo. (Castro, 2016)

La empresa Wave donde un mexicano es fundador elabora productos hechos de un 100% de raíz de yuca (almidón), lo que las hace hiper-compostables y biodegradables, estos pueden regresar a la naturaleza en forma de H₂O y CO₂.

Las bolsas wave no contienen plástico, por lo tanto, no contribuyen al problema de los micro plásticos ya que tienen la propiedad de disolverse en el agua en un lapso de 3 meses, o al instante a temperaturas de 80°C o más, dejando un líquido que es natural, no tóxico, y seguro para los océanos. Actualmente la empresa produce un aproximado de 300 mil bolsas al mes y sus clientes son en su mayoría supermercados y tiendas en países Vietnam, China, Hong-Kong, Indonesia, Singapur, Australia, Europa y en menor cantidad en Estados Unidos y México, país donde se espera abrir una nueva planta. (Nation, 2019).



Figura 54. Políbags elaboradas sin plástico. (Wave, 2018)

Por parte del sector textil Fernández señala en su nota publicada en internet y basándose en información de la Cámara Nacional de la Industria del Vestido (CANAIVE), la industria de la moda está integrada por un aproximado de 20 mil empresas que representan el 10% del producto interno bruto manufacturero del país, y de las cuales, casi el 100% son pequeñas y medianas empresas por lo que se tiene una cifra estimada de 1,200 microempresas se han incorporado al mundo de la industria textil sustentable. (Fernandez, 2012).

Por ejemplo, la empresa llamada Calzado Vegano dedicada a la fabricación botas, la cual está comprometida con el medio ambiente y los animales, no utiliza piel en ninguno de sus productos que elabora, toda su línea de calzado es realizada 100% con productos biodegradables (Reyna, 2013).

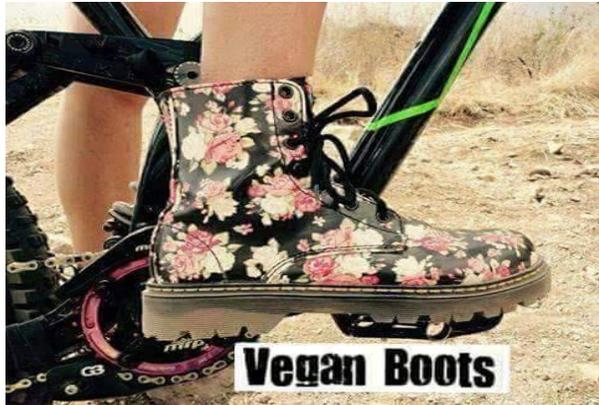


Figura 55. Botas hechas con productores biodegradables. (Calzado Vegano, 2019)

Otro ejemplo es el de la empresa Novabori la cual se dedica a la elaboración de telas recicladas con lo que logran disminuir la producción de nueva materia prima y los procesos de teñido textil, además, al integrar varios agentes en el proceso apoyan el desarrollo de pequeñas empresas.

Su actividad permitió a la compañía asistir al Copenhagen Fashion Summit, el evento de moda sustentable más grande del mundo, en donde se llevó a cabo un concurso referente a innovación dentro del sector, en el cual se presentaron 330 proyectos a nivel global, donde Novabori resultó entre los 10 finalistas del concurso. (PROCESO, 2017).



Figura 56. Prenda confeccionada con algodón reciclado y algodón virgen. (Dios Mediante, 2019)

Al respecto, en México se lleva a cabo la Green Expo (global resources environment & energy network) que es uno de los más importantes eventos en toda América Latina que convoca a diversos grupos del sector industrial, empresarial y de gobierno.

Quienes requieren de soluciones tecnológicas para poder hacer más eficientes sus procesos, más rentables sus productos y servicios, al mismo tiempo que evitan un impacto ambiental negativo, además busca generar empleos y generar crecimiento para todas las industrias interesadas en soluciones dentro de una economía circular. (VirtualPro, 2019).

La empresa VirtualPro presenta una gran variedad de soluciones y tecnologías sustentables de punta para todas las industrias, exhibe lo más novedoso en medio ambiente, energía, ciudades sustentables y agua.

Atiende áreas de manufactura, telecomunicaciones, transporte, salud, servicios financieros y de vivienda, en su próximo evento presentarán las mejores marcas, productos, servicios, y tecnologías vinculadas a la protección ambiental, recursos naturales y el desarrollo sostenible.

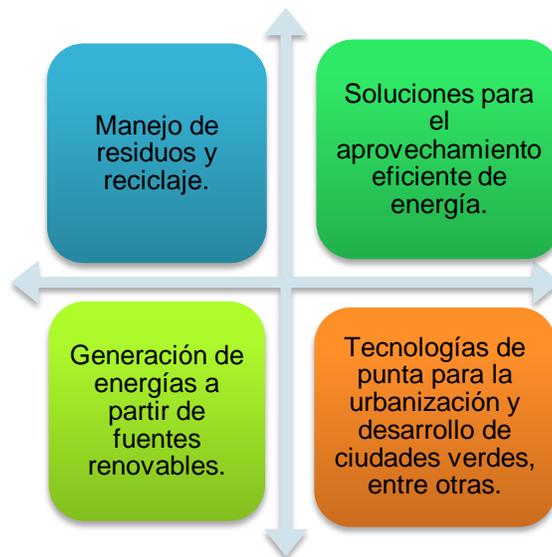


Figura 57. Áreas de oportunidad donde se ofrecen productos y servicios. Elaboración propia.

2.10 Cultura ambiental dentro de las empresas

Hoy en día, la sustentabilidad ha cobrado mucha importancia en el ámbito de las empresas y corporaciones, teniendo diversos criterios donde se busca que las actividades que llevan a cabo las organizaciones puedan adaptar programas y compromisos que combatan el cambio climático.

Para generar una cultura a favor del medio ambiente en la empresa Mondragón sugiere lo siguiente:



Figura 58. Consideraciones para una cultura ambiental. Elaboración propia con datos de (Mondragón, 2016)

Durante el año 2018 la SEMARNAT, entregó el reconocimiento de excelencia ambiental a 58 empresas de alto desempeño ambiental, estos reconocimientos fueron entregados entre compañías de los ramos energético, alimenticio, cementero, paplero, automotriz, cervecero, entre sus logros está que disminuyeron el consumo de agua en 20.4 millones de m³, lo cual se traduce a un equivalente al gasto de 203 mil personas en un año, se consiguió un ahorro de casi 2,094 millones de kWh que equivalen al consumo de 3.6 millones de personas. (PROFEPA, 2018).

Además, disminuyeron las emisiones de CO₂ en 3.5 millones de toneladas, cantidad que generan 684,000 vehículos compactos durante 1 año, esa cifra representa un 8% de la meta que se busca alcanzar para el sector industrial en el país para el año 2030.

De la misma forma esta distinción reconoce que las empresas ganadoras han sido capaces de demostrar una mejora continua en su desempeño ambiental, además de mantener un compromiso ejemplar referente a la preservación del entorno y a la responsabilidad social que se tiene con el ambiente. (PROFEPA, 2018).

Algunas medidas de mejora que llevan a cabo las empresas son las siguientes:

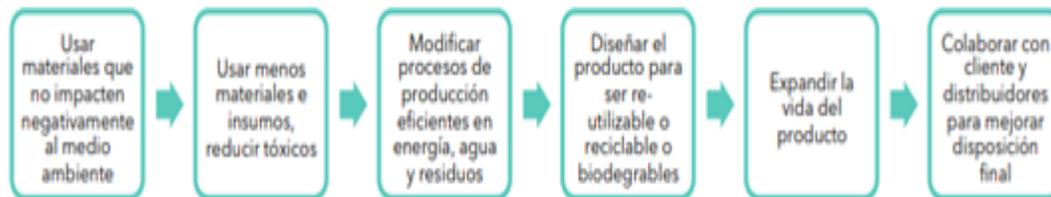


Figura 59. Prácticas empresariales para el cuidado ambiental. (CANACINTRA, 2018)

2.10.1 Sistemas de gestión ambiental

Los sistemas de gestión medioambiental tienen sus orígenes a principios de los noventa, los primeros esfuerzos de sistematizar la gestión ambiental de las empresas surgen a partir de la iniciativa de la Cámara Internacional de Comercio, al notar el nivel creciente de restricciones medioambientales, se proponer una estructura compatible con los intereses de calidad y productividad, que estandarizara la gestión ambiental en la industria. (Rey, 2008).

Un sistema de gestión ambiental (SGA) se define como la “integración armónica de los elementos requeridos para desarrollar una gestión enfocada en prevenir la

contaminación, cumplir los requisitos y la legislación ambiental, y mejorar continuamente el desempeño ambiental” (Acuña et al., 2016, p.145).

Para una empresa tener la calidad como una filosofía le dará mayor valor agregado y asegurará que el personal esté capacitado y siempre opere de mejor manera para el diseño y elaboración de productos de manera óptima. (Olmedo, 2007).

Con esto se encuentra la serie ISO 14000 sobre gestión ambiental que se desprende de las normas ISO, (la Organización Internacional para la Estandarización), que es el organismo que promueve el desarrollo de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación para diversas industrias.

Su función es buscar la estandarización de normas de productos y seguridad para las empresas u organizaciones a nivel internacional. (EcuRed, s.f)

Como afirman (Acuña et al., 2016) el sistema de gestión ambiental ISO 14001 tiene como objetivo servir de soporte a la prevención y manejo de la contaminación ambiental, en equilibrio con las necesidades socioeconómicas de los diferentes sectores de la sociedad.

Este ha sido evaluado de acuerdo con la norma de buenas prácticas y cuenta con todos sus requerimientos, siempre lo emite un organismo de certificación ajeno a la empresa y permite a los futuros clientes identificar de forma sencilla productos, procesos y a las organizaciones que innovan día a día con el fin de minimizar los impactos medioambientales derivados de su actividad. (Perez y Bejarano, 2008).

La implementación de un Sistema de Gestión Ambiental dentro de una organización tiene una gran importancia ya que está ligada con aspectos como el aprovechamiento de los recursos, el ingreso a mejores mercados y la colocación de nuevos productos. (Perez y Bejarano, 2008).

Es posible conseguir una reducción del gasto de energía eléctrica, combustibles, agua y materias primas, lo que permite generar un ahorro en el tratamiento de emisiones y residuos mediante la creación de planes de reducción.

Entre sus beneficios se encuentran:

- Mejora el cumplimiento de los requisitos legales y como consecuencia evita las sanciones por su incumplimiento.
- Disminuye el costo asociado a los distintos recursos ya que evita el desperdicio de los mismos, mejora la comunicación y el trabajo en equipo.
- Las empresas dedicadas a la fabricación de papel deben gestionar los impactos que ocasionan sus productos al minimizar, reutilizar y reciclar sus residuos para así poder comparar los costos y beneficios.

CAPITULO III. ANÁLISIS DEL MARCO REGULATORIO DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA PAPELERA

3.1 Análisis del marco regulatorio

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) como el máximo regulador para el cuidado y preservación del medio ambiente, y teniendo entre sus objetivos controlar la contaminación del aire, agua y suelo; debiendo promover acciones sustentables para su uso, restauración y preservación.

Es de suma importancia tomar en cuenta la forma en que gestiona la coordinación entre el sector social, privado y las autoridades en materia ambiental; el artículo 5 se menciona que debe existir, la promoción de la participación de la sociedad en materia ambiental, con esto se abre paso a la emisión de recomendaciones a autoridades federales, estatales y municipales, con la finalidad de promover el cumplimiento de la legislación ambiental, se considera que es necesario el fomento a la educación ambiental para que sirva como un medio para tener mayor conciencia ecológica en la población, mediante la consolidación de esquemas de comunicación que fomenten la iniciativa de la sociedad.

El artículo 7 describe que la presente ley tiene que regular los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales, la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente menciona que cuenta con un aproximado de 30 empresas autorizadas para el acopio de residuos, 10 para el reciclaje, y alrededor de 200 para el transporte de residuos, es importante saber que estos procesos sólo deben llevarse a cabo por las empresas previamente autorizadas. (ASEA, 2016).

