

**PROPUESTA DE UN DISEÑO DE  
PROGRAMA DE EDUCACIÓN  
AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO DE  
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN  
SUSTENTABLES INTEGRALES Y  
AMIGABLES CON EL MEDIO AMBIENTE**

PRESENTA

MTRA. ALISON GÓMEZ DESSAVRE

ASESOR

DR. RODRIGO POLANCO

*Desde 1978 año con año, la extensión media de los hielos marinos árticos (glaciares de montaña y la cubierta de nieve) han disminuido en ambos hemisferios. (4to informe de la CMCCNU, 2014.)*

*“Las disparidades en la distribución de la riqueza son una amenaza para el desarrollo sostenible”  
(Fuentes Torrijo, 2003)*

*“Todos los problemas son problemas de educación” (Domingo Faustino Sarmiento, 1848)*

*La superficie mundial afectada por la sequía ha aumentado desde la Revolución Industrial. En todo el planeta ha habido grandes cambios en los regímenes de lluvias, ahora llueve más en las partes orientales de América del Norte y del Sur, el norte de Europa y el norte y centro de Asia, y menos en el Mediterráneo, el sur de África y partes del sur de Asia.*

*“Tan sólo por la educación puede el hombre llegar a ser hombre.  
El hombre no es más que lo que la educación hace de él”  
(Immanuel Kant, 1781)*

*La industria de la construcción residencial es la responsable del 32% de la emisión de GEI.  
(CONAVI, 2016)*

*Se ha sobrepasado casi en un 50% la capacidad del planeta para mantener a la humanidad de forma sustentable, a éste ritmo para el año 2050 la humanidad necesitará 2.9 planetas para poder cubrir sus necesidades. (SEMARNAT, 2015)*

*“Educar la mente sin educar el corazón no es educar en absoluto” (Aristóteles)*

*“Las escuelas son la base de la civilización”  
(Domingo Faustino Sarmiento, 1848)*

*A pesar de que las ciudades apenas ocupan el 3% del planeta, representan entre el 60 y el 80% del consumo de energía y el 75% de las emisiones de carbono. (ONU 2017)*

*Una edificación sustentable reduce en promedio del 30% al 60% el uso de energía, el 35% de las emisiones de carbono y del 30% al 50% el consumo de agua. (USGBC, 2008)*

*“El objetivo de la educación es la virtud y el deseo de convertirse en un buen ciudadano” (Platón)*

*2°C es el límite de un calentamiento global, hoy ya llevamos 1°C ganado. (COP 21)*

*A pesar de que las ciudades apenas ocupan el 3% del planeta, representan entre el 60 y el 80% del consumo de energía y el 75% de las emisiones de carbono. (ONU 2017)*

*Alrededor de 3.7 millones de personas del total de muertes en el mundo, murieron prematuramente como consecuencia de la exposición a la contaminación atmosférica (OMS, 2014)*

**A la paciencia, fe, amor y confianza que mi esposo  
Alan me brindó para asegurar que algún día  
terminara este proyecto de titulación y no me  
rindiera.**

**A la admiración que me profesa mi madre, lo que  
me ayuda a inflar mi ego y canalizarlo positivamente  
para seguir adelante.**

**A la comprensión y apoyo inagotables que me  
dieron tanto el Dr. Rodrigo Polanco mi asesor, como  
el Mtro. Luis Medina coordinador de la Maestría en  
Educación, lo que evitó metiera mi cabeza debajo de  
la tierra como avestruz de la vergüenza por  
tardarme tanto.**

**A mi hijo Adam, quien me impulsó a dar el último  
jalón de esfuerzo para terminar antes de su  
nacimiento y así poder sentirme orgullosa y libre  
cuando me mire.**

## ÍNDICE GENERAL

<b>Introducción.....</b>	<b>5</b>
<b>Descripción del problema a resolver y su justificación.....</b>	<b>9</b>
<b>Antecedentes contextuales de la Institución .....</b>	<b>15</b>
La Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción y sus Institutos .....	15
El Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción.....	16
Estándar de Competencia Laboral.....	17
Estructuras Organizacionales de la CMIC y del ICIC.....	19
<b>Antecedentes Contextuales de la Industria de la Construcción Sustentable</b>	<b>21</b>
La población y su impacto en el equilibrio socio-eco-ambiental.....	21
El CO <sub>2</sub> y el CO, los principales contaminantes.....	25
El impacto del sector de la construcción en la economía y el medio ambiente..	29
Construcción Sustentable .....	32
Certificaciones para las Edificaciones Sustentables .....	37
La contaminación atmosférica, el cambio climático y sus efectos en la salud ...	39
<b>Antecedentes Contextuales de la Educación Ambiental .....</b>	<b>48</b>
<b>Marco Normativo .....</b>	<b>62</b>
<b>Marco Teórico Educativo.....</b>	<b>87</b>
<b>Metodología de Elaboración del Estándar .....</b>	<b>93</b>
Competencia a desarrollar: .....	93
Comité de Gestión por Competencias (CGC) .....	94
Grupo Técnico de Expertos del Sector (GTES) .....	94
Definición del Mapa Funcional .....	96
<b>Propuesta de Educativa.....</b>	<b>98</b>

I.- Datos Generales .....	98
II.- Perfil del Estándar de Competencia.....	102
III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia .....	103
Elemento 1: Diseño de la estructura de la guía de instrucción.....	103
Elemento 2: Determinación del Contenido temático .....	106
Elemento 3: Diseño de los instrumentos de evaluación .....	109
Tabla 1. Contenido temático .....	115
Tabla 2. Recomendación de orden de los temas seleccionados .....	116
<b>Conclusiones</b> .....	121
<b>Glosario</b> .....	123
<b>Referencias</b> .....	127
<b>Anexos</b> .....	133
<b>Lecturas Complementarias</b> .....	151

## Introducción

*"La educación es el arma más poderosa que puedes usar para cambiar el mundo". (Nelson Mandela).*

---

**L**a Educación Ambiental en México aún tiene mucho camino por recorrer, y a pesar de que ya llevamos años con múltiples intentos y proyectos emprendidos (sin juzgarlos por el momento, ya habrá oportunidad de exponer mi opinión al respecto durante el transcurso del presente documento), es que la realidad es mucho más compleja de lo que parece, hay tantos frentes que atender que el mercado se confunde sobre a qué darle prioridad conforme se van presentado las necesidades y urgencias: normatividad y legislación ambiental, programas de educación y capacitación para la prevención de la contaminación y conservación ambiental, manejo de recursos (agua / energía / aire), gestión de residuos contaminantes, cuidado de la salud, higiene y seguridad, programas de capacitación técnica para la sustentabilidad y sostenibilidad de las industrias y de las urbes, entre otros temas.

Y es que seguimos siendo más reactivos que preventivos, pero en un mundo en el que las alertas climáticas y de abastecimiento de recursos para sobrevivir no siguen reglas, y que además resulta fácilmente corromper por grupos de interés, es que prácticamente vuelven imposible la labor de ponerle un orden. Sin embargo eso no debe por que frenar la lucha constante por hacerlo, al final seguimos siendo muchos más los que nos vemos afectados por el caos de los que se ven beneficiados de crearlo, y llegará el momento en el que se sumen tantos esfuerzos que se pueda vislumbrar un cambio y se logre rescatar algo antes de que terminemos con todo.

Afortunadamente en la labor de poner orden no estamos solos, es una prioridad internacional, y como podremos observar en los Antecedentes Contextuales de la Educación Ambiental, contamos con importantes instituciones y guías que nos apoyan en esta labor; y que por mencionar de las más importantes están la primer Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental celebrada en Tbilisi en 1977, el Programa 21 de la primer "Cumbre de la Tierra" del Congreso de las Naciones Unidas sobre Desarrollo y Medio Ambiente en Río de Janeiro en 1992, el Protocolo de Kioto sobre el Cambio Climático en 1997 y los diversos Congresos de Educación Ambiental bajo la coordinación de uno o más organismos de la ONU.

No obstante también en el propio país es que por supuesto existen iniciativas e instituciones que trabajan de una u otra forma en la formación ambiental de industrias y ciudadanos, como el Instituto Nacional de Ecología, la Universidad Autónoma de México, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en general empresas de la iniciativa privada, pequeños grupos pro-ambiente y sustentabilidad, asociaciones o instituciones públicas de jurisdicción propia como las cámaras y las secretarías, entre otros.

Es tarea de cada uno de nosotros cultivar un pensamiento reflexivo de carácter práctico para el beneficio social en cualquiera de sus niveles, áreas de trabajo o disciplinas y aplicarlo en el ámbito de nuestras propias posibilidades. Aprovechar la multidisciplinareidad existente de nuestra actualidad, y sacar el mayor provecho de la especialización y así destruir la fragmentación del conocimiento que en poco nos ayuda a resolver los problemas que naturalmente son multifactoriales y que no distinguen tecnicismos para abordar y resolver un reto ambiental cuyas características pueden ser, por mencionar algunas, de orden químico, biológico, físico, geológico, económico, social, industrial, etc. *“...la educación ambiental tiene como reto moverse entre las áreas de ciencias naturales y ciencias sociales...”* (Sánchez Cortés, 2013)

El propósito de la presente propuesta es otorgar una guía para la creación de programas de educación y formación laboral de los trabajadores de la industria de la construcción, bajo la estructura de un estándar de competencia laboral profesionalizante, buscando así contribuir con un cambio en la conceptualización de la edificación y su relación con el medio ambiente, en un esfuerzo por mejorar e impulsar prácticas sustentables en la industria. El pilar de ésta propuesta es crear un “entendimiento puro”, y no solo proveer el “qué” y el “cómo”, sino por sobre todo el “porque” de cada conocimiento y habilidad que se desee transmitir, esperando que éste conocimiento no solo se quede en quien recibe la formación, sino que también permee a otras capas del tejido social como consecuencia natural del instinto y el gusto por “aprender” inherente al ser humano.

Es así que en congruencia con el propósito de la propuesta, es que dentro de cada una de las secciones que encontrará a lo largo del documento, se provee de vasta información, buscando presentarla al lector lo mejor estructurada posible, y así contribuir con un entendimiento claro, del panorama y el contexto de cada uno de los aspectos que se abordan, de tal forma que se justifique la información seleccionada, al tratar de no caer en redundancias o en demasiados tecnicismos innecesarios.

Aun habiendo mencionado lo anterior, hay subtemas que consideré muy interesantes y que para no desviar el curso natural del tema principal, ni hacer demasiado complejo de seguir la lectura, decidí agregar información adicional en anexos complementarios en caso de que fuera del interés del lector, haciendo especial aclaración que en su mayoría son extractos, copias fieles de las fuentes consultadas.

En la “Descripción del problema a resolver y su justificación” me esforcé por plasmar la gran cadena de “porqués” que justifican y dan vital importancia a la consumación del presente proyecto en el sector de la construcción, proporcionando datos interesantes obtenidos de informes de fuentes con reconocimiento nacional e internacional, lo que les hace totalmente confiables, y que nos van llevando de la mano poco a poco al siguiente nivel de ideas y de un contexto a otro hasta aterrizar en el punto en el que convergen todos éstos (ambiental, educativo, social y económico) con la necesidad del sector de la construcción y al que pertenece la propuesta.

Enseguida se exponen los “Antecedentes Contextuales de Institución”, en este caso de La Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción y sus Institutos participantes que la conforman. La

finalidad de ello es mostrar la relevancia de la Cámara para la industria, sus funciones, su estructura, su historia y sus logros, de tal forma que el lector llegue a comprender el potencial de la Cámara para impulsar una práctica y una cultura de construcción sustentable.

En los “Antecedentes Contextuales de la Industria de la Construcción Sustentable” nuevamente a través de datos históricos y estadísticos muy interesantes, dibujo el potencial de la edificación así como sus consecuencias adyacentes debido al crecimiento poblacional desde un punto de vista ambiental, que por supuesto también considera el lado económico e industrial, a través de la explotación de los recursos naturales, partiendo de un panorama global para después aterrizar los datos a México, y así tener un contexto más claro del papel que jugamos en el mundo. Esta sección define con lujo de detalle el concepto y el alcance de la edificación sustentable en beneficio no solo del planeta y para el manejo de sus recursos, sino también para la sociedad misma en su comunidad y para cada individuo que la conforma. Nos revela el gran trabajo que hay por hacer, y del rezago sin válidos fundamentos que existe para enfrentar la necesidad por el bien de nuestra salud y sobrevivencia, y que afortunadamente no tiene por qué estar enemistado con el crecimiento económico y la rentabilidad. Finalmente cierro esta sección mencionando algunos de los actuales obstáculos para lograrlo, y algunas herramientas o senderos que pueden favorecer su implementación.

A continuación, dentro de los “Antecedentes Contextuales de la Educación Ambiental” comento en orden cronológico todos los esfuerzos en materia de educación para la sensibilización, formación y capacitación en materia ambiental y sustentabilidad que se ha dado lugar a lo largo de la historia, nuevamente partiendo del panorama mundial y posteriormente virando nuestra mirada al contexto mexicano. Detallando los esfuerzos más significativos que dieron dirección, un peso y un lugar a cada emprendimiento dentro de la gran labor por hacer en cada uno de los ámbitos sociales y políticos. También proporciono una lista de iniciativas en materia educativa, que pueden contribuir significativamente a la solución de problemas ambientales, así como una reflexión de la importancia de incorporar la educación ambiental en todos los niveles, sectores y ámbitos tanto académicos como profesionales. Cierro esta sección con un listado de instituciones tanto públicas como privadas, académicas y profesionalizantes, que ofrecen información, así como seminarios, y programas de educación y capacitación ambiental y de sustentabilidad de elaboración propia.

El “Marco Normativo” hace referencia tanto a la legislación como a los acuerdos y a las instituciones u organizaciones creadoras de éstas, que internacional como nacionalmente enmarcan el quehacer de las principales industrias en su interacción con el ambiente y sus efectos en el mismo. Hago mención desde los primeros acuerdos internacionales en dicha materia, hasta enlistar la normatividad vigente aplicable en México ordenados de forma cronológica y los principales instrumentos de planeación que contemplan el factor ambiental para la conservación y sustentabilidad en México en sus principales niveles de gobierno. Así mismo se proporciona un listado de los principales actores del sector vivienda, partícipes vigilantes en la aplicación y cumplimiento de las distintas normas ambientales y mejores prácticas de acuerdo con su quehacer institucional dentro de la industria de la construcción.



Lo que se encuentra dentro del “Marco Teórico” es una sencilla pero clara descripción del modelo educativo bajo el cual está construida la propuesta, ahondando tan solo en los detalles estrictamente necesarios que justifiquen académicamente la aseveración. Adicionalmente se enlistan y describen los lineamientos que también se siguieron para cumplir con la estructura que demanda el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencia Laboral para elaborar un Estándar de Competencia Laboral así como otras guías que enriquecen la constitución de la propuesta.

Posteriormente se describe con detalle la metodología y los pasos que se siguieron para la elaboración de la propuesta, en este caso un Estándar de Competencia Laboral dirigido a las personas que diseñan programas de capacitación en empresas del ramo de la construcción, que les provea de la guía para el diseño de los programas de capacitación en educación ambiental con un enfoque hacia la sustentabilidad. En lo sucesivo se despliega la propuesta educativa con sus tablas anexas seguida de las conclusiones, un glosario de términos, las referencias bibliográficas y finalmente los anexos al presente documento que se dividen en dos, en los correspondientes a los gráficos y tablas a las que hace referencia la información contenida en las secciones anteriores, y los anexos complementarios de los que les mencionaba a principio de la introducción.

Espero que la consulta al presente documento sea de gran interés y sobre todo de utilidad para el lector, y sirva de trampolín para motivar el cultivo de la educación ambiental en su área de trabajo más aún si su quehacer profesional no necesariamente tiene que ver directamente con alguna actividad ambiental, pues como reitero en varias ocasiones a lo largo del documento, justamente eso es lo que nos hace falta, la integración holística de todos los saberes en las disciplinas y actividades laborales.

## Descripción del problema a resolver y su justificación

Como todo ser vivo, los seres humanos estamos estrechamente relacionados con el medio natural que nos rodea, es de éste que satisfacemos nuestras necesidades tanto básicas como secundarias, al obtener recursos como alimentos, combustibles, medicamentos y las materias primas para la fabricación de vestido, vivienda u otro tipo de productos; en otras palabras, dependemos de la naturaleza para subsistir.

A pesar de que existe evidencia científica de que las primeras civilizaciones humanas comprendían muy a su manera, pero de forma acertada, ésta relación virtuosa entre el hombre y la naturaleza al grado de armonizar sus actividades con ella, como es el caso, y por señalar un ejemplo, de la cultura azteca que se caracteriza por su religión politeísta totalmente asociada a los fenómenos y elementos naturales, con sus construcciones con principios ecológicos y sustentables, así como sus actividades de agricultura y ganadería que se sincronizaban con el ciclo solar gracias a sus avanzados conocimientos astronómicos; lo cierto es que a lo largo de la historia nos hemos olvidado de ésta reciprocidad y codependencia que tenemos con la naturaleza, puntos de quiebre clave que nos llevaron a ésta ceguera histórica se han dado desde la conquista, la revolución industrial, las guerras mundiales, y hasta la actual revolución tecnológica y digital; todos ellos principalmente motivados por los sentimientos de codicia y avaricia del hombre por tan solo poseer en el futuro inmediato.

Derivado del acelerado ritmo con el que crece la población y con ello la asfixiante demanda de recursos para satisfacer sus necesidades; los gobiernos y las industrias se han visto rebasados para poder responder al ritmo con el que se les exige el poder cubrirlas, desquebrajando la infraestructura de los mismos y al mismo tiempo su capacidad para asegurar en el largo plazo su funcionamiento al omitir la adecuada planeación y ejecución de las actividades económico-productivas; poniendo cada vez en mayor riesgo el poder asegurar la suficiencia de recursos para todos en un futuro ya no muy lejano, y acercándonos cada día más a un punto de no retorno.

Además existen intereses políticos y económicos tanto de particulares como de algunos gremios, que ejercen presión a los gobiernos e industrias por su influencia y participación para responder prioritariamente a sus necesidades económicas sobre las de la comunidad. Todo ello no olvidando mencionar las aceleradas tendencias y descubrimientos tecnológicos que sin dejar de reconocer los enormes beneficios que representa para la humanidad, por ejemplo en el campo de la salud contribuyendo con la cura de enfermedades favoreciendo e incrementando la longevidad promedio de una persona, también crea nuevos mercados, sobre todo en el campo del entretenimiento, con lo que despierta nuevos intereses que tienden a distraer a las personas, a las industrias y a los gobiernos de una planeación integral, sustentable y sostenible.

No siendo suficiente lo anterior, y como resultado de lo mismo, el sistema educativo ha crecido y replicado durante muchos años una concepción convenientemente desasociada y por lo tanto equívoca, de conceptos como desarrollo económico, rentabilidad, medio ambiente, ecología, sustentabilidad y sostenibilidad, que suma a la atrofía de nuestro sistema productivo y confunde a

la sociedad respecto del hecho de que invariablemente se debiera de considerar el factor ambiental en su amplio espectro, dentro de la planeación y ejercicio económico de las urbes, ya que incide determinantemente con la viabilidad y permanencia de un “estado sostenible de desarrollo económico”.

Por generaciones nos hemos voluntariamente incapacitado de ver por los demás, e incluso por el propio bienestar de nuestro futuro, elegimos ignorar asumiendo que de alguna forma la poderosa naturaleza se hará cargo de desintegrar los residuos y desechos producto del consumo y procesamiento de los recursos que nos ha proveído, así como de reconstituirlos para poder seguir disponiendo de ellos; nos hemos convencido de que éstos recursos son infinitos y de que la contaminación es tan solo un tema local muy fácil de resolver nada más alguien se decida atenderlo; por otro lado hay quienes optan por creer que los gobiernos se harán cargo, claro, en última instancia una vez se resuelva la problemática económica y social que acontece a cada uno, y en el peor de los casos, hay otros tantos que consideran que ese temido futuro no les tocará y que es labor de las siguientes generaciones resolverlo.

Sin embargo, con el paso del tiempo, cada vez somos más quienes nos hemos dado cuenta de que esto no sucede así, o al menos no con la velocidad, ni con la planeación o articulación metodológica en la que es necesario; hoy en día los estragos de nuestro negligente y egoísta pensamiento ya no está limitado únicamente al decremento o extinción de especies animales y vegetales, o a la degradación y alteración de paisajes y ecosistemas, sino que ahora nos enfrentamos a graves problemas de escasez de agua, y no obstante también las personas estamos sufriendo los efectos adversos de la contaminación; la Organización Mundial de la Salud calcula que un 24% de la morbilidad y un 23% de la mortalidad a nivel mundial son atribuibles a factores medioambientales (OMS, 2016).

Es basta la diversidad de agentes contaminantes a los que una persona se expone diariamente, y no obstante ello, se ha vuelto un problema global, que pone en riesgo la estabilidad del mundo, sus elementos y ecosistemas, cambiando su realidad tal y como la conocemos; a esto se le llama cambio climático, fenómeno que se da lugar en la atmósfera incrementando la temperatura promedio del planeta como resultado de la acumulación de gases de efecto invernadero (GEI) generados por las distintas actividades humanas tales como la agricultura, la ganadería, la industria, el uso de automóviles, la construcción, la generación de energía eléctrica, entre otros.

De acuerdo con estudios de diversos organismos gubernamentales tanto internacionales como nacionales, tales como la OMS (Organización Mundial de la Salud que forma parte de la Organización de las Naciones Unidas - ONU), el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), La Organización Mundial del Medio Ambiente (OMMA), el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el Instituto Nacional de Ecología (INE), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) entre otros; los efectos negativos de la contaminación atmosférica afectan la salud y la calidad de vida de las personas.

Simplemente el pasado marzo del 2014 la Organización Mundial de la Salud (OMS) informó que en el 2012 del total de las muertes en el mundo, alrededor de unos 3.7 millones de personas murieron como consecuencia de la exposición a la contaminación atmosférica. De entre las enfermedades que podemos mencionar a causa de la contaminación y particularmente hablando del cambio climático están: enfermedades respiratorias, cardiovasculares, del sistema digestivo, de la vista, de piel y hasta psicológicos.

Toda actividad humana contribuye en menor o mayor medida a este problema, por ejemplo el sector económico con mayor impacto ambiental es el energético, ya que contribuye aproximadamente con el 80% de las emisiones de GEI en el mundo<sup>1</sup>. De los gases que conforman el efecto invernadero, el más representativo es el CO<sub>2</sub> (bióxido de carbono) con un 70% de los GEI totales a nivel mundial<sup>2</sup>; se genera principalmente a partir de la quema de combustibles fósiles<sup>3</sup> y procesos industriales como la fabricación del cemento, razón por la cuál es tan abundante, prácticamente todos los sectores productivos ponen en marcha sus maquinarias y procesos industriales a partir de éstas finitas y costosas materias primas.

Con respecto las emisiones de bióxido de carbono, se identifica que los sectores con mayor contribución porcentual son transporte con 31.1%, generación eléctrica con 23.3%, manufactura y construcción con 11.4%, consumo propio de la industria energética con 9.6%, conversión de bosques y pastizales con 9.2% y otros (comercial y agropecuario) con 6.7%.<sup>4</sup>

Sin embargo es bastante difícil someter los límites de injerencia de cada uno de estos sectores, dado que están interrelacionados y se generan demanda de productos y servicios entre ellos, como tal es el caso de la industria de la construcción, que requiere de medios de transporte para producir y transportar el material necesario para ejecutar las construcciones, lo mismo que necesita de energía para poner en funcionamiento las maquinarias y de su papel determinante para modificar el paisaje. Se estima que el sector residencial en México produce el 32% de las emisiones GEI<sup>5</sup>, consume el 16.7% de la energía del país<sup>6</sup> y ocupa el 14.1% del volumen total de agua distribuido para abastecimiento público.<sup>7</sup>

La industria de la construcción es la sexta actividad económica con mayor valor agregado a la producción nacional pues impacta a 63 de las 79 ramas productivas, aporta el 18.5% del total de los empleos en México y por su tamaño y proyección de crecimiento se ocupa como referente indicador de la prosperidad del país.<sup>8</sup> Es así que desmenuzando los tipos de obras que más se

---

<sup>1</sup> Dato estadístico tomado del Balance Nacional de Energía elaborado por la Secretaría de Energía en el 2011, citado en la Estrategia Nacional para la Vivienda Sustentable (IDEA, 2013)

<sup>2</sup> Dato estadístico tomado del Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave, de Desempeño Ambiental y de Crecimiento Verde. (SEMARNAT, 2012)

<sup>3</sup> Son depósitos geológicos de materiales orgánicos combustibles que se encuentran enterrados y que se formaron por la descomposición de plantas y animales que fueron posteriormente convertidos en petróleo crudo, carbón, gas natural o aceites pesados al estar sometidos al calor y presión de la corteza terrestre durante cientos de millones de años. (Green Facts, 2016)

<sup>4</sup> Referir al anexo 10, gráfica de emisiones de CO<sub>2</sub> por sector (SEMARNAT-INECC, 2013)

<sup>5</sup> Dato tomado del Documento para la iniciativa NAMA para el reequipamiento de viviendas sostenibles (CONAVI, 2016)

<sup>6</sup> Tomado del Balance Nacional de Energía 2011

<sup>7</sup> Dato al 2009 obtenido de la Estrategia Nacional para la Vivienda Sustentable (IDEA, 2013)

<sup>8</sup> Datos obtenidos de Los Retos de la Infraestructura en México 2013 – 2018, (CMIC, 2013)

ejecutan, podemos observar que el sector de la vivienda toma una relevancia particular, por ello no resulta extraño que los gobiernos a lo largo del globo hayan puesto especial atención a éste sector y lo hayan convertido en uno de los frentes clave para combatir el cambio climático.

Promover edificaciones sustentables no solo favorece la reducción de GEI sino que también impulsa el ahorro de recursos y mejora la calidad de vida de las personas, puesto que se puede reducir hasta un 60% del uso de la energía, un 20% del uso de agua, un 70% de los desechos sólidos y un 40% de las emisiones de CO<sub>2</sub> por vivienda.<sup>9</sup>

Afortunadamente no vivimos una realidad monocromática, al mismo tiempo que suceden toda clase de eventos complejos, muchos huecos y sin sentido, incluso un tanto desesperanzadores, también hay personas, organizaciones y gobiernos que articulada o desarticuladamente, se han preocupado por intentar balancear esta situación que acontece a todos y erradicar esta ceguera.

Podemos comenzar por mencionar al eje rector por excelencia que acobia, dirige y empuja a los gobiernos de los diferentes países a tomar acción y conciencia por el propio bien, estabilidad y permanencia del ser humano y su sociedad: las Naciones Unidas (ONU<sup>10</sup>) que junto con sus organismos que la conforman como la OMS<sup>11</sup>, el PNUD<sup>12</sup> y la FAO<sup>13</sup> definió en la Cumbre sobre el Desarrollo Sostenible en septiembre del 2015, los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como parte de la nueva agenda de desarrollo mundial, metas globales cuya finalidad es erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos<sup>14</sup>.

Así mismo están organismos nacionales del Gobierno Mexicano como lo son la SEMARNAT<sup>15</sup>, la CONANP<sup>16</sup>, la PROFEPA<sup>17</sup>, el INECC<sup>18</sup>, el CONAVI<sup>19</sup>, el INFONAVIT<sup>20</sup>, la CONAGUA<sup>21</sup>, la SE<sup>22</sup> y la CONUEE<sup>23</sup> por mencionar algunos, que también han mantenido un papel muy activo por atender y sosegar las causas y efectos negativos del cambio climático a través de la instauración de Leyes, Normas, Reglamentos, NAMAS<sup>24</sup>, Programas de Desarrollo, entre otras iniciativas que pujan por cumplir los compromisos que México adquirió frente a la ONU y por sumar en la lucha contra el cambio climático y la degradación del medio ambiente.

---

<sup>9</sup> Información obtenida del Programa “ECOCASA” (CONAVI, 2016)

<sup>10</sup> Organización de las Naciones Unidas <http://www.onu.org.mx/>

<sup>11</sup> Organización Mundial de la Salud <http://www.who.int/es/>

<sup>12</sup> Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo <http://www.undp.org/es/>

<sup>13</sup> Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura <http://www.fao.org/home/es/>

<sup>14</sup> 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

<sup>15</sup> Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales <http://www.gob.mx/semarnat>

<sup>16</sup> Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas <http://www.conanp.gob.mx/>

<sup>17</sup> Procuraduría Federal de Protección al Ambiente <http://www.profepa.gob.mx/>

<sup>18</sup> Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático <http://www.inecc.gob.mx/>

<sup>19</sup> Comisión Nacional de Vivienda <https://www.gob.mx/conavi>

<sup>20</sup> Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores <http://portal.infonavit.org.mx/>

<sup>21</sup> Comisión Nacional del Agua <http://www.gob.mx/conagua>

<sup>22</sup> Secretaría de Energía <https://www.gob.mx/sener>

<sup>23</sup> Comisión Nacional para el uso Eficiente de la Energía <http://www.gob.mx/conuee/>

<sup>24</sup> Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMA por sus siglas en inglés) son actividades voluntarias cuyo propósito es contribuir con la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en países en desarrollo (NAMA, 2014), fueron creadas en la COP 2007 a través del Plan de Acción de Bali. (Arroyo Kuribreña, 2014) y (BID, 2016)

Sin embargo es importante señalar que si bien es cierto que la obligatoriedad de estas acciones, garantiza la obtención de resultados en el corto plazo, para lograr su eficacia, así como su permanencia y efectividad tanto en la agenda pública como en la privada, es preponderante permeen y se sensibilicen hasta las capas más profundas de la sociedad, dónde no solo sea una imposición o una moda, sino que en verdad se promueva un cambio cultural a través del entendimiento de los porqués, de las causas y de las consecuencias para las actuales y futuras generaciones, donde se fomente una verdadera comprensión y por lo tanto motive la acción voluntaria en todos los extractos sociales y en todos los sectores e industrias. Por supuesto es que para la cohesión de éste último camino se requiere de tiempo, tanto así que para poder observar un cambio en la visión y mucho más importante, en los hábitos de las personas tendríamos que esperar al menos dos generaciones, para lo cual nuestro hábitat, el mundo, no puede esperar. No obstante es indispensable trabajar ambos senderos de forma conjunta para lograr los objetivos.

Es así que en el contexto educativo han surgido un sinnúmero de iniciativas encaminadas a la educación, sensibilización y difusión de conocimientos en materia ambiental, para comprender que es el cambio climático, cómo combatirlo, que acciones pueden contribuir a frenarlo, que no solo buscan el entendimiento, sino que también favorece a la reconexión de los seres humanos con el medio ambiente a través de los principios de armonía y reciprocidad.

Encontramos iniciativas educativas en todos los niveles, tanto en organizaciones públicas como privadas, asociaciones sin fines de lucro, instituciones académicas, asociaciones gremiales, y corporativos; cada una atendiendo distintas necesidades ya sea de forma técnica o genérica, del interés de grupos especializados o para el público en general. Sin embargo aún hay mucho por hacer, la mayoría de los programas educativos que podemos encontrar son de carácter genérico, en respuesta a la demanda ciudadana por la “moda verde” que se ha enfocado en pequeñas acciones limitadas al quehacer diario del ciudadano principalmente en su hogar, ya que el tema ha despertado un gran interés de la población en general dada la difusión global que ha tenido gracias a la ONU y la evidencia visible de los efectos adversos del cambio climático y la degradación ambiental en la salud de las personas.

Y aunque estas pequeñas acciones en suma, pueden lograr un impacto diferenciado, no están bajo sólidas bases pues no necesariamente se fundamentan, además de que corresponden a la vía larga en el camino por fomentar nuevos hábitos y valores en la sociedad. Pocos programas educativos y de capacitación se han enfocado en temas o herramientas técnicas útiles que impacten significativamente el quehacer de alguna actividad productiva, y mucho menos aún son mandatorios para el ejercicio de éstas.

De acuerdo con lo anterior y dada la relevancia de la industria de la construcción por su impacto directo en el efecto del Cambio Climático, la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC) ha comenzado a tomar parte trabajando en diversas estrategias que contribuyen de forma positiva y directa entre los agremiados, ya sea a través de programas de fomento a la construcción sustentable, o de programas de capacitación en prácticas constructivas para la sustentabilidad, sin embargo el ritmo con el que lo ha hecho no ha sido el óptimo para responder al fin de

necesidades en materia de sustentabilidad que la industria demanda a gritos, los organismos que la conforman están un tanto desarticulados y hay huecos estratégicos que representan todo un reto llenar por la naturaleza misma de la industria y de las instituciones.

En Octubre del 2014 fue liberada la “Agenda de Capital Humano para una industria de la construcción sustentable, en México”, este estudio fue elaborado por Iniciativa de la Educación para la Prosperidad SA. de CV. en coordinación con la CMIC a través del ICIC (Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción). El estudio tuvo el propósito de identificar las principales competencias laborales<sup>25</sup> a desarrollar a través de estándares y programas de formación, para fomentar un sector de la construcción sustentable y amigable con el medio ambiente en México.

Se propusieron 12 familias de competencias, y en función del impacto positivo en la reducción de emisión de gases de efecto invernadero, en la relación de costos de operación involucrados, y en los beneficios positivos para la salud de la comunidad en un corto plazo, se eligieron tres para la primera fase de desarrollo e implementación de estándares. Sin embargo no se habían comenzado a desarrollar sino hasta el pasado noviembre del 2015, cuando el ICIC me invitó para hacerme cargo del desarrollo de la estrategia nacional de capacitación para una industria de la construcción sustentable, dentro de la cual como una de las 4 líneas de acción se encuentra la elaboración de los estándares de competencia laboral mencionados:

1. Cultura: Educación ambiental para la construcción y operación de edificaciones urbanas.
2. Uso eficiente de energía:
  - a. Dirección y supervisión de aplicación de materiales aislantes en techos y muros.
  - b. Diseño y desarrollo de azoteas / techos verdes.
  - c. Dirección y supervisión de uso e instalación de ventanas, para eficiencia energética
3. Manejo de Residuos: Manejo y disposición de residuos en edificación urbana.

La concepción del presente documento se da lugar a través de ésta estrategia, y se acota a la propuesta de un estándar de competencia laboral que corresponda con la promoción de una educación ambiental, que busque contribuir con un cambio en la conceptualización de la construcción y su relación con el medio ambiente, así como del quehacer diario de la industria de la construcción.

El estándar se enfoca en proporcionar los elementos mínimos a considerarse en el diseño de programas de capacitación para proyectos de construcción sustentables integrales, cuyo objetivo es servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que diseñan programas de capacitación para proyectos de construcción sustentables que no cuenten con la posesión de un título profesional, así como para el desarrollo de programas de capacitación y de formación basados en estándares de competencia.

---

<sup>25</sup> Conjunto de conocimientos (saber), habilidades (saber hacer), valores y actitudes (saber ser y querer hacer) que aplicados en el desempeño de una determinada actividad, aseguran su buen logro. (Sagi-Vela Grande, 2004)

## Antecedentes contextuales de la Institución

### La Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción y sus Institutos

El presente documento se concibe bajo el abrigo de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, por su relevancia e impacto para la industria en la construcción de mejores urbes y por tanto en la calidad de vida que éstas pueden ofrecer a sus habitantes, y que implica no sólo a las personas, sino también al medio ambiente, el hábitat natural propio de las urbes en su flora y fauna, y por supuesto su impacto en el efecto del Cambio Climático.

Dentro de las distintas estrategias que la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC) tiene la capacidad de abordar para contribuir de forma positiva y directa a través de sus socios y agremiados están: programas de fomento a la construcción sustentable, programas de capacitación en prácticas constructivas para la sustentabilidad, certificaciones en diversos estándares de competencia laboral, conferencias y simposios, fungir como repositorio de información, fondeadora, representante internacional, como centro de investigación de nuevas tecnologías, y hasta la elaboración de estándares de competencia laboral en materia ambiental, entre otras.

La CMIC es el máximo órgano de representación y gestión del gremio ante el gobierno federal, estatal y municipal, cuya finalidad es consolidar, unificar y promover a las empresas afiliadas del país; es una institución pública, autónoma, con personalidad jurídica propia y jurisdicción en todo el territorio de la República Mexicana.

Se constituyó el 23 de marzo de 1953 cuyos órganos de dirección y administración son en orden jerárquico: la Asamblea General, el Consejo Directivo, la Comisión Ejecutiva, el Presidente del Consejo Directivo y tres Directores Generales de sus instituciones conexas el ICIC<sup>26</sup>, el ITC<sup>27</sup> y la FIC<sup>28</sup>.

Actualmente tiene alrededor de 10 mil socios, por lo que es la cámara empresarial con más importante infraestructura a nivel nacional al contar con 43 oficinas representativas a nivel nacional y a quienes proporciona servicios de alta calidad como lo son: Representación y Gestión, Información, Asesoría, Capacitación, Servicios Educativos, Certificación y Desarrollo Tecnológico entre otros<sup>29</sup>. (CMIC, 2013)

---

<sup>26</sup> Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción <https://icic.org.mx>

<sup>27</sup> Instituto Tecnológico de la Construcción <http://www.itc-ac.edu.mx>

<sup>28</sup> Fundación de la Industria de la Construcción <http://www.fic.org.mx>

<sup>29</sup> Véase Anexo 1. Presencia Regional de la CMIC y sus delegaciones



---

## Visión y Valores de la CMIC

“Ser una Cámara de clase mundial, líder y referencia indispensable, así como plataforma para el desarrollo sustentable de la industria de la construcción”

Solidaridad, Justicia, Equidad, Racionalidad, Eficiencia, Subsidiaridad, Bien común, Responsabilidad, Honestidad, Veracidad, Lealtad, Respeto mutuo, Eficiencia en el trabajo y Proporcionalidad.

---

## El Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción

El Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción (ICIC), es el Instituto Capacitador de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC) se crea con el fin de cubrir las necesidades de formación, actualización o perfeccionamiento de los conocimientos, habilidades y actitudes del personal de las empresas unidas al gremio, proporciona a los trabajadores de toda la pirámide ocupacional<sup>30</sup> de la industria de la construcción, servicios de capacitación y adiestramiento para desarrollar los conocimientos y habilidades necesarias para la ejecución adecuada de sus labores, así como elevar su nivel de vida y la productividad de las empresas. (ICIC, 2000)

Desde 1978, año en que fue fundado, el ICIC ha demostrado ser un aliado indispensable para el desarrollo sostenible de la industria, a través de sus distintos servicios, mismos que están alineados con los objetivos de la Ley Federal del Trabajo (LFT) en su artículo 153<sup>31</sup>.

Los servicios que ofrece el ICIC son:

1. Capacitación teórico-práctica para el trabajo, cursos y talleres diseñados para impartirse tanto en las instalaciones de las empresas, como directamente en obra o en las instalaciones del ICIC para capacitar técnicamente a los trabajadores de la industria dentro del quehacer de sus actividades diarias.
2. Detección de Necesidades de Capacitación y elaboración de planes y programas de capacitación para las empresas del sector de la construcción.
3. Certificación y Evaluación<sup>32</sup> para evaluar y certificar las competencia laborales de las personas, con base en estándares de competencia inscritos en el Registro de Nacional de Estándares de Competencia<sup>33</sup> (RENEC), así como para acreditar, previa autorización del CONOCER<sup>34</sup>, centros de evaluación y/o independientes en uno o varios estándares de competencia en un periodo determinado.

---

<sup>30</sup> Niveles de la pirámide ocupacional del sector de la construcción: Operativos, Técnicos, Administrativos y Directivos. (ICIC, 2000)

<sup>31</sup> La LFT a partir de 1979, en su artículo 153 establece como obligación de los patrones, proporcionar a los trabajadores servicios de capacitación y adiestramiento en su trabajo para elevar su nivel de vida y la productividad de las empresas.

<sup>32</sup> El ICIC es una Entidad de Certificación y Evaluación (ECE), acreditado y autorizado por el CONOCER.

<sup>33</sup> El Registro Nacional de Estándares de Competencia (RENEC) es un catálogo donde se encuentran enlistados todos los Estándares de Competencia inscritos por diversas instituciones reconocidas como entidades de certificación y evaluación por el CONOCER

<sup>34</sup> Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencia Laboral <http://www.conocer.gob.mx>

4. Promoción y respaldo en la elaboración de Estándares de Competencia Laboral de acuerdo con las necesidades de capacitación del Sector de la Construcción, cuyo propósito es garantizar que los trabajadores certificados en dichos estándares cuentan con el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes necesarias para realizar su trabajo de forma eficiente, eficaz, satisfactoria y con calidad.

---

#### Misión del ICIC

Capacitar para apoyar el fortalecimiento de las empresas

#### Visión del ICIC

Ser la institución líder en capacitación dentro del sector de la construcción, a nivel nacional e internacional, con un modelo estratégico de actualización permanente en la formación y especialización del recurso humano con un enfoque socialmente responsable.

---

El ICIC cuenta con récord admirable:



El ICIC es reconocido como una Empresa Socialmente Responsable (distintivo ESR) desde el 2013 y está respaldada por el Instituto Mexicano de Seguridad Social (IMSS), la Secretaría de Educación Pública (SEP) y la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS). Así mismo es acreedora de la certificación ISO 9000 desde el año 2000.

Dentro del catálogo de cursos con los que cuenta el ICIC, aproximadamente el 20% se encuentra alineado a algún estándar de competencia laboral, que puede haber sido desarrollado por el ICIC o por cualquier otra entidad de Certificación y Evaluación (ECE) acreditada y autorizada por el CONOCER para inscribir estándares en el RENEC.