La SEMARNAT (2020) menciona algunos datos relevantes en su diagnóstico básico para la gestión integral de los recursos:

De los residuos generados se recolectan 100,751 t/día que para una cobertura a nivel nacional es un 83.87%.

En el país existen 177 instalaciones para la transferencia de residuos ubicadas en 23 entidades federativas.

En el país existen 47 plantas donde se realizan procesos como: separación o reciclaje, trituración y compactación.

Tabla 8. Datos recabados del diagnóstico de gestión ambiental de la SEMARNAT.

La siguiente tabla menciona los materiales que más se recolectan:

MATERIALES RECICLABLES	CANTIDAD RECUPERADA (T/DÍA)
Papel y cartón	63,974
PET	86,528
Aluminio	12,765
Fierro, lámina y acero	23,049
Cobre, bronce y plomo	1,508
Vidrio	21,740
Eléctrico y electrónico	7,190
Plástico	47,621
Otros	13,460
Total	277,835

Tabla 9. Promedio de materiales reciclados. Datos de (SEMARNAT, 2020)

El artículo 15 manifiesta que los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país, por lo tanto, todos los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad.

El artículo 21 dice que se debe de promover un cambio en la conducta de las personas que realicen actividades industriales, para que sus intereses sean compatibles con los intereses colectivos de protección ambiental y de desarrollo sustentable es por eso que

las autoridades deben siempre compartir información confiable y suficiente sobre las consecuencias, beneficios y costos ambientales.

Las faltas cometidas a los preceptos LGEEPA, sus reglamentos y las disposiciones que de ella emanen serán sancionadas con alguna de las siguientes sanciones según el artículo 170:

Multa
Clausura temporal por no cumplir medidas correctivas
Clausura definitiva por desobediencia en más de tres ocasiones
Arresto administrativo hasta por 36 horas
Decomiso de instrumentos o productos relacionados al problema
La suspensión o cancelación de concesiones, licencias, o autorizaciones

Tabla 10. Sanciones aplicables en caso de incumplimiento de la ley. (PROFEPA, s.f)

De acuerdo al Código Penal Federal en el título vigésimo quinto de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental se menciona 4 artículos principales:

Art. 414	Art. 415	Art.416	Art. 420
<ul style="list-style-type: none"> • Pena de uno a nueve años de prisión y de trescientos a tres mil días multa al que ilícitamente, o sin aplicar las medidas de prevención o seguridad, realice actividades de producción, almacenamiento, tráfico, transporte, abandono, desecho, descarga de sustancias peligrosas que cause un daño a los recursos naturales, a la flora, a la fauna, a los ecosistemas, a la calidad del agua, al suelo, al subsuelo o al ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pena de uno a nueve años de prisión y de trescientos a tres mil días multa al que ilícitamente, o sin aplicar las medidas de prevención o seguridad, emita, despidas, descargue en atmosfera, lo autorice u ordene gases humos polvos o contaminantes que ocasionen daños a los recursos naturales, a la fauna a la flora a los ecosistemas o al ambiente, siempre que dichas emisiones provengan de fuentes fijas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pena de uno a nueve años de prisión y de trescientos a tres mil días multa, al que ilícitamente descargue, deposite, o infiltre, lo autorice u ordene, aguas residuales, líquidos químicos o bioquímicos, desechos o contaminantes en los suelos, subsuelos, aguas marinas, ríos, cuencas, vasos o demás depósitos o corrientes de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pena de uno a cuatro años de prisión y de trescientos a tres mil días multa, a quien transporte cualquier residuo peligroso a un destino para el que no se tenga autorización para recibirlo, almacenarlo, desecharlo o abandonarlo. • Asiente datos falsos en los registros y documentos utilizados con el propósito de simular el cumplimiento de las obligaciones de la normatividad ambiental.

Tabla 11. Artículos del Código Penal Federal relacionales al medio ambiente. Elaboración propia.

Asimismo, se deberá vigilar que quienes dañen el ambiente, hagan un uso indebido de recursos naturales o alteren los ecosistemas, asuman los costos respectivos, para esta situación la PROFEPA en su artículo 170 brinda a las empresas la posibilidad de cambiar el pago de la multa por inversiones para:

- Mejorar el desempeño ambiental.
- Evitar la contaminación.
- Proteger, preservar o restaurar el ambiente.

Un punto que vale la pena destacar es que se deben hacer inversiones equivalentes para evitar la contaminación o en la protección, preservación o restauración del ambiente y los recursos naturales.

Respecto a la Ley de Responsabilidad Ambiental que funge como regulador para que las empresas dentro de la industria asuman parámetros y cumplan exigencias de protección medioambiental, sus ordenamientos establecen la prevención regulación y reparación de los daños al ambiente, dicha ley tiene como ventaja que puede señalar las responsabilidades que adquieren quienes desarrollan o ejecutan los proyectos con repercusión ambiental y también a las autoridades ambientales que otorgan las licencias para su realización.

Su cumplimiento debe ser riguroso y debe exigir la prevención y la reparación de los daños de forma obligatoria en situaciones de deterioro ambiental, respecto a las normas por las que se rige la industria manufacturera papelera abarca lo relacionado al agua aire, residuos peligrosos y ruido, que son de relación directa a las materias primas e insumos, productos y generación de contaminantes o que completa un proceso que involucra reutilización, reciclaje, tratamiento, transporte y disposición final de todos los residuos generados por las empresas.

El artículo 7 contiene información relevante para todo aquel que se preocupe por el medio ambiente ya que permite que personas, organizaciones sociales y empresariales puedan presentar a la PROFEPA propuestas de las normas oficiales mexicanas en términos previstos por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización en temas ambientales.

Asu vez el Artículo 10 nos dice que:

Toda persona física o moral que con su acción u omisión provoque directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y será obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda. (Cámara de Diputados del H. Consejo de la Unión, 2013)

La sanción económica prevista en la presente ley, consistirá en el pago por un monto de trescientos a cincuenta mil días de salario mínimo general vigente al momento de imponer la sanción, cuando el responsable sea una persona física, y de mil a seiscientos mil días de salario mínimo general vigente, cuando la responsable sea una persona moral, dicho monto se determinará en función de daño producido.

En cuanto a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización el artículo 112A sancionará las conductas u omisiones siguientes:

De veinte a tres mil veces el salario mínimo cuando no se muestre el documento que compruebe el cumplimiento con las normas oficiales mexicanas que se le solicite, de cinco mil a veinte mil veces el salario mínimo cuando se incurra en conductas y omisiones que impliquen grave riesgo a la salud, vida o seguridad humana, animal o vegetal, al medio ambiente.

Como se ha mencionado para la industria existen diversas NOMS que pueden ser tan especializadas de acuerdo al tema que se trate, el Sistema Integral de Normas y Evaluación de la Conformidad, tiene el catálogo mexicano de normas.

A continuación se mostrarán y se describirán las más representativas:

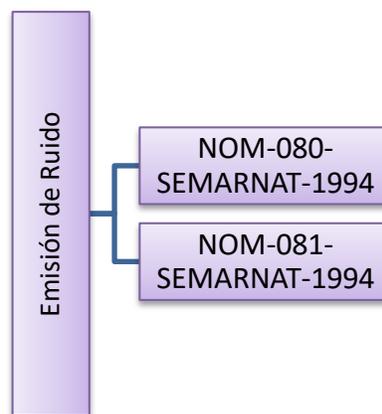


Figura 60. Normas para control de emisión de ruido. Elaboración propia.

NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

NOM-081-SEMARNAT-1994, establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. (SINEC, s.f).

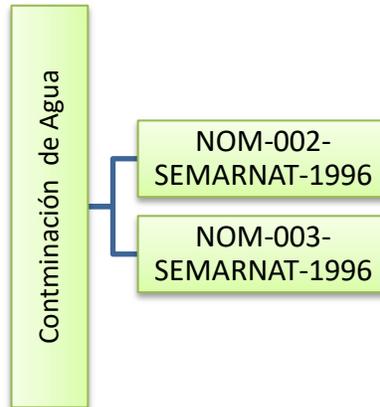


Figura 61. Normas para el control de contaminación del agua. Elaboración propia.

NOM-002-SEMARNAT-1996 establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

NOM-003-SEMARNAT-1996 establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios al público. (SINEC, s.f).

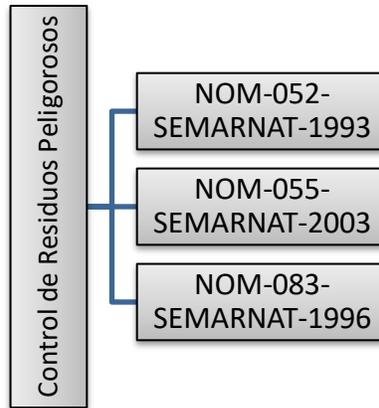


Figura 62. Normas para el control de residuos peligrosos. Elaboración propia.

NOM-052-SEMARNAT-1993 menciona el listado de residuos peligrosos por su toxicidad al ambiente.

NOM-055-SEMARNAT-2003 establece la determinación de residuos peligrosos por su toxicidad al ambiente.

NOM-083-SEMARNAT-1996 menciona las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales. (SINEC, s.f).

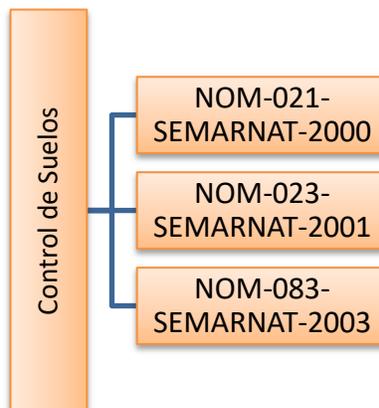


Figura 63. Normas para control y cuidado de suelos. Elaboración propia.

NOM-021-SEMARNAT-2000 que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos.

NOM-023-SEMARNAT-2001 establece las especificaciones técnicas que deberá contener la cartografía y la clasificación para la elaboración de los inventarios de suelos.

NOM-083-SEMARNAT-2003 establece especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. (SINEC, s.f).

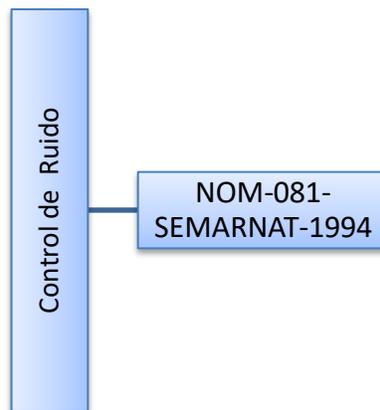


Figura 64. Norma para contaminación por ruido. Elaboración propia.

NOM-081-SEMARNAT-1994 establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. (SINEC, s.f).

Hablando de la SEMARNAT se considera una secretaria gubernamental de gran importancia ya que tiene que difundir los programas y estrategias relacionadas con el equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

Dicha información debe llegar a las distintas empresas dentro del sector, vale la pena destacar que tiene que incentivar la participación e inversión de las empresas en

proyectos de recuperación ambiental y no solo a las grandes firmas si no debe incluir a todo el gremio desde las grandes empresas hasta las microempresas, también como autoridad debe de aplicar las sanciones previstas en las disposiciones legales de la materia procurando crear una justicia ambiental transparente y equitativa.

Esta secretaría es vital para fomentar un cambio en los patrones de producción y consumo, en utilización de energía y uso de recursos naturales, así como de las formas de ocupación y utilización del territorio para la instalación de nuevas empresas.

En el caso de la PROFEPA encargada de vigilar la cantidad de emisiones a la atmósfera. Se consideran dos tipos de fuentes de emisiones:

Fuentes fijas: toda instalación establecida en un sólo lugar, que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales, de servicios o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

Fuentes móviles: todos los vehículos equipo y maquinarias no fijos con motores de combustión y similares, que con motivo de su operación generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

Además, esta dependencia se involucra en lo relacionado a la contaminación de suelos, manejo de residuos peligrosos y su disposición final, así como de actividades industriales riesgosas para conocer el impacto ambiental, por lo que la implementación de las políticas de inspección y vigilancia al sector industrial es de vital importancia.

Un aspecto importante que se debe considerar es que no precisamente hacen falta nuevas leyes medioambientales más bien los temas de la corrupción, la impunidad y la falta de transparencia son lo que realmente limita su aplicación, teniendo así que la sociedad civil debe presionar a la autoridad en su actuar para que haya sanciones severas a empresas y servidores públicos y con estas acciones limiten los actos de corrupción.

Hablando de la auditoría ambiental se puede generalizar que gran parte de las empresas del sector no cuenta con el conocimiento necesario en relación a los efectos de sus procesos, la fabricación de sus productos y la repercusión sobre el ambiente.

Teniendo así, que las auditorías representan una intención de un cambio importante para las empresas por autorregularse, definir objetivos, estrategias y procedimientos internos para mejorar su rendimiento ambiental.

Con estos cambios en sus procesos productivos y su implementación de políticas y métodos organizacionales la autoridad puede generar reportes para conocer la situación ambiental en cierto periodo de tiempo.

Se puede decir que estas auditorías ambientales llevan a cabo una profunda revisión en las empresas hacia sus procesos, infraestructura y actividades para detectar de forma oportuna errores, deficiencias, e incumplimientos de la ley de acuerdo a su proceso o producto final y así poder crear propuestas de mejora y por ende reducir su contaminación. (Rosas, 2010).

Toda empresa que quiera participar en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental deberá conocer los siguientes señalamientos para participar:



Figura 65. Pasos para la certificación de auditoría ambiental. Elaboración propia con datos de la PROFEPA.

El certificado de industria limpia se puede obtener tras una profunda revisión por parte de auditores externos no gubernamentales, los cuales emiten sus recomendaciones y señalan las deficiencias encontradas, con esta información las empresas tienen que elaborar reportes de forma periódica para presentar sus avances y al término de la revisión se determina si los resultados son satisfactorios al cumplir con el plan de acción y se emite la certificación.

Cabe mencionar que esta certificación tiene validez por dos años por lo que las empresas deben ser constantes en el orden y eficiencia de sus procesos para mantener su certificación y continuar con el cumplimiento a la normatividad ambiental.

Algo que llama mucho la atención es que dichas auditorías sean voluntarias u obligatoria, si esta última opción fuera el caso sin lugar a duda se garantizaría la cobertura a nivel nacional, se tendría total seguridad de que la empresa que está por construirse e iniciar operaciones cumpliría con los requisitos ambientales. Lo que

conllevaría automáticamente a la mejora ambiental del entorno al tener un control estricto sobre las emisiones.

De acuerdo con los datos estadísticos más recientes sobre las empresas que forman parte del Programa Nacional de Auditoría Ambiental se tiene que hay 1930 certificados vigentes, teniendo 918 de industria limpia, 924 de calidad ambiental, 86 de calidad ambiental turística, 103 certificados en proceso de emisión y 231 solicitudes. (PROFEPA, 2020b).

Toda empresa sin importar su tamaño debe tener en mente los daños que generan su producción y operación, independientemente al giro al que se dedique, debe enfocarse a establecer una producción más limpia.

Considerando nuevamente a las pymes es de vital importancia fortalecer la conciencia ambiental para que desde la puesta en marcha de una nueva empresa ya tengan considerado en sus planes un circuito en su producción que no sea perjudicial al ambiente y al mismo tiempo esté creando ahorro de recursos y ahorro de capital.

A juicio de Mercado y Cordova lo que respecta a la política pública se debe concebir una búsqueda necesaria de un equilibrio ambiental y social que debe ser sostenido desarrollando e instrumentando correctas legislaciones, regulaciones y una adecuada planificación. (Mercado y Cordova, 2004).

Teniendo así que se reducen los costos de producción, ya que aumenta la eficiencia del proceso de operación dentro de la empresa disminuyendo las necesidades de recursos.

(Camacho, 2015) sostiene que:

En el caso de las políticas ambientales se distinguen diversos actores con intereses específicos: el gobierno busca distribuir los beneficios, al ser bienes colectivos y de interés público, las empresas son el objetivo de la regulación, y los grupos ambientalistas o de la sociedad civil son el

contrapeso que evita el dominio del proceso de política por el sector privado.

Sandoval (2006) expresa que la incorporación de cambios en los procesos productivos generará una serie de beneficios a las empresas, tales como la utilización eficiente de sus recursos, reducción de los costos de recolección, transporte, tratamiento, y disposición final, así como la minimización de gastos (Cuevas et ., 2015, p.7).

3.2 Foda

A continuación se presentará un análisis Foda para conocer los aspectos de la industria manufacturera papelera, donde se mencionarán fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, cuyos datos permiten diagnosticar la situación actual referente a sus prácticas de sustentabilidad de acuerdo al marco regulatorio.

Prácticas de sustentabilidad de la industria manufacturera papelera para el cuidado del medio ambiente



Fortalezas

Conforme aparecieron nuevas leyes a favor del medio ambiente, un mayor número de empresas comenzaron a preocuparse por su impacto ambiental, situación que resulta benéfica para la industria papelera a su vez la existencia de organismos gubernamentales que actúan como reguladores para la aplicación y verificación de ejecución de leyes y normas.

La creación de normas y leyes en pro del medio ambiente se estructuran tomando como base el contexto internacional, también incrementa e impulsa la competitividad dentro de la industria.

Para las empresas que dan cumplimiento a las normas y leyes medioambientales existe mayor productividad y eficiencia al reducir sus desechos y el uso de recursos naturales utilizados, finalmente podemos decir que con la correcta ejecución de estas medidas se ve reflejada una reducción de costos.

Debilidades

Inicialmente existe una alta inversión económica, en muchos casos y en su mayoría en las pequeñas empresas ignoran los beneficios de la implementación de estas prácticas. En relación al marco regulatorio nacional, como no es obligatorio, existe poca información a la que se pueda acceder rápidamente para conocer de su existencia, implicaciones y ventajas.

Falta de interés y apoyo por parte del gobierno hacia los organismos que procuran el medio ambiente. Pago de multas y sanciones por incumplimiento a las leyes, además de un uso inadecuado de los recursos naturales.

Faltan apoyos e incentivos gubernamentales. Adicional a que la cooperación entre empresas es poca y se requieren mayores estímulos fiscales.

Oportunidades

Un beneficio importante es el reconocimiento a nivel nacional e internacional, aumento en las ventas al anticipar y cumplir con expectativas ambientales y sociales de una mejor forma que los competidores, además, hay mayor atracción de inversiones por las probabilidades de crecimiento.

Hay mejoras en aspectos de regulación, monitoreo y cumplimiento de leyes, acceso a nuevos mercados, mayor credibilidad y competitividad, creación de cultura ambiental y concientización del cuidado ambiental.

Los consumidores ahora tienen más opciones para elegir que productos adquirir y estos pueden ser los que ofrecen empresas socialmente responsables. Al aumentar la demanda de productos sustentables, las empresas que los venden pueden diferenciarse rápidamente de sus competidores que no tienen productos de ese tipo.

Fortalecimiento de la coordinación entre instancias gubernamentales que tienen funciones de defensa y protección de los recursos naturales y aumento de residuos de productos de papel que se reciclan.

Amenazas

Incumplimiento de leyes por casos de corrupción y falta de transparencia, aunado a políticas públicas injustas para todas las empresas del sector, actualmente persiste un bajo nivel de capacitación empresarial y falta de visión por parte de los directivos de las empresas.

Falta de incentivos para generar mayor competencia empresarial, por lo tanto hay empresas que no consideran el cuidado ambiental entre sus objetivos prioritarios.

Pérdida de biodiversidad, posibles enfermedades a causa de los contaminantes y sobreexplotación de los recursos naturales.

CONCLUSIONES

Para las diversas actividades que se desarrollan a nivel industrial dentro del territorio y para reducir su impacto en el medio ambiente es conveniente considerar la opción de unificar diversos criterios que inicien desde el gobierno, sigan con el sector industrial, el sector educativo y finalmente con la sociedad civil, para tomar las acciones pertinentes para disminuir el impacto negativo en el medio ambiente.

Mediante una producción limpia y consciente de los productos que se consumen diariamente y teniendo presente que cada día es más indispensable que se utilicen fuentes diversas de energía limpia y de eficiencia energética, haciendo un buen uso de las tecnologías y por medio de buenas prácticas productivas que contribuyan a la formación y concientización de toda la persona para buscar cuidar el medio que nos rodea.

Ahora bien, las autoridades y la sociedad civil deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico y hacer énfasis que todo aquel que realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, tiene la obligación de prevenir, de reducir o reparar los daños que ocasione, así como a asumir los costos por la afectación, también debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o lleve a cabo la práctica de ejercer acciones de disminuir y frenar los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.

Sería conveniente crear una cultura donde las empresas de la industria manufacturera papelera manejen integralmente sus residuos y se implanten esquemas de producción y consumo sustentable, se debe lograr una buena coordinación entre el gobierno, los entes productores y la sociedad para buscar buenas estrategias para prevenir y corregir la problemática ambiental.

La utilización de materias primas debe mantener dentro de la producción altos estándares de sustentabilidad de acuerdo a la empresa dentro del sector, y según sea

el tipo de papel o subproducto que se fabrique, es indispensable un uso controlado de recursos renovables y no renovables. Y se debe invertir en investigación y desarrollo de materiales con mayor funcionalidad y menor impacto al medio ambiente.

Para la industria manufacturera papelera por su alta demanda de recursos y energía, requiere del uso de las mejores tecnologías disponibles, para poder reducir el consumo de materias primas y los costos de producción.

Se debe reforzar la importancia de la ciudadanía en el tema del reciclaje, ya que si se llevan acabo las acciones pertinentes para el reciclaje adecuado del papel, el medio ambiente se verá favorecido y sus resultados positivos se verán reflejados de forma inmediata.

En las empresas sin importar su tamaño deberá establecerse de manera obligatoria el cuidado del ambiente en la práctica de cada una de las operaciones y negocios estableciéndose como una obligación y responsabilidad de todos los puestos de trabajo.

Debe existir un seguimiento constante a las actividades enfocadas en el aprovechamiento de agua, control de descargas, eficiencia energética, reducción de emisiones atmosféricas y cuidado de la biodiversidad y los bosques, para lo cual se debe trabajar en conjunto con la ciudadanía, empleados, y autoridades.

La selección de proveedores se debe hacer de acuerdo con la estrategia de sustentabilidad de la organización, y cumpliendo con el código de estándares sociales y ambientales, así como siempre las legislaciones industriales.

Lo que respecta a la parte ética, el tener responsabilidad ambiental nace en cada individuo y se forma una conciencia ambiental más sólida por medio de las prácticas empresariales. Para las empresas de este sector, el tener ética ambiental es prioritario y un objetivo que no se debe perder de vista para superar a la competencia, por lo que

siempre deben estar fomentándola en el ámbito personal y social para hacer más visibles los beneficios para la sociedad.

Es una buena opción que el sector industrial se organice a través de grupos de interés según su giro para influir en las decisiones del gobierno y en las nuevas regulaciones.

Se debe generar mayor interés del sector privado para la mejora de sus procesos productivos, como una tarea primordial, ya que las empresas tienen una gran responsabilidad y capacidad de resolución de la problemática ambiental, por su parte los consumidores deben ser cada vez más conscientes de los problemas de contaminación, y deben buscar la compra y consumo de productos de empresas que no contaminen o agredan al medio ambiente.