### Estándar de Competencia Laboral

Un Estándar de Competencia Laboral describe los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que una persona debe tener para realizar sus funciones con un alto nivel de desempeño.

Uno de los objetivos de ICIC es incrementar año con año el número de personas certificadas de acuerdo a estándares de competencia laboral inscritos en el RENEC; por lo consiguiente también lo es el desarrollo de estándares de competencia que atiendan las necesidades de capacitación de las empresas del sector.

*“El RENECE o Registro Nacional de Estándares de Competencia, es un catálogo administrado por el CONOCER a través del SNC<sup>35</sup>, donde se encuentran enlistados todos los Estándares de Competencia que describen, en términos de resultados, el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes necesarios para realizar una actividad en el ámbito laboral, social, gobierno o educativo y es el referente que permite evaluar las competencias de un trabajador que generalmente no cuenta con estudios superiores formales, y en su caso, obtener un certificado oficial avalado por la SEP y el Sector Privado que lo respalde; su consulta es pública y gratuita.” (CONOCER, 2016)*

El CONOCER o Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencia Laboral es una entidad paraestatal sectorizada en la Secretaría de Educación Pública (SEP) cuyo órgano de gobierno es tripartita, pues lo preside el Secretario de Educación Pública pero también participan el sector empresarial y laboral. Algunos de las entidades participantes son: la Secretaría del Trabajo, la Secretaría de Economía, el Consejo Coordinador Empresarial, la Confederación Patronal de la República Mexicana (COPARMEX), la Confederación de Cámaras Industriales, la Confederación de Trabajadores de México (CTM), entre otros.

El propósito del CONOCER es contribuir a la competitividad económica y al desarrollo educativo de México, a través del Sistema Nacional de Competencias de las personas (SNC).

El Sistema Nacional de Competencias, es resultado del acuerdo nacional entre líderes de los sectores empresariales, de los trabajadores, del sector social, académico y de gobierno, para contar con un mecanismo nacional para el desarrollo de estándares de competencia laboral relevantes para impulsar la competitividad económica, para el desarrollo educativo y para un progreso social de México con base en el fortalecimiento y certificación de las competencias de las personas (CONOCER, 2016)

De entre las acciones que corresponden al SNC para incentivar la competitividad de los diversos sectores del país están:

- La creación de comités sectoriales que definan la agenda de capital humano
- El desarrollo de Estándares de Competencia
- La certificación de competencias de personas
- El desarrollo de programas curriculares alineados a los requerimientos de los sectores productivo, social, educativo y de gobierno
- La expansión de la oferta de formación, evaluación y certificación de competencias de las personas
- La transferencia de mejores prácticas sobre el desarrollo de modelos de gestión
- El desarrollo de estudios sectoriales para la toma de decisiones del sector

---

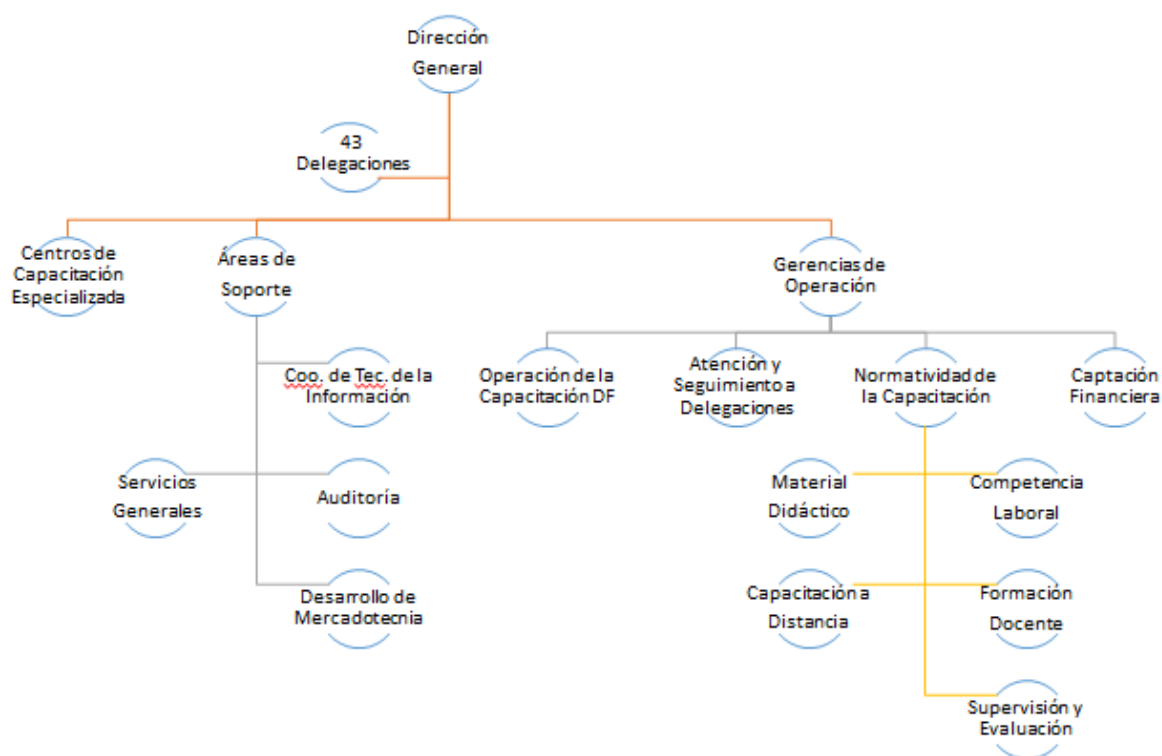
<sup>35</sup> Sistema Nacional de Competencias

## Estructuras Organizacionales de la CMIC y del ICIC

La estructura organizacional de la Cámara a primer nivel es:



El ICIC se conforma de la siguiente manera:



El área de Competencia Laboral es la encargada de gestionar la evaluación y certificación de las competencias laborales de las personas, con base en estándares de competencia inscritos en el RENE. Por lo tanto también es la responsable apoyar a las personas a prepararse para su certificación a través de cursos y talleres de capacitación. Así mismo ésta área promueve y sirve de respaldo en la elaboración de Estándares de Competencia Laboral de actividades en las que el sector demanda un grado de especialización para su ejecución.

Sin embargo es el CONOCER quien brinda la metodología y el protocolo para la elaboración de los estándares de competencias, así como su autorización y publicación en el RENE.

Más adelante, dentro de la sección “metodología” se detallará paso a paso el proceso a seguir para elaborar un estándar.

## Antecedentes Contextuales de la Industria de la Construcción Sustentable

### La población y su impacto en el equilibrio socio-eco-ambiental.

La densidad de la población mundial, ha crecido exponencialmente a través del tiempo, principalmente a partir de la revolución industrial debido a los sorprendentes avances tecnológicos, industriales y médicos tales como la invención de la penicilina por Alexander Fleming en 1928, del teléfono por Alexander Graham Bell en 1876, del foco por Thomas Alva Edison en 1879, del primer auto con gasolina por Daimler en 1889, la teoría de la relatividad de Einstein en 1905, entre otros descubrimientos<sup>36</sup>; todos ellos elevaron la expectativa de vida de las personas al mejorar su salud y curar enfermedades mortales, facilitar el trabajo físico, proporcionar comodidades para la vida cotidiana, agilizar y hacer eficientes los procesos industriales, etc.

Dentro del marco de nuestro país, de acuerdo con el censo de población del INEGI<sup>37</sup> para el 2010 México contaba con 112,336,538 millones de habitantes, lo que significaba 28,607,568 viviendas; se estima que entre los años 2010 y 2030 la población del país se incrementará en 12.3 millones de personas, esto es que para el 2050 seremos 122 millones de personas habitando en 50 millones de hogares en México; lo que implica una construcción de casi 11 millones de viviendas nuevas en ese mismo periodo para poder proveer de un hogar digno a todos, y no obstante el gran reto que representa el poder proveer de los servicios básicos de agua y luz a cada una de ellas.<sup>38</sup>

Además como se había venido observando desde mediados del siglo XX, la población tiene una tendencia a concentrarse en las zonas urbanas, por lo que se espera que aproximadamente el 81% de la población total se asiente en comunidades urbanas para el 2050, tal y como se puede apreciar en las siguientes gráficas, lo que significa una densidad promedio de 55 habitantes por Km<sup>2</sup> en contraste con las zonas urbanas donde su densidad promedio es de 7 habitantes por Km<sup>2</sup>. (UNEP SBCI, 2009)

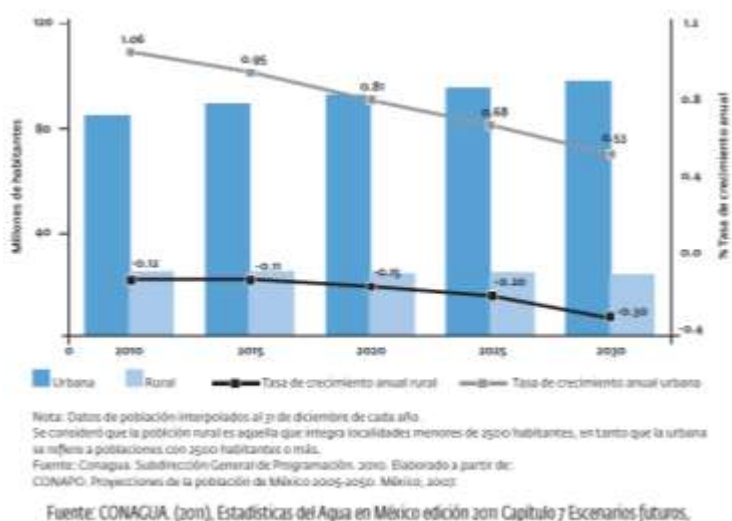
---

<sup>36</sup> Véase Anexo 2. Línea del Tiempo invenciones 1870-1914: Inventos en la Era del Imperialismo Moderno

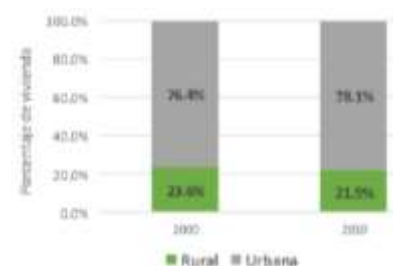
<sup>37</sup> Instituto Nacional de Estadística y Geografía <http://www.inegi.org.mx>

<sup>38</sup> En los anexos 3 y 4 podrá observarse con claridad como para finales del siglo XIX la población da un salto e incrementa significativamente sus cifras tanto a nivel mundial como en el contexto de México; de igual manera también podemos observar como no obstante, la tasa de natalidad de igual forma va en importante decremento.

Gráfica 1. Proyección de Crecimiento de la Población Urbana y Rural en México 2010 - 2030



Gráfica 2. Vivienda rural y urbana en México 2000 y 2010



México en el 2010 tenía 28.7 millones de viviendas, de las cuales 22.4 millones eran urbanas y 6.3 millones rurales. Se considera como rural a localidades menores a 2,500 habitantes.

Fuentes: Coordinación General de Análisis de Vivienda y Prospectiva con datos de los Censos de Población y Vivienda 2000 y 2010, INEGI.

Es así que la densidad poblacional es un factor determinante en el crecimiento de las urbes y por ende de la demanda de alimentos y materia prima necesarios para la existencia y actividad humana, dificultando una adecuada planeación de los sectores productivos para el ejercicio de sus actividades así como para el manejo de sus residuos y desechos de forma sustentable. Nuestras necesidades han ido creciendo y con ello en consecuencia se ha forzado a los sectores industriales y productivos (agrícola-pesquero) a llevar a cabo una sobreactividad productiva y de explotación de los recursos naturales para poder responder tan rápido como le sea posible a la demanda de la sociedad; dejando de un lado la visión sustentable, de equilibrio ecológico y cuidado del medio ambiente necesaria para asegurar la sostenibilidad a largo plazo de éstas mismas actividades<sup>39</sup>.

La preocupación por mantener el desarrollo económico ha dejado en segundo plano la importancia que tienen tanto en el corto como en el largo plazo, los costos ambientales generados por las actividades económicas; una prueba de esto es la relación que existe entre el índice de desarrollo humano (IDH<sup>40</sup>) y la huella ecológica (HE<sup>41</sup>), en ella podemos observar que en general los países con un IDH alto tienen una HE por arriba de su biocapacidad<sup>42</sup> promedio mundial, esto es que en su

<sup>39</sup> Por mencionar un ejemplo está el sector agrícola, principal usuario de los recursos naturales del mundo por su importancia para proveer alimentos tanto para uso humano como animal, ya que utiliza el 11% de la superficie terrestre y el 70% del agua total extraída de los mantos acuíferos potables. (SEMARNAT, 2012)

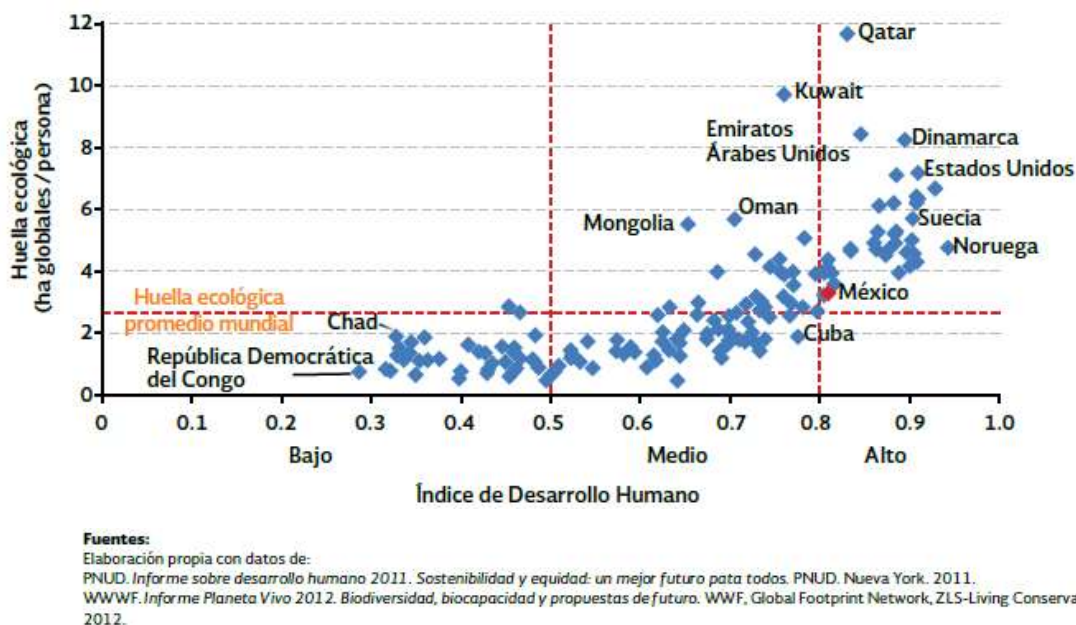
<sup>40</sup> Índice desarrollado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) el cual mide los logros de un país en tres dimensiones básicas: salud (medida como la esperanza de vida al nacer), educación (años promedio de escolaridad y años esperados de escolarización) e ingreso (medido como el ingreso nacional bruto per cápita). Su valor va de 0 a 1, siendo indicativo de que entre más cercano a 1, la población se encuentra en una mejor condición. Es importante mencionar que el valor de IDH a nivel país no refleja la heterogeneidad que se vive hacia el interior de su territorio, por lo que hay que calcularlo para distintos niveles. (SEMARNAT, 2012, pág. 13)

<sup>41</sup> Indicador que evalúa el impacto de la presión humana sobre el ambiente y se puede interpretar como la demanda humana sobre los ecosistemas en términos de la superficie utilizada para la producción agrícola, pecuaria, forestal y de zonas pesqueras, así como el área ocupada por la infraestructura y los asentamientos humanos y la requerida para absorber el bióxido de carbono liberado por la quema de combustibles (SEMARNAT, 2012, pág. 30)

<sup>42</sup> La biocapacidad es el área biológicamente productiva de tierras agrícolas, praderas, bosques y zonas pesqueras que están disponible para satisfacer las necesidades humanas. La biocapacidad de un país está determinada por el tipo y cantidad de hectáreas biológicamente productivas dentro de sus fronteras, así como de su rendimiento promedio. La biocapacidad promedio global es de 1.8 hg. (SEMARNAT, 2012, pág. 31)

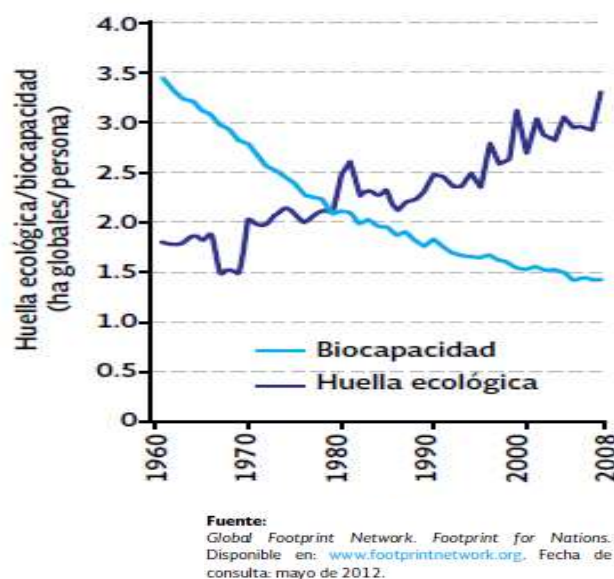
desarrollo económico y social no se refleja un manejo sustentable de sus recursos naturales. Véase el siguiente gráfico tomado del Informe de Situación del Medio Ambiente en México 2012 a continuación:

Gráfica 3. Relación entre el Índice de Desarrollo Humano (2011) y la Huella Ecológica (2008) para algunos países del mundo



Para el caso particular de México, podemos observar que su HE es de 3.3 hectáreas globales (hg)<sup>43</sup> por personas que contrasta con su biocapacidad de 1.4 hg y un IDH de 0.8225 considerado como alto según el último informe nacional PNUD en 2011<sup>44</sup>, dicho en otras palabras, es necesario 3.3 hectáreas naturales para proveer los recursos necesarios para sufragar los hábitos de consumo de cada mexicano, y si esto lo comparamos con su capacidad de producirlo de 1.4 hg podemos concluir que estamos peligrosamente rebasados para lograr el auto sustento y es por eso de las acciones del gobierno mexicano al recurrir de la importación de bienes de consumo que la población necesita para

Gráfica 4. Huella Ecológica y biocapacidad en México 1961 - 2008



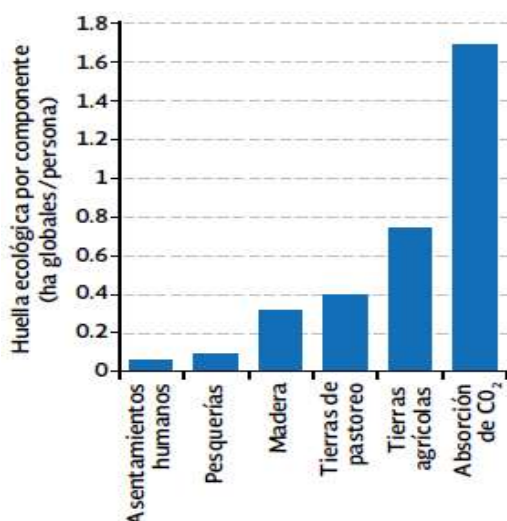
<sup>43</sup> La huella global en el 2008 fue de 2,7 hectáreas por persona al año, siendo la capacidad de carga - soporte de 1,8 hectáreas; esto es que se consume un 20% más de lo que la Tierra puede producir. Las poblaciones de especies vertebradas terrestres, marinas y de agua dulce han disminuido una media del 40% entre 1970 y 2000 debido a eso, sin mencionar las especies que ya se encuentran extintas. (SEMARNAT, 2012)

<sup>44</sup> Para el 2011 México se encontraba dentro de los 56 países con IDH alto de los 187 considerados en el informe publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (SEMARNAT, 2012)



subsistir<sup>45</sup>. En la gráfica 4 tomada del Informe de Situación del Medio Ambiente en México 2012 podemos observar con mayor claridad este efecto.

Gráfica 5. Huella Ecológica por componente en México



Fuentes: (SEMARNAT, 2012) informe que a su vez toma esta información del informe *Planeta Vivo 2012. Biocapacidad y propuestas de futuro* de la WWF en su sitio web [www.footprintnetwork.org](http://www.footprintnetwork.org) y (WHO, 2014)

Las fuentes que conforman la Huella Ecológica de México son: Asentamientos Humanos, las industrias pesqueras, madereras, agrícolas, tierras de pastoreo y la absorción de Bióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) o mejor conocida como quema de combustibles fósiles. Todas estas en su conjunto son causantes de la disminución de la calidad del aire<sup>46</sup> cuyos efectos se presentan a nivel regional, esto es, que no solo se manifiestan en las ciudades, sino también en bosques y ecosistemas acuáticos aledaños debido a fenómenos como la lluvia ácida<sup>47</sup> y la reducción del espesor de la capa de ozono estratosférico<sup>48</sup>. En la gráfica 5 tomada del Informe de Situación del Medio Ambiente en México 2012 puede apreciarse el peso que tiene cada una de estas fuentes.

Como puede observarse, la absorción de CO<sub>2</sub> o quema de combustibles fósiles representa el 51.5% de la HE de un mexicano promedio, este resultado no es diferente del que obtenemos a nivel mundial; el consumo de energías fósiles ha aumentado un 700% de 1961 al 2001.

En conclusión, ya se sobrepasó en casi 50% la capacidad del planeta para mantener a la humanidad de forma sustentable si se continúa con el ritmo actual en el uso de los recursos, para el año 2050 la humanidad necesitará 2.9 planetas para poder cubrir sus necesidades. La huella ecológica per cápita varía notablemente entre países y regiones. Esto se debe principalmente al tamaño poblacional, los patrones de consumo, la eficiencia (o ineficiencia) de los procesos productivos (tanto en el uso de los recursos como en las emisiones y residuos que producen) y a la disponibilidad y condiciones de los territorios. (SEMARNAT, 2015)

<sup>45</sup> Regionalmente, Norteamérica (Estados Unidos, Canadá y México) tiene la HE más grande del mundo (6.2 hg por persona), que contrasta con las 4.1 hg de su biocapacidad. (SEMARNAT, 2012).

<sup>46</sup> Para saber cómo se mide la calidad del aire véase el Anexo 35. Lectura complementaria sobre la medición de la calidad del aire.

<sup>47</sup> Véase anexo 36. Lectura complementaria sobre la Lluvia Ácida.

<sup>48</sup> Véase anexo 37. Lectura complementaria sobre el Ozono Estratosférico.

## **El CO<sub>2</sub> y el CO, los principales contaminantes.**

Ahora bien, es muy importante diferenciar el CO<sub>2</sub> (bióxido de Carbono) del CO (monóxido de Carbono), ya que aunque la acumulación de ambos gases en la atmósfera es nociva para la vida y el equilibrio ecológico, cada uno es responsable de distintos efectos y cada uno proviene de fuentes distintas.

El monóxido de carbono (CO) no ocurre de forma natural en la atmósfera, proviene de cualquier motor de gasolina que no utiliza un convertidor catalítico, y es generado de la combustión por falta de oxígeno en aparatos indebidamente ventilados como por ejemplo hornos de aceite y gas, calentadores de agua y gas, hornos para la cocina de gas, calentadores de gas o keroseno, chimeneas y estufas de leña. Es el tipo de envenenamiento fatal más común en muchos países; algunos síntomas de envenenamiento leve incluye dolores de cabeza y mareos a concentraciones menores de 100 ppm<sup>49</sup> (Delgado, 2011)

El bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) ocurre naturalmente en la atmósfera, y es necesario para que la vida vegetal cumpla su ciclo; es un producto natural de la respiración de humanos y animales, así como de la fermentación, de las reacciones químicas y de la combustión de combustibles fósiles y leña también. El CO<sub>2</sub> es generado por cualquier motor de gasolina que sí utiliza un convertidor catalítico. Aunque el envenenamiento por este gas es raro, es una posibilidad en concentraciones menores a 30 000 ppm, algunos síntomas son dolores de cabeza y mareos, e incluso somnolencia a 10 000ppm, lo que es común en automóviles cerrados o en auditorios<sup>50</sup>. (Delgado, 2011)

De acuerdo con el Inventario Nacional de Emisiones de México (INEM) en su informe 2012, en el año 2005 se emitieron alrededor de 71.2 millones de toneladas de contaminantes al aire, de las cuales el 78% de los contaminantes provinieron de fuentes antropogénicas<sup>51</sup> éstas últimas cobran mayor relevancia ya que se generan en, o cerca de ciudades o poblados, por lo que se incrementa el número de personas expuestas a los efectos nocivos de los contaminantes.

A continuación se muestran tres gráficos tomados del Informe de Situación del Medio Ambiente en México 2012, donde se puede observar la distribución de los contaminantes por su fuente y por su origen antropogénico.

Partiendo de éstos gráficos, se observa que la mayor aportación de agentes contaminantes antropogénicos a la atmósfera proviene de fuentes móviles carreteras con respecto las fuentes de área, fijas y fuentes móviles no carreteras; así mismo, que el contaminantes emitido en mayor proporción por cada una de estas fuentes fue el monóxido de carbono (CO) con el 76% del total.

---

<sup>49</sup> La OSHA (Occupational Safety and Health Administration) limita el nivel de exposición a largo plazo a 50 ppm (partes por millón) e identifica que concentraciones menores a 700 ppm pueden ser fatales. <https://www.osha.gov>

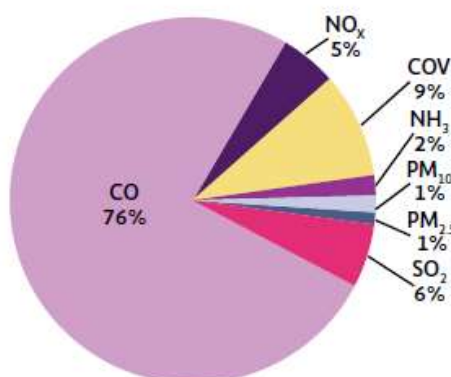
<sup>50</sup> La American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHARE) recomienda un límite de 1000 ppm para oficinas y salones de clase. El actual promedio en el planeta es de 385 ppm. Una concentración de 80 000 ppm puede ser fatal.

<sup>51</sup> Se refiere a los efectos, procesos o materiales que son el resultado de actividades humanas, a diferencia de las fuentes naturales o sin influencia humana o fuentes biogénicas, como la vegetación y la actividad microbiana del suelo. (SEMARNAT, 2012)

Gráfica 6. Emisión nacional de contaminantes por tipo de fuente:



Gráfica 7. Emisión nacional de contaminantes por su origen antropogénico:

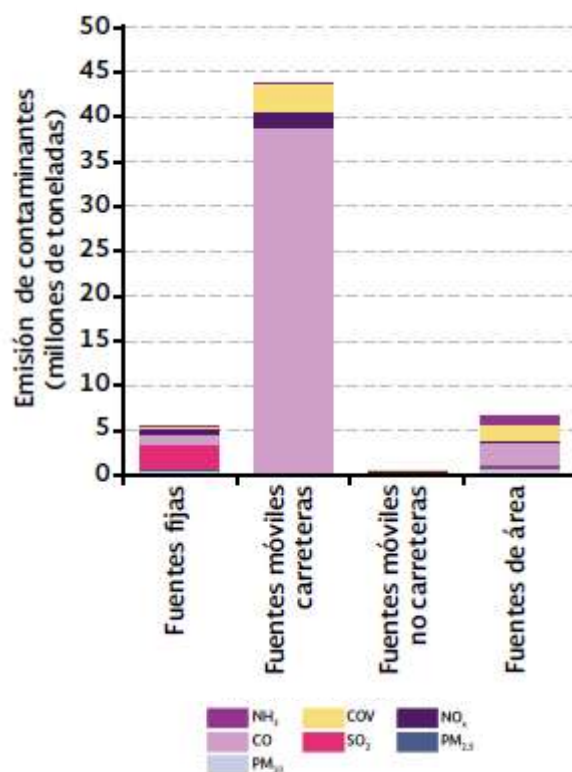


Esto en otras palabras, señala el Informe de situación del medio ambiente en México 2012, que la mayor parte de las emisiones antropogénicas de carbono fueron generadas por los vehículos automotores (38 millones de toneladas).

Ahora bien, las consecuencias de la sobre explotación de los recursos naturales y su mala planeación, y por tanto de la saturación de residuos contaminantes que se agregan a la atmósfera, a los subsuelos, y a los mantos acuíferos, además de la degradación ambiental y los costos relacionados con ésta<sup>52</sup> tienen su mayor expresión en dos grandes fenómenos que a su vez están estrechamente relacionados entre sí: el primero son las afectaciones directas de éstos contaminantes en la salud de las personas, y el segundo lo es el cambio climático<sup>53</sup>.

El cambio climático es provocado por los gases de efecto invernadero (GEI) responsables de incrementar la temperatura del planeta desencadenando múltiples eventos climáticos a lo largo del globo, descompensando los ciclos naturales y por

Gráfica 8. Emisión de contaminantes de origen antropogénico por tipo de fuente:



<sup>52</sup> Véase el anexo 5. Tabla porcentaje de los Costos Totales por Agotamiento y Degradación Ambiental (CTADA) con respecto al PIB México y anexo 6. Tabla de gastos en protección ambiental con respecto los CTADA y el PIB México.

<sup>53</sup> Según el INEGI la contaminación atmosférica representa el mayor porcentaje de los costos por mitigación de la degradación ambiental en el país (en términos emisiones contaminantes) equivalente en 2012 al 3.4% del PIB (cifra similar al gasto total gubernamental en salud erogado el mismo año) (SNIARN, 2016)

tanto afectando las actividades productivas que se derivan de una relación directa con la naturaleza, como lo es el caso de la pesca, la ganadería y la agricultura.

De los gases que se consideran dentro del efecto invernadero, el más representativo es el CO<sub>2</sub> por su abundancia, representa el 70% de los GEI totales a nivel mundial, y se genera principalmente a partir de la quema de combustibles fósiles y procesos industriales (SEMARNAT, 2015).

A continuación unas gráficas donde se podrá observar la participación de México con respecto al resto del mundo con relación a la emisión mundial de CO<sub>2</sub> por consumo de combustibles fósiles, tomadas del *“Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave, de Desempeño Ambiental y de Crecimiento Verde, 2015”* de la SEMARNAT.

Gráfica 9. Emisión mundial de CO<sub>2</sub> por consumo de combustibles fósiles 1971 - 2013



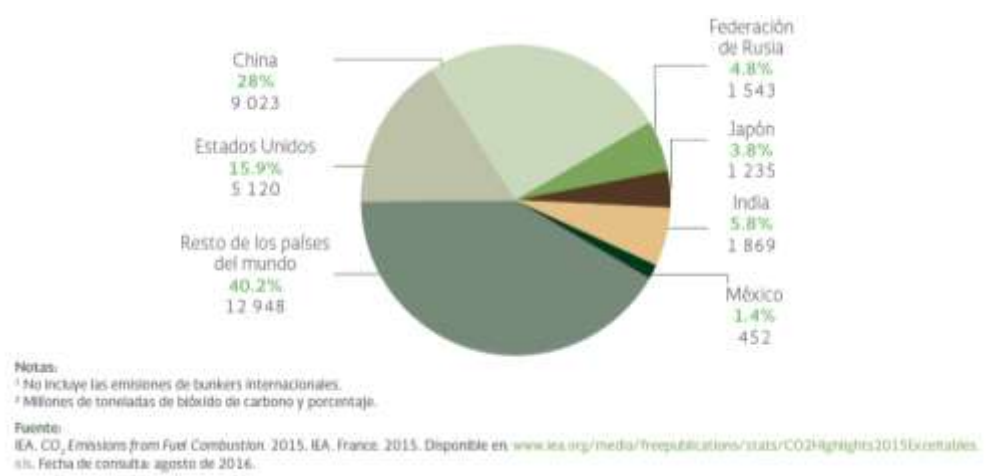
Nota:

<sup>1</sup> No incluye las emisiones de bunkers internacionales.

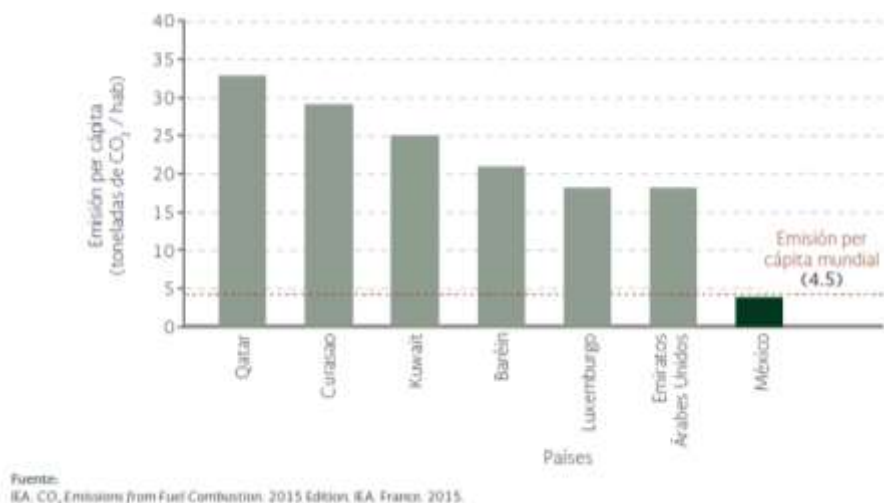
Fuente:

IEA. CO<sub>2</sub> Emissions from Fuel Combustion. Highlights. 2015 Edition. IEA. France. 2015.

Gráfica 10. Contribución de los principales países emisores y México a la emisión mundial de CO<sub>2</sub> por consumo y quema de combustibles fósiles, 2013

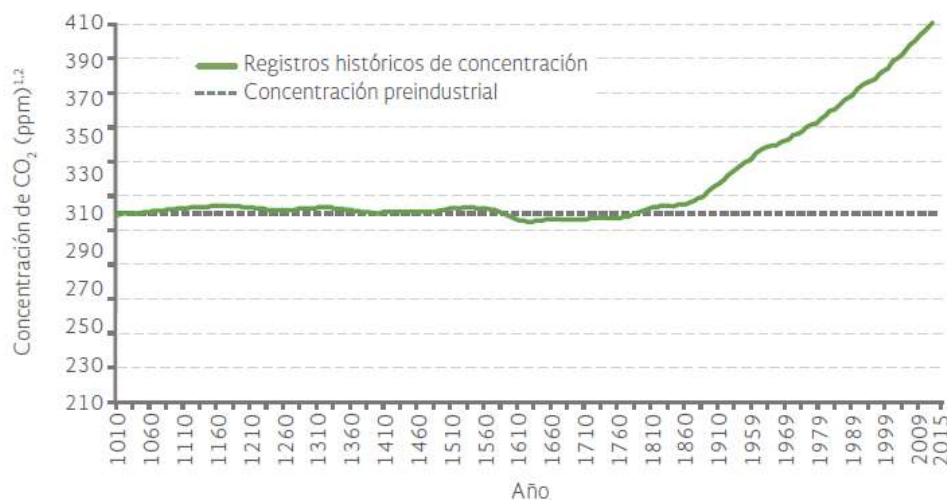


Gráfica 11. Emisión per cápita de CO<sub>2</sub> en algunos países y México 2013



En resumen, ya sea que provengan de una fuente natural o antropogénica, la quema de combustibles fósiles es la principal actividad generadora de gases CO y CO<sub>2</sub> responsables de la contaminación atmosférica y del cambio climático. A partir de la revolución industrial a mediados del siglo XIX, se puede observar el aumento exponencial que la concentración de gases de CO<sub>2</sub> ha tenido en el mundo. En la siguiente gráfica se podrá observar éste efecto, donde de 1921 a 2010 la emisión mundial derivada del consumo de combustibles fósiles aumentó alrededor del 115% en contraste con el periodo de 1990 a 2010 al que corresponde un 33.4%. (SEMARNAT, 2015)

Gráfica 12. Concentración global atmosférica de CO<sub>2</sub>, 1010 - 2015



**Notas:**

<sup>1</sup> La concentración histórica de dióxido de carbono proviene de registros de muestras de hielo (1010-1955) y de mediciones directas de la atmósfera (1959-2015).

<sup>2</sup> La concentración preindustrial fue de alrededor de 280 ppm de acuerdo con el IPCC.

**Fuentes:**

Etheridge, D.M., L.P. Steele, R.L. Langenfelds y R.J. Francey. Historical CO<sub>2</sub> records from the Law Dome DE08, DE08-2, and DSS ice cores. 1998. En: *Carbon Dioxide Information Analysis Center. Trends: A Compendium of Data on Global Change*. U.S.A. Disponible en: <http://cdiac.ornl.gov/trends/co2/lawdome.html>. Fecha de consulta: marzo de 2012.

Keeling, C.D., S.C. Piper, R.B. Bacastow, M. Wahlen, T.P. Whorf, M. Heimann y H.A. Meijer. Exchanges of atmospheric CO<sub>2</sub> and <sup>13</sup>CO<sub>2</sub> with the terrestrial biosphere and oceans from 1978 to 2000. I. Global aspects. SIO Reference Series, No. 01-06. Scripps. Institution of Oceanography. En: *Scripps CO<sub>2</sub> Program. Atmospheric CO<sub>2</sub>*. Disponible en: [http://scrippsco2.ucsd.edu/data/atmospheric\\_co2.html](http://scrippsco2.ucsd.edu/data/atmospheric_co2.html). Fecha de consulta: mayo de 2016.

## El impacto del sector de la construcción en la economía y el medio ambiente

Por su tamaño y proyección de crecimiento, la industria de la construcción, y en específico el sector de la vivienda, toma una relevancia imprescindible como uno de los frentes clave para combatir el cambio climático; ya que el promover edificaciones sustentables no solo favorece la reducción de GEI, sino que también impulsa el ahorro de recursos y mejora la calidad de vida de las personas. (IDEA, 2013).

De acuerdo con la CMIC en su informe “Los Retos de la Infraestructura en México 2013 – 2018” La industria de la construcción:

- ✓ Aportó 6.5% al PIB en el 2011 no obstante la crisis económica internacional de ese año
- ✓ Genera 5.6 millones de puestos de trabajo y 2.8 puestos de trabajo indirectos
- ✓ Es la cuarta actividad económica con mayor capacidad de generación de empleo
- ✓ Representa un 18.5% del total de los empleos en México
- ✓ Es la sexta actividad económica con mayor valor agregado a la producción nacional
- ✓ Impacta a 63 de las 79 ramas productivas
- ✓ Y por su efecto multiplicador, de cada 100 pesos que se destinan a la construcción, 43 se emplean para la compra de servicios y materiales de su cadena productiva<sup>54</sup>

Es importante aclarar que el sector de la construcción tiene los distintos tipos de obras, donde la edificación representa el 45.6% del total, ésta incluye a la construcción tanto de tipo residencial (vivienda), como a la no residencial como naves y plantas industriales, y a la edificación de inmuebles comerciales y de servicios<sup>55</sup>.

Así mismo es relevante mencionar, que la construcción pública representa el 52% del total de la obra construida, mientras que la construcción del sector privado representa el 48% <sup>56</sup>, 46% de las empresas constructoras en México se dedican a la edificación de viviendas y el resto se divide entre las obras relacionadas con el transporte, la industria petroquímica, la eléctrica y de telecomunicaciones, de suministro de agua principalmente (INEGI, 2016). Esto significa que ambos sectores tienen la posibilidad de impulsar seriamente a la industria e influir significativamente en las tendencias constructivas que claramente se recargan en la edificación.

Sin embargo, la composición de la industria no favorece la competitividad en el sector de la construcción, pues más del 95% de las empresas constructoras en México son pequeñas y medianas empresas (PYMES) con dificultades de acceso al crédito bancario, y que además son vulnerables a la natural dinámica económica<sup>57</sup>, por lo que se sujetan cuando mucho a los recursos de la banca de desarrollo o a ser subcontratadas por las grandes empresas. Esta situación frena la adopción de

---

<sup>54</sup> Ver Anexo 7. Gráfica. Participación Porcentual en la Producción Total, 2011

<sup>55</sup> Ver Anexo 8. Gráfica. Valor en porcentaje de la obra construida, según tipo durante enero – noviembre 2011

<sup>56</sup> Dato tomado del Informe Los Retos de la Infraestructura en México 2013 – 2018. Ver Anexo 9. Gráfica. Valor de la obra construida según tipo, tomada del Informe Los Retos de la Infraestructura en México 2013 – 2018

<sup>57</sup> Donde claramente la actividad económica depende en gran medida del petróleo y de las decisiones del sector público a falta de participación de la iniciativa privada en los sectores clave de la economía.

nuevas tecnologías y el uso de nuevos materiales por parte de las PYMES dados los altos costos que su inversión representa. (SENER & AIE, 2011)

Por otro lado, en cuanto al impacto ambiental de la industria de la construcción, las cifras hablan por sí solas, se sabe que en el mundo:

- ✓ La industria de la construcción es la responsable del 11.4% de los gases de CO<sub>2</sub><sup>58</sup>
- ✓ El sector residencial es el tercer consumidor de energía con una participación del 24.0% en el 2008 y del 26% para el 2009. Siendo un factor agravante, es que el 86.4% del consumo de energía como combustible para realizar las actividades principales de la obra como el manejo de maquinaria (grúas, tractores, excavadoras, etc.) corresponde al consumo de diésel (derivado primario del petróleo), y tan solo un 13.6% es de origen eléctrico<sup>59</sup>.
- ✓ El sector residencial es el responsable del 30 al 40% de los GEI (CONAVI, 2016)
- ✓ El 95% de los Residuos de Manejo Especial (RME) son generados por actividades de construcción y demolición. (SEMARNAT, 2012)<sup>60</sup>
- ✓ Las edificaciones son responsables del 30% de los desperdicios sólidos (CONAVI, 2016)
- ✓ Las viviendas contaminan el 20% del agua potable (CONAVI, 2016)

Sin embargo, la realidad de cada país es distinta, pues por ejemplo para el caso de México, encontramos que el sector residencial es el responsable del 32% de las emisiones de los GEI<sup>61</sup>, del 16.7%<sup>62</sup> del consumo de la energía final



Fuente: Tomado del Portal del INECC 2016

<sup>58</sup> Dato tomado del NAMA for Sustainable Housing Retrofit (CONAVI, 2016) consistentes con los reportados en el Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2002 Ver Anexo 10. Emisiones de CO<sub>2</sub> por sector, asociadas al consumo de combustibles fósiles.