REFERENCIAS

- 2000agro. (2017). *Sagarpa organico certeza para los consumidores*. Obtenido de <http://www.2000agro.com.mx/organicos/sagarpa-organico-certeza-para-los-consumidores/>
- ABC Biodiversidad. (Diciembre de 2016). *La tala ilegal prospera en el mundo*. Obtenido de https://www.abc.es/natural/biodiversidad/abci-tala-ilegal-prospera-mundo-201612071222_noticia.html?ref=https:%2F%2Fwww.google.com.mx%2F
- Abeneleste. (2003). *La industria papelera es la principal causa de la tala de árboles*. Obtenido de <https://www.abc.com.py/articulos/la-industria-papelera-es-la-principal-causa-de-la-tala-de-arboles-706336.html>
- Acuña, N., Figueroa, L., & Wilches, M. (2016). Influencia de los Sistemas de Gestión Ambiental ISO 14001 en las empresas manufactureras de Barranquilla. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, p.143-153. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052017000100143
- Aguilar, C., Serrano, C., Guevara, A., Lara, J., & Ramos, D. (2013). *La realidad ambiental de México*. Obtenido de <http://trazandoelrumbo.iberomexico.mx/la-realidad-ambiental-de-mexico/>
- Aguilar, N. (2004). *El Reciclado de Papel y Cartón*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/294/29405308.pdf>
- Alfonso, I. (1995). *Técnicas de investigación bibliográfica*. Obtenido de <http://www.webdelprofesor.ula.ve/odontologia/oscarula/publicaciones/articulo18.pdf>

Alvarez, A. (2012). Analisis de un sistema de logistica inversa en la aplicación de envases Pet, Alpha 2012. (*Tesina de Licenciatura*). Toluca, Estado de México. Obtenido de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/68018/LOGISTICA%20INVERSA.pdf;jsessionid=A883B81BEB56CE188ECF7475926408C7?sequence=1>

Alvarez, E. (2021). *Evacuan a trabajadores por incendio en fábrica de Kimberly-Clark en Querétaro*. Obtenido de [Fotografía]: <https://www.milenio.com/estados/fabrica-kimberly-clark-queretaro-incendia-evacuan-personal>

Alvarez, J. (2007). *Educación ambiental en México. Analisis de un enfoque juridico*. Obtenido de http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/68568/TESIS_Educaci%F3n+Ambiental+en+M%E9xico,+an%E1lisis+desde+un+enfoque+jur%EDdico.pdf;jsessionid=C39FABD23B1D4BE4178F5F412822EEF3?sequence=1

Alvarez, J. (2007). *Educación Ambiental en México. Análisis de un enfoque juridico*. Obtenido de http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/68568/TESIS_Educaci%F3n+Ambiental+en+M%E9xico,+an%E1lisis+desde+un+enfoque+jur%EDdico.pdf;jsessionid=C39FABD23B1D4BE4178F5F412822EEF3?sequence=1

Alvarez, J. (2012). Desarrollo de un programa de Educación Ambiental enfocado a las niñas y niños de un rango de edad de 3 a 6 años que viven en Atizapan de Zaragoza como un mecanismo de concientización de la situación actual de nuestro entorno. (*Tesis doctoral*). Colegio de Estudios de Posgrado de la Ciudad de México, Estado de México.

AMEXCID. (2017). *Guía de Etiquetas para un Consumo Sustentable*. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/313773/Guia_de_Etiquetas_para_un_Consumo_Sustentable.pdf

AMPIP. (2017). *Parques Industriales*. Obtenido de <https://ampip.org.mx/es/sector-parques-industriales/>

ANDINA. (Junio de 2019). *¿Por qué se celebra el 5 de junio el Día Mundial del Medio Ambiente?* Obtenido de <https://andina.pe/agencia/noticia-por-se-celebra-5-junio-dia-mundial-del-medio-ambiente-754571.aspx>

Angles, M. (2002). *Hacia la consolidación del Protocolo de Kioto y el control de los gases de efecto invernadero. Anuario Mexicano de Derecho Internacional*, 1(2). Obtenido de <https://revistas.juridicas.unam.mx/index.php/derecho-internacional/article/view/33/37>>

Angles, M. H. (2009). *Notas sobre la insuficiencia del régimen jurídico aplicable a los residuos peligrosos en México*. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0041-86332009000200005&lng=es&tlng=es.

Arreola, M., Castillo, O., & Santibáñez, A. (2015). *Producción manufacturera, consumo de energía y empleo en México: Un análisis por clases manufactureras. Cuadernos de Economía*,. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-47722015000200008&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Arriaga, R. (Marzo de 2014). *La evaluación del impacto ambiental en México: situación actual y perspectivas futuras*. Obtenido de <http://www.amia.org.mx/legislacion/115-la-evaluacion-del-impacto-ambiental-en-mexico-situacion-actual-y-perspectivas-futuras>

Arriagada, J. T. (2016). *Análisis de Desastres Marítimos con Vertidos. (Trabajo fin de grado)*. Universidad de la Laguna, Santa Cruz de Tenerife.

- ASEA. (2016). *Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente*. Obtenido de <http://transparencia.asea.gob.mx/Autorizaciones>
- ASPAPEL. (2018). *El papel: Cómo se hace*. Obtenido de <http://aspapel.es/el-papel/como-se-hace#:~:text=Para%20fabricar%20el%20papel%2C%20las,larga%20banda%20conducida%20por%20rodillos>.
- Badoza, S., & Belini, C. (2011). *Origen, desarrollo y límites estructurales de la industria del papel en la Argentina. 1880-1940*. Obtenido de [file:///C:/Users/Enrique/Downloads/271339-Texto%20del%20art%C3%ADculo-369572-1-10-20140109%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Enrique/Downloads/271339-Texto%20del%20art%C3%ADculo-369572-1-10-20140109%20(1).pdf)
- Balli, B. (s.f). *La Logística Reversa o Inversa, Aporte al Control de Devoluciones y Residuos en la Gestión de la Cadena de Abastecimiento*. Obtenido de <https://www.legiscomex.com/BancoMedios/Archivos/la%20logistica%20reversa%20o%20inversa%20basilio%20balli.pdf>
- Banco de México. (s.f.). *Producto Interno Bruto*. Obtenido de <http://educa.banxico.org.mx/economia/crecimiento-pib.html>
- Banco Nacional de México. (2018). *Índice de Ciudades Sostenibles 2018*. Mexico: <https://imco.org.mx/indice-ciudades-sostenibles-2018-via-citibanamex/>.
- BANCOMEXT. (2016). *Se difunden estadísticas detalladas sobre las micro, pequeñas y medianas empresas del país*. Obtenido de <https://www.bancomext.com/comunicados/14237>
- BBCNews. (2020). *Deforestación: los 10 países que perdieron más bosque virgen en el mundo (y 5 están en América Latina)*. Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-52915114>

- Benítez, M. (2013). Evaluación del desarrollo manufacturero, infraestructura industrial y potencial de atracción para nueva industria en el municipio de Santiago Tianguistenco. (*Tesis de licenciatura*). Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.
- Biodiversidad Mexicana. (s.f). *Areas Protegidas*. Obtenido de <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/areasprot>
- Blanco, S. (2014). Construcción de una Cultura Ambiental Empresarial desde la Psicología social. Estudio de caso: Seguros Bolívar S.A. (*Tesis de Maestría*). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. Obtenido de [https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/13499/BlancoChavarr oSandraEsperanza2014.pdf?sequence=3](https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/13499/BlancoChavarr%20SandraEsperanza2014.pdf?sequence=3)
- Bolaños, G. (2005a). *Las Barreras que obstaculizan a la pequeña y mediana empresas de la industria papelera para que adopten el modelo de desarrollo sustentable*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/301/30118206.pdf>
- Bolaños, G. (2005b). *Las barreras que obstaculizan a la pequeña y mediana empresas de la industria papelera para que adopten el modelo de desarrollo sustentable*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/301/30118206.pdf>
- Cabrejo, A. (2018). *La Educación Ambiental en el manejo de residuos sólidos en El Centro de Materiales y Ensayos*. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/16121/2018angelacabrejo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CADIS. (2020). *Sumario Huella de Carbono de las industrias de la celulosa y el papel en México*. Obtenido de [Imagen digital]: <http://camaradelpapel.com.mx/pdf/EHC-sumario5.pdf>

- Cahuantzi, M. (2016). *Programa Nacional de Auditoría Ambiental: Análisis a la Certificación de Industria Limpia como Instrumento de Política Ambiental en México (Tesis de Maestría)*. El Colegio de la Frontera Norte, Tijuana B.C.
- Calvalejo, L., & Rojas, R. (2014). *Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en el Municipio de Mexicali, México: Retos para el Logro de una Planeación Sustentable*. Obtenido de <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642014000300009>
- Calzado Vegano. (Febrero de 2019). Obtenido de [Imagen digital]:
<https://www.facebook.com/CalzadoVegano/photos/a.356658187763381/2062718970490619>
- Camacho, O. (2015). La capacidad potencial de influencia del sector industrial manufacturero. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/gpp/v25n1/v25n1a2.pdf>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2012). *Ley de Desarrollo Rural Sustentable*. México, México:
https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/normatividad/vigente/SA_GARPA/LDRS.pdf.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2015). *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*. México. Obtenido de <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/148.pdf>
- Cámara de Diputados del H. Consejo de la Unión. (2013). *Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. Artículo 9*. Obtenido de <https://corregidora.gob.mx/ecologia/assets/docs/5/ley-federal-responsabilidad-ambiental.pdf>

Cámara de Diputados del H. Consejo de la Unión. (2014). *Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos*. Obtenido de

http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LANSI_110814.pdf

Cámara de Diputados del H. Consejo de la Unión. (2015). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Diario Oficial de la Federación. México:

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/131748/23._LEY_GENERAL_PARA_LA_PREVENCION_Y_GESTION_INTEGRAL_DE_LOS_RESIDUOS.pdf.

Cámara del papel. (2019). *Norma mexicana NMX-N-107-SCFI-2010*. Obtenido de

<http://camaradelpapel.mx/pdf/Normas/NMX-N-107-SCFI-2010ACT.pdf>

Cámara del Papel. (s.f). *Historia del papel*. Obtenido de

<http://camaradelpapel.com.mx/historia-del-papel.php>

Cámara del papel. (s.f). *Nuestro gremio*. Obtenido de

<http://www.camaradelpapel.com.mx/nuestro-gremio.php>

Cámara del Papel. (s.f). *Quién es la Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel?* Obtenido de <http://www.camaradelpapel.com.mx/informacion-corporativa.php>

Cámara del Papel. (s.f.). *Historia del papel*. Obtenido de

<http://camaradelpapel.com.mx/historia-del-papel.php#:~:text=La%20fabricaci%C3%B3n%20de%20la%20celulosa,base%20de%20corteza%20de%20higuera.>

CAME. (20 de Diciembre de 2019). *Medidas para mejorar la calidad del aire en la Zona Metropolitana del Valle de México*. Obtenido de

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/518260/Presentacion_final_de_medidas_ZMVM-20dic2019__2_.pdf

CANACINTRA. (2018). *Estudio para la Reconversión de la Industria para la Economía Verde*. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/184134/19-241_Estudio_para_la_reconversion_de_la_industria_para_la_economia_verde_Parte1.pdf

CANACINTRA. (2018a). *Estudio para la reconversión de la industria para la economía verde*. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/184134/19-241_Estudio_para_la_reconversion_de_la_industria_para_la_economia_verde_Parte1.pdf

Carrere, R., & Lohmann, L. (1994). *El papel del Sur. Plantaciones forestales en la estrategia papelera internacional*. Obtenido de https://wrm.org.uy/es/files/2013/04/El_papel_del_Sur.pdf

Castro, M. (2016). El osito Bimbo ahora hace también vehículos eléctricos. [Imagen Digital]: <https://www.milenio.com/negocios/el-osito-bimbo-ahora-hace-tambien-vehiculos-electricos>.

CECOP. (2006). *"Antecedentes" en Medio ambiente*. Obtenido de www.diputados.gob.mx/cesop/

CEDRSSA. (2008). *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Obtenido de http://www.cedrssa.gob.mx/post_secretaria_de_medio_ambiente_y_recursos_naturales_-_n-semarnat-n.htm#:~:text=En%20diciembre%20de%201994%2C%20se,objetivos%20economicos%2C%20sociales%20y%20ambientales.