<sup>59</sup> Ver Anexo 11. Gráfica. Participación del consumo de energía de la industria de la construcción, 1993-2009, tomada del Informe Indicadores de Eficiencia Energética en México y Anexo 12. Gráfica. Consumo de energía en el sector residencial por combustible de la SENER 2011.

<sup>60</sup> Ver Anexo 13. Gráfica. Generación anual promedio de RME en México, 2006-2012, tomada del Informe de Situación del Medio Ambiente en México 2012

<sup>61</sup> Dato tomado de NAMA de Vivienda Existente (CONAVI, 2012-2013). Ver Anexo 14. Gráfica. Equivalencia de emisiones de CO<sub>2</sub> por sector en México (2006 – 2050)

<sup>62</sup> Cifras al 2009 tomadas del Balance Nacional de Energía 2014.



total<sup>63</sup>, 26% del consumo total de electricidad<sup>64</sup> y del 14.1% del volumen total de agua distribuido para abastecimiento público<sup>65</sup>.

Si lo extrapolamos a una realidad más palpable para la vivienda:

En cuanto a energía<sup>66</sup>:

- ✓ el calentamiento de agua en las viviendas ocupa el 47.0% de la energía
- ✓ la cocción de alimentos el 27.5%
- ✓ la refrigeración de espacios el 9.9% de la energía total utilizada
- ✓ quedando el resto para la calefacción, iluminación y el uso de equipos domésticos<sup>67</sup>;

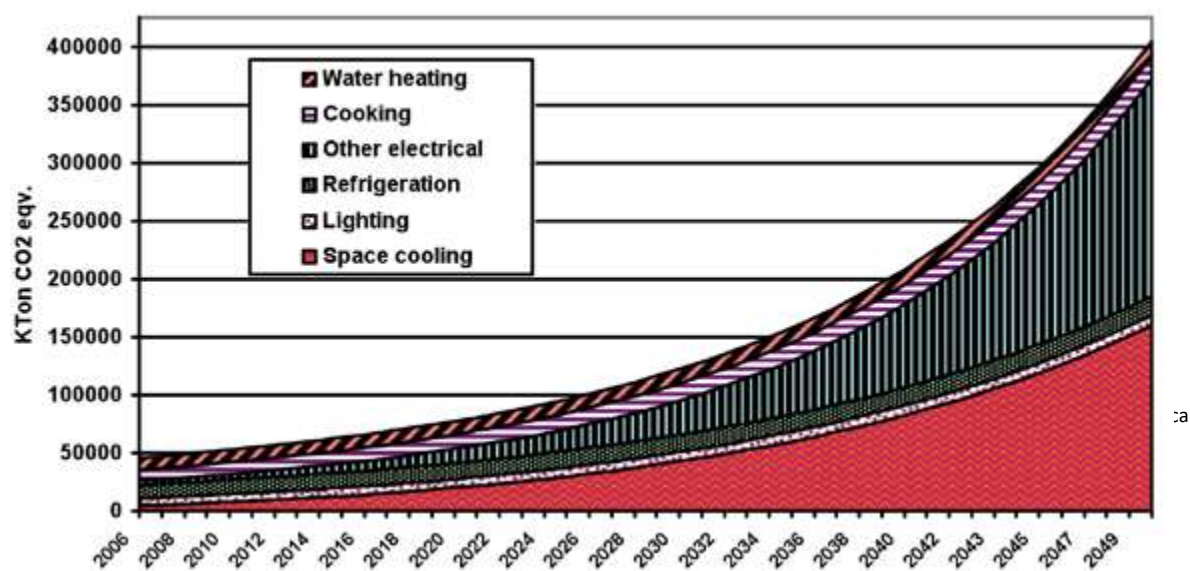
En cuanto a la generación de residuos los inmuebles suelen contribuir con el 20% al 25% de los desechos de los rellenos sanitarios (CCA, 2008)

En cuanto al agua,

- ✓ un edificio puede ocupar del 5% a 12% del consumo de agua (CCA, 2008)
- ✓ la disponibilidad de agua por persona se ha reducido drásticamente en los últimos años, pasando de 18 mil m<sup>3</sup> por habitante por año en 1950 a sólo 4,422 m<sup>3</sup> en el 2010. Según los parámetros internacionales, esto se considera como una disponibilidad de agua baja<sup>68</sup>; esto se explica fundamentalmente por el crecimiento de la población –que en 1950 representaba el 40% de la población actual. (IDEA, 2013)

En la siguiente gráfica tomada del informe “*Greenhouse Gas Emission Baselines and Reduction Potentials from Buildings in Mexico, 2009*” de la UNEP<sup>69</sup>, podemos observar como cada una de estas actividades dentro de la vivienda además también contribuyen con la generación de GEI, así como su proyección en el tiempo.

Gráfica 13. CO<sub>2</sub> por fuente en el sector residencial, 2006 - 2050



<sup>69</sup> United Nations Environment Programme <http://www.unep.org/spanish/>



## Construcción Sustentable

La construcción sustentable forma parte de una estrategia integral de alcance global para el desarrollo de una sociedad sostenible, saludable, eficiente y sustentable, con un futuro cierto en el que no haya cabida a la escasez, a las enfermedades pandémicas, al desequilibrio ecológico, al hambre, a la pobreza, a la contaminación desmedida y a la muerte prematura.

Es una de las aristas más importantes consideradas en las agendas de los gobiernos a nivel internacional por su implicación para alcanzar y ofrecer una calidad de vida digna y segura para todo ciudadano; y a su vez un desarrollo económico sano y sostenible<sup>70</sup> en el largo plazo para las naciones.

Una edificación sustentable se refiere a la utilización de prácticas y materiales respetuosos del medio ambiente en la planeación, diseño, ubicación, construcción, operación y demolición de edificaciones; aplicando el término tanto para la renovación y reacondicionamiento de inmuebles preexistentes como a la construcción de nuevos edificios (habitacionales o comerciales, públicos o privados)<sup>71</sup>.

Sin embargo, construir sustentablemente va más allá de aplicar estos principios de forma individual a una edificación por su relación con el medio ambiente, pues por definición una ciudad puede considerarse como un organismo vivo, que precisa de cada elemento que la conforman para subsistir, tales como las edificaciones, vías de comunicación y transporte, sistemas de suministro de servicios y desahogo de desperdicios, de las personas que la habitan, de la flora y fauna que cohabitan en ella, de la interrelación con otras ciudades, poblados, o asentamientos humanos, hasta su relación con el medio



<sup>70</sup> El término "desarrollo sostenible" dentro del documento conocido como "Informe Brundtland" ó "Nuestro futuro común" presentado en 1982 por la ex primer ministro noruega, Gro Brundtland, dentro de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, creada por las Naciones Unidas, se define como "...aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones" (Vallejo Aguirre, 2014)

<sup>71</sup> Definición tomada del informe "Edificación Sustentable en América del Norte, 2008" del CCA, quien utiliza en español éste término como equivalente del inglés "green building", aclarando que una traducción más precisa sería "edificación ecológica", ya que la sustentabilidad suele incluir aspectos ambientales, económicos y sociales.

ambiente en un todo como ecosistemas, desde su perspectiva geográfico-climatológica, pero considerando también la perspectiva social, la natural o de biodiversidad y la económica. Es de ésta forma que al mismo tiempo, la convergencia de todos estos elementos que conforman a la ciudad como un organismo, definen el devenir de la misma en su desarrollo.

Dado lo anterior, las ciudades son significativamente importantes por su impacto en el globo, ya que a pesar de que apenas ocupan el 3% del planeta, representan entre el 60 y 80% del consumo de energía y el 75% de las emisiones de carbono. Además, para el 2030 se estima que casi el 60% de la población mundial vivirá en zonas urbanas<sup>72</sup>.

No obstante, es una realidad que no es posible tirar ciudades enteras para reconstruirlas nuevamente bajo estos principios de sustentabilidad integral, es por ello, que se considera a la edificación sustentable y particularmente a la vivienda sustentable, como una estrategia de política pública ya que a través de ésta se pueden ejercer acciones en favor del cuidado del medio ambiente, reducir las emisiones contaminantes y por tanto combatir los efectos del cambio climático, avanzar hacia un uso sustentable de los recursos como la energía eléctrica, el agua y el gas, mejorar la calidad de vida de las personas<sup>73</sup> y lograr las metas de prosperidad que postula el desarrollo nacional a través de la generación de empleos, la creación de un nuevo nicho que busca transitar hacia una economía verde para abrir nuevas oportunidades de inversión y rentabilidad en el largo plazo, y que facilite la armonización de los imperativos económicos con los socio-ambientales. (Sánchez Gasca, 2015)

De acuerdo con el informe “*Edificación Sustentable en América del Norte, 2008*” de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), en la actualidad la edificación sustentable representa en Estados Unidos alrededor del 2% del mercado de inmuebles no habitacionales nuevos<sup>74</sup>, y del 0.3% del

mercado de edificios habitacionales sustentables (escenario aún más conservador)<sup>75</sup>.

El Consejo Estadounidense de Edificación Sustentable (USGBC) estima que en promedio, la edificación sustentable reduce del<sup>76</sup>:

- 30% al 60% el uso de energía



<sup>72</sup> Datos tomados de la página oficial de las Naciones Unidas de los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

<sup>73</sup> De acuerdo con el informe Edificación Sustentable en América del Norte de la Comisión for Environmental Cooperation (CCA) en el 2008, las edificaciones afectan nuestra calidad de vida, desarrollo de infraestructura y sistemas de transporte, existen numerosas investigaciones que dan fe de los beneficios que una edificación sustentable significa para la salud y la productividad de las personas, derivados de características o elementos con ventaja ambiental, como lo son por ejemplo la iluminación diurna, una mayor ventilación con aire natural, la reducción de la humedad en interiores, el uso de alfombras, pegamentos, pinturas y otros recubrimientos y accesorios de interiores de baja emisividad. En Estados Unidos se calcula que el costo anual de las enfermedades relacionadas con los inmuebles asciende a \$EU58,000 millones.

<sup>74</sup> Se espera que esta proporción aumente para 2010 entre 5% y 10% (UNEP SBCE, 2009)

<sup>75</sup> México aún no cuenta con cifras referentes a la edificación sustentable, por lo que se ocupa de estos datos como referentes.

<sup>76</sup> Datos tomado del informe “Edificación Sustentable en América del Norte, 2008” de la Comisión para la Cooperación Ambiental

- 35% de las emisiones de carbono
- 30% al 50% por ciento el consumo de agua
- y genera ahorros del 50% al 90% en el costo del manejo de los desechos.

En México:

- se estima que cada vivienda de interés social equipada con ecotecnologías reduce sus emisiones anuales entre 1 y 1.5 tCO<sub>2</sub>. (CONAVI, 2016)
- 87 de cada 100 hogares ahorran energía eléctrica siendo las prácticas más utilizadas el apagar las luces cuando no se necesitan y usar focos ahorradores (INEGI, 2013)
- 53 de cada 100 hogares utilizan focos ahorradores (INEGI, 2013)
- 43% de los hogares mexicanos se apaga el televisor cuando nadie lo ve y (INEGI, 2013)
- 32 de cada 100 hogares se desconectan aparatos electrónicos y electrodomésticos cuando no se usan (INEGI, 2013)

México es un país que requiere mayores niveles de inversión en construcción de infraestructura, pues la inversión pública y privada que se realiza apenas representa el 11% del PIB anual, mientras que en países como India y Corea superan tasas de 30% y en China más de 40% al año. (CMIC, 2013)

Considerando que las acciones emprendidas en la construcción de las viviendas tienen consecuencias en el largo plazo, puesto que su ciclo de vida es mínimo de 30 años, se han diseñado progresivamente diversas estrategias tecnológicas en la construcción que no se han adoptado de forma uniforme. Esto se debe a que en la construcción de edificaciones sustentables se involucran diversas fuerzas cuyos intereses no siempre se encuentran alineados:

- Consultores, Diseñadores, Arquitectos y Planificadores
- Propietarios y Administradores de Edificios
- Proveedores para el suministro de materiales para la construcción
- Gobierno federal y municipal
- Instituciones y dependencias de gobierno protectoras del medio ambiente y de la prevención de enfermedades y promoción de la salud de la población
- Clientes

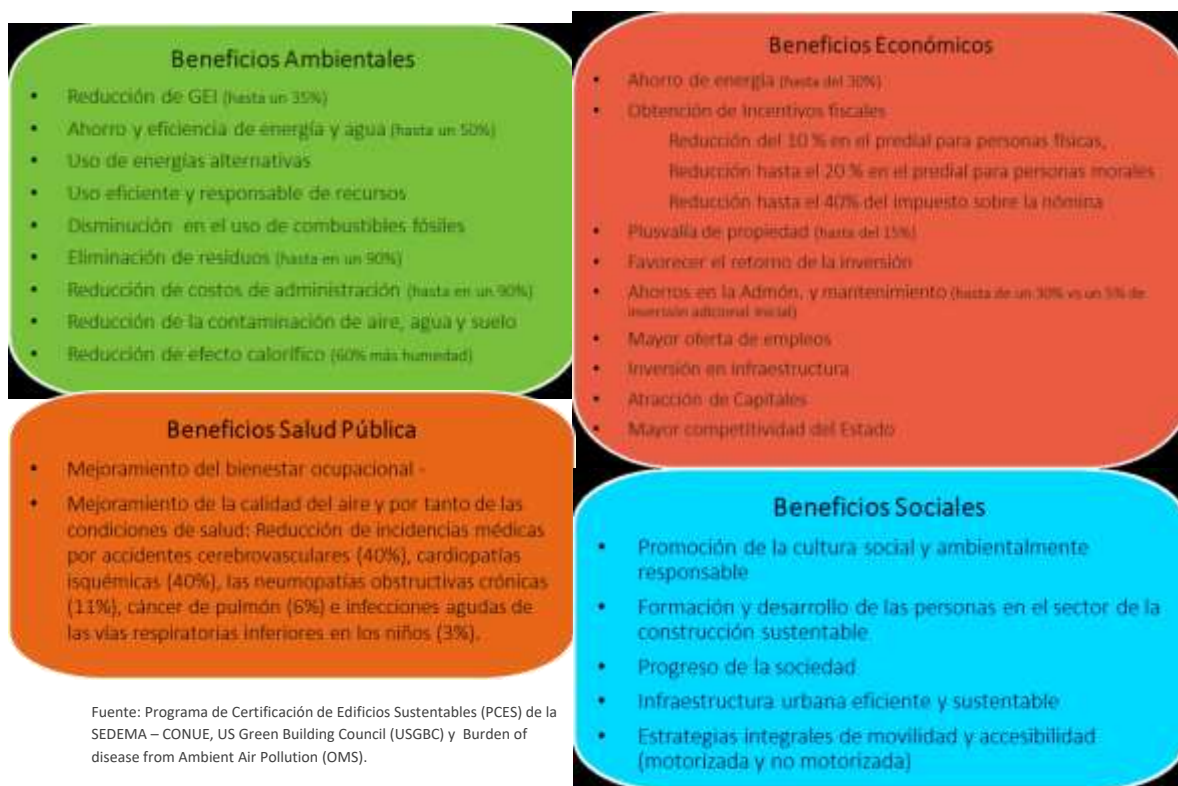
Dada esta situación, por un lado, es necesario insistir en la adopción de prácticas sustentables en la construcción y remodelación de edificaciones para el mejoramiento de su desempeño<sup>77</sup>, de forma progresiva y contundente, bajo el respaldo de un marco regulatorio y de política pública, que lo impulse y exija con el apoyo de instrumentos como lo son incentivos fiscales, esquema de subsidios, normas, leyes y reglamentos, política de licitación y contratos, campañas de concientización, programas de educación y capacitación, entre otros. Y por el otro, buscar la implementación de sistemas de evaluación y certificación ambiental sustentable, que en consecuencia de lo anterior,

---

<sup>77</sup> Con la implementación de ecotecnias, la concepción de un diseño bioclimático desde el diseño prototipo del proyecto constructivo, la consideración del uso de materiales amigables con la naturaleza en fomento de una cadena productiva responsable con el ambiente, la aplicación del principio 3R, entre otras acciones

es un acierto estratégico para la industria de la construcción y por tanto también lo es para el gobierno federal, en un círculo virtuoso, para motivar a los actores de la industria de la construcción a desarrollar proyectos de construcción sustentables, y a su vez impulsar el cumplimiento con los compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático dispuestos por el presidente Enrique Peña Nieto para la reducción de GEI ante la Convención del Cambio Climático en la Conferencia de las Partes (COP) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en el año 2015<sup>78</sup>.

En términos generales, podemos englobar los beneficios de las edificaciones sustentables en cuatro dimensiones:



De acuerdo con la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) en su informe “Edificación Sustentable en América del Norte” publicado en el 2008, algunos de los obstáculos que impiden el desarrollo de la industria de la construcción sustentable en América del Norte pero principalmente en México son:

#### 1. Apoyo del Gobierno

- a. La falta de una normatividad clara, unificada y de carácter obligatorio (leyes, reglamentos, códigos) pues no están coordinados los esfuerzos regulatorios. En México mucha de la

<sup>78</sup> Los compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático dispuestos por el presidente Enrique Peña Nieto para la reducción de GEI en la COP 2015 consisten en que para el año 2030 México reducirá 51% sus emisiones de Carbono Negro (CN) y 22% las emisiones de GEI lo cual significa una reducción de alrededor de 210 megatoneladas de GEI. (Nieto, 2014)

normatividad carece de un carácter obligatorio, solo es aplicable a una región en particular o se enfocan en un segmento muy específico de la población.

- b. Una carente planeación urbana integral que considere aspectos de sustentabilidad.
  - c. Un inexistente sistema de clasificación y/o validación de edificios sustentables consensuado y de aceptación generalizada.
  - d. Un nulo apoyo equitativo a toda la cadena productiva del sector de la construcción, se ha puesto toda la atención al acto de construir pero han dejado de lado a la cadena de suministros y materiales, que por demás quedan fuera del mercado por los altos costos de inversión que representan las tecnologías necesarias para la producción de materiales sustentables.
  - e. Un pobre sistema de incentivos de la industria de la construcción sustentable; actualmente existen muy pocos incentivos, la mayoría de ellos de carácter fiscal, destinado a promover proyectos de construcción sustentables. Además, desafortunadamente, sólo está enfocado a las constructoras y no involucra al resto de los actores de la industria.
2. Papel de la industria y de los sectores académicos:
- a. Una incipiente paleta de herramientas para la construcción sustentable pese los grandes avances tecnológicos que en dicha materia se han forjado en otros países como Londres, Canadá y Estados Unidos.
  - b. Una pobre o inexistente inversión dedicada a la investigación y desarrollo de tecnología para la sustentabilidad en la agenda pública.
  - c. La carente labor de recogida de datos en temas de construcción sustentable, cambio climático y contaminación, que proporcionen información valiosa para la toma de decisiones y emprendimiento de ideas en estos mismos temas.
  - d. Falta de trabajadores con experiencia en el ámbito de la construcción sustentable.
3. Costos:
- a. Una clara desinformación y equívoca percepción con respecto el costo inicial real requerido para el desarrollo de proyectos de construcción sustentables, lo representa un importante desincentivo. El Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sostenible reveló en los resultados de una encuesta que aplicaron a los principales actores de la industria inmobiliaria en el 2007, que pensaban que el costo de la edificación sustentable era por lo menos un 17% mayor a los de la edificación convencional, sin embargo, esta percepción se encuentra tres veces más de lo calculado por los autores del estudio, puesto que en realidad la diferencia es de tan sólo un 5%. (CCA, 2008)
  - b. El nulo entendimiento del costo de operación durante el ciclo de vida de un edificio claramente también es un obstáculo, ya que bien podría transformarse en un incentivo de considerarse los ahorros por la implementación de principios y tecnologías de edificación sustentable, que generasen ahorros en la operación y mantenimiento del edificio, impactando significativamente en el costo inicial de edificación de un inmueble que por lo general representa de un 20 a 30% de los costos totales durante su ciclo de vida útil.

## Certificaciones para las Edificaciones Sustentables

En la Cumbre de la Tierra para el Desarrollo Sostenible celebrada en 1992 en Río de Janeiro Brasil<sup>79</sup>, se estableció por primera vez, en su principio 17, la necesidad de emprender una evaluación del impacto ambiental respecto de cualquier actividad antropogénica que pudiese producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente. A partir de entonces algunos países comenzaron a desarrollar sistemas de valuación del impacto ambiental especializándose en distintas industrias y sectores; y que aun siendo de carácter no obligatorio, impulso el desarrollo sostenible de éstos.

En el ámbito de la construcción, se evolucionó a esquemas de certificación sustentable donde se somete a las edificaciones de manera voluntaria a un proceso sistematizado basado en puntos, que determina de acuerdo a lineamientos o estándares definidos por organismos certificadores si se le asigna una calificación de sustentabilidad o no y en qué nivel. Dentro de estos esquemas normalmente se consideran algunos de los siguientes elementos:

- El ciclo de vida del edificio.
- El desempeño operativo y el grado de mantenimiento del edificio.
- El diseño y construcción del edificio.
- El uso al que esté destinado el edificio: Vivienda, Comercial, Salud o Educación.
- La comunidad, ubicación, vías de comunicación y transporte.
- El medio ambiente que lo rodea en términos de: la eficiencia e innovación para el uso de los recursos como el agua, la luz solar y la energía eléctrica, manejo de residuos pre y post obra, emisión de contaminantes (GEI), entre otras.

Otorgar una calificación de sustentabilidad o eficiencia “verde” a una edificación, implica un valor agregado comercial, pues como se ha mencionado anteriormente, representa la integración de beneficios ambientales, económicos y de bienestar para las personas, características que están comenzando a ser altamente valoradas por los compradores e inversionistas. Además, la expansión de certificaciones verdes impulsan sobre todo la oportunidad de crecimiento y salud para el país, ya que refuerzan políticas, estrategias e instrumentos nacionales para el desarrollo sostenible.

Existen diversos esquemas de certificación, cada uno otorga una categoría o nivel al alcanzar cierto puntaje según la escala y conceptos a aprobar en cada sistema; cada uno contribuye en su justa medida, a fomentar una industria de la construcción sustentable de acuerdo con las características propias de cada esquema y al nicho de mercado al que se dirige. Más adelante una tabla con las más representativas.













Actualmente en México no tenemos una certificación para la sustentabilidad de edificaciones de la envergadura con la que cuentan las certificaciones LEED o BREEAM, dos de los más antiguos, completos y fuertes esquemas de certificación en el mundo, que por sus años de experiencia en el mercado, el apoyo de sus gobiernos y de la coordinación de esfuerzos entre el sector público y privado, han podido ganarse el reconocimiento y demanda que hoy gozan a nivel mundial.

---

<sup>79</sup> Mejor conocida como Río 92.

Lo anterior se debe a la problemática que México vive con respecto a la creación, consolidación, divulgación e implementación de iniciativas de orden público que rayan en lo normativo, de lo cual ya hemos hablado anteriormente, y que aunado a la autonomía con la que cuenta el gobierno en sus diferentes niveles (federal, estatal y municipal) y a la enorme diversidad de climas y terrenos con las que cuenta el país, es difícil lograr impulsar, más aún cuando se trata de una iniciativa de carácter voluntario en las que se busca o intenta compilar las necesidades e intereses de todos éstos entes.

No obstante contamos con una vasta normatividad que aunque en muchos casos es un excelente marco de referencia, hasta el momento no ha sido suficiente para atender la problemática por la falta de unidad y homogeneidad entre éstas. En la sección “normatividad” ahondaré un poco más a éste respecto.

Certificación	Nombre	Año de fundación	País de origen	Alcance	Mercado al que se dirige
	Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology	1921/1990	Reino Unido	Es el esquema de certificación más completo pues evalúa 10 categorías en la construcción de vivienda nueva y remodelación de vivienda existente.	Alto
	International Organization for Standardization	1946/1996	USA	ISO 14000 Familia de Estándares de Gestión Ambiental ISO 13065:2015 Criterios de Sostenibilidad para la Bioenergía ISO 50001 Familia de Estándares Sistema de Gestión Energética	Medio / Alto
	LEED Green Building Council USA	1993/2000	USA	Busca la eficiencia energética y de consumo de agua, y se basa en la calidad medioambiental interior, el desarrollo sostenible del sitio y la selección de materiales.	Medio / Alto
	Energy Star y R-2000	1992/2005	USA y Canadá	Mide y clasifica el consumo de energía (eficiencia energética) de productos específicos, como electrodomésticos, calefacción y equipos de refrigeración, casas y vehículos.	Bajo
	Earth Check	1987/2010	Australia	Evaluación, certificación y asesoría para el diseño de edificación sustentable utilizados por la industria de viajes y turismo.	Alto
	Haute Qualité Environnementale	1996/2013	Francia	Edificios nuevos y existentes del tipo comercial y residencial.	Medio / Alto
	Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency	2001/2004	Japón	Edificios nuevos y existentes del tipo comercial y residencial.	Medio
	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges (DGNB) del German Sustainable Building Council	2007/2008	Alemania	Abierto a cualquier tipo de edificios.	Medio / Alto
	International Living Future Institute	2006/2014	USA	Dirigir y apoyar a las comunidades a transformarse no solo a través de la certificación de sus edificaciones, sino a través de programas integrales en comunidades, buscando la justicia social, la riqueza cultural y la restauración ecológica.	Alto
	Programa de Certificación de Edificaciones Sustentables (PCES)	2008	México	Edificios nuevos y existentes del tipo comercial y residencial.	Todos
	Distintivo Ambiental UNAM	2012	México	Evalúa el desempeño ambiental de entidades administrativas y académicas (eficiencia energética, de agua y en la disposición de residuos)	Todos
	Excellence in Design for Greater Efficiencies del International Finance Corp (IFC)	2008	World Bank Group	Para todo tipo de edificios pero únicamente para la eficiencia en agua y energía.	Bajo



## La contaminación atmosférica, el cambio climático y sus efectos en la salud

Como ya he mencionado anteriormente, el crecimiento exponencial de la población ha ejercido una fuerte demanda sobre los recursos naturales, y en consecuencia de las actividades productivas para poder sufragar las necesidades del ser humano lo más rápidamente posible. Causando un incremento descontrolado e indiscriminado de agentes contaminantes por la falta de una visión sustentable de los procesos y productos.

El ámbito natural más transgredido por dichos contaminantes es el aire, y el impacto en éste, derivado del crecimiento poblacional puede observarse a nivel local, regional y mundial, el más reconocido por la importancia de sus efectos y probables consecuencias, es el cambio climático global, ya que representa pérdidas de la biodiversidad y del equilibrio climático, lo que presupone también pérdidas económicas, sociales y para el desarrollo económico de los países y del mundo.

Fuente: "El efecto invernadero" del Informe Cambio Climático y Salud Humana de la OMS 2013



Fuente: COP21: 6 preguntas para entender por qué es tan importante la cumbre del cambio climático en París, BBC 2015

Llamamos cambio climático a los efectos ambientales resultantes de la emisión de gases producidos por la actividad humana, que concentrados de forma excesiva en la atmósfera de la tierra altera el balance entre la energía solar que recibe y el calor que emite<sup>80</sup>, dando lugar a un sobrecalentamiento de la superficie de la tierra y por tanto produciéndose un efecto invernadero<sup>81</sup>, responsable de incrementar la temperatura global del planeta<sup>82</sup> y junto con ello la descompensación del clima, de los ecosistemas y de sus ciclos naturales<sup>83</sup>.

Algunos ejemplos del impacto global del cambio climático se resumen en la siguiente gráfica tomada del Informe de la SEMARNAT sobre la Situación del Medio Ambiente en México en 2015, mismo que a su vez hace referencia al Informe del Cambio Climático del IPCC en 2014.

<sup>80</sup> Pues los gases permiten el paso de la luz solar (radiación) pero absorben la radiación infrarroja que ésta emite.

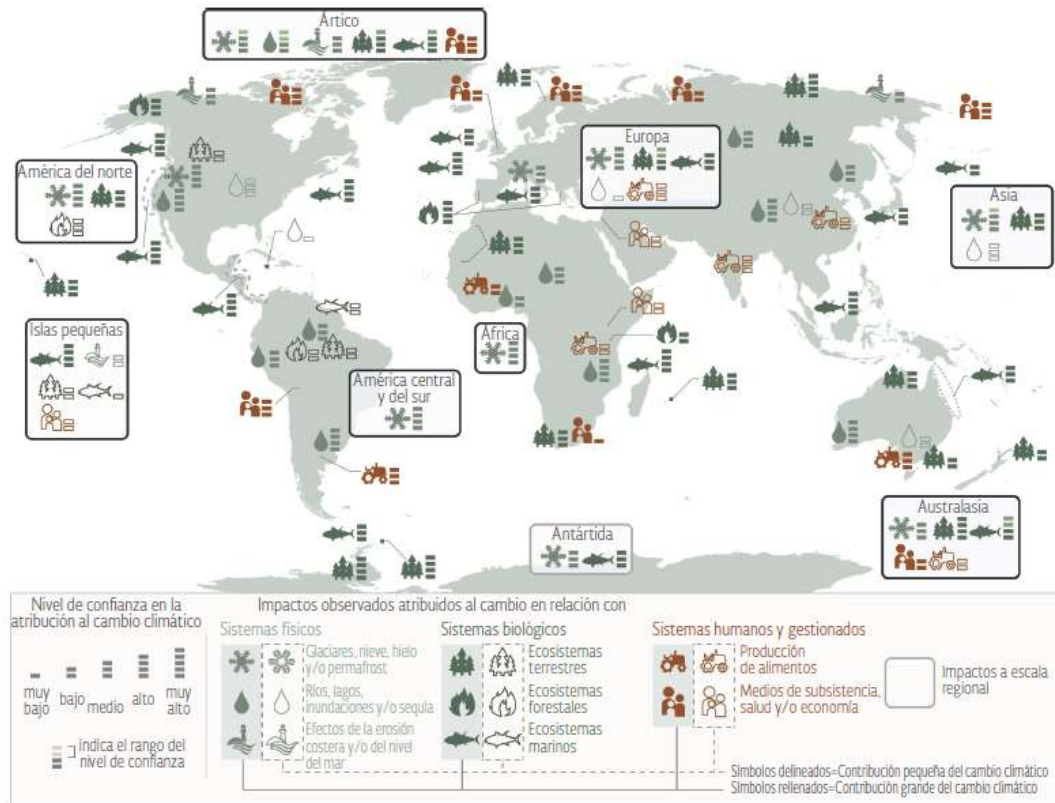
<sup>81</sup> Ver Anexo 38. Lectura complementaria sobre la composición de la atmósfera y los gases de efecto invernadero.

<sup>82</sup> Ver Anexo 18. Gráfica. Variación de la temperatura global, 1880 – 2015 y Anexo 19. Gráfica. Variación de la temperatura promedio en México, 1971 – 2008 tomadas del Informe de Situación del Medio Ambiente en México 2015 y 2012 respectivamente de SEMARNAT.

<sup>83</sup> El Grupo Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) define el cambio climático como "...todo cambio en el clima a través del tiempo, ya sea debido a la variabilidad natural o como resultado de actividades humanas". (SEMARNAT, 2015) [http://www.ipcc.ch/home\\_languages\\_main\\_spanish.shtml](http://www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml)



Gráfica 14. Resumen de los impactos del Cambio Climático a nivel mundial



- La concentración de dióxido de carbono es un 40% más elevada que en la época preindustrial.
- La actividad humana fue la causante de la mayor parte del calentamiento entre 1951 y 2010
- La superficie de la Tierra aumentó su temperatura en 0,85°C entre 1880 y 2012
- Las olas de calor y las grandes tormentas son más frecuentes desde los años 50
- El hielo del Ártico se ha reducido un 3,8% (de media) por década desde 1979
- Se espera que el nivel del mar crezca entre 26 y 82 cm de aquí al 2100
- Sólo un escenario agresivo de mitigación de las emisiones de gases invernadero puede conseguir que el aumento de la temperatura sea menos de 2°C

Fuente: IPCC (5º Informe de Valoración 2009)

Es imperativo la humanidad haga consciencia de éste fenómeno y se haga participe de las acciones de mitigación en todos sus estratos sociales, ya que la demanda de recursos y la generación de contaminantes crece a un ritmo acelerado, considerando por ejemplo, que tan solo la población urbana en México abarca actualmente un 76% respecto de la población total del país para el 2005, en comparación con el 42.6% que representaba en 1950<sup>84</sup> (INEGI, 2013).

A diferencia del suelo y del agua, donde su degradación, contaminación y manifestación de los efectos negativos son claramente visibles y localizables de inmediato tanto en el medio en el que se encuentran como en los seres vivos que los rodean, para el caso de la atmósfera representa todo un reto poder relacionar las fuentes contaminantes con los efectos negativos que provocan.

Pues no obstante, aunque siendo relativamente sencillo identificar las fuentes generadoras de gases contaminantes<sup>85</sup>, dadas las propiedades del elemento aire<sup>86</sup> y de que su calidad no solo depende del volumen y características de los contaminantes emitidos local o regionalmente, sino que también se ve directamente afectada por elementos climáticos y geográficos en un tiempo determinado, es que ha permitido a grupos de interés desviar su atención dado el esfuerzo y el costo que representa implementar programas de mitigación de contaminantes.

Los efectos de la contaminación atmosférica han sido cada vez más palpables en la salud humana; por ejemplo de entre las consecuencias más evidentes por la reducción del espesor de la capa de ozono estratosférico<sup>87</sup> son las enfermedades de la piel por la sobre exposición a los rayos UV o radiación ultravioleta<sup>88</sup>, pues puede reprimir la respuesta inmunológica y constituye una de las principales fuentes de cáncer de piel; sin embargo también se han expresado a través de las enfermedades respiratorias y los problemas cardiovasculares; simplemente el pasado marzo del 2014 la Organización Mundial de la Salud (OMS) informó que en el 2012, alrededor de unos 3.7

<sup>84</sup> Ver Anexo 20. Gráfica. Variación de la población urbana en México, 1950 – 2010 tomada del portal del INEGI “Conociendo a México”.

<sup>85</sup> Como las fábricas y los autos, por mencionar dos de los ejemplos más obvios.

<sup>86</sup> Invisible, transparente, fino, etéreo, gaseoso, inodoro, insípido y con alta movilidad.

<sup>87</sup> “En sentido estricto, el agotamiento del ozono estratosférico no forma parte del cambio climático global, que se produce en la troposfera, pero se han descrito recientemente varias interacciones entre el agotamiento del ozono y el calentamiento inducido por gases de efecto invernadero.” (OMS, 2003)

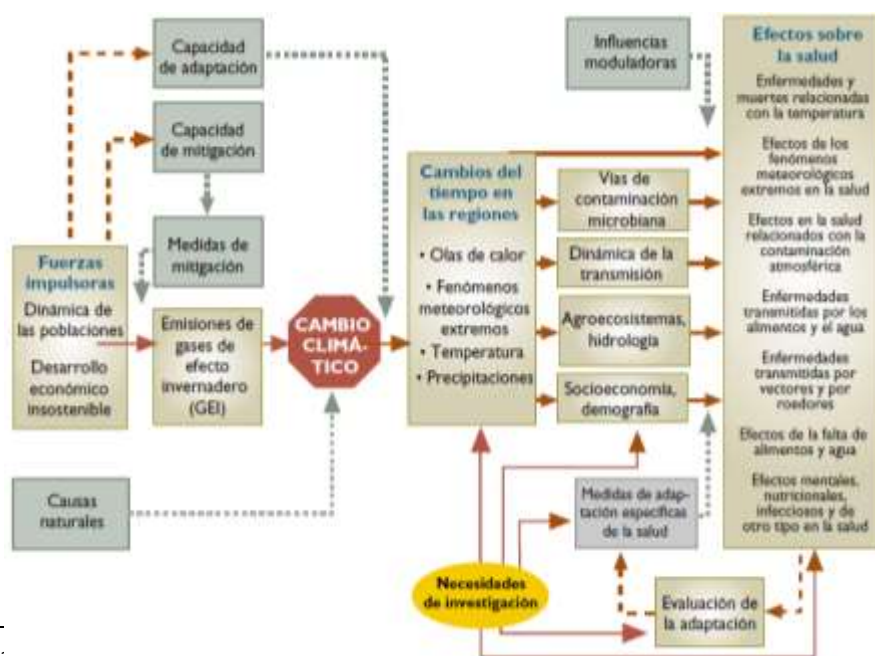
<sup>88</sup> “La radiación ultravioleta (UV) es una forma de energía radiante que proviene del Sol y llega a la Tierra en las formas UV-A, UV-B y UV-C. Los rayos UV-A son los menos nocivos y llegan en menor cantidad a la superficie terrestre. Los UV-C son altamente energéticos y los más dañinos, sin embargo, la capa de ozono impide su paso. Por último, la radiación UV-B, también muy dañina, es retenida en su mayor parte por la capa de ozono, aunque una pequeña proporción alcanza la superficie y puede causar daños a las células y tejidos de los organismos”. (SEMARNAT, 2012)

Las enfermedades más comunes responsables de las defunciones prematuras relacionadas con la contaminación del aire exterior son (cifras al 2012 ordenadas por grado de importancia determinadas por la OMS):

- Accidentes cerebrovasculares y cardiopatías isquémicas (72%)
- Neumopatías obstructivas crónicas (enfermedades o infecciones agudas respiratorias como el asma y las alergias (14%)
- Cáncer de pulmón (14%) por una serie de agentes físicos, químicos y biológicos (p. ej., humo de tabaco en el núcleo familiar<sup>90</sup>, exposición profesional de los progenitores a disolventes)

- Cáncer de vías urinarias y vejiga
- Trastornos neurológicos de desarrollo e inmunodeficiencia por los metales pesados como las dioxinas, los PCB<sup>91</sup> y los plaguicidas.

A continuación, un esquema obtenido del informe “Cambio Climático y Salud Humana. Riesgos y Respuestas” 2003 de la OMS, donde se aprecia la relación de las fuentes contaminantes con los algunos de los efectos sobre la salud, ubicando los momentos en los que hay que poner en práctica las acciones de mitigación y adaptación al cambio climático.



registran en las regiones del Pacífico Occidental y Asia Sudoriental de la OMS. (OMS, 2016) Ver Anexo. 21. Gráfica. Total de muertes en miles, atribuidas a la contaminación ambiental del aire (AAP) en el 2012 por región, Anexo 22. Gráfica. Total de muertes per cápita, atribuidas a la contaminación ambiental del aire (AAP) en el 2012 por región, Anexo 23. Gráfica. Total de muertes en miles, atribuidas AAP en el 2012 por tipo de enfermedad, y Anexo 24. Gráfica. Total de muertes en miles, atribuidas AAP en el 2012 por tipo edad y por sexo, tomadas del informe “Burden of disease from Ambient Air Pollution for 2012” del World Health Organization

<sup>90</sup> La exposición al humo del tabaco durante el embarazo aumenta el riesgo de síndrome de muerte súbita entre los bebés de déficit de peso al nacimiento, de un funcionamiento reducido de los pulmones, de asma, de insuficiencias respiratorias y de infecciones del oído medio. (OMS, 2014)

<sup>91</sup> Falta poner definición del acrónimo

Es importante que los gobiernos determinen con exactitud cuáles son las principales fuentes de contaminación del aire de su país y poner en práctica políticas de mitigación de elementos contaminantes y de planificación y desarrollo urbano que mejoren la calidad del aire; aún no tenemos totalmente identificada la diversidad de efectos que el cambio climático pueda provocar en la salud de las personas, pues aunque se sabe que también tendría efectos beneficiosos, como por ejemplo que los inviernos más suaves reducirían el pico invernal de mortalidad de los países templados, y que en las regiones actualmente cálidas, unas temperaturas aún más altas podrían reducir la viabilidad de las poblaciones de mosquitos transmisores de enfermedades, en general, los científicos consideran que la mayoría de las repercusiones del cambio climático en la salud serían adversas. (OMS, 2003)

El IPCC llegó a la siguiente conclusión en su tercer informe de evaluación en el 2001:

---

*"Según las proyecciones, en general el cambio climático aumentará los peligros para la salud humana, sobre todo en las poblaciones de menores ingresos de los países tropicales y subtropicales".*

---

En resumen, el cambio climático puede afectar a la salud de las personas:

1. Directamente: expresadas en consecuencias de temperaturas demasiado altas o bajas, lo que provocaría pérdida de vidas y lesiones por inundaciones, tormentas y sequías<sup>92</sup>.
2. Indirectamente: alterando el alcance de las enfermedades provocadas por los mosquitos y por patógenos transmitidos por el agua, la calidad del agua, la calidad del aire, y la calidad y disponibilidad de los alimentos<sup>93</sup>.