Celis, F. (2019). *Bimbo invierte 2,800 mdp para crecer su flota de vehículos eléctricos*. Obtenido de <https://www.forbes.com.mx/bimbo-invierte-2800-mdp-para-crecer-su-flota-de-vehiculos-electricos/>

CEMEFI. (2019). *Distintivo ESR*. Obtenido de [Imagen Digital]: <https://www.cemefi.org/esr/>

Centro de Análisis de Ciclo de Vida y Diseño Sustentable. (2020). Obtenido de <http://camaradelpapel.com.mx/pdf/EHC-sumario5.pdf>

Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública. (2006). Obtenido de http://archivos.diputados.gob.mx/Centros_Estudio/Cesop/Eje_tematico/2_mambiente.htm

Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública. (2006). *"Antecedentes" en Medio ambiente*. Obtenido de [http://archivos.diputados.gob.mx/Centros_Estudio/Cesop/Eje_tematico/2_mambiente.htm#\[Citar%20como\]](http://archivos.diputados.gob.mx/Centros_Estudio/Cesop/Eje_tematico/2_mambiente.htm#[Citar%20como])

CEPAL. (2004). *Cooperación ambiental en el TLCAN y perspectivas para el TLCCA-EEUU*. Obtenido de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/25732-cooperacion-ambiental-tlcan-perspectivas-tlcca-eeuu>

CESOP. (2006). *"Antecedentes" en Medio Ambiente*. Obtenido de http://archivos.diputados.gob.mx/Centros_Estudio/Cesop/Eje_tematico/2_mambiente.htm

CICEANA. (2017). *Ecoetiquetas*. Obtenido de <https://www.cmpnet.mx/portalcmp/wp-content/uploads/2017/07/Boletin-Reacciona-Ecoetiquetas.pdf>

CIIFEN. (2011). *Centro Internacional para la Invesigaciòn del Fenomeno de El Niño*. Obtenido de

http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=99&Itemid=342&lang=es

CMPNET. (s.f.). *Reciclaje de papel y cartón*. Obtenido de <https://www.cmpnet.mx/portalcmp/wp-content/uploads/2017/07/Boletin-Reacciona-Reciclaje-de-papel.pdf>

CNDH. (2020). *Día Internacional de los Bosques*. Obtenido de <https://www.cndh.org.mx/noticia/dia-internacional-de-los-bosques-0>

CNN. (2018). *El incendio de California ya es el mayor en toda su historia*. Obtenido de <https://cnnespanol.cnn.com/2018/08/07/el-incendio-de-california-ya-es-el-mayor-en-toda-su-historia/>

Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo. (1987). *Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <https://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml>

CONAFOR. (2001). *Comisión Nacional Forestal*. Obtenido de http://ccds.semarnat.gob.mx/regiones/r-sse/2002-2004/sesion_16_2002/docs_presentados_pdf/conafor-16-so-ss.pdf

CONUEE. (2014). *Las Etiquetas amarillas*. Obtenido de <https://www.conuee.gob.mx/transparencia/etiquetas/etiquetas.html>

Corral, M. (s.f). *[Fotografía]*. Obtenido de https://www.elmundo.es/especiales/2014/ciencia/exxon_valdez/prestige.html

Cruz, S. O. (2008). *Sectores más contaminantes en México. Expansión*. Obtenido de <https://expansion.mx/manufactura/actualidad/2008/10/28/sectores-mas-contaminantes-en-mexico>

Cuevas, I., Soto, M., & Rocha, L. (Octubre de 2015). *La Adopción de tecnologías limpias para la sustentabilidad: caso de 2 empresas del sector de la construcción*. Obtenido de <http://congreso.investiga.fca.unam.mx/docs/xx/docs/10.13.pdf>

Dehays, o., Baca, L., & Bosker, J. (2000). "*Antecedentes " en Medio Ambiente*. Obtenido de http://archivos.diputados.gob.mx/Centros_Estudio/Cesop/Eje_tematico/2_mambiente.htm#_ftn1

Denegrí de Dios, F., & Peña, C. (2011). *Identificación de perfiles ambientales en la Pyme a través de la auditoría ambiental. Contaduría y administración*. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-10422011000300010

Departamento de Información Pública de las Naciones Unidas. (Febrero de 2007). *Un futuro sostenible*. Obtenido de <https://www.un.org/spanish/conferences/cumbre&5.htm>

Desde el Balcón. (2019). *Derraman tres mil litros de ácido sulfúrico en Mar de Cortés*. Obtenido de [Fotografía]: <https://www.desdeelbalcon.com/derraman-tres-mil-litros-de-acido-sulfurico-en-mar-de-cortes/>

Diario Oficial de la Federación. (2010). Norma Mexicana NMX-N-107-SCFI-2010. Obtenido de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5157562&fecha=02/09/2010

Dios Mediante. (2019). *Dios Mediante Hecho a Mano*. Obtenido de [Imagen Digital]: <https://www.facebook.com/DiosMedianteHechoaMano/photos/a.10152726029693228/10158948460193228/?type=3&theater>

Domosagua. (2018). *La Conagua como máximo organismo administrativo en materia de aguas*. Obtenido de <https://www.domosagua.com/blog/conagua-maximo-organismo-administrativo-aguas>

ECIMED. (s.f). *La historia del papel*. Obtenido de <http://www.sld.cu/sitios/ecimed/temas.php?idv=9567>

ECOLAB. (2019). *¿Cómo reducir el consumo de agua en la producción de papel y cartón*. Obtenido de <https://es-mx.ecolab.com/news/2019/local/como-reducir-el-consumo-de-agua-en-la-produccion-de-papel-y-carton>

EcuRed. (s.f). *Organización Internacional de Estándares*. Obtenido de https://www.ecured.cu/Organizaci%C3%B3n_Internacional_de_Est%C3%A1ndares

El Economista. (2016). *AliaRSE: la alianza para la Responsabilidad Social Empresarial en México*. Obtenido de <https://www.responsabilidadsocial.net/aliarse-la-alianza-para-la-responsabilidad-social-empresarial-en-mexico/>

EL UNIVERSAL. (1994). *Lo que el TLCAN dejó a los países de América del Norte*. Obtenido de [Fotografía]: <https://www.eluniversal.com.mx/mundo/lo-que-el-tlcan-dejo-los-paises-de-america-del-norte>

EL UNIVERSAL. (2017). *Chernobyl vista desde un dron*. Obtenido de [Fotografía]: <https://www.eluniversal.com.mx/articulo/mundo/2017/04/26/desastre-en-chernobyl-asi-se-ve-la-abandonada-pripyat-desde-un-dron>

EI UNIVERSAL. (2019). *Se activa Contingencia Ambiental Atmosférica Extraordinaria por partículas PM2.5. El Universal*. Obtenido de <https://www.eluniversal.com.mx/metropoli/cdmx/se-activa-contingencia-ambiental-atmosferica-extraordinaria-por-particulas-pm25#imagen-1>

Elblogverde. (2021). *El proceso del papel o de cómo un árbol se vuelve papel*. Obtenido de <https://elblogverde.com/el-proceso-del-papel-o-de-como-un-arbol-se-vuelve-papel/>

Énfasis. (2017). *Importancia del empaque para el transporte*. Obtenido de <https://www.transporte.mx/importancia-del-empaque-para-el-transporte/>

Environment Law Institute. (2008a). *Aspectos Legales del Manejo Forestal en Mexico*. Obtenido de https://www.eli.org/sites/default/files/eli-pubs/d08_02s.pdf

Environment Law Institute. (2008b). *Aspectos Legales del Manejo Forestal en México*. Obtenido de https://www.eli.org/sites/default/files/eli-pubs/d08_02s.pdf

Escrig, D. (2008). *El impacto ambiental de las actividades industriales: el cambio necesario*. Obtenido de <https://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/2520/06escrig.pdf?sequence=1>

Eseficiencia. (2018). *Portal de Eficiencia y Servicios Energéticos*. Obtenido de <https://www.eseficiencia.es/2018/03/05/nueva-fabrica-heineken-mexico-funcionara-100-energia-fotovoltaica>

Excélsior. (2019). *Operativo de la Sedema para detectar y sancionar vehículos ostensiblemente contaminantes*. Obtenido de [Fotografía]: de <https://www.excelsior.com.mx/comunidad/sancionan-a-mas-de-700-vehiculos-ostensiblemente-contaminantes/1322187>

FAO. (2001). *Situación y acontecimientos recientes en el sector forestal*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/y0900s/y0900s01.pdf>

FAO. (2006). *Los bosques y el cambio climático*. Obtenido de <http://www.fao.org/newsroom/es/focus/2006/1000247/index.html>

Fernandez, D. (2012). *Panorama de la industria de la moda en México*. Obtenido de <https://www.entrepreneur.com/article/265613>

Fibralab. (s.f). *Historia de las plantaciones forestales*. Obtenido de <http://fibralab.cl/recursos-bosque-historia-de-las-plantaciones-forestales/>

FIDE. (2018). *Fideicomiso para el ahorro de energía eléctrica*. Obtenido de <http://www.fide.org.mx/>

Flores, A. (2012a). *Guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos y su reglamento*. Obtenido de <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/CD002173.pdf>

Flores, A. (2012b). *Guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento*. Obtenido de <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/CD002173.pdf>

FORBES. (2019). *Así se ven los incendios forestales en México, de acuerdo con satélites de la NASA*. Obtenido de [Fotografía]: <https://www.forbes.com.mx/asi-se-ven-los-incendios-forestales-en-mexico-de-acuerdo-con-satelites-de-la-nasa/#:~:text=Las%20instant%C3%A1neas%20se%20tomaron%20el,a%20bordeo%20del%20sat%C3%A9lite%20Aqua.&text=De%20acuerdo%20con%20la%20Secretar%C3%ADa,entidad>

ForestNews. (2017). *Tala ilegal: un asunto más complejo de lo que se imagina*. Obtenido de <https://forestsnews.cifor.org/47780/tala-ilegal-un-asunto-mas-mucho-mas-complejo-de-lo-que-imagina?fnl=>

FSC. (2019). *fsc.org*. Obtenido de <https://fsc.org/es>

FSC. (2021). *Datos del FSC*. Obtenido de <https://mx.fsc.org/es-mx/impacto/datosycifras>

Garcia, A. (2013). Identificación y análisis del sistema industrial que en su competencia recicla papel, cartón y plásticos en la (ZMVM). Obtenido de <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/25366/Garc%c3%ada%20Pazar%c3%a1n%2c%20Abraham.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gonzalez, M. (2020). *Sector primario, secundario y terciario: ejemplos*. Obtenido de [Imagen Digital]: <https://www.unprofesor.com/ciencias-sociales/sector-primario-secundario-y-terciario-ejemplos-2445.html>

GREENPEACE. (2003). *La destrucción de México: la realidad ambiental del país y el cambio climático*. Obtenido de https://www.greenpeace.org/static/planet4-mexico-stateless/2018/11/105d1fb5-105d1fb5-destruccion_mexico.pdf

GREENPEACE. (2009). *Catástrofe ecológica en el Golfo de México, el vertido de petróleo de la plataforma Deepwater Horizon de BP (resumen)*. Obtenido de <https://archivo-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/contaminacion/100607.pdf>

GREENPEACE. (2017). *Industria y Medio ambiente*. Obtenido de http://www.paot.org.mx/centro/ine-semarnat/informe02/estadisticas_2000/compendio_2000/02dim_economica/02_04_Industria/data_industria/RecuadroII.4.1.1.htm

GREENPEACE. (s.f). *El papel y su impacto ambiental*. Obtenido de https://archivo.estepais.com/inicio/historicos/94/14_Medio%20ambiente_El%20papel_greenpeace.pdf

- GREENPEACE. (s.f). *El papel y su impacto ambiental*. Obtenido de https://archivo.estepais.com/inicio/historicos/94/14_Medio%20ambiente_El%20papel_greenpeace.pdf
- Guiaquimica. (2018). *La industria del papel y cartón, un panorama integral*. Obtenido de <https://guiaquimica.mx/articulo/63/la-industria-del-papel-y-carton-un-panorama-integral>
- Gutiérrez, S. (1990). *Metodología del trabajo intelectual*. Obtenido de https://www.academia.edu/8874235/METODOLOGIAS_Y_TECNICAS_DE_INVESTIGACION_esther_maya_pa_Arq
- Guzman&Manzanares. (2012). *El manejo de los residuos sólidos municipales: un enfoque antropológico. El caso de San Luis Potosí, México*. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572012000100009
- Heraldo de México. (2019). *¿Qué es la contingencia ambiental? Herald de México* . Obtenido de <https://heraldodemexico.com.mx/pais/que-es-la-contingencia-ambiental/>
- Hernández, J. J. (2002). *Marco conceptual de la cadena de suministro, un enfoque logístico*. Obtenido de <https://imt.mx/archivos/publicaciones/publicaciontecnica/pt215.pdf>
- Hinojosa, E. (2018). Obtenido de [https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/64/1/2019-02-01-1/assets/documentos/Com%20Sen1%20\(Exp%20Eduardo%20Murato.pdf](https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/64/1/2019-02-01-1/assets/documentos/Com%20Sen1%20(Exp%20Eduardo%20Murato.pdf)
- Hinojosa, E. (2018). *Informe relativo a la 24 Conferencia de las partes (COP24) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Obtenido de [https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/64/1/2019-02-01-1/assets/documentos/Com%20Sen1%20\(Exp%20Eduardo%20Murato.pdf](https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/64/1/2019-02-01-1/assets/documentos/Com%20Sen1%20(Exp%20Eduardo%20Murato.pdf)

Hombre Naturaleza. (2019). *Creación del programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente*. Obtenido de <https://hombrenaturaleza.org.mx/creacion-del-programa-de-las-naciones-unidas-para-el-medio-ambiente/>

ICC. (2013). *Ley Federal de Responsabilidad Ambiental*. Obtenido de <https://www.iccmex.mx/uploads/postu/PosturaInstitucionalLeyFederaldeResponsabilidadAmbiental2013.pdf>

Iglesias, D. (2016). Obtenido de La tendencia hacia la producción sustentable en los parques industriales: <http://ru.iiec.unam.mx/3410/1/004-Iglesias.pdf>

Imagenagropecuaria.(2015) Obtenido de : <https://imagenagropecuaria.com/2015/fomenta-sagarpa-ordenamiento-y-regulacion-del-mercado-de-alimentos-organicos-aguilar-castillo/>

IMCO. (2019). *Índice de movilidad urbana 2018: Barrios mejor conectados para ciudades más equitativas*. Obtenido de <https://imco.org.mx/indice-movilidad-urbana-2018-barrios-mejor-conectados-ciudades-mas-equitativas/>

Inbound Logistics Latam. (2016). *Cadena de suministro sustentable: ser verde es redituable*. Obtenido de <https://www.il-latam.com/blog/business-context/cadena-de-suministro-sustentable-ser-verde-es-redituable/>

Inbound Logistics Latam. (2016). *Cadena de suministro sustentable: ser verde es redituable*. Obtenido de <https://www.il-latam.com/blog/business-context/cadena-de-suministro-sustentable-ser-verde-es-redituable/>

INECC. (2007). *Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático*. Obtenido de <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/260/historia.html>

INEGI. (2006). *Clasificación para actividades económicas*. Obtenido de [file:///C:/Users/Enrique/Downloads/Clasificacion_act_econENOE%20\(3\).p](file:///C:/Users/Enrique/Downloads/Clasificacion_act_econENOE%20(3).p)

- INEGI. (2007). *Sistema de Clasificación Industrial de America del Norte*. Obtenido de file:///C:/Users/Enrique/Downloads/SCIAN_hogares_2007.pdf
- INEGI. (2009). *Micro, pequeña, mediana y gran empresa*. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ce/2009/doc/minimonografias/m_pymes.pdf
- INEGI. (2017). *Cuencas económicas y ecológicas de México 2017*. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/StmaCntaNal/CtasEcmcasEcolgicas2018_11.pdf
- INEGI. (2017). *Cuencas Económicas y Ecológicas de México 2017*. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/StmaCntaNal/CtasEcmcasEcolgicas2018_11.pdf
- INEGI. (2017). *Parque Vehicular*. Obtenido de inegi.org.mx/temas/vehiculos/
- INEGI. (2018). *Directorio estadístico nacional de unidades económicas*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>
- INEGI. (2020). *Industria manufacturera*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/temas/manufacturas/>
- INEGI. (2021). *Participación de la industria manufacturera*. Obtenido de [Imagen digital]: 3 de Febrero 2021
<http://cuentame.inegi.org.mx/economia/parque/manufacturas.html>
- Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. (16 de Junio de 1972). *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Obtenido de <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm>

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (18 de Mayo de 2018). *Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero*. Obtenido de <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero>

Iñiguez, L., Jiménez, C., Sosa, J., & Ortega, A. (2014). *Categorías de las áreas naturales protegidas en México y una propuesta para la evaluación de su efectividad*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/674/67431160008.pdf>

Iturbes, A. (1995). *Técnicas de investigación bibliográfica*. Obtenido de <http://www.webdelprofesor.ula.ve/odontologia/oscarula/publicaciones/articulo18.pdf>

Ivanova, A. (2007). *Certiicación forestal y sustentabilidad: el caso de Malasia. México y la cuenca del pacífico*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=433747606003>

Jackson, P. (2005). Obtenido de <https://www.un.org/es/chronicle/article/de-estocolmo-kyotobreve-historia-del-cambio-climatico>

Jackson, P. (2005). *De Estocolmo a Kyoto: Breve historia del cambio climático*. Obtenido de <https://www.un.org/es/chronicle/article/de-estocolmo-kyotobreve-historia-del-cambio-climatico>

Jiménez, J. (2013). *¿Cuál es la misión de la EPA?* Obtenido de The EPA Blog: <https://blog.epa.gov/2013/02/20/cual-es-la-mision-de-la-epa/>

Jiménez, J., & Hernández, S. (2002). *Marco conceptual de la cadena de suministro, un enfoque logístico*. Obtenido de <https://imt.mx/archivos/publicaciones/publicaciontecnica/pt215.pdf>

- Jose, J., & Hernández, S. (2002). *Marco conceptual de la cadena de suministro un nuevo enfoque logístico*. Obtenido de <https://imt.mx/archivos/publicaciones/publicaciontecnica/pt215.pdf>
- Kathepmg. (2018). *Proceso del papel*. Obtenido de [Imagen digital]: <https://steemit.com/spanish/@kathepmg/materiales-naturales>
- Keppner, K. (2014). *Unión Carbide tiempo después del accidente*. Obtenido de [Fotografía]: <https://www.dw.com/es/bhopal-una-cat%C3%A1strofe-que-no-acaba/a-18108865>
- Kimberly Clark. (2018). *Desempeño en el cuidado del medio ambiente*. Obtenido de <https://www.kimberly-clark.com.mx/data/pdf/sustentabilidad/KCM-MEDIOAMBIENTE2019.pdf>
- Kinver, M. (2010). *Derrame del Exxon Valdez sigue en Alaska*. Obtenido de https://www.bbc.com/mundo/ciencia_tecnologia/2010/01/100114_0457_exxon_sigue_desastre_jrg
- Kymerberly Clark. (s.f). *Committed to a sustainable future*. Obtenido de [Imagen digital]: <https://www.kimberly-clark.com.mx/en/sustainability/responsabilidad-social>
- La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (1992). *Naciones Unidas*. Obtenido de <https://unfccc.int/cop4/sp/conv/convsp.html#:~:text=Por%20%22gases%20de%20efecto%20invernadero,absorben%20y%20reemiten%20radiaci%C3%B3n%20infrarroja>.
- La voz de Michoacán. (2019). *La Papelera de Morelia: una investigación, denuncias acumuladas y sanciones pasadas*. *La Voz de Michoacan*. Obtenido de 10 de Octubre de 2019, de <https://www.lavozdemichoacan.com.mx/morelia/la-papelera-de-morelia-una-investigacion-denuncias-acumuladas-y-sanciones-pasadas/>

- Lasso, S. (2019). *La evolución del papel en la historia*. Obtenido de <https://www.about espanol.com/evolucion-del-papel-180063>
- Ley General de Cambio Climático. (2012). Diario Oficial de la Federación. México: http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/datos/juridico/leyes/LG_DE_CAMBIO_CLIMATICO.pdf.
- Ley de Aguas Nacionales. (1992). *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/mex3015.pdf>
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. (2013). Diario Oficial de la Federación. México, México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. (2003). Diario Oficial de la Federación. México, México: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5525247&fecha=05/06/2018.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. (2012). Obtenido de <https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/normatividad/vigente/SEMARNAT/LGDFS.pdf>
- Loayza, P. J., & Silva, M. V. (2013). *Los procesos industriales sostenibles y su contribución en la prevención de problemas ambientales*. *Industrial Data*, 16(1), 108-117. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81629469013>
- Lopez, A. (2018). *Estas son las reglas de la COP24 para frenar el cambio climático*. Obtenido de <https://tecreview.tec.mx/estas-las-reglas-la-cop24-frenar-cambio-climatico/>
- Lopez, J. (2018). *Incorporación de la logística Inversa en la cadena de suministros y su influencia en la estructura organizativa de las empresas*. Obtenido de

https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/1493/08.JLP_8de10.pdf?sequence=9&isAllowed=y

Lopez, M. (2015). Perfil productivo e Infraestructural de los parques industrias en el Estado de México. (*Tesis de Licenciatura*). Obtenido de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/40686/Tesis%20maria%20de%20jesus%20lopez%20lagunas.pdf?sequence=1>

López, P., & Ferro, A. (2006). *Derecho Ambiental*. Obtenido de <https://www.corteidh.or.cr/tablas/29157.pdf>

Maldonado, F. (2019). *Papelera pone en riesgo a La Mintzita*. Obtenido de [Fotografía]: <https://www.elsoldemorelia.com.mx/local/papelera-pone-en-riesgo-a-la-mintzita-4088933.html>

Manufatura. (2018). *5 Empresas que se pasan al bando de las energias renovables*. Obtenido de <https://manufatura.mx/industria/2018/04/13/5-empresas-que-se-pasan-al-bando-de-las-energias-renovables>

MECALUX. (2018). *¿Qué es la logística inversa?* Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=x3rcT8gaBzI>

Medina, S. (2012). *La importancia de reducción del uso del automóvil en México*. Obtenido de <http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Importancia-de-reduccion-de-uso-del-auto.pdf>

Meixueiro, G. (2007). *El principio del que contamina paga: alcances y pendientes en la legislación mexicana*. Obtenido de Recuperdo de https://www.google.com.mx/search?q=como+surge+el+criterio+del+que+contamina+paga&sxsrf=ALeKk03vH7yo6wkK20fddGmnJw4sIDaIUw%3A1620516191234&source=hp&ei=Xx2XYIeDDNK4sQXA55e4DA&iflsig=AINFCbYAAAAAYJcrb8h_I4N21D2GuXnVxiVnH7-ie_Ww&oq=como+surge+el

- Mercado, A., & Blanco, M. (2003). *Las Normas Oficiales Mexicanas ecológicas para la industria mexicana: alcances, exigencia y requerimientos de reforma.p98*.
Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/133/1331214.pdf>
- Mercado, A., & Cordova, K. (2004). *Desarrollo sustentable, Industria: Más controversias menos respuestas*. Obtenido de
<https://biblat.unam.mx/hevila/Ambiente&sociedade/2005/vol8/no1/2.pdf>
- Micheli, J. (2000). *Política ambiental en el sexenio 1994- 2000 (antecedentes y globalización del mercado ambiental mexicano)*. Obtenido de
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=325/32510309>
- Mondragón, M. (2016). *La Contaminación Industrial en México*. Toluca, México.
Obtenido de
<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/62847/MONDRAGON%20VIOTOR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Monje, C., Cruz, J., & Lopez, F. (2013). *Impacto de la Manufactura Esbelta, Manufactura Sustentable y Mejora Continua en la Eficiencia Operacional y Responsabilidad Ambiental en México*. Obtenido de
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642013000400003
- Moreno, J. (2006). *Manufactura y TLCAN: un camino de luces y sombras*. Obtenido de
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-952X2006000200006
- Movimiento Mundial de los Bosques Tropicales. (1999). *Plantaciones Forestales: Impactos y luchas*. Obtenido de
https://wrm.org.uy/es/files/2013/04/Plantaciones_forestales_Impactos_y_luchas.pdf