Así mismo es importante señalar que el alcance y el impacto real en la salud de las personas, dependerá mucho de las condiciones ambientales y socioeconómicas locales, así como de las

---

<sup>92</sup> Ver Anexo 25. Tabla. Número de episodios climáticos o atmosféricos extremos, de vidas perdidas y de damnificados por regiones del mundo, en las décadas de 1980 y 1990, tomada del informe "Cambio Climático y Salud Humana. Riesgos y Respuestas: Resumen 2003" de la OMS, y Anexo 27. Esquema. Vulnerabilidad de México ante el Cambio climático, tomado del portal del INECC.

<sup>93</sup> Ver Anexo 26. Tabla. Ejemplos de la forma en que diversos cambios medioambientales afectan a la frecuencia de varias enfermedades infecciosas en el hombre, tomada del informe "Cambio Climático y Salud Humana. Riesgos y Respuestas: Resumen 2003" de la OMS.

adaptaciones sociales, institucionales, tecnológicas y culturales que se hayan dado cabida en cada país. (OMS, 2003)

La capacidad de adaptación de una localidad principalmente está determinada por la riqueza económica, el avance tecnológico, la información disponible y las capacidades de infraestructura de las instituciones y gobiernos bajo los principios de equidad de que éstas dispongan. Además, también dependen del estado de salud de la población en ese momento y de las cargas de morbilidad preexistentes. (OMS, 2003)

Algunos ejemplos de estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático que permitirán reducir importantes fuentes de contaminación del aire en las ciudades según la *“World Health Organization”* son:

En el ámbito industrial:

- Aprovechar las nuevas tecnologías limpias que reducir las emisiones de las chimeneas industriales
- Mejorar la gestión de desechos industriales y agrícolas
- Impulsar la recuperación del gas metano de los rellenos sanitarios y ocuparlo como una alternativa de biogás en sustitución de la incineración de desechos sólidos <sup>94</sup>
- Fomentar la implementación de plantas de tratamiento de aguas residuales

En el ámbito del transporte:

- Implementar nuevos métodos de generación de electricidad limpia para el consumo tanto en la industria como en la vivienda
- Mejorar el sistema de transporte público dando preferencia a las sendas peatonales y de bicicletas en las ciudades
- Proveer de diésel más limpio a los vehículos pesados de motor
- Buscar que vehículos y combustibles reduzcan sus emisiones, especialmente combustibles con bajo contenido de azufre

En el ámbito de las edificaciones:

- Mejorar la eficiencia energética de los edificios y las viviendas
- Ejecutar una mejor planificación urbana
- Fomentar la implementación del diseño bioclimático para el levantamiento de proyectos
- Aprovechar las ecotecnologías para el desarrollo de proyectos
- Impulsar el concepto de sustentabilidad en la construcción de edificaciones

En el ámbito de la generación de electricidad:

- Aumentar el uso de combustibles de bajas emisiones

---

<sup>94</sup> En casos en que la incineración sea inevitable, será crucial la utilización de tecnologías de combustión con rigurosos controles de emisión (WHO, 2014)

- Fomentar el uso de fuentes de energía renovable sin combustión (i.e. solar, eólica o hidroeléctrica) y su aplicación tanto en la iluminación como en la generación de calor

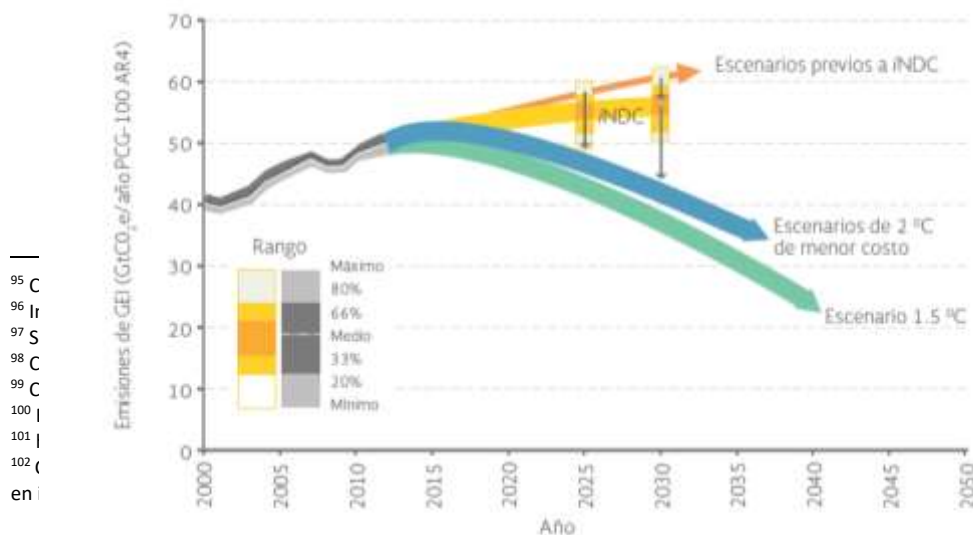
En el ámbito municipal y gestión de gobierno:

- Desarrollar estrategias para la mejora de la gestión de residuos considerando principalmente la reducción, separación, reciclado y reutilización de desechos
- Disponer y difundir los resultados de los estudios sobre el cambio climático a nivel del dominio público
- Concretar, actualizar y ejercer una normatividad que integre las distintas causas directas o indirectas del cambio climático, y en general de la degradación del medio ambiente, apuntalando hacia el desarrollo sostenible de las urbes, tomando en cuenta los principios del desarrollo sostenible propuestos en el Programa 21 y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC): "principio de precaución", de "costos y responsabilidad (OMS, 2003)

En el ámbito educativo y de capacitación:

- Desarrollar programas educativos y de sensibilización ante la causas y efectos del cambio climático que sean de dominio público y que se integren tanto en el ámbito académico como en el profesional
- Implementar programas de capacitación en las industrias donde se capacite sobre el uso y aplicación de tecnologías limpias de acuerdo con la actividad de la que se trate

En el siguiente esquema tomado de la Estrategia Nacional para la Vivienda Sustentable 2013 de la Fundación para la Implementación, Diseño, Evaluación y Análisis de Políticas Públicas (Fundación IDEA), en colaboración con CONAVI<sup>95</sup>, INFONAVIT<sup>96</sup>, SHF<sup>97</sup>, CONUEE<sup>98</sup>, CONAGUA<sup>99</sup>, GIZ<sup>100</sup>, y la Embajada Británica en México<sup>101</sup>, se muestran distintos escenarios en un esfuerzo por mostrar los niveles de saturación de GEI de implementarse o no, acciones de mitigación y adaptación al cambio climático<sup>102</sup> a nivel global con el fin de impulsar la implementación de éstas para lograr el compromiso mundial de reducir 2°C la temperatura terrestre.



: por sus siglas

Nota:  
AR4= Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.  
INDC= Historical emission database and intended nationally determined contribution quantification.

Fuente:  
IPCC, Fifth Assessment Report scenario database, 1.5 °C scenarios from scientific literature, IPCC historical emission database and intended nationally determined contribution quantification. IPCC

Los compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático dispuestos por el presidente Enrique Peña Nieto para la reducción de GEI en la COP 2015 consisten en que para el año 2030 México reducirá 51% sus emisiones de Carbono Negro (CN)<sup>103</sup> y 22% las emisiones de GEI lo cual significa una reducción de alrededor de 210 megatoneladas de GEI<sup>104</sup>, así mismo generar el 35% de energía limpia en el 2024 y 43% para el 2030, y lograr una tasa cero de deforestación en el 2030 y restauración. (Nieto, 2014)

---

<sup>103</sup> El carbono negro (CN) es un agregado de partículas microscópicas (un porcentaje de las PM2.5) con un núcleo de carbono que puede estar rodeado de otros compuestos orgánicos, sulfatos y nitratos. se produce principalmente por la combustión incompleta de combustibles fósiles como el diésel y el combustóleo, así como por la quema de leña y otra biomasa. Debido a su gran capacidad para captar la radiación solar, se considera que este compuesto de vida corta es el que más ha contribuido al calentamiento global después del CO<sub>2</sub>. (OMS, 2003)

<sup>104</sup> Ver Anexo 28. Esquema. Estrategia de adaptación según el INDC de México, tomada del informe “Cambio Climático y Salud Humana. Riesgos y Respuestas: Resumen 2003” de la OMS.





## Antecedentes Contextuales de la Educación Ambiental

*“La educación ambiental es un proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su medio y aprenden los conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencia y, también, la determinación que les capacite para actuar, individual y colectivamente, en la resolución de problemas ambientales presentes y futuros”. (Congreso Internacional de Educación y Formación sobre Medio Ambiente. Moscú, 1987).*

---

En el ámbito educativo, la batalla oficial contra el cambio climático inició en la ciudad de Tbilisi (URSS) en 1977 durante la primer conferencia intergubernamental de educación ambiental organizada por la UNESCO en cooperación con el PNUMA<sup>105</sup>, como resultado de los hallazgos reportados por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) a través del Sistema Mundial de Observación del Ozono de reciente creación en 1957, así como a las primeras conferencia intergubernamentales sobre el Hombre y la Biosfera (MAB<sup>106</sup>) y sobre Medio Ambiente Humano en Estocolmo en 1968 y 1972 respectivamente<sup>107</sup>, esfuerzos direccionados a reconciliar el desarrollo humano con el medio ambiente, un concepto que actualmente se conoce como “desarrollo sustentable”.

En su informe se señala que es responsabilidad de la educación hacer que los pueblos comprendan la función y la interacción de los diversos factores biológicos, físicos y socioeconómicos, que condicionan la propia naturaleza del medio ambiente, invitándolos a ser partícipes de su protección y de su mejoramiento. En ese orden, se exige una mayor pertinencia y eficacia para el desarrollo de los programas educativos, donde se identifique dentro de éstos a la educación ambiental con enfoque interdisciplinario como un elemento fundamental hacia la búsqueda permanente de soluciones. (UNESCO - PNUMA, 1977)

---

*“...es necesario adoptar un enfoque realmente general de educación y de formación ambiental tanto en la escuela como fuera de ella para que todos participen activamente en la solución de los problemas del medio ambiente”*

*Dr. Mostafa K. Tolba Director Ejecutivo del PNUMA 1977 (UNESCO - PNUMA, 1977)*

---

Así mismo, en el informe se establecieron los principios básicos de la educación ambiental a nivel mundial como una estrategia para enfrentar la crisis de degradación y sobre explotación de los recursos naturales, un fenómeno que tomó fuerza a partir de la fiebre por el desarrollo y crecimiento económico que desencadenó la revolución industrial.

---

<sup>105</sup> Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente de las Naciones Unidas. El PNUMA actúa como catalizador, defensor, educador y facilitador para promover el uso sensato y el desarrollo sostenible del medio ambiente global <http://www.pnuma.org/>

<sup>106</sup> El Programa sobre el Hombre y la Biosfera (MAB) es un Programa Científico Intergubernamental que busca establecer bases científicas para cimentar a largo plazo el mejoramiento de las relaciones entre las personas y el ambiente. Como parte de sus actividades se encuentra la investigación, formación, supervisión y educación sobre la biodiversidad, así como la ejecución de proyectos piloto sobre la búsqueda de la compensación y el equilibrio entre la responsabilidad de mantener la naturaleza y conservar la biodiversidad y la necesidad humana de utilizar los recursos naturales para mejorar el bienestar social y económico de las poblaciones. (MAB, 2016)

<sup>107</sup> De la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano celebrada en Estocolmo en 1972, en la que se recomendó reconocer y promover en todos los países la educación ambiental, surgieron el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA), éste último se mantuvo hasta 1995. (UNESCO, 1997)

Los principios de la educación ambiental establecidos en la conferencia son:

- La educación ambiental debe impartirse a personas de todas las edades, en el marco formal e informal de la educación, en un esfuerzo por abarcar todas las esferas de la población (niños, jóvenes, adultos, poblaciones marginadas, el campo y las urbes).
- La educación ambiental debe integrarse dentro de todo el sistema de la enseñanza formal, en todos los niveles, y con el objeto de inculcar los conocimientos, los valores, y las aptitudes necesarios para facilitar la comprensión de la complejidad y vulnerabilidad del medio ambiente.
- La educación ambiental debe concebirse desde una perspectiva holística (interdisciplinaria) y transversal, en la que se consideren los aspectos ecológicos, políticos, económicos, históricos, sociales, éticos, morales y culturales para facilitar la comprensión de su interdependencia con el mundo moderno, fomentando por tanto, bases éticas orientadas hacia la comunidad, con un sentido de responsabilidad y solidaridad entre las naciones en la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales del planeta.
- Los programas de educación ambiental, deben adaptarse a las necesidades de los educandos en su contenido, metodologías de enseñanza-aprendizaje, materiales didácticos, contexto socioeconómico y natural, entre otros factores determinantes en la apreciación e interacción con el medio natural.

Las estrategias del desarrollo de la educación ambiental mencionadas en el informe se dividen en tres frentes:

1. Educación formal: con la incorporación de la educación ambiental en los planes de estudios de la enseñanza primaria y secundaria, y de forma más compleja al nivel de la educación técnica, superior profesionalizante y especializada (como ingenieros, educadores, especialistas en ciencias exactas y naturales, etc.) en la que se estudien problemas concretos de forma práctica y se aborden de manera interdisciplinaria y transversal.
2. Educación no formal o extraescolar: con el desarrollo de programas de educación ambiental para la educación de jóvenes y adultos principalmente en zonas rurales y a grupos desfavorecidos como es el caso de las personas analfabetas.
3. Formación permanente (lo que hoy se conoce como educación continua): con el desarrollo de programas de educación ambiental en sus diferentes categorías socio-profesionales de la población como obreros, agricultores y empleados, para los medios de comunicación masiva, y para la población en general sin distinción de edad, actividad, preparación profesional, etc.

Se hizo hincapié en que el éxito de la educación ambiental no depende únicamente en conseguir cambios estructurales en los sistemas y métodos educativos, sino que es necesaria la intervención del Estado mediante el desarrollo de directrices legislativas como marco jurídico para elaborar un sistema de enseñanza ambiental de calce nacional.

---

*“Las amenazas que la humanidad ha creado para sí y para la tierra que la sostiene, pueden disiparse recurriendo a la razón y empeñando la voluntad del hombre.”* Director General de la UNESCO Sr. Amadou-Mahtar M’Bow (UNESCO - PNUMA, 1977)

---

Seguido de Tbilisi existieron otros esfuerzos internacionales encabezados por distintos organismos de las Naciones Unidas por reforzar la importancia de la educación ambiental y de la mejor manera para incorporarla a cada estrato social dentro del sistema de educación, tal como:

- Congreso Internacional UNESCO-PNUE sobre Educación y Formación relativas al Medio Ambiente en Moscú, URSS (1987) también conocido como el “Decenio Mundial de Educación Ambiental”
- Conferencia Mundial sobre la Educación para Todos en Jomtien, Tailandia (1990)
- Congreso Mundial sobre Educación y Comunicación en Medio Ambiente y Desarrollo en Toronto, Canadá (1992)
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos (Hábitat II) en Estambul, Turquía (1996)
- Conferencia Internacional Medio Ambiente y Sociedad: Educación y Sensibilización para la Sostenibilidad en Thessaloniki, Grecia (1997)
- Protocolo de Kioto sobre el Cambio Climático, Kioto (1997)
- I Foro Mundial de Ministros de Medio Ambiente, Malmö (2000)
- Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible Johannesburgo (2002)
- IV Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental, La Habana (2003)
- Seminario Internacional de Educación para el Desarrollo Sostenible. Presentación de la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible, Santiago de Chile (2005)
- Conferencia de la ONU sobre el Cambio Climático. Cumbre de Bali (2007)
- V Congreso Mundial de Educación Ambiental, Montreal (2009)
- Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Cuba (2013)
- Conferencia sobre Cambio Climático de París-COP21 (2015)
- Feria Internacional de Medio Ambiente, Bogotá (2016)

Por supuesto, dentro de estos esfuerzos no puede omitirse el capítulo 36 del “Programa 21” creado en 1992 durante la primer “Cumbre de la Tierra” del Congreso de las Naciones Unidas sobre Desarrollo y Medio Ambiente en Río de Janeiro. Dentro de éste capítulo bajo el nombre de *“Fomento de la educación, la capacitación y la toma de conciencia”* se mencionan las acciones bases necesarias para reorientar la educación hacia el desarrollo sostenible. Acciones que deben incorporarse como parte fundamental del aprendizaje tanto en los sistemas de educación formal como no formal, en los programas de capacitación vocacional y en los sistemas de comunicación de información de opinión pública; así como comprender los aspectos que conforman el medio socioeconómico y de su incidencia en el desarrollo humano de forma física, social, biológica, mental, cultural y anímicamente (puede incluir el desarrollo espiritual) y así lograr que quienes reciban esta educación / capacitación, adquieran *“conciencia, valores, actitudes, técnicas y comportamiento ecológicos y éticos en consonancia con el desarrollo sostenible y que favorezcan la participación pública efectiva en el proceso de adopción de decisiones”*<sup>108</sup>. (ONU, 2017)

---

<sup>108</sup> Ver Anexo 39. Lectura Complementaria. Programa 21: Capítulo 36 “Fomento de la educación, la capacitación y la toma de conciencia”

De igual forma en 1994 la ONU lanza el proyecto transdisciplinario “Educación e información sobre medio ambiente y población para el desarrollo” (EPD), cuya finalidad es la de promover la labor interdisciplinaria entre los campos de la educación y la información para reforzar en las distintas regiones las actividades de educación, formación e información de forma integrada para reflexionar y resolver los problemas del medio ambiente, la población y el desarrollo. Volviéndose de esta forma la herramienta a través de la cual la UNESCO pone en práctica las conclusiones de todas las conferencias de las Naciones Unidas relativas a la educación y el desarrollo sostenible.

---

*“La educación puede ayudar al hombre a triunfar de sí mismo y a prepararse para el ejercicio de sus responsabilidades.” (UNESCO - PNUMA, 1977)*

---

De todos estos eventos, se rescatan las siguientes conclusiones o directrices a considerar dentro de las iniciativas de educación y formación para la sostenibilidad y solución de problemas ambientales y de cambio climático:

1. Reorientación de la educación hacia el desarrollo sostenible a partir de un enfoque interdisciplinario que no sólo sea continua a lo largo del ciclo vital de una persona, sino que además sea tan amplia y basta como cada una de las disciplinas y áreas de conocimiento que existen, e incluso como la vida misma, para un mejor aprovechamiento y desempeño de las principales actividades de la vida del ser humano e todos los aspectos, y a su vez que cada uno de ellos esté al servicio de toda la población.
2. Aumento de la conciencia del público a través de programas educativos así como de capacitación ambiental para la sostenibilidad.
3. Se debe lograr alcanzar el acceso universal a la educación básica y lograr por medio de la enseñanza académica y no académica, que por lo menos el 80% de los infantes en edad escolar terminen la educación primaria reduciendo la tasa de analfabetismo<sup>109</sup>.
4. Se debe observar a la educación como una estrategia moldeadora del mundo del mañana, reconociendo a su vez que no es la respuesta absoluta para todos los problemas, pero si el puente fundamental para la creación de las relaciones entre las personas y fomentar un mayor respeto por las necesidades del medio ambiente.
5. La clave para impulsar una educación para el desarrollo sostenible, es la reforma de los planes de estudio, así como de la estructura del sistema educativo donde se revisen las metodologías de enseñanza-aprendizaje y nuevas formas de evaluar los procesos y resultados de aprendizaje, en la que se requerirá mucho más de los docentes para motivar a sus alumnos a participar más activamente en las actividades tanto individuales como colectivas.

---

<sup>109</sup> [La Conferencia Mundial sobre Educación para Todos usó la expresión “educación básica” para referirse a todas las formas de educación y capacitación organizadas que satisfagan las necesidades básicas de las personas, incluidas las de alfabetización y aritmética básica, así como los conocimientos generales, aptitudes, valores y actitudes que necesitan para sobrevivir, desarrollar su capacidad, vivir y trabajar dignamente, mejorar su nivel de vida desde el punto de vista cualitativo, adoptar decisiones informadas y seguir aprendiendo. La Conferencia optó deliberadamente por definir la educación en términos de resultados educativos, más bien que de niveles de instrucción..... La educación básica está encaminada a todas las metas esenciales de la educación: aprender a saber, a hacer, a ser (es decir a que cada uno asuma todos sus deberes y responsabilidades) y a vivir junto a otros, tal como se expone en « La Educación Encierra un Tesoro », el informe de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI publicado en 1996 por la UNESCO] (UNESCO, 1997)

6. Debe existir una línea continua de investigación, innovación y desarrollo para la mitigación y adaptación de los efectos del cambio climático.
7. La educación es pieza fundamental para la formación de una cultura de consumo responsable y sostenible, mediante la cual se fomente un sano balance entre el desarrollo social, la oportunidad económica y las necesidades del medio ambiente.
8. Se deben establecer estrategias de comunicación eficaces e interactivas que busquen alcanzar a todo el público (científicos, académicos, estudiantes, trabajadores, empresarios, constructores, y en general a toda la población)
9. Promover la educación y capacitación sobre tecnologías, materiales y productos ecológicamente inocuos en apoyo al desarrollo de asentamientos humanos sostenibles.
10. Promover asentamientos humanos socialmente integrados y accesibles que cuenten con servicios apropiados de salud y educación, combatir la segregación, la discriminación y otras políticas y prácticas de exclusión; reconocer y respetar los derechos de todos, en particular de las mujeres, los niños, las personas con discapacidad, las personas que viven en la pobreza, los grupos vulnerables y desfavorecidos de forma compatible con todos los derechos humanos y las libertades fundamentales, incluido el derecho al desarrollo sostenible y a una vivienda adecuada para todos.
11. Considerar la perspectiva ambiental en el diseño y en la evaluación de elaboración de políticas macroeconómicas, socioculturales así como en prácticas gubernamentales, legales y comerciales, para su inversión directa en todos los sectores productivos y tecnológicos. (Zabala G & García, 2008)
12. Adoptar una nueva visión del sector turístico, para impulsar su desarrollo al mismo tiempo que se promueve el aprovechamiento y conservación del ambiente natural y cultural para el uso de actividades ecoturísticas y de recreación. (Congresos Iberoamericanos de Educación Ambiental)

---

*“La educación es, en síntesis, la mejor esperanza de la humanidad y el medio más eficaz con que ésta cuenta para lograr el desarrollo sostenible. La educación no es nada más que el derecho a participar en la vida del mundo moderno.” (UNESCO, 1997)*

---

Los principios de educación enmarcados en la Conferencia de Tbilisi se han reflejado exitosamente en las metas educativas de muchos países, sin embargo donde han encontrado mayor dificultad es al momento de ponerlas a la práctica, pues no obstante, aun a pesar del gran trabajo y esfuerzo de la UNESCO, de los países y sus gobiernos, de las diversas organizaciones civiles de carácter mundial y local, así como de académicos y en general de las personas preocupadas por lo que acontece en el mundo respecto el clima, de nuestros recursos naturales y de los asentamientos humanos, la visión con la que en general el sector público ha abordado la estrategia de sensibilización, educación y capacitación ambiental, ha sido corta, simplificada y demasiado pragmática, ya que las acciones educativas se aterrizan en círculos específicos, programas sectoriales, zonas marginadas y grupos civiles concentrados, fomentando una capacitación segregada y desarticulada, que si bien tiene el correcto propósito de proporcionarles una solución ambiental e integrarlos al concepto de

comunidad sustentable, les desprende del entendimiento de la realidad universal, que es mucho más compleja por ser multidimensional, multidisciplinaria, diversa, dinámica, inter-conectada y co-dependiente al resto de los sistemas sociales y ambientales que les rodea (agrícolas, silvestres y urbanos).

El verdadero reto es lograr esa practicidad de soluciones ambientales focalizadas y al mismo tiempo el desarrollo de un pensamiento crítico, responsable y holístico, base de una consciencia socio-ambiental universal, que por ende impulse el involucramiento de todas las personas, comunidades, sistemas y sectores, a entender y a tomar acciones más allá del círculo social y ubicación geográfica al que pertenezcan, modificando sus actitudes y comportamientos hacia una cultura ambiental propositiva en todo momento y en cualquier lugar.

---

*“Piensa globalmente; actúa localmente”* es el lema del movimiento de la educación ambiental. (UNESCO, 1997)

---

Para poder lograr lo anterior, es fundamental conocer el contexto histórico y las condiciones geográficas y ambientales del lugar donde se pretende implementar programas de educación ambiental, pues son aspectos trascendentales para ubicarnos en la interpretación de las concepciones del mundo que otras personas o culturas tienen de su entorno y de la vida misma, y asegurar con ello la manera correcta de abordar la problemática ambiental y sus soluciones, así como el pleno entendimiento de los programas y acciones de educación ambiental. Esta barrera se presenta con mayor frecuencia en países donde hay una basta y remarcada pluriculturalidad, como tal es el caso de México (Sánchez Cortés, 2013).

---

*“¿Cómo o qué se puede enseñar sobre sustentabilidad a miembros de los pueblos y culturas que tienen la menor huella ecológica del planeta? O más bien, ¿cómo se puede aprender de ellas para resignificar y transformar a las sociedades basadas en la visión del desarrollo urbano industrial consumista? La interculturalidad supone la posibilidad de poner a dialogar diferentes visiones que coexisten en el marco de sociedades multiculturales como México.”* (García Campos, 2013)

---

Ahora bien, la complejidad con la que se enfrentan los diversos esfuerzos por implementar acciones de educación ambiental en todas las esferas y ámbitos de la población no es un fenómeno aislado, ni mucho menos restringido a ciertos países, áreas geográficas o culturas; sino más bien es el reflejo de una crisis cultural mundial que se gestó a partir de la época industrial, y cuyo auge se dejó entre ver a partir de los años noventa. En 1986, éste fenómeno ya era reconocido por Lipovetsky, quien con un término mucho más amplio y general remarcaba una época como “la crisis de la modernidad”, la cual se caracterizaba por la pérdida de valores y la falta de certeza en el futuro<sup>110</sup>.

Hablamos de una crisis cultural ya que el concepto de “cultura” se edifica a partir de los principios que conforman el concepto de “ética”; en sus inicios, los griegos definían como ética<sup>111</sup> a la virtud del hombre para definir el bien del mal, buscando con ello el bienestar tanto de sí mismos como de su comunidad, en términos democráticos, de solidaridad, equidad, justicia y salud; en otras palabras puede decirse que toda ética procura el debido respeto a la vida y a la convivencia<sup>112</sup>. (Sánchez Cortés, 2013)

---

<sup>110</sup> Lipovetsky, G. (1986) La Era del Vacío. Ensayos sobre el Individualismo Contemporáneo. Barcelona. Anagrama.

<sup>111</sup> Según Aristóteles es la disciplina filosófica que estudia el bien y el mal, y sus relaciones con la moral y el comportamiento humano.

<sup>112</sup> En 1996, el concepto se amplía al mundo no humano, es decir, se plantea un concepto de ética ambiental en el que el resto de los seres vivos entran en las relaciones humanas y en sus propios valores, en concordancia con los principios de interrelación y dependencia que el ser humano tiene con el mundo natural, la preocupación por el cuidado del medio ambiente, la ecología y el desarrollo sostenible.

---

*“La ética en el proceso de la enseñanza-aprendizaje, desarrolla un proceso social que recoge elementos como: el respeto a la vida, a la sociedad, a la naturaleza y la dignidad del hombre, lo que evidenciaría una sociedad en vías de su humanización”. (Gelvis Leal & Useche, 2009)*

---

Por otro lado, se entiende por “cultura” a la manera en la que las personas concebimos el mundo y mediante la cual se determina la forma en la que interactuamos con éste. Es un concepto que engloba todo un sistema de creencias, valores, actitudes, costumbres, tradiciones, relaciones sociales, formas de percibir las cosas y maneras de pensar, determinado a su vez por el contexto presente y pasado de una comunidad, y que precisa nuestra escala de valores de acuerdo a lo que consideramos bueno o mejor para nuestra vida y para nuestra sociedad; y por tanto preestableciendo los elementos que dentro de este sistema daremos prioridad sobre de otros. (UNESCO, 1997)

Cada sociedad en el mundo tiene su propia cultura, su propia historia y su propio contexto, sin embargo, el elemento común entre éstas a nivel mundial, que desencadenó un efecto replicador al cual llamamos “crisis moderna” o “crisis cultural” es el giro radical en el esquema de valores que el capitalismo ha impreso en la sociedad, y dentro del que destacan el “*individualismo acérrimo*” (Sánchez Cortés, 2013), el dominio, y el consumismo desmedido en una errada e infinita búsqueda por el poder llegar a “ser”. Incluso por ello de trasfondo podemos decir como Eda Tassara<sup>113</sup>, que “*la crisis ambiental es por lo tanto, una crisis política de la razón*”.

En ese sentido, es lógicamente evidente que en nuestra actualidad, asuntos de carácter industrial, económico y político, son considerados de mayor importancia que los de carácter educacional y ambiental. No obstante, la crisis ambiental y sus efectos que actualmente son visibles y nos afectan, nos enfrenta a la necesidad de replantear nuestras concepciones actuales del mundo, y detener el fomento de una visión fragmentada de la realidad en la que se dejen de lado los componentes sociales, económicos, políticos y culturales del deterioro ambiental. Y establecer una nueva relación del ser humano con la naturaleza sustituyendo a la ideología de uso y dominación por una de armonía y reciprocidad, pasando a integrar a la educación ambiental a nuestra cultura en la vida de cada persona y de cada comunidad. (Sánchez Cortés, 2013)

La Mtra. Silvia Sánchez Cortés en el 2013 bióloga de la Facultad de Ciencias de la UNAM, y miembro de la UICN<sup>114</sup> y la ANEA<sup>115</sup>, acertadamente acota en su artículo “*El reto de la educación ambiental*” que para el caso particular de México, deberemos de considerar sin excepción, de una manera activa y urgente, los valores que heredamos de nuestros antepasados prehispánicos, e incorporarlos a los planes y programas de educación ambiental y desarrollo sostenible que plantearemos para nuestro futuro para incrementar la tasa de éxito. Las disparidades que México presenta en sus procesos el desarrollo han impactado terriblemente el medio ambiente y por tanto deteriorado la calidad de vida de las personas. Según el INEGI<sup>116</sup>, en el año 2011 el costo económico del agotamiento y la degradación ambiental en el país fue de un 6.9% respecto al PIB. (Pérez Hernández, Ortega Peza, & Murillo Rodríguez, 2014)

---

<sup>113</sup> Profesora Titular del Departamento de Psicología Social y del Trabajo del Instituto de Psicología de la Universidad de São Paulo. Ha conducido investigaciones en cooperación internacional en materia de educación ambiental con la Universidad de Pisa, Italia, la Universidad de París, la Universidad Popular Autónoma del Estado Puebla (USP), México y el CONACYT, entre otras. Actualmente es Presidente de la Comisión Estatal de São Paulo del IBECC-Instituto Brasileño de Educación Ciencia y Cultura / UNESCO, Coordinadora del Grupo en Política Ambiental del Instituto de Estudios Avanzados de la USP, entre otras. Sus publicaciones versan sobre las temáticas de Psicología Social, Política Ambiental, Intervenciones Socio ambientales y Crítica de la Ciencia y la Cultura.

<sup>114</sup> Comisión de Educación y Comunicación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza <https://www.iucn.org>

<sup>115</sup> Academia Nacional de Educación Ambiental <http://www.anea.org.mx/>

<sup>116</sup> Instituto Nacional de Estadística y Geografía

---

*“Quizá el mayor problema con el que se enfrentan quienes promueven un desarrollo sostenible consiste en convencer no sólo a quienes se oponen a sus ideas, sino también a quienes simplemente “no quieren saber”.”*  
(UNESCO, 1997)

---

El primer congreso de investigación en educación ambiental que se realizó en México se llevó a cabo en el año de 1999 en Veracruz, en el que se presentaron varios programas de formación de educadores ambientales a nivel licenciatura, en el siguiente año, en Aguascalientes por su parte, se llevó a cabo el foro de educación ambiental. En éstos se señala la importancia de aprovechar el conjunto de saberes “*epistémicos y axiológicos*” de la cultura ancestral mexicana, y que en palabras de Helio García<sup>117</sup>, ello conlleve a trascender la perspectiva antropocéntrica de la herencia cultural colonial europea, como una posibilidad para renovar y resignificar el concepto de la Sustentabilidad o el Desarrollo Sustentable (Fernández Crispín, 2013); así mismo durante el desarrollo de éstos congresos, se buscó motivar el crecimiento de una matrícula de investigadores y educadores ambientales.

Posterior a los congresos de Veracruz y Aguascalientes no hubo cabida a otro evento de la misma magnitud ni con la misma importancia dada la incertidumbre en las políticas públicas, sino hasta el 2007 y 2010 en la Ciudad de México y en Tabasco respectivamente, en los que se llevaron a cabo los primeros coloquios nacionales de estudiantes y egresados de programas académicos de educación ambiental cuyo objetivo descansa en “*contribuir al desarrollo de la educación ambiental en México a través de intercambio de experiencias académicas, de intervención educativa y de investigación que comparten el objetivo de prevenir, contener y revertir los problemas ambientales y sociales, además de propiciar procesos que contribuyan a la construcción de una cultura hacia la sustentabilidad*” (Ramírez Beltrán, 2012).

El registro más antiguo de una investigación en educación ambiental en el país se remonta al estudio realizado por el CESU de la UNAM (hoy IISUE - Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación) en el que se abordaron temas sobre los contenidos y enfoques del medio ambiente en los libros de texto y programas de estudio de educación preescolar, primaria, secundaria y normal entre los años 1986 y 1987. (Fernández Crispín, 2013)

Los programas de la Universidad de Guadalajara y de la Universidad Pedagógica Nacional son los programas de educación ambiental más antiguos, pero también están los de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM), la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y la Universidad Autónoma de Puebla a las que hay que considerar junto con las anteriores como los más importantes generadores de conocimiento en materia de ambiental.

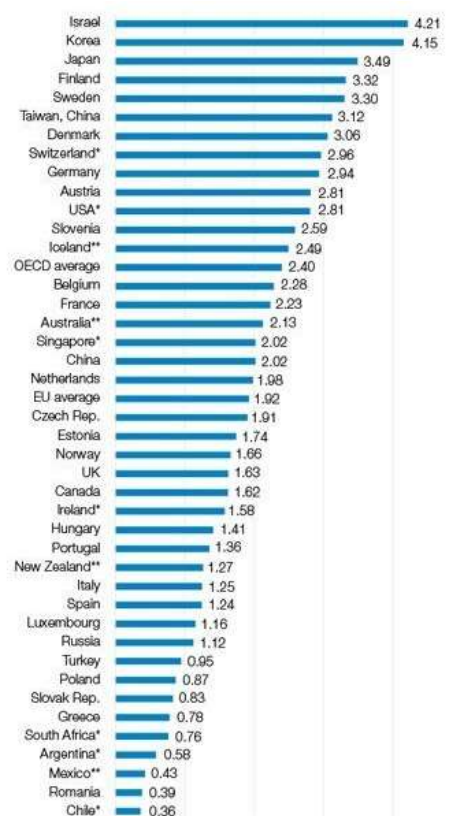
La educación ambiental en México no es una tarea fácil, y mucho menos lo es en materia de investigación, por la falta de incentivos gubernamentales, un pobre apoyo académico, la necesidad de realizar actividades simultáneas por parte de los investigadores, entre otras. Solo para darnos una idea, de acuerdo con la OCDE<sup>118</sup>, en México se invierte en promedio 0.4 % del PIB nacional en investigación científica y tecnológica para el desarrollo, en contraste con el promedio del grupo de países a nivel mundial que es del 2.4%, la Unión Europea con 1.85% y en el continente Americano tenemos que Argentina invierte en promedio 0.5%, Brasil 1.1%, Estados Unidos 2% y Canadá 1.6%. A continuación una tabla tomada del portal de la OCDE donde se puede observar con mayor claridad la disparidad y el rezago con datos al 2013:

---

<sup>117</sup> Maestro Biólogo de la Universidad Veracruzana, integrante de la Academia Nacional de Educación Ambiental

<sup>118</sup> Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos <http://www.oecd.org/centrodemexico/laocde/>





La efectividad de implementar programas de educación ambiental es más fácilmente medible si se abordan problemas específicos, concretos y próximos a la persona, pues con ello es claramente observable el logro de los objetivos y comportamientos definidos; sin embargo, no siempre esto es posible, y se recurre a una valoración indirecta, que se recarga principalmente en la identificación de los posibles cambios en las percepciones, conocimientos y actitudes principalmente de forma verbal, que se puedan observar en las personas. De ello es que se desprenden las diversas opciones de cursos, talleres y programas formales o no formales que actualmente existen en el país, en un esfuerzo por difundir la educación ambiental.

---

*“Se ha dicho que el ser humano es el único animal que no está condicionado por su medio ambiente, de forma que puede modificarlo, y no solo protegerlo, sino que también debería mejorarlo.” (UNESCO - PNUMA, 1977)*

---

En el ámbito formal, actualmente y a partir del 2017 la educación ambiental forma parte de las ramas transversales de los programas educativos a nivel de la educación básica (primaria y secundaria).

A continuación una relación de elaboración propia de algunas de las instituciones existentes en México que ofrecen información, estudios de investigación, informes, en algunos casos estadísticas, así como seminarios, congresos, programas, cursos y/o talleres avocados a la educación ambiental y sustentabilidad:

## 1. Educación Formal

- a. Sector Público: Nivel posgrado (Maestrías / Doctorados / Cursos y Talleres) Programas enfocados al desarrollo de investigadores en Educación Ambiental.
    - i. Universidad Pedagógica Nacional (UPN)
    - ii. Universidad Autónoma Nacional de México (UNAM)
    - iii. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UAT)
    - iv. Universidad Autónoma de Puebla (UAP)
    - v. Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASPL)
    - vi. Instituto Politécnico Nacional (IPN)
    - vii. Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad de la UNAM (IIES)
  - b. Sector Privado: Nivel posgrado (Diplomados / Maestrías / Doctorados / Cursos y Talleres) Programas enfocados a impulsar el desarrollo sustentable principalmente en sector construcción.
    - i. Universidad Iberoamericana
    - ii. Red de Universidades Anáhuac
    - iii. Tecnológico de Monterrey
    - iv. Centro de Estudios Jurídicos Ambientales (CEJA)
    - v. Fundación Universitaria Iberoamericana (FUNIBER)
    - vi. Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable (COMPLEXUS)
    - vii. Universidad del Medio Ambiente (UMA)
2. Educación No Formal
- a. Programas gubernamentales a nivel delegacional / municipal, estatal y/o federal en los que se ofrecen cursos y talleres como: talleres para la instalación de huertos urbanos, el estudio de la biodiversidad de la localidad, observación de la flora y fauna, guías y pláticas para el cuidado del agua, ahorro de energía eléctrica y gas, separación de basura, reciclaje y el uso de ecotecnias en el hogar, pláticas sobre movilidad amigable con el ambiente mediante el uso de bicicletas, programa de auto compartido, entre otros:
    - i. Dirección de Educación Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente (SEDEMA)
    - ii. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)
    - iii. Centro de Educación y Capacitación para el desarrollo sustentable de la SEMARNAT (CECADESU) (consulta, por el momento se encuentra en suspensión de labores)
    - iv. Secretaría de Educación Pública (SEP)
  - b. Asociaciones Civiles e Instituciones sin fines de lucro:
    - i. Colegio de Biólogos de México (CBM)
    - ii. Centro de Investigación para el Desarrollo Sustentable (CIDES)
    - iii. Grupo para Promover la Educación y el Desarrollo Sustentable (GRUPEDSAC)
    - iv. Asociación Mexicana del Edificio Inteligente y Sustentable (IMEI)
    - v. Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC)
    - vi. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)
    - vii. Academia Nacional de Educación Ambiental (ANEA)
    - viii. Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE)
    - ix. La casa del Arquitecto
    - x. El Colegio de Arquitectos de México

- c. Organismos Públicos Descentralizados:
  - i. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)
  - ii. Instituto Nacional de Ecología (INE)
  - iii. Centro Nacional de Control de Energía (CENACE)
  - iv. La Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT)
  - v. Centro de Información y Documentación (CEIDOC) de la PAOT
- d. Empresas privadas:
  - i. Centro de Capacitación Eléctrica y Energías Alternas (CCEEA)
  - ii. Centro Mario Molina
  - iii. Bioconstrucción
  - iv. Sustainable Cities Collective Net forma parte del Grupo Siemens
- e. Instituciones Internacionales – Organizaciones no Gubernamentales:
  - i. Instituto para la Formación e Investigación de las Naciones Unidas (UNITAR)
  - ii. Higher Education Sustainability Initiative (HESI)
  - iii. Asociación para el Aprendizaje sobre el Cambio Climático de la Iniciativa Una ONU (UN CC: Learn)
  - iv. Global Environmental Management Initiative (GEMI)
  - v. Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
  - vi. Banco Mundial (BM)
  - vii. World Wildlife Fund (WWF)
  - viii. Rain Forest Alliance (RFA)

De entre todas estas instituciones u organismos encontramos que:

- El 92% de los programas educativos ofertados, se cursan de forma presencial.
- El 66% son cursos y talleres, el 18% diplomados, e 11% maestrías, el 3% doctorados y el 1% especialidades.
- El 70% pertenecen a programas de educación formal, de los cuales el 55% son ofertados por el sector privado.
- Del 30% que pertenecen a la educación no formal, el 54% son ofertados por Asociaciones Civiles, el 25% por Organismos Públicos Descentralizados y Programas Gubernamentales, y el 21% por empresas privadas.
- Con respecto la temática que se oferta en materia ambiental están:
  - Educación Ambiental fragmentada 17%
  - Normatividad (principales normas que impactan al sector de la construcción y a la ciudadanía en general) 16%
  - Construcción (principalmente relativos a materiales verdes y ecotecnias) 15%
  - Sustentabilidad (¿qué es y cómo nos afecta?)13%
  - Energía (gestión y ahorro en casa habitación) 13%
  - Enfoque Empresarial de la Sustentabilidad 10%
  - Gestión y Tecnología del Agua (ahorro en casa habitación) 9%
  - Salud Humana 3%
  - Turismo (sustentable / ecoturismo) 3%
  - Gobierno 2%
- De los temas que se abordan en la categoría de Educación Ambiental están:

- Agricultura Urbana
- Cambio Climático
- Ciencias Ambientales
- Comunicación del Riesgo Ambiental
- Domótica e Integración de Tecnología en la Edificación
- Ecología de Restauración
- Ecoturismo, Naturaleza y Desarrollo Sostenible
- Educación Ambiental
- Estudios de Impacto y Análisis de Riesgo Ambiental
- Gestión y Conservación de la vida silvestre
- Huerto ecológico y lombricomposta
- Innovación Educativa para la Sostenibilidad
- Manejo de Ecosistemas
- Turismo Biocultural

Como se puede observar, la oferta es basta, pero como ya había mencionado anteriormente, estos esfuerzos son a la vez insuficientes y desarticulados, en donde claramente hace falta planeación y estrategia para permear dentro de todas las capas de la sociedad y de la economía. Hay muy poca oferta online de los programas, lo que limita el alcance y el impacto de los mismos a tan solo un reducido segmento de la población que tenga el interés y la disponibilidad de asistir físicamente a éstos.