- Nation. (2019). *Mexicano crea sustituto a las bolsas de plástico y triunfa en Asia*.
Obtenido de <https://nation.com.mx/ecologia/adios-a-las-bolsas-plastico-mexicano-crea-bolsas-eco-amigables/>
- Naturaeduca. (s.f). *Las Cumbres de la Tierra*. Obtenido de [Fotografía]:
<https://natureduca.com/ecologia-historia-las-cumbres-de-la-tierra.php>
- Neme, O., Valderrama, A., & García, M. (2015). *Consumo de energía, empleo y producción manufacturera en México*. Obtenido de
<https://www.redalyc.org/pdf/413/41343701007.pdf>
- NMX-R-046-SCFI-2015. (2015). Diario Oficial de la Federación. *Parques Industriales- Especificaciones*. México.
- OCC Mundial. (2018). *PrensaRanking: los 10 sectores con más oportunidades de empleo*. Obtenido de <https://www.occ.com.mx/blog/los-10-sectores-con-mas-oportunidades-de-empleo-en-2017/>
- Olmedo, S. R. (2007). *Tratado práctico de los Transportes en México, Logística para los mercados globales*. México: Editorial 20+1.
- Oltra, R. (s.f). *La Logística Inversa: Concepto y Definición*. Obtenido de
https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/46172/Art_Docente_LI_Cast.pdf
- ONU. (1997). *Cumbre para la Tierra +5*. Obtenido de
<https://www.un.org/spanish/conferences/cumbre&5.htm#:~:text=En%20R%C3%ADo%2C%20172%20gobiernos%2C%20incluidos,de%20principios%20en%20los%20que>
- ONU. (2008). *Noticias Onu*. Obtenido de <https://news.un.org/es/story/2008/10/1147071>

- ONU. (s.f). *Lucha contra la Deforestación*. Obtenido de <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter11.htm>
- Organización de las Naciones Unidas. (1997). *Un Futuro Sostenible*. Obtenido de <https://www.un.org/spanish/conferences/cumbre&5.htm#:~:text=En%20R%C3%ADo%2C%20172%20gobiernos%2C%20incluidos,de%20principios%20en%20los%20que>
- Ortiz, G. (2015). *Conceptos originales relevantes de la Ley de Aguas Nacionales*. Obtenido de <http://revistatyca.org.mx/ojs/index.php/tyca/article/view/705/604>
- Paramio, O., Ortiz, A., & Costas, C. (2019). *Materiales complementarios del empaque. El envase como vía de comunicación con el consumidor*. Obtenido de <http://dp3e.weebly.com/papel-para-envases.html>
- Peña, O., Diego, L., Bolaños, C., Diana, F., Salcedo, P., & Paola, F. (2016). *Diseño de cadena de abastecimiento bajo el concepto de logística inversa para el sector manufacturero de papel en la zona centro del Valle del Cauca*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=849/84950881006>
- Pérez Uribe, R. &. (2008). *Sistema de Gestión Ambiental: Serie ISO 14000*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/206/20611457007.pdf>
- Perez, J. (2010). *La política ambiental en México: Gestión e instrumentos económicos*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/325/32513882011.pdf>
- Perez, R., & Bejarano, A. (2008). Sistema de gestión ambiental: Serie ISO 14000. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 91-92.
- PrevenciónIntegral. (2014). *Un juez norteamericano declara que British Petroleum fue "altamente negligente" en el accidente de la plataforma Deepwater Horizon, en 2010*. Obtenido de [Fotografía]: Un juez norteamericano declara que British

Petroleum fue "altamente negligente" en el accidente de la plataforma Deepwater Horizon, en 2010

PROCESO. (10 de Agosto de 2014). *Mina derrama 40 mil m3 de ácido sulfúrico a ríos en Sonora; declaran emergencia. Proceso*. Obtenido de 7 de Octubre de 2019, de <https://www.proceso.com.mx/nacional/2014/8/10/mina-derrama-40-mil-m3-de-acido-sulfurico-rios-en-sonora-declaran-emergencia-135874.html>

PROCESO. (2017). *Novabori, los emprendedores que reciclan la moda. Proceso*. Obtenido de <https://expansion.mx/emprendedores/2017/04/17/novabori-los-emprendedores-que-reciclan-la-moda>

PROFEPA. (2011). *Procuraduría Federal de Protección al Ambiente*. Obtenido de <https://www.gob.mx/profepa/que-hacemos>

PROFEPA. (2011). *Organigrama*. Obtenido de [Imagen digital]: 6 de julio <http://transparencia.profepa.gob.mx/Transparencia/TransparenciaDGP/ORGANIGRAMA/PROFEPA.pdf>

PROFEPA. (2013). *¿Qué hacemos?* Obtenido de <https://www.gob.mx/profepa/que-hacemos>

PROFEPA. (2014a). *Ley Federal de Responsabilidad Ambiental*. Obtenido de <https://www.gob.mx/profepa/documentos/ley-federal-de-responsabilidad-ambiental>

PROFEPA. (2017). *Programa Nacional de Auditoría ambiental*. Obtenido de <https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/26/1/brochure.pdf>

PROFEPA. (2018). *151 empresas han sido reconocidas por el Gobierno de la República por su desempeño ambiental*. Obtenido de

<https://www.gob.mx/profepa/prensa/151-empresas-han-sido-reconocidas-por-el-gobierno-de-la-republica-por-su-desempeno-ambiental-166223?idiom=es>

PROFEPA. (2018). *Programa Nacional de Auditoría Ambiental contribuye a meta nacional de un México próspero*. Obtenido de [Imagen digital]:

<https://www.gob.mx/profepa/prensa/programa-nacional-de-auditoria-ambiental-contribuye-a-meta-nacional-de-un-mexico-prospero>

PROFEPA. (2019). *Resultados Obtenidos PROFEPA*. Obtenido de

http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/301/1/mx/resultados_obtenidos.html

PROFEPA. (2020). *Programa Nacional de Auditoría Ambiental*. Obtenido de

<https://www.gob.mx/profepa/acciones-y-programas/programa-nacional-de-auditoria-ambiental-56432>

PROFEPA. (2020a). *Programa Nacional de Auditoría Ambiental*. Obtenido de

<https://www.gob.mx/profepa/acciones-y-programas/programa-nacional-de-auditoria-ambiental-56432>

PROFEPA. (2020b). *Resultados obtenidos PNAA*. Obtenido de

<https://www.gob.mx/profepa/acciones-y-programas/resultados-obtenidos>

PROFEPA. (s.f). *sanciones y multas*. Obtenido de [Imagen digital]:

https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/295/1/mx/sanciones_y-multas#:~:text=Multas%3A%20El%20equivalente%20de%2020%2C000,veces%20el%20monto%20originalmente%20impuesto.

Refacciónxclíc. (s.f.). *Certificados Obtenidos*. Obtenido de [Imagen digital]:

<https://www.forbes.com.mx/asi-se-ven-los-incendios-forestales-en-mexico-de-acuerdo-con-satelites-de-la-nasa/#:~:text=Las%20instant%C3%A1neas%20se%20tomaron%20el,a%20bord>

o%20del%20sat%C3%A9lite%20Aqua.&text=De%20acuerdo%20con%20la%20
Secretar%C3%ADa,entidad

Restrepo, I. (2010). *Guanajuato, primer lugar en mortandad de aves. La Jornada.*

Obtenido de 5 De Octubre de 2019, de

<https://www.jornada.com.mx/2010/01/18/opinion/017a1pol>

Revista de Investigaciones Agropecuarias. (2012). *Unidos por el Desarrollo Sostenible.*

Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=864/86423614002>

Revista Técnica de Medio Ambiente. (2019). *El agua en la industria de la celulosa y el papel, bajo el signo de la eficiencia.* Obtenido de

<https://www.retema.es/noticia/el-agua-en-la-industria-de-la-celulosa-y-el-papel-bajo-el-signo-de-la-eficiencia-4qkWj>

Rey, C. (2008). Sistemas de Gestión Ambiental, Norma ISO14001 Y Reglamento

EMAS. file:///C:/Users/Enrique/Downloads/componente45760%20(1).pdf.

Reyes, V., Zavala, D., & Gálvez, J. (Septiembre de 2008). *Una Revisión del Proceso de Logística Inversa y su relación con la Logística Verde.* Obtenido de

file:///C:/Users/Enrique/Downloads/Dialnet-

UnaRevisionDelProcesoDeLaLogisticaInversaYSuRelaci-5010389%20(2).pdf

Reyez, V., Zavala, D., & Galvez, J. (2008). *Una revisión del proceso de la Logística Inversa y su relación con la logística verde.* Obtenido de

https://www.researchgate.net/publication/200173332_Una_Revision_del_Proceso_de_la_Logistica_Inversa_y_su_Relacion_con_la_Logistica_Verde

Reyna, M. (2013). *Pasarela en la ciudad.* Obtenido de

<https://pasarelaenlaciudad.wordpress.com/2013/10/15/ecofashion-marcas-mexicanas-100-sustentables/>

- Rolland, L., & Vega, Y. (2010). *La gestión del Agua en México*. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/polis/v6n2/v6n2a6.pdf>
- Rosas, A. (2010). *Auditorial Medio Ambiental, fundamentos para su aplicación*. Obtenido de https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/quipukamayoc/2000/primer/audito_medio.htm
- Saldeño, A. (2020). Obtenido de [Fotografía]: <https://www.tekcrispy.com/2020/01/07/incendios-mas-devastadores-historia/>
- Samaniego, E. (2018). *National Geographic España*. Obtenido de [Fotografía]: <https://www.nationalgeographic.com.es/temas/sostenibilidad/fotos/1/3>
- Sánchez. (2007). *El accidente de Chernobil*. Obtenido de [Fotografía]: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=525753062002>
- Sanchez, M. (2014). Parque Industrial de Iztapalapa obtiene reconocimiento de Parque Verde. *T21*. Obtenido de [Fotografía]: <http://t21.com.mx/logistica/2014/06/27/parque-industrial-iztapalapa-obtiene-reconocimiento-parque-verde>
- Sandoval. (2006). *La Adopción de Tecnologías Limpias para la Sustentabilidad: caso de dos empresas del sector de la construcción*. Obtenido de <http://congreso.investiga.fca.unam.mx/docs/xx/docs/10.13.pdf>
- Sanleón, R. (2015). *Guía técnica por sectores*. Obtenido de <http://www.guiaenvase.com/bases/guiaenvase.nsf/V02wn/Etiquetas%20?Opendocument&lang=>
- SIAN. (2007). *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte México*. Obtenido de

https://www.snieg.mx/DocAcervoINN/documentacion/inf_nvo_acervo/SNIE/ENEC/SCIAN_Mexico_2007.pdf

SCT. (2018). *Programa Transporte Limpio*. Obtenido de <https://www.sct.gob.mx/transporte-y-medicina-preventiva/autotransporte-federal/programas-y-proyectos/programa-transporte-limpio-sct-semarnat/>

SCT. (s.f). *Programa Transporte Limpio*. Obtenido de <http://www.sct.gob.mx/transporte-y-medicina-preventiva/autotransporte-federal/programas-y-proyectos/programa-transporte-limpio-sct-semarnat/>

SE. (1992). Ley de Aguas Nacionales. Obtenido de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_060120.pdf

SE. (2002). *Normalización*. Obtenido de http://www.paot.org.mx/centro/ine-semarnat/informe02/estadisticas_2000/compendio_2000/04dim_institucional/04_02_Normatividad/data_normatividad/RecuadroIV.2.1.htm

SE. (2016). *Competitividad y Normatividad / Normalización*. Obtenido de <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/competitividad-y-normatividad-normalizacion>

Secretaría de Economía. (2002). *Normalización*. Obtenido de http://www.paot.org.mx/centro/ine-semarnat/informe02/estadisticas_2000/compendio_2000/04dim_institucional/04_02_Normatividad/data_normatividad/RecuadroIV.2.1.htm

Secretaria de Economía. (2014). *Auditoria ambiental como ventaja competitiva para las empresas [Video]*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=h9ewj3kipho>

SEDEMA. (2020). *Trámite Licencia Ambiental Unica*. Obtenido de <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/servicios/servicio/licencia-ambiental-unica-para-la-cdmx>

Seguridad Proambiental. (2020). *Licencia Ambiental Unica*. Obtenido de <https://segambiental.com.mx/licencia-ambiental-unica/>

SEMARNAT . (2018). *México en la COP24 sobre Cambio Climático*. Obtenido de [Fotografía]: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/75333>