Son muy pocos los programas dirigidos a la población con el potencial para generar un cambio significativo en su entorno, hace falta educación formal que cambie patrones de pensamiento e incorpore a la mente de los profesionistas y empresarios la cultura ambiental dentro de su pensar empresarial y comiencen a verlo dentro de un todo en los proyectos de negocio para el crecimiento, el desarrollo sostenible y sustentable, sin que éste implique estar peleado con la inversión y rentabilidad. Y comenzando por el propio gobierno, los pocos programas dirigidos este sector de la población son ofertados por empresas privadas, la mayoría de los programas educativos que oferta el sector público se dirige a segmentos con poca o nula capacidad económica y educativa, que si bien es cierto es necesario su involucramiento en temas ambientales, el enfoque de los programas ofertados es muy focalizado y muchas veces de bajo impacto o insuficiente, como tales los talleres para construir huertos urbanos, un taller que no sin importancia, no significa una verdadera solución a la problemática ni del individuo, ni de la familia y mucho menos de la comunidad.

Aunado a lo anterior, otro de los problemas es el hecho de que la mayor parte de la oferta de los programas de educación superior en materia ambiental, están concentrados en el la Ciudad de México, dejando al resto del país con menos del 20% de cobertura. (Comisión para la Cooperación Ambiental, 1997)

Aunque encontramos diversas temáticas ofertadas dentro de la educación y capacitación ambiental, aún hace falta mucho, no es suficiente con abordar los temas de “moda” (azoteas verdes, huertos urbanos, reciclado, etc.) faltaría hablar de acciones contundentes por sector productivo y dirigirlo a los grandes representantes de cada uno, abordar temas como gestión eficiente del gas, generación de biocombustibles, diseño e implementación de políticas públicas ambientales, planeación integral urbana, entre otros, y abordar fuertemente sectores como el de la agricultura, la ganadería, el comercial y el industrial (plástico, químico, alimentos, bebidas, tabaco, etc.), y no solo enfocarse en

el de la construcción y el turismo, que además requieren que se perfeccione la forma en cómo se abordan los programas ya existentes para éstos.

Ahora bien, de acuerdo con el estudio “Demanda de Educación y Capacitación Ambiental en México” de la Comisión para la Cooperación Ambiental sobre el Desarrollo de la Capacidad para la Gestión Ambiental (CCA), y como resultado de la encuesta para la identificación de la demanda de educación y capacitación ambiental en el sector industrial mexicano, se encuentra que los principales temas solicitados son:

- Normatividad y legislación ambiental
- Programas de prevención de la contaminación
- Prevención de la contaminación del agua y manejo de sistemas de tratamiento de aguas
- Manejo de residuos sólidos y peligrosos
- Ahorro y uso eficiente de energía
- Salud, higiene y seguridad
- Contaminación del aire
- Reducción, reutilización y reciclaje de residuos

Dejando en último lugar importantísimos temas como biodiversidad e impacto ambiental, sustentabilidad, y prevención del riesgo; temas que completan la perspectiva de desarrollo sustentable indispensable para sostener la estructura social y económica que tanto necesita nuestra sociedad para tener certidumbre, un cierto nivel de seguridad y salud en el futuro cercano.

Adicionalmente dentro de las conclusiones que se desprenden del estudio, sorprendentemente se identifica que el medio preferido de capacitación es los cursos que se lleven a cabo en planta, en tanto que los programas como diplomados se consideran de menor utilidad, especialmente para las pequeñas empresas, esto dada la duración, pues les parece muy larga (normalmente es de unos meses) y que tan solo cubre temas especializados que solo satisface las necesidades de algunos, normalmente los profesionales.

Si esa es la perspectiva, no podemos olvidar que el sector empresarial del país en todas sus industrias (manufacturera, construcción, industrial y agropecuaria principalmente) se conforma en su mayoría por pequeñas y medianas empresas, aun a pesar de los grandes monopolios existentes, y en las cuales la economía se recarga; lo que nos presupone un reto aun mayor y más complejo, pues justamente la oportunidad del cambio subyace en ellas; pero ¿cómo pedirles distraigan su tiempo y destinen recursos en la educación y capacitación ambiental si ello pone en riesgo su sobrevivencia en el mercado? La mayoría no son empresas que hayan alcanzado el estado de madurez en su ciclo de vida, y el pedirles hacer ello no representa una prioridad a menos de que agentes externos se los imponga, por ejemplo normatividad y sanciones.

Esto no hace más que reforzar el hecho de que la visión que aún tenemos respecto la capacitación y educación ambiental es muy corta y limitada, insistimos en darle una exclusiva visión utilitarista y redituable al corto plazo en el mejor de los casos, pues en su mayoría se le ve como un requisito vacío; cuando en realidad va mucho más allá de todo eso. Si bien es cierto que la capacitación empodera y desarrolla habilidades, en este caso también tiene una función vital: concientizar y establecer las bases para el desarrollo de un juicio, una ética y una moralidad ambiental inquieta, perspicaz y proactiva, que repercuta en todas las esferas sociales y en todos los niveles.

Este estudio es consistente con la reciente encuesta nacional realizada en el 2015 por la Cámara Mexicana de la Construcción en colaboración con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en la que se identificó una persistente carencia de conocimiento de la Normatividad Ambiental, de la que se desprende la necesidad explícita de familiarizarse con ésta para evitar posibles sanciones o sobresalir de la competencia para el caso del creciente “boom” que las certificaciones internacionales para “edificaciones verdes” ha tenido en los últimos años.

En cierto modo es por ello que no resulta extraña la oferta que actualmente existe en el país en temas de educación y capacitación ambiental, sin embargo esto no debería de ser un fenómeno que obedezca a ley de la oferta y la demanda cual se trata de un producto, sino más bien y por el contrario, debería ser una acción dirigida por los regentes del gobierno, como responsables de salvaguardar el presente, pero sobre todo de mirar por un mejor futuro para los ciudadanos, más sano, equilibrado, sostenible, autosustentable y eficiente.

México necesita que el sector político inyecte urgentemente fondos a la investigación en educación y capacitación, y en particular a la ambiental, impulse políticas públicas que encaminen de ser necesario, de forma coercitiva, a las industrias y sus representantes en dirección al desarrollo sustentable, empodere al sector público e impulse el interés del sector privado por invertir en ello a través de programas, incentivos no únicamente económicos, y no únicamente por medios normativos, que aunque si necesarios en un carácter obligatorio, no exclusivos.

En el corto plazo, continuar con la labor, que aunque fragmentada, consistente y persistente en la suma de esfuerzos por difundir, concientizar, educar y capacitar en materia ambiental y sustentabilidad. De ello se desprende una de las estrategias recomendadas en por la CCA en su estudio: “capacitar instructores, auditores e inspectores, y desarrollar o adaptar el material didáctico por medio de la cooperación regional e intercambio de información (...)” lo que responde de forma congruente con la justificación de la razón de ser de la presente propuesta.

Para concluir, gusto de citar a la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura en su informe “Educación para un Futuro Sostenible” (nov 1997):

*“si nuestra visión del futuro es la de un mundo basado en un régimen democrático, que procure lograr mayor justicia social y oportunidad económica, y empeñado en mejorar la vida desde el punto de vista cualitativo y preservar el medio ambiente, la educación básica está en primera fila, porque alberga la posibilidad de contribuir a todas esas metas haciendo posible que las personas tomen sus destinos en sus propias manos y cumplan su papel en la labor de dar forma al destino común de la humanidad. El desarrollo sostenible no puede ser obra de una pequeña minoría en nombre de la gran mayoría. Requerirá el aporte y la dedicación de todos y cada uno. Por eso es esencial que todos posean los medios comenzando por la educación básica - que les permitan participar en la tarea de dar forma a un futuro sostenible.”*

## Marco Normativo

Los primeros acuerdos internacionales de carácter oficial, precursores del marco regulatorio de las acciones de protección ambiental para combatir los efectos del cambio climático y la degradación ambiental son el Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono dirigido por la OMM en 1985, y el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono dirigido también liderado por la OMM en 1986. Ambos se mantienen vigentes como uno de los ejemplos más exitosos de cooperación internacional para hacer frente a una gran amenaza mundial para el medio ambiente. (UNEP, 2017)

No obstante es conveniente mencionar que previos a éstos, se llevaron a cabo conferencias intergubernamentales muy importantes, que sirvieron de preámbulo y sustento para la construcción de los ya mencionados, así como de posteriores convenios y programas que hoy permanecen vigentes:

- La primera conferencia intergubernamental en 1968, de la que suscitó la creación del programa de la UNESCO sobre el Hombre y la Biosfera (MAB) cuyo objetivo es reconciliar el medio ambiente con el desarrollo, y que propone una línea de investigación interdisciplinaria en la que se desarrollen y relacionen las dimensiones ecológicas, sociales y económicas con la pérdida de la biodiversidad. (MAB, 2016)
- La primera conferencia internacional de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano en 1972 de Estocolmo, responsable de la creación del Programa de la ONU para el Medio Ambiente (PNUMA) la cual centraba la atención internacional en temas medio ambientales, donde se reconoció el daño que el hombre había provocado en distintas regiones del planeta a través de la degradación ambiental y la contaminación transfronteriza<sup>119</sup> del agua, el aire, la tierra y los seres vivos, causando trastornos en el equilibrio ecológico de la biosfera, así como la destrucción y agotamiento de recursos no renovables, perjudicando así mismo el bienestar y la salud del ser humano. (UN, 2015) *“Durante esta conferencia se declararon 26 principios, dentro de los cuales destacan: que los recursos naturales deben preservarse en beneficio de generaciones presentes y futuras; que los recursos no renovables deben de emplearse de forma que se evite su agotamiento; que la descarga de sustancias tóxicas y la liberación de calor debe realizarse únicamente en cantidades que puedan ser neutralizadas y que no causen daños irreparables a los ecosistemas; que deben destinarse recursos para la conservación y mejoramiento del medio; que se debe utilizar la investigación científica para evitar y combatir las amenazas al medio ambiente; y que debe fomentarse la educación en cuestiones ambientales”.* (CD, 2017)
- La primera conferencia intergubernamental de Educación Ambiental en 1977 celebrada en Tbilisi, donde se establecen los principios básicos de la estrategia de sensibilización y educación ambiental a nivel mundial.
- La primera conferencia mundial sobre el clima, en Ginebra en 1979, donde se lleva a cabo la creación del Programa Mundial sobre el Clima de la OMM.

---

<sup>119</sup> Este concepto fue el “parte aguas” para sensibilizar y sumar los esfuerzos de todas las naciones ante los efectos del cambio climático y la degradación ambiental, ya que señalaba que la contaminación no reconoce límites políticos o geográficos, pues afecta a los países, regiones y pueblos más allá de su punto de origen. (UN, 2015)

Posterior a los acuerdos internacionales resultado del Convenio de Viena y del Protocolo de Montreal, como consecuencia se continuaron llevando a cabo diversos foros, seminarios y conferencias relativos al cambio climático y al desarrollo sustentable, de los cuales se desprendieron acciones comprometidas por parte de los países involucrados para virar a un crecimiento y desarrollo económico y social de forma sustentable; de entre ellos los eventos más relevantes:

- La creación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) en 1988 por la OMM y el PNUMA para generar conocimiento científico sobre el calentamiento global, proporcionar evaluaciones integrales con base científica, técnica y socioeconómica sobre el cambio climático, identificando sus causas, las posibles repercusiones y las estrategias de respuesta necesarias para frenarlo<sup>120</sup>. (IPCC, 2017)
- La creación de la Comisión sobre Desarrollo Sustentable (CDS) en 1992 para dar seguimiento a los compromisos de la Cumbre de Río, implementar la Agenda 21 en los planos nacional, regional e internacional y a partir de 2002, también dar seguimiento a la Cumbre de Johannesburgo. *“La Comisión sobre el Desarrollo Sostenible es un foro excepcional de las Naciones Unidas que reúne a funcionarios públicos y representantes de diversos sectores de la sociedad civil para analizar y recomendar soluciones que promuevan el desarrollo sostenible.”* (ONU, 2016)
- La primer "Cumbre de la Tierra" encabezada por el Congreso de las Naciones Unidas sobre Desarrollo y Medio Ambiente en 1992 en Río de Janeiro, también conocida como la Cumbre de Río, la cual se adopta como la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC<sup>121</sup>) gracias a las conclusiones del IPCC; su objetivo fundamental es impedir la interferencia dañina y/o peligrosa del ser humano en el sistema climático (SNU, 2014). Durante su desarrollo se dieron a conocer tres tratados internacionales: el primero y el más importante es el convenio "Agenda 21"<sup>122</sup> el cual es un conjunto de 27 principios universalmente aplicables como una guía cuyo objetivo es el compromiso de los países firmantes<sup>123</sup> a adoptar estrategias y medidas de forma local y nacional para mitigar las emanaciones de gases de efecto invernadero y por tanto estabilizar su concentración, así como también a promover acciones para el desarrollo sostenible<sup>124</sup>, el segundo fue el convenio sobre diversidad biológica y el tercero la convención de lucha contra la desertificación. (ONU, 2016) A partir de éste momento se determinó llevar a cabo cada año, conferencias de seguimiento sobre los acuerdos firmados, a éstas las conocemos como “Conferencias de las Partes” órgano supremo de la CMNUCC. Sin embargo, aunque en materia política la Conferencia de Río fue exitosa, no condujo a grandes acciones concretas, ello se logró en la COP3.

---

<sup>120</sup> A partir de este momento, el IPCC se vuelven el timón mundial de la lucha contra el cambio climático, pues en vez de realizar sus propias investigaciones científicas, examina las realizadas en todo el mundo, información con la que genera documentos técnicos, informes periódicos de evaluación (hasta ahora han sido cinco) para la toma de decisiones a nivel intergubernamental, referencia para la estructuración de programas, estrategias y medidas nacionales para el desarrollo sustentable en términos económicos, sociales y ambientales; es por ello que los informes del IPCC se utilizan como base para las decisiones adoptadas en las convenciones de la CMNUCC. Así mismo, parte de éstos informes, el desarrollo de las iniciativas educativas adoptadas en cada país. (IPCC, 2017) (UNFCCC, 2014)

<sup>121</sup> La CMNUCC actualmente cuenta con 195 países firmantes, a cada uno de los países miembros se le denomina “Parte” El porcentaje total de emisiones de GEI correspondientes a las Partes firmantes es del 63,7% a nivel mundial. (SNU, 2014)

<sup>122</sup> La declaración de los principios de la Agenda o Programa 21 entró en vigor el 21 de marzo de 1994, sin embargo en junio de 1997 durante la sesión especial de la Asamblea General de la ONU se estableció como límite que para el 2002 cada país ya tuviera formulado su plan de implementación de las estrategias nacionales para el desarrollo sostenible (NSDS) con base a los diversos planes y políticas sectoriales de carácter económico, social y medioambiental que estuvieran en funcionamiento en cada país. (UN, 2015) Ver Anexo 39. Lectura complementaria sobre los principios de la Agenda 21.

<sup>123</sup> México firmó y ratificó este acuerdo en 1992 y 1993, respectivamente (UNEP, 2002; PEF, 2009).

<sup>124</sup> Entendiéndose a éste desarrollo sostenible como al crecimiento económico a la vez que se protegen los recursos naturales “El futuro que queremos”



- La tercer conferencia de las partes (COP3) celebrada en Kioto (Japón) en 1997, en la cual se estableció el Protocolo de Kioto<sup>125</sup> (PK) que parte de los principios de la Agenda 21, y funge como un instrumento de la CMNUCC que de forma clara y precisa obliga a 38 países industrializados (países desarrollados y economías en transición) y a la Unión Europea, a reducir en un 5% las emisiones de seis gases responsables del efecto invernadero para el periodo 2008-2012 tomando como base sus emisiones de 1990. (UNFCCC, 2014) Para los países en desarrollo el Protocolo no estableció metas cuantificables de reducción de emisiones, pero sí compromisos como la elaboración de inventarios nacionales de emisiones, comunicaciones nacionales, así como estudios de mitigación y adaptación al cambio climático. México firmó este Protocolo en 1997 y lo ratificó en el año 2000 (SEMARNAT, 2015)
- La primer Cumbre del Milenio de las Naciones Unidas celebrada en Nueva York en el año 2000, organizada por la Asamblea del Milenio de reciente creación. Dio como resultado la Declaración del Milenio, como una nueva alianza mundial en la que se comprendieron temas de simbolismo excepcional dado que se expuso al desarrollo sustentable bajo el contexto de la globalización y el desarrollo económico, un concepto con enorme reticencia e incredulidad para poder combinar con los principios de inclusión y equidad que hasta el momento se habían estado reforzando mucho, sobre todo con los países desarrollados en un intento por buscar su colaboración para el desarrollo de programas de apoyo a los países en desarrollo<sup>126</sup>. Entre los Objetivos de la Declaración del Milenio (ODM) están promover la paz, la seguridad y el desarme, reducir la pobreza extrema, la prevención de conflictos así como su resolución pacífica, la toma de medidas contra el problema internacional de las drogas y el terrorismo y por supuesto la protección del medio ambiente. El informe del Secretario General de la ONU Ban Ki-moon, lo tituló “Una vida digna para todos”, y en éste se estableció como fecha límite para la implementación de medidas y estrategias que apuntalasen al cumplimiento de los ODM al año 2015.<sup>127</sup> (ONU, 2017)
- La segunda Cumbre Mundial sobre el Clima y el Desarrollo Sostenible (Segunda Cumbre de la Tierra) celebrada en Johannesburgo (Sur África) en 2001, también llamada RIO+10, en ésta pretendía servir de foro para evaluar el cumplimiento de los compromisos de Río y, en especial, para reafirmar la disposición de todos los países a cumplir con las metas propuestas. Reitera que el desarrollo sostenible se basa en tres pilares: el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección ambiental. (Fuentes Torrijo, 2003)

<sup>125</sup> En 1998 durante la COP4 en Buenos Aires (Argentina) se acuerda un “Plan de Acción” para el seguimiento del PK, sin embargo, no se logran avances significativos en los llamados “mecanismos de Kioto”. En el 2001 durante la COP7 en Marrakech (Marruecos) se establecen los aspectos jurídicos del PK que detallan las reglas para ponerle en práctica, pero no es hasta el 2005 durante la COP11 en Montreal (Canadá) que realmente entra en vigor con la incorporación de Rusia pero aún con la ausencia de Estados Unidos, China, India y Australia (las naciones con mayores emisiones de GEI a en el mundo). En el 2007, durante la COP13 de Bali (Indonesia) se plantea la posibilidad de desarrollar un plan de acciones posteriores al PK una vez que caduque, mismo que se comienza a elaborar en el 2011 durante la COP17 en Durban (Sudáfrica) de forma muy básica. El PK se prorroga hasta el 2020 durante la COP 18 de Doha (Qatar) en 2012, pero con muy pocos países firmantes que representan apenas el 15% de las emisiones en ese momento. Durante la COP 19 en Vasovia (Polonia) en 2013 se acordó que las partes tendrían que establecer sus cuotas de reducción de emisiones a partir del 2020 para el primer trimestre del 2015, considerando dichas acciones como “contribuciones” en lugar de “compromisos”. (UNFCCC, 2014) (UN, 2015) (ONU, 2016)

<sup>126</sup> “La Declaración del Milenio clama por la libertad, la igualdad de individuos y de naciones, la solidaridad, la tolerancia, el respeto a la naturaleza y la responsabilidad compartida como seis valores fundamentales para las relaciones internacionales en el siglo XXI”. (ONU, 2017)

<sup>127</sup> Ver Anexo 29. Esquema. Los Objetivos del Desarrollo del Milenio (ODM).

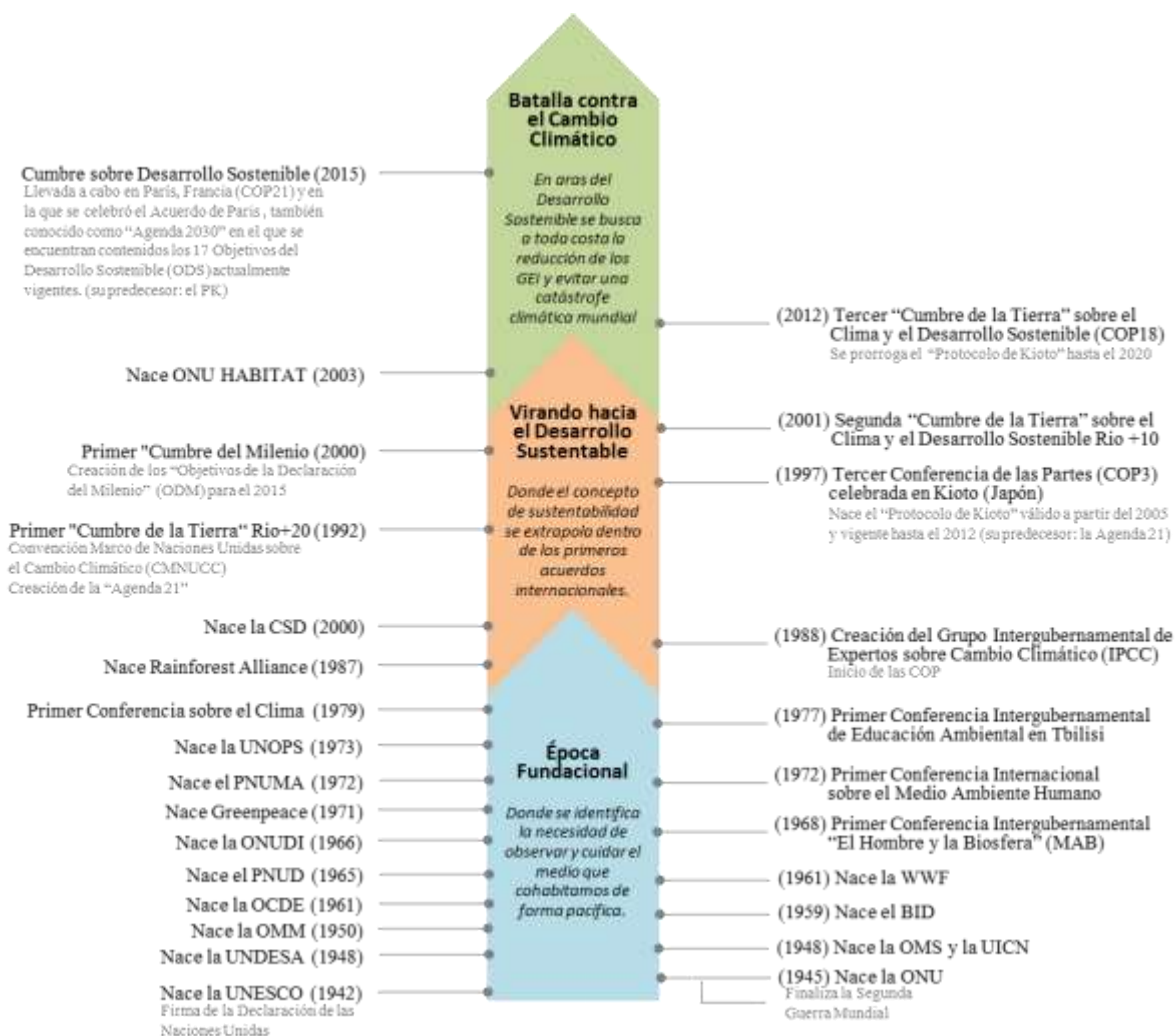
- La tercer Cumbre Mundial sobre el Clima y el Desarrollo Sostenible (Tercer Cumbre de la Tierra) bajo el marco de la COP18 celebrada en Doha (Qatar) en 2012, también llamada Rio+20, en la que se prorroga la vigencia del PK hasta el 2020 como se había estado planteando desde la COP13. Este nuevo acuerdo contaba con muy pocos países obligados que representaban apenas el 15% de las emisiones de GEI a nivel mundial. (UNFCCC, 2014)
- La Cumbre sobre Desarrollo Sostenible (COP21) llevada a cabo en París (Francia) en el 2015, uno de los logros más importantes de la ONU desde el PK, ya que en ésta 195 países reunidos aprobaron la Agenda 2030, también conocida como Acuerdo de París, que había sido formulada durante los últimos dos años y que entró en vigor a comienzos de 2016. En ella se establece como objetivo final lograr que el aumento de la temperatura del mundo se mantenga por debajo de los 2° centígrados en comparación con la era pre-industrial, comprometiendo a los firmantes a realizar esfuerzos para limitar el aumento bajo los principios de igualdad y de responsabilidad pero en función de las respectivas capacidades circunstancias de cada nación. (CINU, 2015) y (BBC, 2015) Actualmente han ratificados 187 países que representen más del 55% de las emisiones globales de GEI. (UNFCCC, 2016). No obstante el objetivo pactado, y que no existen sanciones ante el incumplimiento, los países firmantes anuncian su compromiso de que el aumento de la temperatura quede en 1.5°C cuando máximo para evitar la catástrofe climática, accediendo a una revisión de avances cada 5 años y proveyendo apoyo financiero los países desarrollados de manera voluntaria a las economías en desarrollo para acelerar el proceso. Así mismo se señaló de la necesidad de ejercer el Plan “Mecanismo de Pérdidas y Daños” asociados a los efectos más adversos del cambio climático presentado en anteriores conferencias. (EFE Verde, 2015). Dentro de éste mismo marco, se definen los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) donde es importante aclarar que los ODM no caducan, sino al contrario, los ODS los vienen a complementar y profundizar. Los ODS son le herramienta por excelencia de difusión y concientización de la población mundial para hacer frente al cambio climático y la degradación ambiental, así como de hacer partícipes a todos ellos en esta labor en todos los niveles, en todos los contextos, en cualquier ubicación y para todas las edades.<sup>128</sup>

A continuación un esquema de autoría propia donde se muestra el orden cronológico del acontecer de los eventos mencionados, en conjunto con la creación de algunas de las organizaciones icono a nivel mundial en aras por la unión para lograr la paz, el desarrollo sustentable, la equidad y la justicia

---

<sup>128</sup> Ver Anexo 30. Esquema. Los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible, Anexo 31. Esquema. Relación entre los ODM y los ODS, Anexo 32 y Anexo 40. Lectura Complementaria sobre Los 17 Objetivos del Milenio. Principios de la Agenda 2030.

de los seres humanos y en general de la vida terrestre, y que están mayormente relacionadas con el tema objeto de este proyecto.



BID: Banco Interamericano de Desarrollo  
 CSD: Comisión de Desarrollo Sustentable  
 OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos  
 OMM: Organización Meteorológica Mundial  
 OMS: Organización Mundial de la Salud  
 ONU: Organización de las Naciones Unidas  
 ONUDI: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

PNUD: Programas de las Naciones Unidas para el Desarrollo  
 PNUMA: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente  
 UICN: Unión Internacional para la Naturaleza  
 UNDESA: Departamento de Asuntos Económicos y Sociales  
 UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura  
 UNOPS: Oficina de Servicios para Proyectos de las Naciones Unidas  
 WWF: World Wildlife Fund

A propósito de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) y del espíritu del presente documento, es valioso puntualizar aquellos objetivos y metas que tienen que ver con la industria de la construcción sustentable y la educación ambiental:

**Objetivo 4:**

Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.

**Metas:**

- Para 2030, garantizar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y la adopción de estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad entre los géneros, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y de la contribución de la cultura al desarrollo sostenible, entre otros medios.

**Objetivo 7:**

Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.

**Metas:**

- Aumentar sustancialmente el porcentaje de la energía renovable en el conjunto de fuentes de energía
- Duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética
- Ampliar la infraestructura y mejorar la tecnología para prestar servicios de energía modernos y sostenibles para todos en los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados.

**Objetivo 9:**

Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación.

**Metas:**

- Mejorar la infraestructura y reajustar las industrias para que sean sostenibles, usando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países adopten medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas.
- Facilitar el desarrollo de infraestructuras sostenibles y resilientes en los países en desarrollo con un mayor apoyo financiero, tecnológico y técnico.

**Objetivo 11:**

Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

**Metas:**

- Aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para una planificación y gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países.
- Reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.
- Proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas de edad y las personas con discapacidad.
- Aumentar sustancialmente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan y ponen en marcha políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los

recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles.

- Proporcionar apoyo a los países menos adelantados, incluso mediante la asistencia financiera y técnica, para que puedan construir edificios sostenibles y resilientes utilizando materiales locales.

#### **Objetivo 13:**

Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

#### **Metas:**

- Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional en relación con la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.

Hablando de construcción sustentable, en general, en el mundo existe una grave falta de política pública para el ordenamiento territorial, las consecuencias de ello se vive día a día, en las urbes por ejemplo, con episodios de insuficiencia de agua, robo de energía eléctrica, inundaciones por una red de desahogue ineficiente, entre otros; simplemente y por mencionar un ejemplo, entre 1980 y 2010 la superficie total de las ciudades creció un 492% mientras que la población solo un 96% dejando una especulación de suelo urbano con grandes extensiones de terrenos baldíos y la proliferación de desarrollos habitacionales muy lejos de la urbe. (IDEA, 2013)

No es casualidad que la mayoría de los ODS recaiga en parte, en manos del sector de la construcción, pues como ya hemos mencionado *“promover edificaciones sustentables no solo favorece la reducción de GEI, sino que también impulsa el ahorro de recursos y mejora la calidad de vida de las personas, pues no olvidemos que el sector vivienda es el responsable del 40% de la emisión de GEI y que es el tercer consumidor de energía”*<sup>129</sup>.

Localmente, México tiene su propia historia, y a pesar de que está lleno de obstáculos como lo son la carencia de planeación urbana y reglamentos de construcción que aborden cuestiones de sustentabilidad y cuidado ambiental, así como la ausencia de un sistema de certificación nacional de uso generalizado para las prácticas de edificación sustentable, y la falta de datos sobre consumo de energía y agua en los inmuebles, en tema de normatividad para la edificación y el manejo sustentable de los recursos, así como del cuidado del ambiente y sus especies, se ha avanzado, es de echo el primer país de unos pocos del tercer mundo o en vías de desarrollo que ha tenido una participación activa internacional desde el principio de la consolidación de la ONU para el desarrollo de acuerdos, acciones y políticas para el cuidado ambiental y el desarrollo sostenible de las naciones. (CCA, 2008)

---

*“México está comprometido con la ONU desde su creación en 1945, pues desde entonces participa activamente en los órganos, agencias, organismos, fondos y programas que la integran, adecuándose a los desafíos y retos del milenio.”* (SRE, 2015)

---

---

<sup>129</sup> Información mencionada previamente en la sección de Antecedente de la Industria de la Construcción Sustentable, citando datos del CONAVI

Para ahondar un poco más en este último punto, es pertinente exponer primero a grandes rasgos la historia de la relación del pueblo mexicano con el medio ambiente y sus recursos naturales, así como de la participación de México en las iniciativas mundiales para hacer frente a la degradación ambiental y al cambio climático, y de sus esfuerzos para aterrizarlo en acciones concretas de normatividad y política pública; para después identificar cuáles son las aportaciones por cada uno de los principales actores del sector vivienda, en apoyo a una industria de la construcción sustentable.

A pesar de que al año de 1972 marca el inicio de una época en la que hay un reconocimiento internacional de los efectos de la huella del hombre en la tierra y por tanto una mayor preocupación por el cuidado y preservación del medio ambiente (sobre todo en los países industrializados), así como del gran interés y participación que a nivel internacional México ha mostrado por trabajar por un mundo más consciente de su medio ambiente y de un desarrollo responsable y sostenible, su complejidad nacional en términos sociales, políticos y económicos ralentizaron, e incluso en algunos casos frenaron durante las siguientes dos décadas la implementación de las leyes y normas que regularan el aspecto ambiental agravándose y complicando el problema. No obstante y por esta razón, se avanzó en cuestiones de orden técnico y científico, y por lo cual es que la actual normatividad es relativamente nueva. (CD, 2017)

---

*“A lo largo de cuatro décadas (1940-1980) la estrategia de desarrollo nacional se centró en el impulso de la industrialización para la protección del mercado interno. Basándose en un modelo de explotación intensiva de los recursos naturales sin prever los efectos ambientales, omitiendo la regulación del manejo de residuos y la emisión de contaminantes a la atmósfera” (SEMARNAT, 2013)*

---

Ya antes de la década de 1970 había en México leyes que hacían referencia al uso responsable de recursos naturales aunque de manera muy somera e inespecífica o limitada, como primera referencia legislativa esta la propia Constitución Mexicana promulgada en 1917, en cuyo artículo 4° relativo a los derechos naturales del ser humano para la igualdad y dignidad humana, y en la que se menciona que *“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar. Y que toda familia tiene derecho a disfrutar de vivienda digna y decorosa.”*<sup>130</sup> Así mismo en el artículo 25° se menciona que *“Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales.... Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la Nación.... Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente... La ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional, promoviendo la competitividad e implementando una política nacional para el*

---

<sup>130</sup> En 1987 se reformó la Constitución en sus artículos 27 y 73, en donde se señaló la obligación del Estado para dictar las medidas necesarias para ayudar a mantener el equilibrio ecológico y se facultó al Congreso de la Unión para legislar en materia de protección al ambiente. (CD, 2017) Ver Anexo 33. Cuadro. Principios Constitucionales correlacionados con la Protección al Medio Ambiente, tomado del informe “Política Ambiental y sus Instrumentos”.

*desarrollo industrial sustentable que incluya vertientes sectoriales y regionales, en los términos que establece esta Constitución.”*

La segunda referencia es la promulgación de la Ley de Conservación de Suelo y Agua (LCSA) en 1946 justo después de haberse firmado la Declaración de las Naciones Unidas.

En 1982 con la promulgación de la Ley Federal de Protección al Ambiente, se marcó el inicio de una serie de acciones contundentes en el marco legal para la regulación ambiental; se comenzaron a instaurar las bases jurídico-administrativas, así como distintas secretarías, instituciones y agrupaciones nacionales de carácter ambiental o abriendo departamentos y proyectos destinados al desarrollo de iniciativas proteccionistas del ambiente con la finalidad de atender las necesidades de regulación ambiental para cada uno de los sectores.

De acuerdo con la Estrategia Nacional para la Vivienda Sustentable 2013, así como el Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública de la Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión de México 2017 (CESOP), se menciona que los principales actores del sector vivienda son:

1. CNA: Comisión Nacional del Agua, de carácter federal y estando a su cargo la administración del correcto uso del agua, la protección de cuencas hidrológicas, la gestión del suministro del agua potable, del servicio de alcantarillado y el tratamiento de aguas residuales.
2. CONAFOR: Comisión Nacional Forestal, dependencia descentralizada que se encarga de dar impulso a las actividades productivas, de conservación y restauración en materia forestal, así como de participar en la formulación de planes y programas de la política de desarrollo forestal sostenible.
3. CONAGUA: Comisión Nacional del Agua impulsora del consumo eficiente del agua y medidas para su ahorro.
4. CONAVI: Comisión Nacional de Vivienda, organismo coordinador de las políticas públicas federales del sector vivienda, también tiene a su cargo la coordinación del Programa de Acceso al Financiamiento para Soluciones Habitacionales.
5. CONANP: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, tiene a su cargo la administración, protección y en algunos casos restauración de los espacios terrestres y acuáticos del territorio nacional, que no han sido significativamente alterados por el hombre, esto es que su ambiente natural original prevalece<sup>131</sup>.
6. CONUEE: Comisión Nacional para el Uso de Eficiente de la Energía, institución que promueve la eficiencia energética y es un organismo de carácter técnico, en materia de aprovechamiento sustentable de la energía desconcentrado de la Secretaría de Energía.

---

<sup>131</sup> “Las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y en los programas de ordenamiento ecológico. La CONANP administra 156 áreas naturales de carácter federal: 36 reservas de la biosfera, 67 parques nacionales, 4 monumentos naturales, 3 áreas de protección de los recursos naturales, 28 áreas de protección de flora y fauna, 17 santuarios y un área clasificada en “otras categorías”. En conjunto, las áreas naturales representan más de 17.8 millones de hectáreas. Véase la página web del Sistema de Información Geográfica del Conanp. [www.conanp.gob.mx/sig/](http://www.conanp.gob.mx/sig/)” (CD, 2017)

7. FOVISSSTE: Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los trabajadores para el Estado, institución financiera y organismo público para a la vivienda.
8. INE: Instituto Nacional de Ecología, para ejecutar proyectos relacionados con el ambiente, elaborar la normatividad ambiental, realizar investigación y generar información científica y técnica sobre problemas ambientales.
9. INFONAVIT: Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, institución hipotecaria social que financia hasta 65% de los créditos hipotecarios del país o hasta el 90% con el respaldo de una institución bancaria privada, lo que abarca alrededor de medio millón de viviendas verdes al año.<sup>132</sup>
10. PROFEPA: Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, encargada de vigilar la aplicación de las leyes ambientales, establecer políticas y lineamientos administrativos para reducir el impacto ambiental, atender denuncias por incumplimiento de las disposiciones ambientales y brindar asesoría en asuntos de protección y defensa del ambiente, la vida silvestre y los recursos naturales.
11. SAGARPA: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, es una dependencia que tiene entre sus objetivos propiciar el ejercicio de una política de apoyo que permita producir mejor, aprovechar mejor las ventajas comparativas de nuestro sector agropecuario, integrar las actividades del medio rural a las cadenas productivas del resto de la economía, y estimular la colaboración de las organizaciones de productores con programas y proyectos propios, así como con las metas y objetivos propuestos, para el sector agropecuario, en el Plan Nacional de Desarrollo.
12. SEDATU: Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, es la dependencia encargada de planificar, coordinar, administrar, generar y ejecutar las políticas públicas de ordenamiento territorial para el aseguramiento de la vivienda digna y el mejoramiento de la calidad de la vida, así como también para el desarrollo urbano y rural. Considera también la prevención a los asentamientos en zonas de riesgo y apoyar con la atención inmediata en caso de fenómenos naturales.
13. SEDUE: Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, ahora SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social) cuya función es vigilar el funcionamiento de los ecosistemas naturales y supervisar los acuerdos con empresas de las industrias cementeras, hulera, química, de fundición, de alimentos y del papel. Crea un inventario de empresas potencialmente contaminantes de la Ciudad de México y aplica cierres temporales de empresas por denuncias de contaminación.
14. SEDUVI: La Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, es la dependencia encargada de diseñar, coordinar y aplicar la política urbana de la Ciudad de México, lo cual incluye la orientación de su crecimiento, la recuperación de espacios públicos, reactivación de zonas en desuso, protección y conservación del paisaje urbano y promoción de la construcción de vivienda social autosustentable.

---

<sup>132</sup> En la Ciudad de México coexisten 7 mil 235 conjuntos habitacionales, de los cuales 738 fueron financiados por el Infonavit. Como respuesta al deterioro físico y social de la vivienda urbana cerca del 80% de los conjuntos se construyeron a partir de 1980, el INFONAVIT opera desde 2013 el programa Mejorando la unidad, en coordinación con SEDATU, la SHF, la CONAVI y el FOVI. (INFONAVIT, 2017)



15. SEMARNAP: Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, quien absorbe a la Secretaría de Pesca para planear el manejo de recursos naturales y políticas ambientales articulando objetivos económicos, sociales y ambientales. Sin embargo posteriormente pasa a ser la SEMARNAT debido a que el subsector pesca pasa a la SAGARPA.
16. SENER: la Secretaría de Energía es la encargada de controlar, administrar y regular todas las fuentes y elementos energéticos, tales como los combustibles, energía eléctrica y material radioactivo, entre otros. Regula todas las concesiones que se aplican a la explotación y uso de los mismos. Así como Ello implica la responsabilidad de participar en la formulación de planes y programas de la política de desarrollo energético sostenible.
17. SHF: Sociedad Hipotecaria Federal, banca de desarrollo del gobierno, que promueve la el desarrollo de los mercados primario y secundario en materia de vivienda, a través de garantías o diversos instrumentos financieros destinados a la construcción, adquisición y mejora de la vivienda; uno de sus principales objetivos es fomentar la oferta de viviendas sustentables mediante Programas como ECOCASA.

De acuerdo con el Ing. Jorge A. Lizárraga Rocha, la estructura de la legislación mexicana se compone de la siguiente forma:



La principal normatividad a nivel federal en materia ambiental vigente en México es:

1. La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) se publicó en el Diario Oficial (DOF) en 1988 y cuya última reforma fue en enero del 2015. Es conocida como la base de la actual política ambiental del país y es reconocida como pionera en

América Latina, siendo el punto de partida para los países sur americanos en el desarrollo de su propia legislación. Busca propiciar el desarrollo sustentable del país mediante la protección de áreas naturales, el control de la contaminación y el adecuado manejo de residuos peligrosos; así mismo indica la clasificación de las fuentes de contaminación y las sanciones para quienes violen las disposiciones contenidas en la ley<sup>133</sup>. (CD, 2017)

2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) publicada en el DOF en 2003 y cuya última reforma fue en marzo del 2015. Incluye a la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. Abroga a la a la Ley Forestal (1992). Se encarga de regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios. (PROFEPA, 2015)
3. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) publicada en el DOF en octubre 2003 y cuya última reforma fue en diciembre 2014. Creada para la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, en el territorio nacional, y así garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable; así mismo considera no solo la prevención de la contaminación de sitios con estos residuos, sino también llevar a cabo su remediación.
4. Ley General de Vida Silvestre (LGVS) publicada en el DOF en 2003 y cuya última reforma fue en mayo 2016, para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio mexicano.
5. Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables (LGPAS) publicada en el DOF en julio de 2007, su última reforma fue en junio 2015. Regula, fomenta y administra el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción con el fin de propiciar el desarrollo integral y sustentable de la pesca y la acuacultura.
6. Ley de Aguas Nacionales (LAN) publicada en diciembre de 1992, y reformada por última vez en marzo 2016, para 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.
7. Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos (LPDB) para la diversificación energética y el desarrollo sustentable publicada en el DOF en 2008.
8. Ley General del Cambio Climático (LGCC) publicada en el DOF en 2012, actualizada en junio 2016, y cuyo objeto es garantizar el derecho a un medio ambiente sano, mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero, para la protección al ambiente, promover el desarrollo sustentable y para la preservación y restauración del equilibrio ecológico.

---

<sup>133</sup> Se reformó en 1996 para adecuarla a los acuerdos de la Conferencia de Río de 1992. (CD, 2017)

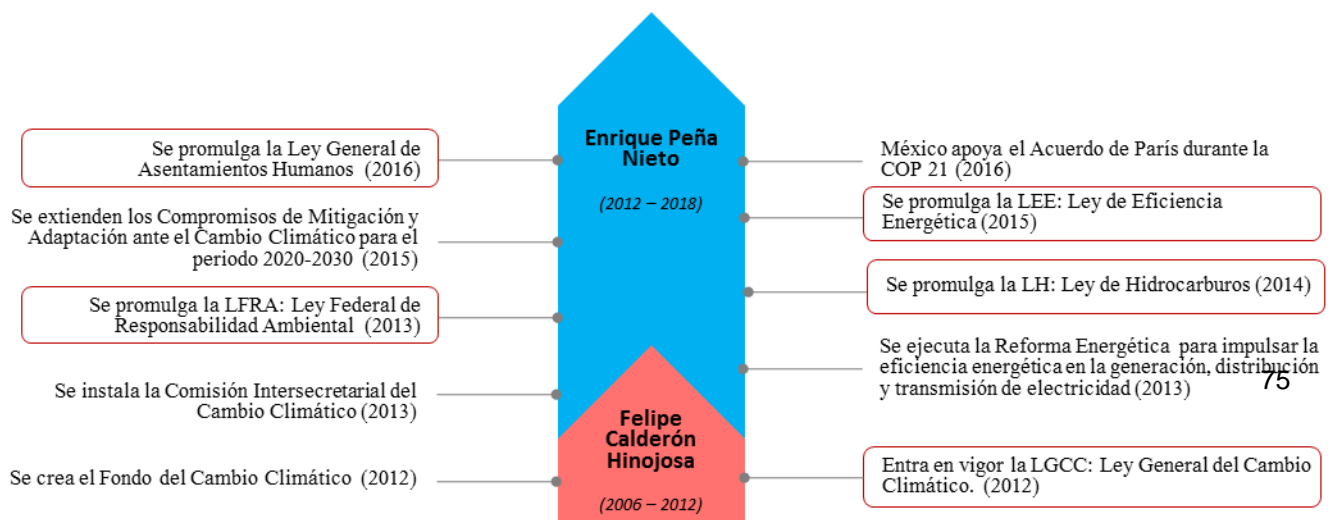
9. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA) publicada en el DOF en junio 2013, creada para regular la responsabilidad ambiental derivada de los daños ocasionados al ambiente a causa de las actividades del ser humano, así como la reparación y compensación de dichos daños; es un complemento al resto de las leyes ambientales.
10. Ley de Eficiencia Energética (LEE) publicada en el DOF en 2015 para el aprovechamiento sustentable de la energía y la reducción de emisiones contaminantes.
11. Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU) publicada en el DOF en noviembre 2016. La cual regula el desarrollo urbano de los centros de población, el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos, el proceso de distribución equilibrada y sustentable de la población y de las actividades económicas en el territorio nacional.
12. Ley de Hidrocarburos (LH) publicada en el DOF en agosto 2014 la cual establece las reglas para los contratos y licencias para exploración y extracción de hidrocarburos que podrá suscribir el Gobierno con empresas privadas.
13. Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas publicada en el DOF en enero 2000, la cual tiene por objeto reglamentar la aplicación del artículo 134 de la Constitución Política en materia de obras públicas y servicios relacionados.

Algunos ejemplos de reglamentos que rigen las actividades en el ámbito de la construcción son:

1. Aquellos derivados de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente:
  - a. Reglamento para la Evaluación del Impacto Ambiental publicado en el DOF en el 2000 y reformado en octubre 2014.
  - b. Reglamento para la prevención y gestión integral de los Residuos Peligrosos publicado en el DOF en noviembre 2006 y reformado en octubre 2014.
  - c. Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera publicado en el DOF en noviembre 1988 y reformado en octubre 2014.
  - d. Reglamento para el Ordenamiento Ecológico publicado en el DOF en agosto 2003 y reformado en octubre 2014.
  - e. Reglamento para el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes publicado en el DOF en junio 2004 y reformado en octubre 2014.
  - f. Reglamento para la Protección de Áreas Naturales publicado en el DOF en noviembre 2000 y reformado en mayo 2014.
2. Aquellos derivados del resto de las leyes federales:
  - a. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales publicado en el DOF en el 1994 y reformado en 2014.
  - b. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicado en el DOF en el 2005 y reformado en 2014.
  - c. Reglamento de la Ley General de la Vida Silvestre publicado en el DOF en el 2006 y reformado en 2014.
  - d. Reglamento de la Ley General del Cambio Climático en materia del Registro Nacional de Emisiones.

e. Reglamento de construcciones de la CDMX publicado el 29 enero 2004

A continuación un esquema de autoría propia donde se muestra en orden cronológico los acontecimientos más relevantes en materia de normatividad ambiental, situando cada evento con respecto el periodo presidencial que le corresponde:



ANP: Áreas Naturales Protegidas  
BRTS: Sistema de Autobuses de Tránsito Rápido (por sus siglas en inglés)  
CEPAL: Comisión Económica para América Latina  
CNA: Comisión Nacional de Agua  
CONABIO: Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad  
CONANP: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas  
CTS: Centro de Transporte Sustentable  
FMCN: Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza  
INE: Instituto Nacional de Ecología  
ITDP: Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (por sus siglas en inglés)

OMS: organización Mundial de la Salud  
OPS: Organización Panamericana de la Salud  
PROFEPA: Procuraduría Federal de Protección al Ambiente  
PNUMA: Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente,  
SAGARPA: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación  
SAHOP: Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas  
SEDESOL: Secretaría de Desarrollo Social  
SEDUE: Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.  
SEMARNAP: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Pesca  
SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales  
UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

Además contamos tanto con las “Normas Oficiales Mexicanas” (NOM) como con las “Normas Mexicanas” (NMX) y las “Normas de Referencia” (NRF), las cuales son regulaciones técnicas expedidas por las Dependencias de la Administración Pública Federal, establecen las reglas, especificaciones o características de 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 refieran a su cumplimiento o aplicación. (SEMARMAT, 2015)

La diferencia entre éstas normas radica en que las NOM son de carácter obligatorio y son elaboradas por dependencias del Gobierno Federal, las NMX son primordialmente de carácter voluntario y son promovidas por la Secretaría de Economía y el sector privado, a través de los Organismos Nacionales de Normalización como el ONNCCE<sup>134</sup>, y las NRF son elaboradas por las entidades de la administración pública para aplicarlas cuando las normas mexicanas o internacionales no cubran los requerimientos de las mismas o sus especificaciones resulten obsoletas o inaplicables. (SE, 2016)

Entonces, en el ámbito de la Protección Ambiental existen con el objetivo de establecer las características y especificaciones, criterios y procedimientos necesarios para proteger y promover el mejoramiento y preservación del medio ambiente y los ecosistemas, abrazan diversos sectores como agua, pesca y recursos naturales. En México se han publicado o actualizado nueve normas de eficiencia energética, cuatro normas de transporte, una en materia de residuos y otra referente a fuentes fijas. (INECC, 2016)

Adicional a esto existen diversas normas técnicas complementarias para la construcción para la definición del proyecto, el diseño estructural, la construcción de cimentaciones, para el diseño y construcción de estructuras metálicas, de concreto y madera, para el requerimiento de diseño por viento y/o sismo, para la instalación hidráulica, entre otras, diversas definidas incluso para el uso específico del inmueble (habitacional, comercial, hospitalario, rastros, escuelas etc.)

Dentro de las normas con injerencia directa para fomentar un sector de la construcción sustentable, así como impulsar el desarrollo de ciudades sustentables a nivel federal, destacan:

#### Energía:

- NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo- Condiciones de seguridad e higiene.
- NMX-ES-003-NORMEX-2008 Energía solar- Requerimientos mínimos para la instalación de sistemas solares térmicos, para calentamiento de agua.

---

<sup>134</sup> Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación S.C. <http://www.onncce.org.mx/>

- NOM-003-ENER-2011 Eficiencia térmica de calentadores de agua para uso doméstico y comercial.
- NOM-007-ENER-2014 Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en edificios no residenciales.
- NOM-008-ENER-2001, Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales.
- NOM-009-ENER-1995 Eficiencia energética en sistemas de aislamientos térmicos industriales.
- NOM-013-ENER-2004 Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades.
- NOM-018-ENER-1997 Aislamientos térmicos para edificaciones. Características, límites y métodos de prueba.
- NOM-020-ENER-2011 Eficiencia energética en Edificaciones. Envolvente de Edificios para uso habitacional.

#### Construcción:

- NOM-031-STPS-2011 Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
- NOM-161-SEMARNAT-2011 establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo.
- NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- NMX-AA-164-SCFI-2013 Edificación Sustentable - Criterios y requerimientos ambientales mínimos publicada en el DOF en septiembre 2009
- NOM-002/1-SCT/2009 Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados, instrucciones y uso de envases y embalajes, recipientes intermedios para graneles, grandes envases y embalajes, cisternas portátiles, contenedores de gas de elemento.
- NOM-035-SCT-2-2010 Remolques y semirremolques – especificaciones de seguridad y métodos de prueba.
- NOM-053-SCT-2-2010 Transporte terrestre – características y especificaciones técnicas y de seguridad de los equipos de las grúas para arrastre y salvamento.
- NOM-006-STPS-2000, Manejo y almacenamiento de materiales-Condicion es y procedimientos de seguridad.
- NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

#### Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral:

- NOM-031-STPS-2011 Construcción - Condiciones de seguridad y salud en el trabajo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 2011.
- NMX-R-050-SCFI-2006 Accesibilidad de las personas con discapacidad a espacios construidos de servicio al público, especificaciones de seguridad.
- NOM-009-STPS-2011 2011-05-06 Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura.
- NOM-011-STPS-2001 Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido publicada en el DOF en 2002.
- NOM-081-ECOL-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
- NOM-017-STPS-2008. Equipo de protección personal – Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

- NOM-018-STPS-2000 Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de octubre de 2000.
- NOM-113-STPS-2009 Seguridad-equipos de protección personal-calzado de protección-clasificación, especificaciones y métodos de prueba.
- NOM-115-STPS-2009 Seguridad-equipos de protección personal-cascos de protección-clasificación, especificaciones y métodos de prueba.
- NOM-002-STPS-2000 2000-09-08 Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.
- NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.
- NOM-027-STPS-2008, Actividades de soldadura y corte-Condiciones de seguridad e higiene
- NOM-001-SEMARNAT-1996 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
- NOM-002-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
- NOM-003-SEMARNAT-1997, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

A nivel local, para el gobierno de la Ciudad de México sobresalen las siguientes normativas:

1. Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal (2010)
2. Ley de Obras Públicas del Distrito Federal (1998)
3. Ley Ambiental de Protección a la Tierra en el DF, antes Ley Ambiental del DF (2000)
4. Ley de Adquisiciones para el DF (1998)
5. Ley de Aguas del DF (2003)
6. Ley de Desarrollo Agropecuario, Rural y Sustentable del DF (2011)
7. Ley de Desarrollo Metropolitano para el Distrito Federal (2008)
8. Ley de Desarrollo Urbano del DF (2010)
9. Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable del DF (2011)
10. Ley de Movilidad del DF (2014)
11. Ley de Planeación del Desarrollo del DF (2008)
12. Ley del Instituto para la Seguridad de las Construcciones del DF (2010)
13. Ley de Huertos Urbanos en la CDMX (2017)
14. Ley para la Retribución por la Protección de los Servicios Ambientales del Suelo de Conservación del DF (2006)
15. Ley de Residuos Sólidos del DF (2004)
16. Ley de Protección Civil del DF (2003)
17. Ley de Vivienda de la CDMX (2017)
18. Ley de Propiedad en Condominio de Inmuebles para el DF (2011)
19. Ley de Protección a la Salud de los No Fumadores en el DF (2007)
20. Ley de Protección a los Animales del DF (2006)
21. Ley de Cultura Cívica de la CDMX (2017)
22. Reglamento de construcciones para el Distrito Federal / CDMX (2004)
23. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para la prevención y control de la contaminación generada por los vehículos automotores que



circulan por el distrito federal y los municipios de su zona conurbada publicado en el DOF en noviembre 1988.

24. NADF-001-RNAT-2002 Norma Ambiental para el Distrito Federal que establece los requisitos y especificaciones técnicas que deben cumplir las autoridades, empresas privadas y particulares que realicen poda, derribo y restitución de árboles en el Distrito Federal. Publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 14 de agosto de 2003.
25. NADF-006-RNAT-2004 Norma Ambiental para el Distrito Federal, que establece los requisitos, criterios, lineamientos y especificaciones técnicas que deben cumplir las autoridades, personas físicas o morales que realicen actividades de fomento, mejoramiento y mantenimiento de áreas verdes públicas. Publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 18 de noviembre de 2005.
26. NADF-008-AMBT-2005 Norma Ambiental para el Distrito Federal que establece las especificaciones técnicas para el aprovechamiento de la energía solar en el calentamiento de agua en albercas, fosas de clavados, regaderas, lavamanos, usos de cocina, lavanderías y tintorerías. Publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 7 de abril de 2006.
27. NADF-013-RNAT-2007 Norma Ambiental para el Distrito Federal, que establece las especificaciones técnicas para la instalación y sistemas de naturación en el Distrito Federal. Publicada en la Gaceta -Oficial del Distrito Federal el 24 de diciembre de 2008.

Ahora bien, ya se ha mencionado, que si bien es cierto que la desarticulada acción del gobierno y en general del pueblo mexicano para la prevención, control, mitigación y adaptación al cambio climático y al deterioro ambiental, por un lado, ha provocado una normatividad fragmentada y confusa carente de una propuesta integral para el desarrollo económico y social que da cabida a vacíos legales y en la administración pública; y que por otro lado, adolece de características contundentes propias de la naturaleza legislativa gubernamental, tal como la falta de carácter obligatorio, alcance y aplicabilidad, esto es que muchas veces solo es aplicable a una región en particular, a un nivel de gobierno (local/municipal/estatal/federal) o que se enfocan en un segmento muy específico de la población. Sin mencionar el evidente rezago a razón de que la normatividad se establece cuando ya hay una pérdida importante, una falta significativa o una contaminación considerable del recurso o ambiente natural objeto de la norma recién implementada<sup>135</sup>; se reconoce también del esfuerzo realizado en diciembre de 2014 por corregirlo, cuando se instauró el Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC). (CCA, 2008)

Tan solo por tratar de dimensionar la complejidad del sistema normativo para el medio ambiente de acuerdo con el Ing. Jorge A. Lizárraga Rocha en el documento “Legislación ambiental aplicable a la industria de la construcción en México”, la estructura de la legislación mexicana se compone de la siguiente forma:

Compilación	No. de archivos	
	Federal	Estatal
Legislación mexicana aplicable a la industria de la construcción	75	142
Legislación ambiental aplicable a las empresas de México	186	194
Legislación mexicana sobre aspectos de seguridad e higiene en centros de trabajo	72	-
Legislación aplicable al transporte de materiales y residuos peligrosos en México	43	-
Legislación mexicana aplicable a las actividades agrícolas	132	59
Legislación mexicana aplicable a las actividades pecuarias	89	81
Legislación aplicable a clínicas y hospitales en México	83	139
Legislación mexicana aplicable a las actividades turísticas	77	87
Legislación mexicana en materia de protección civil	4	88
<b>TOTAL DE ARCHIVOS</b>	<b>761</b>	<b>790</b>

<sup>135</sup> Tal y como sucede con origen doméstico, residuos (2017)

n con los desechos de iduos peligrosos. (CD,



El Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC) tiene por objeto propiciar la sinergia entre el gobiernos estatal y paraestatal para enfrentar las consecuencias derivadas de la degradación ambiental y el cambio climático, así como establecer acciones para mitigarlas y de adaptación; no obstante, aunque la intención es buena, es lamentable subrayar que tan acertada iniciativa solo cuenta con una sesión ordinaria celebrada en octubre de 2015. A la izquierda un esquema de conformación del SINACC tomado del portal del INECC.

Es importante mencionar que la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC) fue creada en enero 2013, y que su intención es coordinar las acciones en materia ambiental de las 14 dependencias de la Administración Pública que la integran, formulando políticas nacionales para la mitigación y adaptación al cambio climático. Las dependencias que la integran son: Secretaría de Gobernación (SEGOB), Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE), Secretaría de Marina (SEMAR), Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Secretaría de Energía (SENER), Secretaría de Economía (SE), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), Secretaría de Educación Pública (SEP), Secretaría de Salud (SSA), Secretaría de Turismo (SECTUR) y la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU). (INECC, 2015)

Una acertada apreciación que Gustavo Meixueiro hace en el reporte de Medio Ambiente 2006 para el Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública de la Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión de México es la siguiente:

*“la normatividad ambiental se ha restringido a regulaciones de carácter correctivo: obligaciones, restricciones y sanciones, pero no se ha enfocado al carácter preventivo de conservación del ambiente y a la sinergia del aspecto ambiental y del desarrollo económico y social.”*

Todavía hay mucho por hacer, se sabe que quedan en el tintero políticas ambientales en materia de gestión de residuos sólidos y tóxicos, para la calidad y eficiencia en el uso del agua y del suelo, para el control y prevención de la tasa de deforestación, para la incorporación de la educación

ambiental a los programas gubernamentales, el uso de “ecoetiquetas” en los productos de consumo así como y sellos verdes o certificaciones, entre otros. (CD, 2017)

---

*“Para lograr la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y procurar un equilibrio ecológico adecuado para el desarrollo humano se requiere, entre otras cosas, de contar con lineamientos, mecanismos y procedimientos jurídico-administrativos, claros y expeditos para el otorgamiento de permisos, autorizaciones, concesiones, licencias, resoluciones de impacto ambiental y, en general, de todos aquellos actos de autoridad relacionados con el uso, aprovechamiento y explotación de los recursos naturales, así como para su preservación, protección, restauración y desarrollo, los cuales deben estar debidamente previstos y sustentados en la legislación aplicable en la materia.” (SEMARNAP, 2000)*

---

En lo que respecta a los instrumentos de planeación, México cuenta con los siguientes:

1. El Plan Nacional de Desarrollo (PND), el cual 1983-1988 incorporó por primera vez el tema ecológico como factor en el desarrollo económico y social, planteando estrategias para el buen uso de los recursos naturales, el uso de tecnologías eficientes y para evitar el crecimiento urbano en las zonas metropolitanas de las ciudades de México, Guadalajara y Monterrey. (CD, 2017)

El PND que corresponde al período 2013-2018, se establece en el apartado México Próspero, la importancia de la reducción en la dependencia de los combustibles fósiles, y la necesidad de “Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono” (INECC, 2016)<sup>136</sup>

2. Estrategia Nacional de Cambio Climático publicada en el DOF en Julio 2013 (ENCC). Es el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazo para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. Describe los ejes estratégicos y líneas de acción a seguir para orientar las políticas de mitigación y adaptación al cambio climático establecidas en la Ley General de Cambio Climático de los tres órdenes de gobierno y fomentar la corresponsabilidad con los diversos sectores de la sociedad.
3. Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (PECC). El PECC establece los objetivos, estrategias, acciones y metas para enfrentar el cambio climático mediante la definición de prioridades en materia de adaptación, mitigación, investigación, así como la asignación de responsabilidades, tiempos de ejecución, coordinación de acciones y de resultados y estimación de costos, de acuerdo con la Estrategia Nacional de Cambio Climático.
4. Mexico’s Climate Change Mid-Century Strategy (Estrategia de Cambio Climático al 2050) Es un instrumento que orienta la política nacional para enfrentar los impactos del cambio climático y hacia una económica baja en carbono en el mediano y largo plazo. Describe las líneas de acción estratégicas de los tres niveles de gobierno.
5. Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014-2018 (PRONASE) El Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía

---

<sup>136</sup> Ver Anexo 34. Esquema. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

(PRONASE) 2014-2018, es el instrumento que define las estrategias, objetivos, líneas de acción y metas que permitirán alcanzar el uso óptimo de la energía en procesos y actividades para su explotación, producción, transformación, distribución y consumo final.

6. Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables 2014-2018 (PEAER) El PEAER es un instrumento intersectorial para coordinar las acciones en materia de promoción de las energías renovables, y para concretar las acciones que deberán guiar al país hacia el cumplimiento de las metas de participación de las energías renovables en la generación de electricidad.

---

*En el 2009 México imparte el primer taller virtual sobre sustentabilidad urbana por parte de la SEMARNAT. Y la ONU le otorga nuevamente el reconocimiento a México por tener el compromiso internacional de la lucha contra el cambio climático (ITDP, 2017)*

---

De acuerdo con la Estrategia Nacional de Cambio Climático 2013 y el informe “Perfil de País México. Marco Regulatorio y Financiamiento para el Cambio Climático” del REGATTA<sup>137</sup>, dentro de los instrumentos para el fomento, control, medición y seguimiento de los planes y programas ambientales están:

1. Instrumentos para el registro y análisis estadístico para la toma de decisiones:
  - a. Registro Nacional de Emisiones
  - b. Inventarios Nacional y Estatales de Emisiones
  - c. Atlas Nacional y Estatales de Riesgos
  - d. Atlas de riesgos de municipios vulnerables
  - e. Sistema de Información
  - f. Programas de Educación Ambiental
2. Instrumentos Económicos<sup>138</sup>:
  - a. Fondo Nacional y Estatales como:
    - i. Fondo para el Cambio Climático que capta y canalizar recursos financieros públicos, privados, nacionales e internacionales, para apoyar la implementación de acciones para enfrentar el cambio climático.
  - b. Fondos Internacionales:
    - i. Fondo de Adaptación del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)
    - ii. Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF/FMAM) del cual forman parte agencias de implementación como el Banco Mundial, el BID y las agencias y programas de Naciones Unidas.
    - iii. Fondos y préstamos de bancos regionales de desarrollo como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

---

<sup>137</sup> Portal Regional para la Transferencia de Tecnología y la Acción frente al Cambio Climático en América Latina y el Caribe – REGATTA, por sus siglas en inglés. El objetivo de REGATTA es fortalecer la capacidad y el intercambio de conocimiento, tecnologías y experiencias de adaptación y mitigación del cambio climático en América Latina y el Caribe. <http://www.cambioclimatico-regatta.org/index.php/es/acerca-de-regatta>

<sup>138</sup> “Es importante mencionar que en especial los instrumentos económicos ayudan a incentivar la conducta de los individuos para reducir la contaminación y degradación de los recursos naturales, así como a la investigación, y el desarrollo de tecnologías limpias” (Pérez Calderón, 2010)

- c. Multas ante actividades contaminantes (ie. en materia pesquera y forestal, o por descarga de aguas residuales industriales para aquellas empresas y municipios que sobrepasen los límites establecidos por las normas, etc.
- d. Subsidios a la producción sustentable
- e. Pagos o premios a actividades y proyectos sustentables
- f. Impuestos (ie. El impuesto adicional a la gasolina en la zona metropolitana de la Ciudad de México de 1 a 3 centavos por litro, según el tipo de gasolina (Pérez Calderón, 2010))

3. Programas de Calidad y Certificación Nacionales:

- a. Programa de Certificación de Edificaciones Sustentables (PCES) el cual surge en el 2008, es un instrumento de autorregulación de carácter voluntario, que pretende establecer un estándar para calificar a los edificios tanto habitacionales como comerciales y ofrecer una serie de incentivos fiscales (como descuentos en el impuesto predial y las licencias de construcción), financiamientos a tasas preferenciales y rapidez en la gestión de trámites; cuya finalidad es transformar y adaptar las edificaciones actuales y futuras bajo esquemas de sustentabilidad y eficiencia ambiental y la reducción de la emisión de contaminantes para contribuir a la conservación y preservación de los recursos naturales para el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la CDMX. (SMA, 2008)
- b. Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMA por sus siglas en inglés) son actividades voluntarias que contribuyen con la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) realizadas por los países en desarrollo para el desarrollo sustentable y el crecimiento económico. (NAMA, 2014).  
Fueron creadas en la COP 2007 a través del Plan de Acción de Bali. México presentó el primer programa NAMA en el mundo para nuevas viviendas sustentables; actualmente también se cuenta con una NAMA para viviendas existentes. (Arroyo Kuribreña, 2014)

---

*En el 2000 México declara encaminar a las ciudades mexicanas hacia la sustentabilidad. Establece una alianza con el ITDP en el 2006 y comienza a desarrollar programas para la protección de sus Centros Históricos a través, la peatonalización y el control del tráfico (BRTS/ Ciclociudades) (ITDP, 2017)*

---

4. Programas para la vivienda:

- a. Instrumento de Edificación Sustentable del INFONAVIT “Programa Hipoteca Verde”: el cual masifica el acceso de los derechohabientes a las ecotecnologías para una mayor calidad de vida a través de viviendas con acceso a condiciones mínimas de sustentabilidad en términos de eficiencia energética, gas y agua, considerando incluso desde su ubicación y el diseño en caso de vivienda nuevas.
- b. Programa “Ésta es tu casa” del CONAVI, cuyo objetivo consta de otorgar apoyos económicos a personas de bajos ingresos a través de un subsidio federal para adquirir una vivienda nueva o usada, construir la propia vivienda, mejorarla y/o adquirir un lote con servicios, fomentando el uso de ecotecnologías y medidas ambientales mediante un sistema de puntos.

- c. Programa ECOCASA, operado desde el 2013 por la SHF y que en alianza con el Banco Interamericano de Desarrollo y la KFW Alemana, apoya acciones para que las viviendas alcancen mayores niveles de eficiencia y sustentabilidad. Su objetivo es contribuir a la reducción de gases de efecto invernadero a través de estímulos financieros, que vayan encaminados a construir vivienda que reduzcan en por lo menos, 20% de CO<sub>2</sub>, comparado con una casa tradicional<sup>139</sup>.
- d. Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables (DUIS), una iniciativa coordinada por la SHF y que conjunta los esfuerzos de distintas instituciones del sector público y privado para impulsar conjuntos habitacionales sustentables, en el sentido más amplio del concepto.

## 5. Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático (PEACC)

---

*En el 2010 el sistema Ecobici de bicicletas de la ciudad de México se abre como el más grande de América Latina, atrayendo inicialmente a 10.000 usuarios y más de 2.000 viajes diarios. Para el 2013 abre su quinta línea del Metrobus BRT. Se pone en marcha la reforma urbana. (ITDP, 2017)*

---

Organismos Internacionales que respaldan programas verdes para la sustentabilidad de la vivienda en México, cuadro tomado de la Estrategia Nacional para la Vivienda Sustentable 2013:

---

<sup>139</sup> Una primera meta que se estableció para este ambicioso programa, fue la de construir 27 mil 600 casas para el 2019, lo que significaría una reducción estimada de 1 millón de toneladas de CO<sub>2</sub>, sin embargo, debido al gran éxito que ha tenido este programa en materia de financiamiento, esta meta se logró en el 2016. <http://www.gob.mx/shf/articulos/la-vivienda-sustentable-es-parte-fundamental-del-financiamiento-en-shf?idiom=es>



- **Banco Mundial (BM)**
- Desarrollo de fuentes de energía renovables
- Impulso de reformas en las regulaciones a través del PECC
- Esquema de financiamiento a la vivienda sustentable vía SHF



- **Banco Interamericano de Desarrollo (IDB)**
- Líneas de crédito para asistencia técnica en materiales de vivienda sustentable
- Financiamiento del programa Ecocasa



- **Embajada Británica en México**
- Asistencia técnica vía Fundación Idea para el Desarrollo de Sistema de calificación Sisevive-Ecocasa
- Desarrollo de capacidades técnicas de los gobiernos locales en materia de sustentabilidad con el ICLEI
- Desarrollo de pilotos en materia de transporte sustentable con el Centro de Transporte Sustentable



- **Agencia Alemana de Cooperación al Desarrollo (GIZ)**
- Asistencia técnica para el desarrollo del Programa NAMA vivienda nueva y existente.
- Piloto NAMA
- Asistencia técnica para el desarrollo del sistema Sisevive-Ecocasa
- Programa 25,000 techos solares: subsidio junto con Hipoteca Verde
- Proyecto de capacitación a gobiernos locales
- Asistente en el impulso de la Mesa Transversal de Vivienda Sustentable



- **Cooperación Financiera Alemana (KfW)**
- Financiamiento para el piloto NAMA en conjunto con BID y SHF



- **Environment Canada**
- Programa piloto NetZero: desarrollo de vivienda altamente eficiente y generadoras de energía
- Talleres de desarrollo de capacidades con desarrolladores de vivienda y funcionarios locales con la metodología *Building Science*
- Financiamiento y asistencia técnica para Piloto NAMA



- **Instituto Francés de Investigación para el Desarrollo**
- Talleres enfocados a los temas de la renovación del parque habitacional de vivienda social existente, la necesaria articulación de las políticas de vivienda, desarrollo urbano y transporte masivo, y la articulación política, instrumentos herramientas para la redensificación y rehabilitación urbana.

## Marco Teórico Educativo

*“La educación es nuestro pasaporte para el futuro, porque el mañana pertenece a la gente que se prepara para el hoy.” El-Hajj Malik El-Shabazz (Malcolm X)*

---

El presente trabajo está bajo el cobijo del modelo educativo basado en la persona, el cual no únicamente se refiere a la transmisión de conocimientos y desarrollo de habilidades de forma individual, sino también al desarrollo de valores humanos individuales de acuerdo con el contexto en el que se encuentra cada individuo, y por supuesto con la cosmovisión que cada uno tenga del mundo que le rodea. Todo ello en su conjunto lleva a la persona al desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior, lo que impulsa una toma de decisiones equitativa, justa y satisfactoria tanto en lo individual como en lo social.

Este modelo educativo se caracteriza por fomentar la coeducación o aprendizaje entre pares, aprovechando la diversidad de disciplinas, inteligencias y habilidades con las que el resto de los integrantes del grupo llegan al aula, lo que establece sistemas de valoración dentro de la comunidad en un lenguaje común, y por tanto se adoptan códigos de comportamiento propios del grupo que crece y se desarrolla conjuntamente en el aula.

Ahora bien, los fundamentos teórico-prácticos que se plasman en el contenido temático de la presente propuesta educativa, descansan sobre principios éticos universalmente aceptados, de esta forma se garantiza su validez y aplicabilidad a cualquier grupo al que se exponga.

Este modelo descansa sus principios en las siguientes corrientes educativas:

1. Corriente constructivista y de la enseñanza activa:

Favoreciendo la experiencia personal a través de la apropiación del conocimiento mientras se ejecutan actividades, se toman decisiones, se participa en el aula y se interactúa con los compañeros. Considerando que la persona se auto-determina a partir de la interacción de sus capacidades internas intrínsecas al ser humano, de su relación con su ambiente y de lo que hace con ello en el momento del proceso de enseñanza-aprendizaje. Existen varios representantes de la corriente constructivista, dentro de los cuales los dos que considero más importantes, y que moldearon el curso de la misma son:

Jean Piaget, su contribución a esta corriente fue esencial, pues concibe el desarrollo intelectual como el resultado de una interacción de la persona con el medio a través del objeto (herramienta por la que accede al conocimiento “aprender haciendo”), descartando que la maduración biológica o el ambiente que le rodean, sean los únicos condicionantes de éste. (Biografías y Vidas, 2017) ***“El conocimiento es una construcción continua... es una asimilación o interpretación del objeto de acuerdo con nuestras estructuras previas”*** (cita recuperada de un video tomado a Jean Piaget para la Universidad de Yale filmado en Geneva, Suiza en abril de 1977)

Por su lado la aportación de Lev Semynovich Vigotsky se basa en la premisa de que el aprendizaje para el desarrollo humano se puede comprender a partir de su interacción social y cultural, lo que declara que el medio en el que se desarrolla una persona, es determinante de su potencial de desarrollo, lo cual se conoce como “zona de desarrollo potencial”; adyacente a



esta sentencia está la autodeterminación histórica del hombre, un concepto Marxista que dio origen a la teoría de Vigotsky; sin embargo para efectos del presente documento no abordaremos en detalle en ésta; sin embargo, lo que sí es importante mencionar de forma complementaria para la comprensión del desarrollo sociocultural al que Vigotsky se refiere, es que éste se conforma de cuatro elementos: el fisiológico, las particularidades evolutivas y únicas de cada individuo, el medio circundante y el dinamismo de la actividad en el proceso de aprendizaje, todos ellos en suma con la influencia sociocultural histórica, da guía al proceso de aprendizaje de una persona (Torres Hernández, 2016)

Ambas contribuciones relativas al desarrollo humano, son complementarias, en ellas se declara la responsabilidad directa del hombre sobre su propio aprendizaje, que si bien está predispuesto por su medio sociocultural y su verdad histórica y contextual, yace en el individuo la capacidad de desarrollar su potencial al interactuar con su medio a través de los diversos objetos u herramientas que ocupe para ello, y de su interacción con los demás individuos. Por lo que cada proceso de aprendizaje es único, y por tanto, cada persona se desarrolla de forma distinta y a un nivel diferente del resto aunque se compartan rasgos, necesidades, realidades históricas, contextos o circunstancias en común. Cada persona es responsable de su propio aprendizaje y por ende autora de su desarrollo.

## 2. Corriente humanista:

Doctrina que integra los valores humanos para el trascender de la persona, donde el arte, la cultura, el deporte y en general las actividades humanas toman especial relevancia para el desarrollo humano de la mano con el desarrollo cognitivo en el proceso de aprendizaje. Se busca formar personas más empáticas, conscientes de su existencia, de sus emociones y sentimientos, favoreciendo la relación social y con su entorno, y por lo tanto impulsando un proceso de aprendizaje más rico, dinámico, fluido, multisensorial, afectivo y al servicio de la sociedad. Es una corriente fuertemente influenciada por la corriente existencialista que se enfocaba al entendimiento de la condición humana a partir de la individualidad, la emoción, la libertad para elegir y tomar decisiones, la búsqueda del significado de la vida, de la existencia misma, y de los objetivos de vida de cada persona. Donde se les enseña entre otras cosas a reconocerse como seres únicos; por tanto se considera una educación centrada en el alumno. (Ángeles Gutiérrez, 2003)

Es así que el conocimiento se construye a través de la experiencia y apropiación de aprendizajes significativos tanto a nivel cognitivo como emocional. Puede decirse que un modelo basado en la persona va más allá de lo tangible, e incluso explora los campos de la espiritualidad sin ser propiamente una corriente religiosa.

Nuevamente se otorga la responsabilidad de la educación al estudiante, *“el hombre es quien construye su propia vida... para los humanistas, la educación debe ayudar a los alumnos a que decidan lo que son y lo que quieren llegar a ser”*; Carl Rogers consideraba que el aprendizaje no podía suceder si uno de los siguientes y tres elementos faltaba: intelecto, emoción y motivación.<sup>140</sup> De aquí es de donde surge el tan sonado concepto de *“aprendizaje significativo”*. (Capó, 1986)

---

<sup>140</sup> Otra manera de mencionar estos tres elementos es: intelectual, afectivo e interpersonal.

---

*“El aprendizaje se hace significativo cuando el tema es relevante para el aprendiz.” (Carl Rogers)*

---

Por su parte, y bajo este mismo orden de ideas, Abraham Maslow agregó un cuarto elemento a considerar en el proceso de aprendizaje: “las necesidades” que “motivan” o “impulsan” a un individuo a perseguir una meta, que no es ajeno a su tendencia natural por autor-realizarse (búsqueda de trascendencia); sin embargo, dividió estas necesidades en categorías y las acomodó en una pirámide por orden de importancia respecto de su “necesidad” para satisfacer partiendo de las vitales, instintivas, sociales, y así hasta llegar a las de auto-realización para la trascendencia (conocimiento).

Es importante mencionar que no todas las personas alcanzamos a satisfacer todas estas necesidades, un reducido porcentaje de la población llega a la auto-realización, esto es debido a diversas circunstancias únicas de cada individuo, donde su realidad histórica y contextual tienen gran peso *“ser, para después hacer y así poder tener, con lo que se tendrá la posibilidad de alcanzar la trascendencia o la autorrealización”*.



Fuentes: Bellver, E. (14 de marzo 2017). Pirámide de Maslow. Recuperado el 8 de octubre 2017, de [depsicologia.com](https://depsicologia.com/piramide-de-maslow/): <https://depsicologia.com/piramide-de-maslow/>

Hay que dejar muy en claro que la corriente humanista se recarga en el hecho de que el ser humano vive en relación con otras personas y que ello es inherente a su naturaleza.

---

*“El hombre se autorrealiza en la misma medida en que se compromete al cumplimiento del sentido de su vida.”*  
Viktor Frankl (1905-1997)

---

Así mismo, para el desarrollo de la propuesta educativa, se siguieron los siguientes lineamientos:

1. Desarrollo de estándares de competencia laboral de acuerdo con la metodología del CONOCER, en la que se contengan los siguientes elementos:
  - Descripción general y propósito del Estándar de Competencia
  - Identificación del Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolla
  - Identificación de las organizaciones participantes en el desarrollo del estándar
  - Periodo de revisión y actualización necesario para el estándar
  - Diseño del Mapa Funcional al que se dirige el estándar
  - Identificación del puesto de trabajo, ocupación y nivel de acuerdo con en el Sistema Nacional de Competencias (SNC), el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO) y el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)
  - Identificación de ocupaciones relacionadas a la que se dirige el estándar
  - Relación con otros estándares de competencia
  - Aspectos relevantes de la evaluación del estándar (detalles específicos para el desarrollo de la práctica, apoyos y/o requerimientos técnicos, tecnológicos y/o materiales, tiempo necesario para su ejecución, criterios de evaluación, Respuestas ante situaciones emergentes, glosario, entre otros)
  - Desarrollo de competencias laborales considerando las cuatro áreas involucradas para el desarrollo de una competencia:
    - Productos a desarrollar
    - Conocimientos por adquirir
    - Desempeños a realizar
    - Actitudes, Hábitos y Valores por demostrar
2. Diseño de guías de instrucción docente que contenga los siguientes elementos base. Lineamiento basado en el estándar de competencia laboral del CONOCER *“EC0301 Diseño de cursos de formación del capital humano de manera presencial grupal, sus instrumentos de evaluación y manuales del curso”*, en el estándar de competencia laboral del CONOCER *“EC0217 Impartición de cursos de formación del capital humano de manera presencial grupal”* y en fuentes de investigación y experiencia propia:
  - Datos generales de identificación, tanto de la organización donde se llevará a cabo la impartición del programa (Nombre, dirección, registro ante el seguro social que le corresponda, RFC, etc.) como del propio curso-programa persé (nombre del curso, duración, fechas y actividades principales, número máximo de participantes, nombre del instructor, especialidad, cargo, datos de contacto en su caso, etc.)
  - Perfil de ingreso de los participantes a los que se debe dirigir el curso-programa (puesto o función, área ocupacional a la que pertenece, actividad laboral u oficio, edad, etc.)
  - Características necesarias del o los espacios que se requerirán para el desarrollo del curso-programa (dimensiones, iluminación, ventilación, servicio de alimentos, número de mesas y sillas, la forma de acomodar el mobiliario, si será un espacio abierto o cerrado, etc.)
  - Objetivos de aprendizaje generales y particulares del curso-programa, de cada tema – subtema, y/o sesión
  - Resultados de aprendizaje esperados y cambio de conductas a modificar en los participantes de ser el caso

- Indicación de temas y subtemas desarrollados en una secuencia de lo simple a lo complejo, correspondiendo con los objetivos de aprendizaje y de acuerdo con las actividades laborales de los participantes
  - Indicación de las técnicas de instrucción a emplear, correspondiendo con el perfil del grupo y al número de participantes
  - Estrategias, instrumentos, momentos y criterios de evaluación del aprendizaje correspondiendo con los objetivos de aprendizaje
  - Evaluación de satisfacción del curso
  - Materiales didácticos a emplear de acuerdo con los temas y subtemas
  - Actividades a realizar de acuerdo con los temas y subtemas, las características de los participantes y con el espacio y las instalaciones donde se llevarán a cabo considerando elementos como: visibilidad, acústica, iluminación, ventilación, amplitud y recursos materiales, modalidad duración, recesos, conocimientos previos, etc.
  - Perfil que debe cumplir el instructor que imparta el curso-programa
  - Fuentes de información básica y complementaria que el participante deberá consultar para cada unidad temática
3. Diseño de estrategias didácticas y técnicas de instrucción para la enseñanza que apoyen al desarrollo de competencias laborales, tales como ilustraciones, cuadros sinópticos, mapas conceptuales, mapas mentales, pregunta directa, diálogos, debate, entre otras. Lo anterior de acuerdo con las recomendaciones para elaborar organizadores previos de Frida Díaz Barriga (Díaz Barriga & Hernández Rojas, 1999)
  4. Empleo de la taxonomía de Benjamín Bloom para la construcción de los objetivos generales y específicos. (Bloom, Krathwohl, & Bertram, 1973)
  5. Consideración de los principios de “Educación y formación de adultos” mencionadas en el estándar de competencia laboral del CONOCER *“EC0301 Diseño de cursos de formación del capital humano de manera presencial grupal, sus instrumentos de evaluación y manuales del curso”* en el que se recomienda que se deben de tomar en cuenta las características particulares de la forma en como aprenden los adultos. Es importante mencionar que el estándar EC0301 hace referencia al autor Malcom S. Knowles a este respecto.