SEMARNAT. (2010). *SEMARNAT. Industria y Medio Ambiente*. Obtenido de http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D2_R_INDUSTRIA01_01&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce

SEMARNAT. (2014). *Contaminación Ambiental*. Obtenido de www.asf.gob.mx: https://www.asf.gob.mx/Trans/Informes/IR2014i/Documentos/Auditorias/2014_0133_a.pdf

SEMARNAT. (2015). *Impulso a la producción y consumo sustentable de celulosa, papel y cartón*. Obtenido de <https://www.gob.mx/semarnat/prensa/impulso-a-la-produccion-y-consumo-sustentable-de-celulosa-papel-y-carton>

SEMARNAT. (2015). *Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)*. Obtenido de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-naciones-unidas-para-el-medio-ambiente-pnuma>

SEMARNAT. (2015). *Residuos*. Obtenido de <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/cap7.html>

SEMARNAT. (2018). Obtenido de Gobierno de México: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/llevar-al-sector-hidrocarburos-de-mexico-a-ser-el-mas-limpio-y-seguro-del-mundo>

SEMARNAT. (2018). *Estrategia Nacional de Calidad del Aire*. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/195809/Estrategia_Nacional_Calidad_del_Aire.pdf

SEMARNAT. (2018). *Gobierno de México*. Obtenido de <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/75333>

SEMARNAT. (2018). *Hacia un aprovechamiento legal y sustentable de los bosques*. Obtenido de [Fotografía]: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/ley-de-desarrollo-forestal-sustentable-158635?idiom=es>

SEMARNAT. (2018). *Programa de prueba del sistema de comercio de emisiones*. Obtenido de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-prueba-del-sistema-de-comercio-de-emisiones-179414>

SEMARNAT. (2019). *Primer Informe de Labores*. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/489747/1ER_INFORME_DE_LABORES_-_MEDIO_AMBIENTE-.pdf

SEMARNAT. (2020). *Diagnóstico básico para la gestión integral de los recursos*. Obtenido de [Imagen digital]: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554385/DBGIR-15-mayo-2020.pdf>

SEMARNAT. (s.f). Obtenido de https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_12/pdf/Cap7_residuos.pdf

SEMARNAT. (s.f.). *Estructura Organica de la PROFEPA*. Obtenido de http://capacitacion.profepa.gob.mx/documentos/nociones/estructura_profepa/files/assets/downloads/publication.pdf

- Sener. (2018). *Reporte de Avance de Energías Limpias*. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/418391/RAEL_Primer_Semestre_2018.pdf
- SICE. (2014). *Sistema de Información sobre Comercio Exterior*. Obtenido de http://www.sice.oas.org/trade/nafta_s/cap01.asp
- Silva, A. (2003). *La producción y comercio de papel por la papelera San Rafael*. Obtenido de <http://www.amhe.mx/jornadas/ponencias2015/PapeleraSanRafael.pdf>
- Silva, M. (2017). *Automotores informa*. Obtenido de <http://www.automotores-rev.com/obtienen-130-empresas-reconocimiento-transporte-limpio-semarnat/>
- SINEC. (s.f). *Consulta de catálogo de normas*. Obtenido de <https://www.sinec.gob.mx/SINEC/Vista/Normalizacion/BusquedaNormas.xhtml>
- SINEC. (s.f). *Catálogo de normas*. Obtenido de <https://www.sinec.gob.mx/SINEC/Vista/Normalizacion/BusquedaNormas.xhtml>
- Sobrino, J. (2016). *Localización industrial y concentración geográfica en México. Estudios demográficos y urbanos*. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-72102016000100009&lng=es&tlng=es.
- Tecnológico Nacional de México. (s.f). *Sistema de Gestión Ambiental*. Obtenido de <https://www.ensenada.tecnm.mx/sga/Residuos.php>
- Toche, N. (2018). México celebra por primera vez el Día Mundial Sin Auto. *El Economista*, pág. 1. Obtenido de <https://www.economista.com.mx/arteseideas/Mexico-celebra-por-primera-vez-el-Dia-Mundial-Sin-Auto-20180921-0043.html>

Troposfera Portal Temático de Contaminación Atmosférica. (s.f). *Troposfera*. Obtenido de <http://www.troposfera.org/conceptos/tropoestudios/bhopal-historia-de-un-desastre-humanitario-y-medioambiental/>

TYT. (9 de Abril de 2021). *¿ Y la seguridad en la logística inversa?* Obtenido de <https://www.tyt.com.mx/nota/y-la-seguridad-en-la-logistica-inversa>

UAEM. (2010). Perfil de Egreso de la Licenciatura en Logística de la Universidad Autónoma del Estado de México. 105.

UAEM. (2010). Plan Curricular de la Licenciatura en Logística de la Universidad Autónoma del Estado de México.

UANL. (s.f). *¿ Qué es el Desarrollo Ssutentable?* Obtenido de http://sds.uanl.mx/desarrollo_sustentable/

UNCC. (2018). *¿ Qué es el Acuerdo de París?* Obtenido de <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/que-es-el-acuerdo-de-paris>

Unión. (2020). *Explosión en San Juanico 1984: Los minutos desconocidos*. Obtenido de [Fotografía]: <https://www.unionedomex.mx/articulo/2020/11/18/seguridad/explosion-en-san-juanico-1984-los-minutos-desconocidos>

Universidad de Burgos. (s.f). *Historia del Papel*. Obtenido de <https://historiamateriales.ubuinvestiga.es/papel/>

Vallejo, A. (2019). *La industria automotriz en México busca estabilizarse para 2020*. Obtenido de <https://www.milenio.com/negocios/industria-automotriz-mexico-busca-estabilizarse-2020>

Vargas, E., & Olivares, A. (2012). *Responsabilidad ambiental empresarial: el caso de "Hotelera Posadas"*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193424438007>

Villalobos, A. (2018). *La denuncia de nuevas fugas en el río Sonora agudiza la crisis ambiental*. Obtenido de [Fotografía]: <https://www.proceso.com.mx/reportajes/2018/8/6/sonora-cuatro-anos-de-maldicion-minera-209940.html>

VirtualPro. (2019). *VirtualPro Procesos Industriales*. Obtenido de <https://www.virtualpro.co/eventos/the-green-expo-2020>

Viva el Cole. (2018). *La historia del papel*. Obtenido de <https://www.vivaelcole.com/blog/historia-del-papel/>

Wave. (2018). *Productoss*. Obtenido de [Fotografía]: <https://wave-ecosolutions.com/es/projects/bolsas-para-residuos-de-mascotas-cero-plastico-2/>

WRM. (s.f). *Movimiento mundial por los bosques tropicales*. Obtenido de 8 de Enero de 2021 de <https://wrm.org.uy/es/acerca-del-wrm/>

ANEXOS

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Empresa Unión Carbide tiempo después del accidente.	12
Figura 2. La ciudad de Pripjat abandonada a 3km del reactor que exploto en 1986... ..	13
Figura 3. Brigadas en tierra limpiando la zona afectada por el derrame de petróleo de Exxon Valdez.....	14
Figura 4. La plataforma de British Petroleum tras la explosión.....	15
Figura 5. Tala ilegal en Pucllpa, Peru.....	16
Figura 6. Uno de los incendios más destructivos en el estado de California.	16
Figura 7. La Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro, Brasil, de 1992.....	21
Figura 8. Funcionarios mexicanos en la COP24 sobre Cambio Climático 2018.....	24
Figura 9. Restos de cilindros de gas después de la explosión.	29
Figura 10. Cauce del Rio Sonora tras el derrame de ácido.	30
Figura 11. Derrame de ácido en la terminal marítima de Guaymas.	30
Figura 12. Papelera Morelia bajo investigación por delitos ambientales.	31
Figura 13. Tala de bosques a gran escala para la fabricación de diversos productos de madera.	31
Figura 14. Incendio de empresa papelera en Querétaro.	32

Figura 15. Los presidentes de México EUA y el primer ministro de Canadá luego de firmar el TLCAN.	42
Figura 16. Cronología de leyes aplicables a la industria papelera.....	44
Figura 17. Actividades económicas para la elaboración de bienes y servicios.	49
Figura 18. Participación de la Industria manufacturera en el país.	51
Figura 19. Ubicación industria del cuero y calzado..	53
Figura 20. Ubicación industria petrolera y derivados.	53
Figura 21. Ubicación industria de maquinaria y fabricación automotriz.	54
Figura 22. Ubicación industria equipos electrónicos y electrónicos..	54
Figura 23. Ubicación industria equipos de transporte.....	55
Figura 24. Ubicación industria del papel.....	55
Figura 25. Proceso de fabricación del papel.....	58
Figura 26. Secretarías más relacionadas con temas medio ambientales.....	59
Figura 27. Estructura Orgánica de la PROFEPA.	60
Figura 28. Categorías de fuentes emisoras.	63
Figura 29. Ciclo de vida del papel.	69
Figura 30. Certificados del programa nacional de auditoría ambiental.	72
Figura 31. Imagen de incendios en México tomada a bordo del satélite Aqua	76

Figura 32. Polluted New Year Fotografía ganadora en la categoría: Sustainable Cities.	76
Figura 33. Operativo de la SEDEMA Para detectar y sancionar vehículos contaminantes.	77
Figura 34. Vehículo del INEEC midiendo la calidad del aire.	78
Figura 35. Ecoetiqueta mariposa monarca	80
Figura 36. Logotipo Forest Stewardship Council	81
Figura 38. Etiqueta de eficiencia energética.....	83
Figura 39. Medidas de ahorro y reducción de contaminantes	83
Figura 40. Beneficios del programa de transporte limpio.....	84
Figura 41. Séptima entrega de reconocimiento del programa Transporte limpio	84
Figura 42. Logo de Empresa Socialmente Responsable.....	85
Figura 43. Actividades que conforman el PINE.	87
Figura 44. Conformación del PIB.....	87
Figura 45. Características que puede tener un residuo peligroso	89
Figura 46. Procesos aplicables en el manejo de residuos peligrosos.	90
Figura 47. Proceso de Logística Inversa.	94
Figura 48. Impactos al ambiente en la generación de productos.	96

Figura 49. Beneficios de las prácticas de sustentabilidad.	97
Figura 50. Parque Industrial reconocido como parque industrial verde	99
Figura 51. Gama de productos de Kimberly klark fabricados con fibra reciclada	101
Figura 52. Fachadas de la planta Heineken cubiertas de vidrio fotovoltaico que genera energía limpia mediante el sol	101
Figura 53. Flotilla de vehículos eléctricos de grupo bimbo	102
Figura 54. Polílagas elaboradas sin plástico.	103
Figura 55. Botas hechas con productores biodegradables.....	104
Figura 56. Prenda confeccionada con algodón reciclado y algodón virgen.....	104
Figura 57. Áreas de oportunidad donde se ofrecen productos y servicios	105
Figura 58. Consideraciones para una cultura ambiental.....	106
Figura 59. Prácticas empresariales para el cuidado ambiental.	107
Figura 60. Normas para control de emisión de ruido	115
Figura 61. Normas para el control de contaminación del agua.....	116
Figura 62. Normas para el control de residuos peligrosos.....	117
Figura 63. Normas para control y cuidado de suelos	117
Figura 64. Normas para contaminación por ruido.....	118
Figura 65. Pasos para la certificación de auditoría ambiental.	121

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Programas creados y secretarías responsables medioambientales.....	35
Tabla 2. Cantidad de las NOM-ECOL para la Industria manufacturera papelera	40
Tabla 3. Industrias Manufactureras	52
Tabla 4. Temas relacionados a los NOMS	64
Tabla 5. Objetivos del desarrollo sostenible.	67
Tabla 6. Clasificación de los residuos.....	89
Tabla 7. Atribuciones de los órdenes de gobierno en la gestión de residuos.....	92
Tabla 8. Datos recabados del diagnóstico de gestión ambiental de la SEMARNAT. ..	111
Tabla 9. Promedio de materiales reciclados.....	111
Tabla 10. Sanciones aplicables en caso de incumplimiento de la ley.....	112
Tabla 11. Artículos del Código Penal Federal relacionales al medio ambiente.	113