Ahora bien, el perfil con el que el instructor debe cumplir para la adecuada impartición de los programas, debe cumplir con lo siguiente:

1. Ser del tipo facilitador, pues debe plantear retos reales donde los participantes puedan aportar soluciones en base a su experiencia y participar en la demostración de éstas, de tal forma que puedan ayudar al grupo a comprender y retener el conocimiento que se está transmitiendo.
2. Contar con las competencias que contribuyen a la educación ambiental para el personal docente señaladas en la sección XVII del manual “Educación para el Desarrollo Sustentable” de Gloria Peza Hernández de la Secretaría de Educación de Nuevo León; de entre las que están:
  - a. Fomenta los conocimientos, valores y actitudes de responsabilidad y respeto necesarios para lograr un mejor medio ambiente

- b. Valora la diversidad y el manejo racional de los recursos naturales en el contexto del desarrollo sustentable
- c. Desarrolla prácticas sustentables para contribuir a la preservación y la prevención de los problemas ambientales en la comunidad
- d. Usa las Tecnologías de la Información y la Comunicación como herramienta de enseñanza y aprendizaje
- e. Elabora y difunde material a favor del medio ambiente utilizando diversos recursos de comunicación pertinentes a la naturaleza de los mensajes y a los destinatarios
- f. Diseña situaciones didácticas que propician el mejoramiento y desarrollo personal, socio-cultural y ambiental en las que sus alumnos desarrollen una actitud de respeto a la diversidad biológica y cultura

*“Hoy en día es imprescindible contar con profesores que asuman el reto de construir un marco intercultural amplio y flexible que permita la integración de valores, ideas, tradiciones, costumbres y aspiraciones que asuman la diversidad, la pluralidad, la reflexión crítica y la tolerancia”* (Pérez Hernández, Ortega Peza, & Murillo Rodríguez, 2014)

## Metodología de Elaboración del Estándar

La Cámara de Construcción de la Industria de la Construcción (CMIC), y por ende su Instituto de Capacitación (ICIC), se basan en la metodología del Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencia Laborales (CONOCER) para la elaboración de los estándares de competencia laboral.

Como ya habíamos mencionado anteriormente, el CONOCER es una entidad paraestatal sectorizada de la Secretaría de Educación Pública cuya misión es mejorar el potencial productivo del capital humano mexicano para la competitividad a través del Sistema Nacional de Competencias (SNC), en coordinación con empresarios, trabajadores, docentes, estudiantes y servidores públicos, el cual se enfoca en crecer tanto los conocimientos, habilidades y destrezas de las personas como de sus actitudes individuales para hacerles competentes, y así desarrollar una actividad en su vida laboral. (CONOCER, 2017)

Para ello, el CONOCER desarrolló una estrategia con la que se garantice la suma de más participantes al SNC, ya sean más empresas, sindicatos, instituciones educativas o entidades gubernamentales y los frutos se recojan mediante el desarrollo constante de estándares de competencia y más soluciones de capacitación, evaluación y certificación con impacto en las actividades prioritarias de los sectores productivo, social, educativo y de gobierno. (CONOCER, 2017)

En ese sentido el CONOCER cuenta tanto con un modelo de evaluación y certificación, como con un modelo para la elaboración de estándares de competencia. Es sobre éste último en el que la presente propuesta se ha basado.

De acuerdo con el manual de arquitectura para el desarrollo de estándares de competencia versión 5.0/2009 del CONOCER tomado de su portal web, los grandes pasos básicos para la elaboración de un estándar de competencia son:



### Competencia a desarrollar:

#### **“Diseño de programas de capacitación para proyectos de construcción sustentables integrales”**

Es un EC dirigido a las personas que diseñan programas de capacitación en empresas del ramo de la construcción, que provee de la metodología para el diseño de los programas de capacitación en educación ambiental con un enfoque hacia la sustentabilidad. El EC evalúa los conocimientos, habilidades, desempeños y comportamientos básicos necesarios que deberán considerarse para el diseño de los programas, mismos que son dirigidos a los participantes de la industria de la construcción cuya función sea operativa o que pertenezca a los mandos bajos y medios dentro de los proyectos de construcción (por ejemplo obreros, operadores de maquinaria y supervisores de obra).

La metodología para el diseño de los programas de capacitación en educación ambiental se conforma de la realización de las siguientes funciones:

- i. diseñar la estructura de la guía de instrucción,
- ii. determinar el contenido temático y
- iii. diseñar los instrumentos para la evaluación de los programas.

Esta competencia se identificó como resultado del estudio elaborado por Iniciativa de la Educación para la Prosperidad SA. de CV. en coordinación con la CMIC cuyo propósito fue identificar las principales competencias necesarias para impulsar una industria de la construcción más sustentable y amigable con el medio ambiente en México.

### **Comité de Gestión por Competencias (CGC)**

De acuerdo con el CONOCER, es el grupo de personas, empresas u organizaciones representativas de un sector productivo, social o de gobierno que por su número de trabajadores, por su participación en el mercado laboral y por el reconocimiento de alcance nacional en el sector, validado por el CONOCER, funge como la instancia responsable para promover el modelo de gestión por competencias en el sector que representan.

Para la elaboración de éste Estándar el CGC se conformó de:

- i. La Directora General del ICIC
- ii. La Directora de Normatividad de la Capacitación de ICIC
- iii. El Jefe de Departamento de Competencia Laboral del ICIC
- iv. La Metodóloga autorizada (en este caso yo)

### **Grupo Técnico de Expertos del Sector (GTES)**

Son un grupo de personas que por sus conocimientos y experiencia, poseen información clara y precisa acerca de la conformación del sector y funciones principales que realizan. Es un equipo de trabajo integrado por 5 personas como mínimo, y por 12 personas como máximo. Su principal función es la de desarrollar el Mapa Funcional.

En algunos casos se requiere que adicionalmente se conforme un Grupo Técnico de Expertos en la Función Individual a estandarizar (GTEFI). Este grupo, conformado de igual manera que el anterior, es un conjunto de personas que realizan dicha función y que tiene la capacidad para identificar y determinar los aspectos principales a evaluar de ésta.

Para la elaboración de éste Estándar el CGC se conformó de:

- Directora Ejecutiva de la Organización Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S.C. (ONNCCE) la Arq. Evangelina Hirata Nagasako. Egresada de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con estudios de Posgrado en Urbanismo en Japón, España y México, y Especialidad en Valuación Inmobiliaria. Presidenta de la asociación civil Calidad y Sustentabilidad en la Edificación, A.C. (CASEDI), cuya misión es la de promover el desarrollo, actualización y difusión de códigos, normas,

productos y servicios para proteger la seguridad de las edificaciones y la salud de los usuarios, elevando su bienestar y reduciendo el impacto al medio ambiente.

- Director General de Suma Ingeniería y Vicepresidente de la CMIC a cargo de la Coordinación de Medio Ambiente, el Ing. Alfonso Chávez Vasavilbaso. Ing. Civil por la Facultad de Ingeniería de la UNAM, profesor en la misma institución y académico titular de la Academia de Ingeniería. Es consultor independiente, director de suma ingeniería para temas ambientales, en CMIC coordinador líder en la elaboración del Plan Nacional de Manejo de Residuos de la Construcción NOM-161-SEMARNAT-2011 y promotor en coordinación con SEMARNAT para la implementación a nivel nacional de la NMX-164-SEMARNAT-2013 Edificación Sustentable.
- Directora de Sustentabilidad Urbana de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Mtra. Martha S. Niño Sulkowska. Ecología y desarrollo sustentable. Profesora de la Maestría en Proyectos para el Desarrollo Urbano en la Facultad de Arquitectura y el Instituto de Ingeniería de la UNAM, el Colegio de México y la Universidad Iberoamericana. Colaboró en la elaboración del Plan Nacional de Manejo de Residuos de la Construcción NOM-161-SEMARNAT-2011 y corresponsable en el diseño e implementación a nivel nacional de la NMX-164-SEMARNAT-2013 Edificación Sustentable.
- Subdirector de Desarrollo Humano en Marhnos (constructora), la Lic. Abril Haydee Martínez Torres.
- Socio Fundador de “Initiatives for Sustainable Development” consultoría ambiental. Colaboró en el área de Sustentabilidad de ICA Nacional (constructora) el Lic. Diego Granados.
- Coordinador de Responsabilidad Social Empresarial Siemens el Lic. César Edgar Cano García.
- Gerente de Responsabilidad Social Empresarial CMIC el Lic. Fernando Díaz Luna
- Gerente de Sectores y Medio Ambiente CMIC el Lic. Miguel Ángel Gutiérrez García

#### Premisas a considerar:

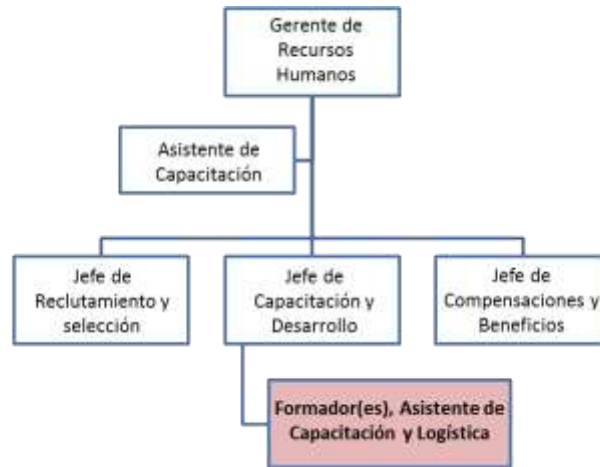
- i. Los expertos se concentraron en la determinación del contenido temático
- ii. La Lic. Abril Haydee Martínez Torres estaba encargada junto conmigo en la validación del diseño de la estructura de la guía de instrucción, mismo que está basado en los estándares:
  - EC0301 Diseño de cursos de formación del capital humano de manera presencial grupal, sus instrumentos de evaluación y manuales del curso.
  - EC0050 Diseño de cursos de capacitación para ser impartidos mediante internet.
  - EC0274 Formación de formadores para el desarrollo rural sustentable.
  - EC0121 Elaboración de proyectos de aprendizaje integrando el uso de las tecnologías de la información y comunicación.



- EC0217 Impartición de cursos de formación del capital humano de manera presencial grupal.

## Definición del Mapa Funcional

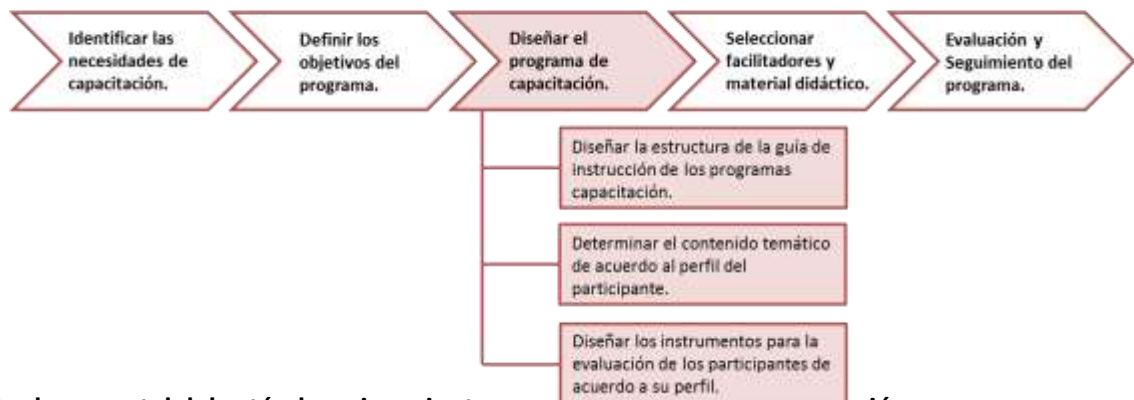
Posición en el organigrama:



## Función General:

Identificar, planear, diseñar, implementar, coordinar y evaluar la capacitación de los recursos humanos de acuerdo con las necesidades de cada proceso productivo, administrativo y de calidad utilizados en la organización para mejorar el desempeño del personal de acuerdo con los lineamientos, políticas y procedimientos establecidos por la compañía.

Mapa Funcional:



Soporte documental del estándar mismo junto con su instrumento de evaluación:

Finalizado el mapa funcional, el estándar de competencia y el instrumento de evaluación del estándar, los documentos a presentar ante el CONOCER son:

- Carta de solicitud para aprobación del estándar de competencia (EC)
- Formato para el desarrollo del EC
- Mapa Funcional (MF)
- Estándar de Competencia (EC)
- Instrumento de Evaluación del Estándar de Competencia (IEC)
- Tabla de especificaciones
- IEC aplicados en la Prueba Piloto de Diseño (PPD)
- Informe de resultados de la aplicación de la PPD
- Carta de Cesión de Derechos de autor

Una vez que la documentación de los Estándares de Competencia está debidamente integrada, éstos se presentan para aprobación del Órgano de Gobierno del CONOCER, posteriormente se publican en el Diario Oficial de la Federación e inscripción en el Registro Nacional de Estándares de Competencia (RENEC) (CONOCER, 2015)

## Propuesta de Educativa

La propuesta educativa consta de la presentación finalizada del Estándar de Competencia Laboral, mismo que a continuación se despliega.

Es importante mencionar que el presente estándar se quedó en la fase de presentación de la propuesta del Estándar de Competencia laboral (EC) al Comité Técnico de Expertos, así como al asesor designado del CONOCER, por tal motivo no se cuenta con un instrumento de evaluación integrado, ni con los resultados de la prueba piloto. No obstante, el valor agregado de ésta propuesta es el elemento dos del estándar, en el que se provee a la persona sujeta de certificarse, de la guía para determinar el contenido temático ambiental y de sustentabilidad de acuerdo al perfil del participante al que se dirigirá el programa de capacitación en educación ambiental.

---

### I.- Datos Generales

#### **Título del Estándar de Competencia**

Diseño de programas de capacitación para proyectos de construcción sustentables integrales.

**Código:** pendiente

#### **Propósito del Estándar de Competencia**

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que diseñan programas de capacitación para proyectos de construcción sustentables integrales, al proveer de la metodología para el diseño de los mismos a través de la realización de las siguientes funciones: diseñar la estructura de la guía de instrucción, determinar el contenido temático y diseñar los instrumentos para la evaluación de los programas. Buscando contribuir con un cambio en la conceptualización de la construcción y su relación con el medio ambiente, así como del quehacer diario de la industria de la construcción.

Asimismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y de formación basados en Estándares de Competencia (EC).

El presente EC se refiere únicamente a funciones para cuya realización no se requiere por disposición legal, la posesión de un título profesional. Por lo que para certificarse en este EC no deberá ser requisito el poseer dicho documento académico.

#### **Descripción general del Estándar de Competencia**

El presente EC evalúa los conocimientos, habilidades, desempeños y comportamientos básicos necesarios que deberán considerarse para el diseño de programas de capacitación para proyectos de construcción sustentables integrales dirigidos a los participantes de la industria de la construcción cuya función sea operativa o que pertenezca a los mandos bajos y medios dentro de los proyectos de construcción (por ejemplo obreros, operadores de maquinaria y supervisores de

obra). El estándar contempla esta evaluación desde una perspectiva teórico – práctica, contemplando tres elementos; en el primero, se establecen los elementos básicos a considerar en la elaboración del plan de trabajo o guía de instrucción que un programa de capacitación para proyectos de construcción sustentables integrales debe contener para garantizar su funcionalidad y así poder lograr los objetivos de aprendizaje deseados. En el segundo, se establecen los temas en materia ambiental básicos necesarios a considerar en el diseño de programas de capacitación para proyectos de construcción sustentables integrales, según el perfil de los participantes, y así poder garantizar cumplir con el propósito del presente estándar. Finalmente en el tercero, se establecen los elementos básicos a contemplar en la elaboración del instrumento de evaluación del participante, cuya finalidad sea garantizar el que se cuente con una herramienta eficaz para la obtención, medición e interpretación de los resultados de aprendizaje.

El presente EC se fundamenta en criterios rectores de legalidad, competitividad, libre acceso, respeto, trabajo digno y responsabilidad social.

#### **Nivel en el Sistema Nacional de Competencias**

TRES: Desempeña actividades tanto programadas, rutinarias como impredecibles. Recibe orientaciones generales e instrucciones específicas de un superior. Requiere supervisar y orientar a otros trabajadores jerárquicamente subordinados.

#### **Comité de Gestión por Competencias**

El Comité de Gestión por Competencias que desarrolló el Estándar fue: Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción.

<b>Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:</b>	<b>Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación:</b>
pendiente	pendiente

#### **Periodo de revisión y actualización del EC**

Cada 3 años debe ser actualizado el presente estándar.

#### **Ocupaciones relacionadas según el SINCO**

Las ocupaciones relacionadas con este EC de acuerdo con el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones son:

##### **Grupo unitario**

2715 Instructores y capacitadores en oficios y para el trabajo

##### **Ocupaciones asociadas**

Otros instructores y capacitadores para el trabajo.

### **Ocupaciones no contenidas en el SNC**

Las ocupaciones no contenidas en el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones y reconocidas en el Sector para este EC son: Instructor, Capacitador, Facilitador y Formador.

### **Clasificación según el SCIAN<sup>141</sup>**

#### **Sector:**

61 Servicios Educativos

#### **Subsector:**

611 Servicios Educativos

#### **Rama:**

6116 Otros Servicios Educativos

6117 Servicios de Apoyo a la Educación

#### **Subrama:**

61169 Otros Servicios Educativos

61171 Servicios de Apoyo a la Educación

#### **Clase:**

611698 Otros servicios educativos proporcionados por el sector privado

611699 Otros servicios educativos proporcionados por el sector público

611710 Servicios de Apoyo a la Educación

El presente EC, una vez publicado en el Diario Oficial de la Federación, se integrará en el Registro Nacional de Estándares de Competencia que opera el CONOCER a fin de facilitar su uso y consulta gratuita.

### **Organizaciones participantes**

Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, CMIC

Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción, ICIC

Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación (ONNCCE)

Suma Energía Consultoría en Servicios Urbanos y Medio Ambiente.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

---

<sup>141</sup> Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte

### **Relación con otros estándares de competencia**

#### Estándares relacionados

EC0301 Diseño de cursos de formación del capital humano de manera presencial grupal, sus instrumentos de evaluación y manuales del curso.

EC0050 Diseño de cursos de capacitación para ser impartidos mediante internet.

EC0274 Formación de formadores para el desarrollo rural sustentable.

EC0121 Elaboración de proyectos de aprendizaje integrando el uso de las tecnologías de la información y comunicación.

EC0217 Impartición de cursos de formación del capital humano de manera presencial grupal.

### **Aspectos relevantes de la evaluación**

#### Detalles de la práctica:

- El candidato deberá diseñar una guía de instrucción para el desarrollo de un programa de capacitación para proyectos de construcción sustentables integrales, y dirigirlo a uno de los posibles perfiles de participantes que existen en la industria de la construcción, y cuya función sea operativa o que pertenezca a los mandos bajos y medios dentro de los proyectos de construcción (por ejemplo obreros, operadores de maquinaria y supervisores de obra).
- El programa diseñado deberá contener los siguientes componentes:
  - Conceptos básicos (teórico - prácticos) expresados de acuerdo con el perfil del participante al que va dirigido.
  - Prácticas: destinar espacios donde se lleven a la práctica los conocimientos adquiridos, a través de la solución de casos en escenarios reales, donde se deberá identificar claramente los impactos ambientales que pueden tener las actividades laborales y en sí misma la actividad de la construcción, de acuerdo al contexto y al perfil del participante; así mismo pedir que el participante proponga soluciones sustentables, amigables con el medio ambiente para mitigar dichos impactos.
- En el diseño del programa se deberá considerar:

- Abordar los temas partiendo de un orden general hacia lo particular.
  - Integrar principios éticos y de responsabilidad social a lo largo de todo el programa y en el contexto en el que el participante se encuentre de acuerdo con su perfil.
- Apoyos /  
Requerimientos:
- En el programa se deberá indicar la necesidad de que todos los participantes:
    - Cuenten con herramientas necesarias para tomar nota
    - Cuenten con las herramientas necesarias para realizar las prácticas señaladas en el programa.
  - Será importante que el candidato cuente con conocimientos básicos del uso de herramientas de paquetería Office para elaborar tanto el diseño como el material de los programas de capacitación.

#### **Duración estimada de la evaluación**

- 2 horas en gabinete

## **II.- Perfil del Estándar de Competencia**

Diseño de programas de capacitación para proyectos de construcción sustentables integrales.

### **Elemento 1 de 3**

Diseñar la estructura de la guía de instrucción de los programas capacitación.

### **Elemento 2 de 3**

Determinar el contenido temático de acuerdo al perfil del participante.

### **Elemento 3 de 3**

Diseñar los instrumentos para la evaluación de los participantes de acuerdo a su perfil.

### III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

#### Elemento 1: Diseño de la estructura de la guía de instrucción

Referencia	Código	Título
1 de 3		Diseñar la estructura de la guía de instrucción de los programas de capacitación.

#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

#### PRODUCTOS

1. La guía de instrucción del programa del programa de capacitación elaborada:

- Contiene los datos generales de la organización: Nombre, dirección, registro ante el seguro social que le corresponda y RFC.
- Señala el perfil de los participantes: puesto o función, área ocupacional a la que pertenece, actividad laboral u oficio y edad.
- Indica el tamaño del grupo recomendado en número de personas,
- Indica las características necesarias de los espacios, como dimensiones, iluminación, ventilación, servicio de alimentos, número de mesas y sillas, y la forma de acomodarlas ya sea en aulas cerradas / espacios abiertos, requeridos para llevar a cabo cada una de las actividades del programa de educación,
- Contiene los objetivos de aprendizaje generales y particulares con los datos como, a quién va dirigido el programa, los resultados del aprendizaje, el cambio de conductas a modificar en los participantes, además presenta relación directa con los puestos, funciones o actividades de trabajo definidos en el perfil,
- Indica temas y subtemas, los cuales, se desarrollan en una secuencia de lo simple a lo complejo, corresponden con los objetivos de aprendizaje y de acuerdo con las actividades laborales de los participantes,
- Especifica y describe las técnicas de instrucción y las técnicas grupales, mismas que corresponden con el perfil del grupo y al número de participantes,
- Establece las estrategias y criterios de evaluación del aprendizaje que corresponden con los objetivos de aprendizaje,
- Define los instrumentos para cada tipo y momento de la evaluación,
- Especifica los instrumentos de evaluación a utilizar,
- Describe las evidencias que el participante deberá demostrar como resultado del aprendizaje,
- Contiene una evaluación de satisfacción del curso,
- Refiere los materiales didácticos de acuerdo con los temas y subtemas, actividades a realizar y las características de los participantes y con el espacio y las instalaciones donde se llevarán a cabo considerando elementos como: visibilidad, acústica, iluminación, ventilación, amplitud y recursos materiales, mismos que:



- Indica la/s modalidad/es didáctica/s en las que se llevará a cabo el programa,
- Establece la duración total en la que se desarrollará el programa,
- Establece tiempos parciales programados,
- Establece los conocimientos previos, experiencia u otros requisitos que deben cumplir los participantes,
- Señala el perfil que debe cumplir el capacitador / facilitador que imparta los programas, y
- Señala las fuentes de información básica y complementaria que el/la participante deberá consultar para cada unidad temática.

La persona es competente cuando posee los siguientes

### CONOCIMIENTOS

### NIVEL

- |   |             |
|---|-------------|
| • Elaboración y Diseño de guías de instrucción  | Aplicación  |
| • Principios de las siguientes teorías del aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conductismo según Iván Petróvich Pávlov y Frederic Skinner.</li> <li>○ Constructivismo según Jean Piaget, Lev Semenovitch Vygotsky y David Paul Ausbel,</li> <li>○ Humanismo según Abraham Maslow y Carl Rogers</li> </ul> | Comprensión |
| • Principios de educación para adultos.   | Aplicación  |
| • Descripción y uso de técnicas de instrucción.   | Aplicación  |
| • Descripción y uso de técnicas grupales.   | Aplicación  |
| • Uso de las modalidades didácticas para la enseñanza.  | Aplicación  |
| • Uso de los distintos recursos didácticos.   | Aplicación  |

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

### ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

- Orden:
- La manera en que se presentan los temas y subtemas de lo simple a lo complejo.

### GLOSARIO

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| 1. Criterios de Evaluación: | Son los principios o parámetros de valoración bajo los cuales se emite un juicio valorativo sobre el objeto evaluado. Deben permitir observar qué es lo que conoce, comprende y sabe hacer el alumno, lo que exige que los criterios califiquen tanto conocimientos teóricos, como su capacidad de |
|-----------------------------|--|

resolución de problemas, sus habilidades orales y sociales de acuerdo con la evolución en el aprendizaje del alumno, su nivel y calidad.

2. Fuentes de información complementaria: Se refiere a bibliografía, hemerografía, publicaciones electrónicas, videografía, sitios de interés web, y documentos físicos o electrónicos en general para realizar una consulta de información sobre algún tema en particular.
3. Guía de instrucción: Se refiere al documento que utiliza el instructor, en el que se organizan los temas del curso de forma cronológica, indicando las actividades, el tiempo en el que se desarrollará cada una y el material que se ocupará.
4. Instrumento de Evaluación: Herramienta empleada para obtener datos cuantitativos y/o cualitativos que permitan conocer el grado de acercamiento entre el objetivo del curso y el resultado. Están integrados en el manual del instructor.
5. Materiales Didácticos: Es cualquier material elaborado con la intención de facilitar los procesos de instrucción-aprendizaje.
6. Modalidades didácticas para la enseñanza: Son las distintas formas en las que se puede impartir un programa de educación o capacitación: cursos, talleres, diplomados, conferencias, seminarios, simposios y ponencias.
7. Momentos de la evaluación: Se refiere a la aplicación de la evaluación del aprendizaje en distintos momentos, cada momento recoge información del desempeño del alumno:
  - Evaluación Diagnóstica: Su finalidad es obtener datos que reflejen los conocimientos y capacidades requeridas para iniciar de manera exitosa un proceso de aprendizaje. Debe realizarse al momento en que el docente comienza a trabajar con el grupo, donde se pueden identificar y analizar.
  - Evaluación Formativa o intermedia: se relaciona con la mejora de la enseñanza y del aprendizaje pues su propósito es proporcionar información sobre lo que sucede y lo que debería suceder para el logro de la competencia durante el proceso de aprendizaje. Por lo que su función es reguladora, es decir que permite ajustar las acciones de acuerdo con un objetivo establecido.
  - Evaluación Sumativa, final o evaluación de resultados: se lleva a cabo con la intención de comprobar los aprendizajes o capacidades desarrolladas por el estudiante al término de un curso o programa formativo específico.
8. Objetivos de aprendizaje: Es el propósito o meta a alcanzar por el instructor o facilitador por medio del proceso de enseñanza. Los objetivos de aprendizaje se redactan en forma de sentencia que describe en términos de cambios en la conducta lo que se espera del alumno al finalizar la clase o el curso completo. Los

objetivos se clasifican en objetivos generales, que corresponden a las actividades temáticas generales o meta y en objetivos específicos o particulares, los cuales se formulan en función de conductas y resultados observables. Los objetivos particulares de cada tema o subtema deben articularse entre sí cuidadosamente, pues se pretende que la suma de ellos permita el logro de los objetivos generales.

9. Perfil: Establece los conocimientos previos, experiencia, habilidades, nivel jerárquico, edad, actividad profesional u oficio que realiza, que de forma enunciativa más no limitativa, deben cumplir las personas.
10. Recursos Didácticos: Todo aquel medio material o conceptual como la simulación, que se utiliza como apoyo en la enseñanza, normalmente presencial, con la finalidad de facilitar o estimular el aprendizaje; recursos de Audio, Visuales y Audiovisuales, documentales en cine, CD, internet o televisión.
11. Técnicas de Instrucción: También se les conoce como actividades de enseñanza aprendizaje, y se refieren al conjunto de acciones organizadas y sistematizadas que propician el logro de objetivos de aprendizaje: expositiva, preguntas directas o grupales, debate, lluvia de ideas, argumentación, cuadros sinópticos, mapas conceptuales, rompe hielos, energizantes, juego de roles, gráficos, foros, solución de casos, juegos, preguntas, trabajos de investigación, prácticas de campo, paneles, mesas redondas y de cierre.
12. Técnicas Grupales: Conjunto de acciones organizadas y sistematizadas, que educan en y para la convivencia en grupo, y propician un ambiente favorable para el aprendizaje de los individuos dentro de un grupo como el debate, la lluvia de ideas, el juego de roles, los foros, los juegos, los paneles y las mesas redondas.

## Elemento 2: Determinación del Contenido temático

Referencia	Código	Título
2 de 3		Determina el contenido temático de acuerdo al perfil de participante.

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

## PRODUCTOS

1. El contenido temático de la guía de instrucción desarrollado:

- Presenta una introducción que hace referencia al contenido específico de la unidad, la temática que se abordará, su importancia y su relación con los temas vistos anteriormente.
- Los temas están seleccionados con base a la relación y pertinencia entre su contenido y el objetivo de aprendizaje,
- Presenta los temas y conceptos seleccionados en una secuencia de lo más simple a lo más complejo,
- Desglosa los temas que conforman la unidad hasta en un tercer nivel de jerarquización,
- Presenta los temas tanto de forma conceptual como metodológica, al considerar espacio para el desarrollo reflexivo, de comprensión y práctica,
- Presenta los temas en el contexto del actuar de los participantes de acuerdo a sus funciones y su perfil.

2. El contenido temático dirigido a funciones correspondientes de un nivel jerárquico de mando medio ejecutor (ejemplo supervisores de obra):

- Está desarrollado bajo una perspectiva de ejecución y coordinación de los proyectos de construcción sustentables integrales,
- Aborda los temas con un nivel medio de detalle y profundidad.
- Considera al menos los siguientes temas:
  - Conceptos básicos de Medio Ambiente, Biodiversidad y Ecosistemas,
  - Equilibrio Ecológico,
  - Relación Sociedad – Naturaleza,
  - Problemática ambiental: Cambio Climático, causas y consecuencias,
  - Equidad de género y poblaciones vulnerables,
  - Propuesta del desarrollo sustentable y sus beneficios,
  - Código de Ética de la industria de la construcción,
  - Tecnología y Sustentabilidad,
  - Energías no renovables, energías alternativas y/o renovables para el uso responsable y eficiente de los recursos,
  - Diseño y desarrollo de espacios verdes,
  - Aprovechamiento de energía,
  - Aprovechamiento del agua,
  - Aprovechamiento de energía eólica,
  - Administración y manejo eficiente de materiales y residuos de obra,
  - Prácticas en el mundo, para diseñar, remodelar e innovar edificaciones sustentables,
  - Resiliencia a desastres naturales,
  - Marco legal ambiental nacional e internacional
  - Comercio Justo.

3. El contenido temático dirigido a funciones correspondientes de un nivel jerárquico bajo, es decir obreros y/o trabajadores de obra:

- Está desarrollado bajo una perspectiva de desempeño de las actividades técnicas y manuales dentro de los proyectos de construcción sustentables integrales,
- Aborda los temas con un nivel básico de detalle y profundidad.

- Considera al menos los siguientes temas:
  - Conceptos de Medio Ambiente, Biodiversidad y Ecosistemas,
  - Equilibrio Ecológico: Relación Sociedad – Naturaleza, Huella Ecológica, etc.
  - Código de Ética de la industria de la construcción,
  - Energías no renovables, energías alternativas y/o renovables para el uso responsable y eficiente de los recursos,
  - Diseño y desarrollo de espacios verdes,
  - Aprovechamiento de energía,
  - Aprovechamiento del agua,
  - Aprovechamiento de energía eólica
  - Administración y manejo eficiente de materiales y residuos de obra.

La persona es competente cuando posee los siguientes

	NIVEL
<b>CONOCIMIENTOS</b>	
1. Los Roles y responsabilidades de los perfiles y funciones de la estructura organizacional de las empresas en la industria de la construcción.	Comprensión
2. Importancia e impacto del desarrollo de programas de educación ambiental para los participantes de la industria de la construcción.	Comprensión
3. Importancia e impacto del desarrollo de iniciativas y proyectos de construcción sustentables y de conservación del medio ambiente.	Comprensión
4. Principios éticos y de responsabilidad social involucrados en el desarrollo de iniciativas y proyectos de construcción sustentables y de conservación del medio ambiente.	Síntesis

#### ACTITUDES/HABITOS/VALORES

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

Orden:	La manera en que se presentan los temas y subtemas de lo simple a lo complejo.
Responsabilidad:	La manera en que incluye todos los temas y subtemas definidos en el presente estándar para la adecuada formación de los participantes de acuerdo con sus funciones y su perfil, así como los objetivos definidos por cumplir en el programa. Promoviendo e impulsando el desarrollo de una cultura de construcción sustentable y cuidado del medio ambiente a través de la implementación de programas de educación ambiental en el sector de la construcción.
Tolerancia:	La manera en que utiliza el lenguaje empleado para la constitución del contenido temático al explicarlo de acuerdo a la comprensión del

interlocutor, promoviendo el respeto y el cuidado del medio ambiente, flora, fauna, salud.

## GLOSARIO

1. Huella Ecológica: Es un indicador de sostenibilidad ambiental que mide el impacto que ejerce una comunidad humana sobre su entorno, considerando tanto los recursos que consume como los residuos que genera. Dicho en otras palabras, es el total de superficie ecológicamente productiva necesaria para producir los recursos consumidos por un ciudadano en promedio, de una determinada comunidad humana, así como la necesaria para absorber los residuos que genera, independientemente de la localización de estas superficies.
2. Integral (en referencia a proyectos de construcción sustentables integrales) Se refiere a proyectos que consideran las necesidades de las comunidades aledañas, y que tienen como objetivo la prosperidad económica, la integridad del medio ambiente y la equidad social para lograr soluciones sustentables con una perspectiva de largo plazo.
3. Sustentabilidad / Sustentable: Es en realidad “un proceso” que tiene por objetivo encontrar el equilibrio entre el medio ambiente y el uso de los recursos naturales. La definición adoptada por la World Commission on Environment and Development y formulada en 1987 en el mismo informe Brundtland, “Our Common Future” es la siguiente:  
  
“El desarrollo sustentable hace referencia a la capacidad que haya desarrollado el sistema humano para satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer los recursos y oportunidades para el crecimiento y desarrollo de las generaciones futuras.”

## Elemento 3: Diseño de los instrumentos de evaluación

Referencia	Código
	Título

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

**PRODUCTOS**

1. El instrumento de evaluación del programa de educación ambiental diseñado:
  - Indica el título del instrumento de acuerdo con el momento de la evaluación,
  - Establece los espacios para el registro de los datos generales del curso y de identificación del participante, como Nombre del instructor, Nombre del participante, Fecha, Grupo, Nombre del curso, módulo o tema a evaluar, Empresa en su caso, Puesto, función, actividad u oficio según sea el caso, y Propósito del instrumento,
  - Especifica las instrucciones de uso para el participante,
  - Contiene reactivos y hoja de respuestas,
  - Indica el valor de cada reactivo y la escala definida,
  - Indica el tiempo establecido para la evaluación,
  - Establece que los reactivos elaborados para el instrumento de evaluación corresponden con los objetivos de aprendizaje, y
  - Cumple con los principios de objetividad, pertinencia, transparencia, participación y equidad.
2. Dos casos de estudio prácticos, adicional a otros instrumentos y técnicas de evaluación que el diseñador del programa de capacitación elija a lo largo del mismo; donde uno se aplique al inicio del programa de capacitación y el otro al final, y en los que al comprar las soluciones propuestas:
  - Se observe un cambio evidente en la comprensión y capacidad de identificar el impacto que tiene el sector de la construcción en el medio ambiente de acuerdo perfil, al contexto en el que se encuentra el participante y a su quehacer laboral diario.
  - Se identifique una mejor propuesta de solución que considere los aspectos económico, medio ambiente, equidad social y sustentabilidad sustentables con una perspectiva de largo plazo.
3. El instrumento para la evaluación de satisfacción del programa de educación ambiental elaborado:
  - Contiene espacios para los datos de Nombre del instructor, Fecha, Grupo, Nombre del curso o módulo a evaluar, empresa, registro de comentarios generales,
  - Indica instrucciones generales y escala de estimación del nivel de satisfacción del curso.
  - Incluye reactivos sobre las características del evento, el contenido del curso, los materiales didácticos y de apoyo, así como sobre el desempeño del instructor.
  - Para los elementos objetos de evaluación que se refieran a comportamientos, actitudes y valores, así como para la apreciación de juicios de valor, y desempeños, deberán ser evaluados mediante una rúbrica debidamente estructurada y aplicable a todos los casos y participantes.

La persona es competente cuando posee los siguientes

	NIVEL
<b>CONOCIMIENTOS</b>	
1. Características de los distintos tipos de instrumentos de evaluación.	Aplicación
2. Características de las diferentes técnicas de evaluación: Autoevaluación, Coevaluación y Evaluación pura.	Aplicación
3. Definición de Evaluación, validez y confiabilidad de los instrumentos de evaluación.	Comprensión
4. Manejo y aplicación de estrategias de evaluación de los aprendizajes.	Aplicación
5. Características de los momentos de la evaluación.	Síntesis
6. Manejo y aplicación de los diversos tipos de instrumentos de evaluación.	Aplicación
7. Principios básicos de redacción y de elaboración de instrumentos de evaluación.	Aplicación
8. Técnicas de recogida de información	Aplicación

#### **ACTITUDES/HABITOS/VALORES**

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

Orden:	<ul style="list-style-type: none"> <li>La manera en que se presentan los temas y subtemas de lo simple a lo complejo.</li> </ul>
Amabilidad:	<ul style="list-style-type: none"> <li>La manera en que el lenguaje empleado en el planteamiento de los reactivos es respetuoso.</li> </ul>
Responsabilidad:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los reactivos contemplan todos los temas y subtemas necesarios para la adecuada formación de los participantes de acuerdo con sus funciones y su perfil, así como los objetivos definidos por cumplir en el programa.</li> </ul>

#### **GLOSARIO**

1. Autoevaluación: Es la capacidad de una persona para juzgar sus logros respecto a una tarea determinada: significa describir cómo lo logró, cuándo, cómo sitúa el propio trabajo respecto al de los demás, y qué puede hacer para mejorar.
2. Claridad: Expresión de las ideas y conceptos de tal manera que se facilite su lectura y entendimiento.
3. Coherencia: Propiedad estructurada de los textos que permite identificar las ideas secundarias así como su relación entre ellas, de tal forma que es posible



comprender el significado global del texto, identificado como la idea principal o tema.

4. **Coevaluación:** Consiste en la evaluación del desempeño escolar de un alumno, basado en la observación que pueden tener sus compañeros sobre este. La idea central es que este proceso se realice de forma conjunta entre el docente y los alumnos.
5. **Confiabilidad:** Es la consistencia de los datos a través del tiempo, siempre que un instrumento se aplique en situaciones similares, se obtendrán resultados similares.
6. **Equidad:** Cuando el evaluador es justo con el evaluado, con la institución donde trabaja y la comunidad; cuando se asigna la valoración que cada uno se merece y se aplican los mismos criterios de evaluación al grupo de evaluados que se encuentran en las mismas condiciones.
7. **Estrategia de Evaluación del aprendizaje:** Es un plan de acción que permite identificar los momentos de evaluación, criterios de evaluación, tipos de evaluación o modalidades de evaluación, tipos de instrumentos de evaluación y evidencias de la evaluación que se espera cumpla el participante de acuerdo a los objetivos del curso.
8. **Evaluación Pura:** Metodología mediante la cual se identifica, se conoce, se observa, se estudia y se valora un evento u objeto en su unidad y componentes; a partir de parámetros conocidos, que de manera general, se encuentran formalmente definidos y estandarizados, para la toma de decisiones con un objetivo específico. Dicho objetivo, puede comprenderse en la comparación de desempeños, en el control de características o comportamientos, o en la administración y/o control de procesos u objetos. La evaluación no tiene utilidad, si los resultados no son retroalimentados al objeto o sujeto evaluado para su mejoramiento continuo.
9. **Momentos de la evaluación:** Se refiere a la aplicación de la evaluación del aprendizaje en distintos momentos, cada momento recoge información del desempeño del alumno:
  - **Evaluación Diagnóstica:** Su finalidad es obtener datos que reflejen los conocimientos y capacidades requeridas para iniciar de manera exitosa un proceso de aprendizaje. Debe realizarse al momento en que el docente comienza a trabajar con el grupo, donde se pueden identificar y analizar.
  - **Evaluación Formativa o intermedia:** se relaciona con la mejora de la enseñanza y del aprendizaje pues su propósito es proporcionar información sobre lo que sucede y lo que debería suceder para el logro de la competencia durante el proceso de aprendizaje. Por lo

que su función es reguladora, es decir que permite ajustar las acciones de acuerdo con un objetivo establecido.

- Evaluación Sumativa, final o evaluación de resultados: se lleva a cabo con la intención de comprobar los aprendizajes o capacidades desarrolladas por el estudiante al término de un curso o programa formativo específico.

10. Objetividad: Cuando el proceso evaluativo identifica diferentes fuentes para generar la información y las evidencias, sobre las cuales se basa el juicio de valor acerca del desempeño.
11. Originalidad: Se refiere al orden funcional de las distintas partes del escrito, como factor de la claridad, obliga a que los elementos que conforman un escrito (principio, medio y fin) se ordenen en forma lógica y cronológica y no al azar.
12. Participación: Se refiere cuando la relación entre el evaluado y evaluador está abierta al diálogo y al consenso, cuando el evaluado se involucra activamente en la planeación y formulación de los objetivos del plan de desarrollo profesional y cuando el evaluador está dispuesto a ayudar a los evaluados a pasar de una situación dadas en los aspectos detectados, a otra de mejor desempeño.
13. Pertinencia: Cuando se evalúa lo que debe evaluar de acuerdo con las funciones y responsabilidades del evaluado. Facilita una distribución razonable de las valorizaciones en diferentes posiciones que permite distinguir adecuadamente desempeños inferiores, medios y superiores.
14. Precisión: Se dice que una situación es precisa, solo cuando expresa con exactitud el asunto; sin rebuscamiento inútiles ni información de más, pero también sin omitir conceptos importantes ni abusar de la cortedad de los datos. Únicamente se expresa lo necesario.
15. Principios básicos de redacción y de elaboración de instrumentos de evaluación: Se refiere a la construcción de ideas o sentencias con claridad, coherencia, concisión, precisión, originalidad y uso correcto del lenguaje. Así como al empleo de distintas maneras de plantear una pregunta, por ejemplo:
- Preguntas abiertas: para el desarrollo de la idea.
  - Preguntas cerradas: proporcionando un número definido de opciones para elegir de entre éstas la(s) respuesta(s) correcta(s) (falso/verdadero, opción o selección múltiple, relación de columnas, jerarquización / ordenamiento, localización/identificación)
16. Reactivo: Es un planteamiento o pregunta que motiva al participante a responder. Su propósito es evidenciar la presencia o ausencia de un conocimiento, habilidad o destreza.

17. Rubrica: Es un conjunto de criterios y estándares, generalmente relacionados con objetivos de aprendizaje, que se utilizan para evaluar un nivel de desempeño o una tarea. Se trata de una herramienta de calificación utilizada para realizar evaluaciones objetivas; un conjunto de criterios y estándares ligados a los objetivos de aprendizaje usados para evaluar la actuación de alumnos en la creación de artículos, proyectos, ensayos y otras tareas. Las rúbricas permiten estandarizar la evaluación de acuerdo con criterios específicos, haciendo la calificación más simple y transparente. La rúbrica es un intento de delinear criterios de evaluación consistentes. Permite que profesores y estudiantes, por igual, evalúen criterios complejos y objetivos, además de proveer un marco de autoevaluación, reflexión y revisión por pares. Intenta conseguir una evaluación justa y acertada, fomentar el entendimiento e indicar una manera de proceder con en el aprendizaje/enseñanza consecuente.
18. Técnicas de recogida de información: Se refiere a la obtención y conglomeración de las respuestas de las evaluaciones, conformando de esta forma una base de datos para su posterior interpretación, análisis y calificación o valoración.
19. Tipos de instrumentos de evaluación: Se refiere a las distintas herramientas o medios para realizar una evaluación. Se eligen de acuerdo con sus características y la competencia o aprendizaje que se desea evaluar. Existen varios tipos: para evaluar habilidades, competencias y destrezas (ejemplo rúbrica) y para evaluar conocimiento (ejemplo examen, ensayo)
20. Transparencia: Cuando los participantes conocen los criterios, instrumentos, procedimientos de evaluación y el período contenido sobre el que se va a evaluar. Así mismo cuando la evaluación se basa en información cualitativa o cuantitativa, fiablemente soportada.
21. Validez: Radica en el grado de cumplimiento que el objeto, sujeto o proceso a evaluar tiene, con respecto a la necesidad y/o demanda a la que responde, razón de ser, para lo que fue creado.

---

Ahora bien, acompañando al estándar se acordó que para mayor claridad del mismo, se anexara a éste dos tablas de anexos donde se expusiera de una forma visual el contenido del elemento dos, que hace referencia al contenido temático de educación ambiental para la sustentabilidad a seleccionar de acuerdo con el perfil del participante. A continuación las tablas:

**Tabla 1. Contenido temático**

El contenido temático a considerar para desarrollar su abordaje en el aula de acuerdo con el perfil del participante es:

	Nivel	Intermedio Ejecutivo	Operativo
	Competencias	Técnicas Especializadas	Técnicas y Operativas
	Actores	Mandos Medios: Supervisores de obra	Trabajadores de obra: obreros
Conceptos básicos: Medio Ambiente, Biodiversidad y Ecosistemas		X	X
Equilibrio Ecológico: Relación Sociedad - Naturaleza: Población y Medio Ambiente		X	X
La problemática ambiental: Cambio Climático, causas y consecuencias (huella ecológica)		X	
La propuesta del desarrollo sustentable y sus beneficios		X	
El Código de Ética de la industria de la construcción		X	X
Tecnología y Sustentabilidad: Edificios Inteligentes y sustentables.		X	
Combustibles fósiles (energías no renovables) y energías alternativas y/o renovables. Uso responsable y eficiente de los recursos:		X	X
a) Uso eficiente del espacio: - Diseño y desarrollo de espacios verdes			
b) Aprovechamiento de energía: - Instalaciones eléctricas con base en celdas foto voltaicas (paneles solares), - Tecnología de bajo consumo energético (luz led y equipos de aire acondicionado) y - Aislamiento térmico,			
c) Aprovechamiento del agua: - Instalación de sistemas de captación de aguas pluviales, - Diseño, desarrollo y operación de plantas de desalinización, - Uso de concretos permeables para recuperación de aguas y mantos friáticos - Instalación de sistemas de recuperación y re-uso de aguas grises en edificios.			
d) Aprovechamiento de energía eólica			
Generación de desechos, Administración y Manejo Eficiente de Materiales y Residuos de obra: - Emisiones de CO2 - Uso de materiales reciclados y de demolición - Principio de las "3 R" (reducir, reutilizar y reciclar)		X	X

Prácticas en el mundo, para diseñar, remodelar e innovar edificaciones sustentables: Arquitectura Urbana y Ecotecnias.	X	X
Resiliencia a desastres naturales impulsando una gestión integral de riesgos	X	
Marco legal ambiental: (conocimiento general) - Antecedentes de la regulación ambiental mundial y nacional - Normatividad Nacional (federal y local) e Internacional - Programas de ordenamiento ecológico (PECC y el PEPyCS) - Certificaciones	X	
Comercio Justo: Clientes satisfechos y Proveedores responsables (garantía de origen con procedimientos sostenibles, respetuosos con el medio y con las personas)	X	

**Tabla 2. Recomendación de orden de los temas seleccionados**

A continuación la recomendación de orden para la selección de los temas de la tabla 1 por módulos de aprendizaje, exponiendo los objetivos y la forma de abordar de cada uno de acuerdo con el perfil del participante.

Módulos de Aprendizaje	Secciones Temáticas	Alcance y Consideraciones
<b>1. Precisión de conceptos y principios de actuación</b>		
<b>Objetivos:</b>  Busca que el participante conozca y comprenda de forma general los conceptos básicos que en su conjunto definen el principio de sustentabilidad para un desarrollo sostenible de las urbes.  Contribuir con una toma de decisiones informada y responsable que valore la riqueza natural y la	1.1 Lo ecológico, lo ambiental y la sustentabilidad aplicado a la construcción	En esta sección no solo se tendrán que definir los conceptos como tal, sino que se deberá de señalar como se encuentran relacionados entre sí. Los conceptos siempre se deben de contextualizar al campo de la construcción, y el detalle o profundidad con que se desarrolle cada uno dependerá del perfil de los participantes, así como del objetivo del curso de capacitación, o proyecto constructivo. Algunos ejemplos de conceptos que se pueden incluir en esta sección son: Sustentabilidad, Medio Ambiente, Ecológico/Ecología, Ambiente/Ambiental, Biodiversidad, Ecosistemas, Equilibrio Ecológico, Cambio Climático y Huella Ecológica.
	1.2 Origen y evolución del término "sustentabilidad"	En esta sección se deberá desarrollar el concepto de sustentabilidad integral y adaptativo, donde se haga hincapié en el aprovechamiento de los recursos que cada territorio ofrece, y se entienda a la sustentabilidad como un medio de política pública más que como una moda temporal para el adecuado desarrollo de la localidad donde yacen los proyectos constructivos.

<p>identifique como elemento clave para lograr proyectos de construcción eficientes y con una vida útil prolongada.</p> <p>Que el participante identifique la integralidad del concepto "sustentabilidad" en el marco de la construcción, entendiendo que para que un proyecto sea verdaderamente sustentable inequívocamente debe tener implicaciones positivas, de auto-sustento y sostenibles en su entorno social, ambiental, económico, normativo, y político.</p>	1.3 Papel de la Tecnología Verde	<p>En esta sección se deberán seleccionar temas que den al participante una visión clara del impacto de la tecnología para los proyectos constructivos en los distintos momentos en la vida de una construcción: diseño, construcción, remodelación, innovación y operación.</p> <p>Se podrán hacer mención de algunas herramientas y metodologías tecnológicas para reforzar la comprensión del tema, teniendo en consideración que entre más se desarrollen éstas, dada la naturaleza misma de esta sección, será necesario se dedique mayor tiempo a la práctica y aplicación de los conocimientos adquiridos. El propósito de este tema es mostrar un panorama general y no el de estudiar detalladamente cada una, ello corresponde a cursos-talleres individuales, cuyo fin será la comprensión profunda y aplicación de la herramienta o metodología. Algunos temas que podrían incluirse son: Diseño Bioclimático, Ecotecnologías, Sistemas constructivos alternativos, sistemas eficientes de agua y energía, ciencia de materiales y gestión de residuos.</p>
	1.4 Principios de derechos humanos y responsabilidad social	<p>En esta sección se deberán seleccionar temas que sitúen a la sustentabilidad dentro del marco de los derechos humanos tanto a nivel nacional como internacional, y se muestre como éste principio ha dado dirección a Programas de Desarrollo Sustentable en todo el mundo. Algunos temas que podrían incluirse son: Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, Plan de Desarrollo Nacional, Art. 1 de La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y La Constitución de los Derechos Humanos.</p> <p>En cada tema seleccionado se deberá ubicar la contribución de y para la industria de la construcción.</p>
	1.5 Principios de política ambiental y de cambio climático	<p>En esta sección se deberá presentar al participante la importancia de establecer a los proyectos de construcción sustentable dentro del marco regulatorio local en materia ambiental, así como la importancia de conocer las directrices y tendencias mundiales que buscan socavar los efectos del cambio climático, y exigen el desarrollo sustentable de la industria de la construcción.</p>
	1.6 Principios del enfoque de ecosistemas	<p>En esta sección se deberá exponer al participante en qué consisten estos principios, y el porqué de la importancia de considerarlos en el desarrollo de proyectos constructivos.</p>
<b>2. Sustentabilidad y construcción</b>		
<b>Objetivos:</b>	2.1 La construcción como detonador del desarrollo: características, sectores y	<p>En esta sección se deben presentar al participante las características y tendencias más relevantes de la industria de la construcción con la finalidad de</p>

<p>Busca sensibilizar al participante sobre el impacto de sus decisiones e intervenciones profesionales dentro de un proyecto constructivo, y por lo tanto sobre el medio ambiente y en la calidad de vida de las personas.</p> <p>Que el participante comprenda la importancia y las implicaciones de una edificación sustentable más allá de los beneficios económicos directos implícitos, observando una oportunidad para la mejora productiva del negocio, así como para una mayor eficacia competitiva.</p>	tendencias de la industria de la construcción.	sensibilizarlo con respecto el impacto y el potencial que ésta industria tiene en la economía nacional así como a nivel mundial.
	2.2 Que significa la construcción sustentable: replanteamiento de procesos y no solo corrección de externalidades	En esta sección se deberán seleccionar los temas que lleven al participante hacia un análisis del proyecto arquitectónico como parte de un todo, donde se consideren tanto los aspectos económicos y legales, como los sociales y ambientales para generar una propuesta de valor integral de sustentabilidad, en la que se entienda que el nivel de eficiencia del proyecto está en función del grado de adecuación a las características propias del lugar donde se ubicó y al aprovechamiento eficiente de los recursos ambientales, humanos y construidos. Así mismo, con la finalidad de impulsar un comercio justo y congruente, los proyectos constructivos deberán considerar una cadena productiva donde los proveedores sean igualmente responsables y estén comprometidos con el desarrollo sustentable.
	2.3 Por qué hablamos de construcción sustentable: la sustentabilidad como rentabilidad a largo plazo	En esta sección se deberán presentar los beneficios económicos de una construcción sustentable en términos de ahorro, rentabilidad y eficiencia en cada uno de los momentos en la vida de una construcción, con respecto la inversión que implica y su relación con los factores naturales como el clima y la disposición de recursos naturales propios de la región, así como de los servicios de urbanización disponibles, para garantizar una vida útil funcional, eficiente y rentable al largo plazo al determinar desde la concepción del proyecto una simbiosis con la comunidad en su unidad para el desarrollo sostenible al permitir una adecuada regeneración ambiental y social.
	2.4 Beneficios que se obtienen de una construcción sustentable: multidimensional (económicos, sociales, ambientales, territoriales)	En esta sección se deben destacar los beneficios que conlleva una construcción sustentable no solo desde el punto de vista ambiental, o económico, sino también social principalmente en términos de salud de la población. Será importante se destaque que en términos económicos, una construcción sustentable no solo mejora la eficiencia y por lo tanto la rentabilidad de ésta, sino que también representa una oportunidad de negocio y una eficacia competitiva.
	2.5 Que obstáculo hay que subsanar: ideológicos, tecnológicos, administrativos, legales.	En esta sección se deberán seleccionar temas que permitan al participante identificar los diversos obstáculos a enfrentar en la concepción de proyectos de construcción sustentable en cada contexto implicado: social, político, legal, administrativo, económico, sectorial. etc.

	2.6 Como saber si una construcción es sustentable: indicadores de desempeño sustentable para evitar competencia desleal y promover la mejora continua.	En esta sección se deberá acercar al participante con diversas metodologías y herramientas para la medición de la eficiencia en materia de sustentabilidad, ya sea de forma individual o a través de la medición de sistemas completos. Una visión panorámica del sistema Certificaciones a nivel mundial podría ser una acertada aproximación. De igual manera la identificación y protección de áreas de interés ecológico o protegidas.
<b>3. Políticas e instrumentos operativos</b>		
<b>Objetivo:</b> Que el participante identifique las principales referencias de derecho (normas, reglamentos y leyes) que constituye el Derecho Ambiental a nivel Internacional, Nacional y Local.	3.1 Directrices internacionales y nacionales incidentes	Internacional: Protocolo de Kyoto, 17 ODS, COP's, Sistema de Certificaciones, ISOS Nacional: Plan de Desarrollo Nacional, NOM 164, 8, 6, 20, LFPA, LGEEPA, LGDFS, LGCC, Ley de Vivienda, LGPC, NAMAS, LGS, etc.
	3.2 Instrumentos: inductivos, normativos, de auto-regulación e indirectos (internacionales, federales y locales)	Programas de ordenamiento ecológico (PECC y el PEPyCS) El Código de Ética de la industria de la construcción PROFEPA, PROMANART,
	3.3 Herramientas para enfrentar la complejidad: Modelos, indicadores, enfoque ciclo de vida	
<b>4. Casos de estudio</b>		
<b>Objetivos:</b> Abrir espacios de reflexión donde el participante ponga en práctica los conocimientos adquiridos mediante la solución de casos, donde identifique los diferentes problemas y genere soluciones sustentables integrales, que contemplen aspectos teóricos, prácticos, metodológicos y procedimentales.	4.1 Solución de casos prácticos donde: 4.1.1 Se identifiquen contenidos de sustentabilidad en proyectos de construcción, la problemática y los aspectos clave. 4.1.2 Se realice un análisis integrado de problemas – causa-efecto, intensidad, etc. 4.1.3 Se identifiquen medidas de mitigación y adaptación: diseño-construcción-operación a nivel social y ambiental. 4.1.4 Se realice una comparación de escenarios convencionales y sustentables. 4.1.5 Se observen las realidades de la sostenibilidad construida en México.	En esta sección se deberán presentar a los participantes distintos casos de acuerdo con su perfil, así como del objetivo del curso de capacitación, para que apliquen y refuercen los conocimientos adquiridos, es importante sean al menos 80% prácticos. Los casos deberán ser de naturaleza estratégica, se diferencien en escala y ámbito de aplicación (urbana, rural, metropolitana, etc.) y propicien el pensamiento analítico y el planteamiento de soluciones sustentables en los distintos momentos de la construcción. Los casos deberán estar al nivel de desarrollo de proyectos constructivos, algunos ejemplos de casos: desarrollos inmobiliarios, remodelación de estructuras comerciales, recuperación de zonas turísticas, planeación urbana para la movilidad, construcción de hospitales, desarrollo de un plan de resiliencia a desastres naturales, etc.



5. Lecciones aprendidas		
Que los participantes se conciban como agentes de cambio positivo en el desarrollo de una sociedad más responsable con su entorno y sean capaces de observar y participar de iniciativas para la sustentabilidad en su campo profesional, considerando su contexto propio y a la escala que corresponda.	Propuestas de aplicación en casos concretos de trabajo y temas de interés: manejo y disposición de residuos, eficiencia de recursos: agua y energía; impacto social, selección de materiales para la construcción, diseño y ejecución del trabajo, técnicas constructivas, gestión del ruido, infraestructura e innovación.	<p>En esta sección se deberán presentar a los participantes casos de acuerdo con su perfil donde apliquen los conocimientos adquiridos, es importante sean al menos 80% prácticos.</p> <p>Los casos deberán estar a un nivel técnico algunos ejemplos de casos: implementación de un sistema de eficiencia energética: instalaciones eléctricas con base en celdas fotovoltaicas (paneles solares), instalaciones de tecnologías de bajo consumo energético (luz led y equipos de aire acondicionado), e instalaciones de sistemas de aislamiento térmico (selección y manejo de materiales de la construcción); desarrollo de un programa de manejo y disposición de residuos de obra, diseño y desarrollo de espacios verdes, implementación sistemas de aprovechamiento de agua: sistemas de captación de aguas pluviales, diseño, desarrollo y operación de plantas de desalinización, instalación de sistemas de recuperación y re-uso de aguas grises en edificios, instalación de sistemas de aprovechamiento de energía eólica, implementación de programas de manejo de residuos en la operación de construcciones (Principio de las 3R: reducir, reutilizar y reciclar), aprovechamiento de diversas Ecotecnias, etc.</p>

## Conclusiones

*“La meta final de la verdadera educación es no sólo hacer que la gente haga lo que es correcto, sino que disfrute haciéndolo; no sólo formar personas trabajadoras, sino personas que amen el trabajo; no sólo individuos con conocimientos, sino con amor al conocimiento; no sólo seres puros, sino con amor a la pureza; no sólo personas justas, sino con hambre y sed de justicia”. John Ruskin*

---

La educación no es solo un derecho, sino como bien se expone en la frase de John Ruskin, es una responsabilidad y una obligación para cada uno de los ámbitos de desarrollo del ser humano, más idealmente no de forma coercitiva, sino todo lo contrario, hallando el camino por el cual haya una comprensión profunda del sentido y finalidad del aprendizaje, y por tanto se disfrute el proceso y se siembre la motivación por llevarlo a la práctica y así poder obtener los beneficios de lo aprendido, tanto a un nivel individual como comunitario, entendiendo que todo aquello que atañe a la sociedad en su conjunto, nos afecta directamente como individuos.

Ofrecer a la industria de la construcción una guía de apoyo precisa para desarrollar programas de capacitación y educación ambiental, a la medida justa de las necesidades de cada participante del sector, implica un paso importantísimo considerando el tamaño e impacto de la industria de la construcción en otros sectores; significa un avance no solo en términos educativos sino también ambientales y por supuesto sociales, ya que provee de un mensaje claro de conservación, cuidado, adaptación, sobrevivencia y resiliencia ante los cambios vertiginosos que acontecen en el ambiente dada nuestra irrefrenable actividad, y que al mismo tiempo nos afecta irreversiblemente y de forma insostenible para poder continuar con ésta, poniendo en peligro nuestra supervivencia tanto como para el resto de los seres vivos en el planeta.

Además el hacer de esta guía un estándar de competencia laboral, es un doble acierto, ya que asegura se elaboren los programas de capacitación y educación ambiental en la construcción con los contenidos mínimos para garantizar se cubran los objetivos de aprendizaje, se siga con la estructura adecuada para facilitar la transmisión del conocimiento, e incentiva su aplicación y disseminación a lo largo de todos los niveles y funciones del sector, debido a los beneficios de reconocimiento, profesionalización y especialización que implica contar con la certificación en un estándar de competencia laboral para la industria.

Particularmente para México, la urgencia de implementar este tipo de acciones en la industria de la construcción se entiende al mirar la acelerada tasa de crecimiento de la mancha urbana en todo el territorio, y lo que en pérdida de riqueza natural se traduce. Somos el cuarto país considerado con megadiversidad biológica, ya que poseemos aproximadamente el 10% del total de las especies conocidas en el mundo, sin olvidar mencionar que somos el primer país con especies endémicas de reptiles (Meixueiro Nájera, 2006); ello debido a que México es un territorio muy próspero, pues cuenta con la mayoría de los ecosistemas conocidos para sostenerlo.

Por su parte el rezago normativo ambiental implica un vacío en el sector de la construcción, y por tanto una confusión legal tal, que desafortunadamente se ha limitado a regulaciones de carácter correctivo principalmente mediante sanciones de corto alcance y muchas veces confusas; como menciono en el presente trabajo, hace falta enfocarse en normatividad de carácter preventivo, de conservación del ambiente, pero también de adaptación al mismo para un mejor desarrollo económico y social. Esto limita a conveniencia de los constructores el actuar de la actividad de edificación, propiciando se siga en una línea de construcción tradicionalista, es decir, que no se considere verdaderamente el factor ambiental desde su diseño, el proceso constructivo y en su

ocupación final, mucho menos considerado como una fuente para el desarrollo social; y por el contrario, seguir observando ésta actividad exclusivamente como un negocio, observando los beneficios de forma individualista al corto plazo, más allá de ver su potencial como vértice replicador en beneficio de las comunidades y por ende de la sociedad para un futuro sostenible.

Por lo tanto, es todo un reto romper con la asentada práctica de menor inversión tanto en la planeación de los proyectos de construcción, como en los materiales a ocuparse y de la contratación y educación de recursos humanos especializados. Es por ello que sería muy significativo el impacto y relevancia de materializar este estándar de competencia laboral, equivalente a la punta de lanza en la vorágine por el cambio en la visión y en las prácticas del crecimiento social y urbano que tanto nos hace falta como país. La tecnología que México ocupa en el sector de la construcción continúa quedándose atrás con respecto países de primer mundo y más importante, con respecto las necesidades de vivienda que la población carece, para dar con prudente rapidez respuesta a las condiciones climáticas y ambientales que cambian año con año.

Las viviendas en México están dejando de ser por mucho, un sinónimo de refugio, se comienza a padecer cuando menos alguna estación en las edificaciones por falta de planeación, o porque se emplearon materiales de baja calidad o con pobres características, no obstante absteniéndonos de mencionar la creciente escasez de recursos como el agua y la mala administración de residuos que también deterioran las edificaciones y afectan la calidad de vida de quienes las habitan. Y aunque no todo es ignorancia, desinterés o avaricia, también se debe a los altos costos que significa ocupar mejores materiales y mejores prácticas en la construcción. Si el gobierno aún no cuenta con procesos y normas homologadas, ni fomenta el uso de mejores tecnologías para propiciar el encarecimiento de éstas, el acceso a ellas será limitado por un pequeño grupo que no solo deberá contar con el poder adquisitivo suficiente, sino sobretodo también con el interés por buscarlo.

Siguiendo la lógica de éste razonamiento, consideremos que la propuesta de éste estándar se enfoca en los mandos operativos y mandos medios que activamente participan día a día de la labor de construcción, por lo que será necesario trabajar posteriormente, sino en un estándar, en un proyecto especialmente enfocado en aquellos que impulsan y tienen en sus manos la total responsabilidad, poder de decisión y creación de los proyectos constructivos y de urbanización (empresarios, gobierno y empresas) donde se les presente y sensibilice con respecto la necesidad de cambiar el enfoque con el que hemos venido creciendo nuestras urbes.

Espero que el presente proyecto deje un buen antecedente de lo mucho que aún hace falta por hacer, no solo en términos educativos en el sector de la construcción, sino en todos los sectores, es imperativo tomar en serio acciones que mejoren nuestra condición de vida como sociedad y nos garantice sostenibilidad y sobrevivencia armoniosa y equilibrada con el resto de los seres con los que compartimos el planeta.

Interesarnos en el ambiente se ha dejado de considerar una labor altruista, por el contrario, es una obligación para con nosotros mismos y nuestras familias, y la mejor manera de demostrarlo es a través de la educación, de la transmisión adecuada y oportuna del conocimiento.

***“La instrucción es la base de la prosperidad de un pueblo.”***  
**Benito Juárez**

## Glosario

Término	Definición
Economía Verde	De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en su forma más básica, es aquella economía que se desempeña con bajas emisiones de carbono, utiliza los recursos de forma eficiente y es socialmente incluyente.
Autoevaluación	Capacidad de una persona para juzgar sus logros respecto a una tarea determinada.
Axiológico	Perteneciente o relativo a la axiología: Teoría de los valores.
Biocapacidad	La biocapacidad es el área biológicamente productiva de tierras agrícolas, praderas, bosques y zonas pesqueras que están disponible para satisfacer las necesidades humanas.
Bioclimático	Dicho de un edificio o de su disposición en el espacio: Que trata de aprovechar las condiciones medioambientales en beneficio de los usuarios. Viviendas bioclimáticas. Urbanismo bioclimático
Boom	Éxito o auge repentino de algo.
Cambio Climático	Todo cambio en el clima a través del tiempo, ya sea debido a la variabilidad natural o como resultado de actividades humanas
Carbono Negro	(CN) es un agregado de partículas microscópicas que puede estar rodeado de otros compuestos orgánicos, sulfatos y nitratos. se produce principalmente por la combustión incompleta de combustibles fósiles como el diésel y el combustóleo, así como por la quema de leña y otra biomasa. Debido a su gran capacidad para captar la radiación solar, se considera que este compuesto de vida corta es el que más ha contribuido al calentamiento global después del CO <sub>2</sub> .
Carga de Morbilidad	La carga de morbilidad comprende el número total de casos de enfermedad o muerte prematura en la población. (OMS, 2003)
Coevaluación	Consiste en la evaluación del desempeño escolar de un alumno, basado en la observación que pueden tener sus compañeros sobre este.
Competencias laborales	Conjunto de conocimientos, habilidades, valores y actitudes que aplicados en el desempeño de una determinada actividad, aseguran su cumplimiento.

Criterios de Evaluación	Principios o parámetros de valoración bajo los cuales se emite un juicio valorativo sobre el objeto evaluado.
Desarrollo Sostenible	Es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas. La UNESCO ha extendido la noción de equidad entre el presente y el futuro, a la igualdad entre países y continentes, entre razas y clases, y entre los sexos y las edades. La visión de un mundo más equitativo es inherente al concepto de sostenibilidad.
Ecotecnologías	Técnicas de uso eficiente de energía que se utilizan como alternativas integrales sostenibles para la producción agrícola y pecuaria, manejo de recursos naturales como el bosque, el agua, energía, suelo, utilización de elementos para la construcción de vivienda y otras estructuras, las que combinadas con técnicas y procedimientos sencillos pueden apoyar a las familias para su propio consumo y generación de ingresos.
Edificación sustentable	Se refiere a la utilización de prácticas y materiales respetuosos del medio ambiente (con ventaja ambiental o ambientalmente preferibles) en la planeación, diseño, ubicación, construcción, operación y demolición de edificaciones. El término se aplica tanto a la renovación y reacondicionamiento de inmuebles preexistentes como a la construcción de nuevos edificios, sean habitacionales o comerciales, públicos o privados. (CCA, 2008)
Epistémico	Perteneciente o relativo a la episteme: Conjunto de conocimientos que condicionan las formas de entender e interpretar el mundo en determinadas épocas.
Estándar	Tipo, modelo, norma, patrón o referencia.
Estratosférico	Perteneciente o relativo a la estratosfera. La estratosfera es la capa intermedia de la homósfera: desde los 12 a los 50 km de altura.
Fuentes antropogénicas	Se refiere a los efectos, procesos o materiales que son el resultado de actividades humanas, a diferencia de las fuentes naturales o sin influencia humana o fuentes biogénicas, como la vegetación y la actividad microbiana del suelo.
Guía de instrucción	Documento que utiliza el instructor en el que se organizan los temas del curso de forma cronológica, indicando las actividades, el tiempo en el que se desarrollará cada una y el material que se ocupará.
Holístico	Concepción de la realidad como un todo distinto de la suma de las partes que lo componen.

Homósfera	Conjunto formado por las tres capas atmosféricas más cercanas a la superficie terrestre, es decir, troposfera, estratosfera y mesosfera.
Huella Ecológica	Indicador que evalúa el impacto de la actividad humana sobre el ambiente, y se puede interpretar como la demanda humana sobre los ecosistemas en términos de la superficie utilizada para la producción agrícola, pecuaria, forestal y de zonas pesqueras, así como el área ocupada por la infraestructura y los asentamientos humanos y la requerida para absorber el bióxido de carbono liberado por la quema de combustibles.
Interdisciplinario	Dicho de un estudio o de otra actividad: Que se realiza con la cooperación de varias disciplinas.
Intergubernamental	Que afecta a varios Gobiernos o se desarrolla entre ellos
Modalidades didácticas	Distintas formas en las que se puede impartir un programa de educación o capacitación: cursos, talleres, diplomados, conferencias, seminarios, simposios y ponencias.
Monocromático	Proveniente de "monocromo" o de un solo color.
Morbilidad	Proporción de personas que enferman en un sitio y tiempo determinado.
Mortalidad	Tasa de muertes producidas en una población durante un tiempo dado, en general o por una causa determinada.
Multidisciplinareidad	Que involucra a varias disciplinas académicas o especializaciones profesionales no necesariamente trabajando de forma integrada o coordinada
Objetivos de aprendizaje	Propósito o meta a alcanzar por el instructor por medio del proceso de enseñanza.
Resiliente	Capacidad de adaptación frente a un agente perturbador o un estado o situación adversos.
Sustentabilidad	Es un proceso que tiene por objetivo encontrar el equilibrio entre el medio ambiente y el uso de los recursos naturales. Para procurar y planear concienzudamente el consumo de los mismos para garantizar su existencia en las generaciones futuras.
Técnicas de Instrucción	Actividades de enseñanza aprendizaje, y se refieren al conjunto de acciones organizadas y sistematizadas que propician el logro de objetivos de aprendizaje.

Técnicas Grupales	Conjunto de acciones organizadas y sistematizadas, que educan en y para la convivencia en grupo, y propician un ambiente favorable para el aprendizaje de los individuos dentro de un grupo.
Transdisciplinariedad	<a href="https://es.slideshare.net/edelinbravo29/la-transdisciplinariedad">https://es.slideshare.net/edelinbravo29/la-transdisciplinariedad</a>
Urbe	Ciudad, especialmente la muy populosa.

## Referencias

- Ángeles Gutiérrez, O. (30 de Septiembre de 2003). *Enfoques y Modelos Educativos Centrados en el Aprendizaje*. Recuperado el 24 de Septiembre de 2017, de Universidad Pedagógica Nacional: <http://www.lie.upn.mx/docs/docinteres/EnfoquesyModelosEducativos1.pdf>
- Arroyo Kuribreña, I. (Junio de 2014). *EMA*. Obtenido de Entidad Mexicana de Acreditación: [http://www.ema.org.mx/descargas\\_evento\\_dma/ovv/AccionesApropiadasDeMitifgacion.pdf](http://www.ema.org.mx/descargas_evento_dma/ovv/AccionesApropiadasDeMitifgacion.pdf)
- BBC. (2015). *British Broadcasting Corporation*. Recuperado el 12 de diciembre de 2016, de [http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/12/151211\\_cumbre\\_clima\\_paris\\_cop21\\_acuerdo\\_az](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/12/151211_cumbre_clima_paris_cop21_acuerdo_az)
- BBC. (2015). *COP21: aprueban histórico acuerdo contra el cambio climático en la cumbre de París*. Obtenido de BBC Mundo: [http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/12/151211\\_cumbre\\_clima\\_paris\\_cop21\\_acuerdo\\_az](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/12/151211_cumbre_clima_paris_cop21_acuerdo_az)
- Biografías y Vidas. (15 de Septiembre de 2017). *Jean Piaget*. Obtenido de Biografías y Vidas: <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/p/piaget.htm>
- Bloom, B. S., Krathwohl, D. R., & Bertram, M. (1973). *Taxonomía de los objetivos de la educación: clasificación de las metas educativas*. El Ateneo.
- Capó, J. S. (1986). *Psicología Humanista y Educación*. Recuperado el 8 de Octubre de 2017, de La Revista Catalana de Educación UNED. Anuario de Psicología No. 34: <http://www.raco.cat/index.php/anuariopsicologia/article/viewFile/64552/88514>
- CCA. (2008). *Edificación Sustentable en América del Norte*. Obtenido de Comission for Enviromental Cooperation: <http://www.cec.org/>
- CD. (2017). *Medio Ambiente*. Obtenido de Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública de la Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión de México: [http://archivos.diputados.gob.mx/Centros\\_Estudio/Cesop/Eje\\_tematico/2\\_mambiente.htm](http://archivos.diputados.gob.mx/Centros_Estudio/Cesop/Eje_tematico/2_mambiente.htm)
- CINU. (2015). *Acuerdo de Paris*. Obtenido de Centro de Información de las Naciones Unidas: [http://www.cinu.mx/minisitio/COP21\\_Paris/acuerdo\\_de\\_paris/](http://www.cinu.mx/minisitio/COP21_Paris/acuerdo_de_paris/)
- CMIC. (2013). *Los Retos de la Infraestructura en México 2013 - 2018*. Obtenido de [www.cmic.org/cmhc/ceesco/2013/Retos.pdf](http://www.cmic.org/cmhc/ceesco/2013/Retos.pdf)
- Comisión para la Cooperación Ambiental. (1997). *Demanda de Educación y Capacitación Ambiental en México*. Canada.



- CONAVI. (2016). *Mi Casa es mi Mundo*. Obtenido de <http://micasaesmimundo.com/downloads/FOLLETO-GIZ-SEMIFRIO.pdf>
- CONOCER. (2010). *Quienes somos y Servicios*. Obtenido de <http://www.conocer.gob.mx/index.php/estandaresdecompetencia>
- CONOCER. (2015). *El ABC de los Comités de Gestión por Competencias*. México.
- CONOCER. (Octubre de 2016). *Sistema Nacional de Competencias*. Obtenido de [http://www.conocer.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=1&Itemid=3](http://www.conocer.gob.mx/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=1&Itemid=3)
- CONOCER. (2017). *CONOCER*. Obtenido de <http://conocer.gob.mx/>
- Delgado, K. (2011). *MetrosCO2*. Obtenido de <http://www.metroco2.com/blogs/news/2568172-co-y-co2-cual-es-la-diferencia>
- Díaz Barriga, F., & Hernández Rojas, G. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: Mc Grwa Hill.
- EFE Verde. (2015). *las 10 claves más importantes del acuerdo de París*. Obtenido de EFE Verde: <http://www.efeverde.com/noticias/las-10-claves-mas-importantes-del-acuerdo-de-paris/>
- Fernández Crispín, A. (2013). *La Educación Ambiental en México*. Puebla, México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, SEMARNAT.
- Fuentes Torrijo, X. (Enero-Marzo de 2003). Los resultados de la Cumbre de Johannesburgo. *Revista de Estudios Internacionales*, 36(140), 29-53. Obtenido de <http://www.revistaei.uchile.cl/index.php/REI/article/view/14532>
- García Campos, H. M. (2013). Educación Ambiental para la Sustentabilidad en clave intercultural. *La Educación Ambiental en México*. México: SEMARNAT - UAP.
- Gelvis Leal, O. J., & Useche, M. C. (2009). Educación, ética y cultura: una mirada desde Paulo Freire. *Telos*, 11(2), 182-193. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99312517004>
- ICIC. (2000). *Quienes somos*. Obtenido de <http://icic.org.mx>
- IDEA. (2013). Estrategia Nacional para la Vivienda Sustentable. *Fundación para la Implementación, Diseño, Evaluación y Análisis*. Mexico. doi:978-607-95249-3-7
- INECC. (2015). *Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC)*. Obtenido de Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático: <http://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/sistema-nacional-de-cambio-climatico-sinacc>

- INECC. (2016). *Instrumentos de política pública en materia de cambio climático por entidad federativa*. Obtenido de Acciones y Programas: <http://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/instrumentos-de-politica-publica-en-materia-de-cambio-climatico-por-entidad-federativa-80482>
- INECC. (2016). *Marco Institucional*. Obtenido de Acciones y Programas del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático: <http://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/marco-institucional>
- INEGI. (2013). *Conociendo a México*. Obtenido de [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)
- INEGI. (2016). *Cuéntame. Cifras del Sector de la Construcción en México*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Geografía: <http://cuentame.inegi.org.mx/Economia/secundario/construccion/default.aspx?tema=E>
- IPCC. (2017). Obtenido de [http://www.ipcc.ch/home\\_languages\\_main\\_spanish.shtml](http://www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml)
- ITDP. (2017). *Institute for Transportation & Development Policy*. Obtenido de <https://www.itdp.org/who-we-are/history-of-itdp/>
- MAB. (2016). *Programa sobre el Hombre y la Biosfera*. Obtenido de UNESCO: <http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/environment/ecological-sciences/man-and-biosphere-programme/>
- Meixueiro Nájera, G. (2006). *Medio Ambiente*. Obtenido de Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública de la Dirección de Desarrollo Regional de la Cámara de Diputados: [http://archivos.diputados.gob.mx/Centros\\_Estudio/Cesop/Eje\\_tematico/2\\_mambiente.htm#\\_ftn1](http://archivos.diputados.gob.mx/Centros_Estudio/Cesop/Eje_tematico/2_mambiente.htm#_ftn1)
- N. U. (1998). Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. doi:FCCL/INFORMAL/83\*
- NAMA. (Julio de 2014). *NAMAs Database*. Obtenido de <http://www.nama-database.org/index.php/NAMAs>
- Neira, D. M. (2014). Obtenido de World Health Organization: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/air-pollution/es/>
- Nieto, E. P. (2014). *Compromisos de Mitigación y Adaptación ante el Cambio Climático para el Periodo 2020-2030*. Gobierno de de la República Mexicana.
- OMS. (2003). *Cambio Clíático y Salud Humana. Riesgos y Respuestas: Resumen*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42808/1/9243590812.pdf>

- OMS. (2016). Obtenido de Organización Mundial de la Salud:  
[http://www.who.int/phe/about\\_us/es/](http://www.who.int/phe/about_us/es/)
- ONU. (2016). *Sustainable Development Knowledge Platform*. Obtenido de  
<https://sustainabledevelopment.un.org/topics/nationalsustainabledevelopmentstrategies>
- ONU. (2017). *Cumbre Milenio 2000. Declaración del Milenio de las Naciones Unidas*. Obtenido de Conferencias, Reuniones y Eventos:  
[http://www.un.org/es/events/pastevents/millennium\\_summit/](http://www.un.org/es/events/pastevents/millennium_summit/)
- ONU. (2017). *Programa 21: Capítulo 36*. Obtenido de División de Desarrollo Sostenible:  
<http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter36.htm>
- Pérez Calderón, J. (julio-agosto de 2010). La política ambiental en México: Gestión e instrumentos económicos. *El Cotidiano*(162), 91-97. Obtenido de  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32513882011>
- Pérez Hernández, G., Ortega Peza, A., & Murillo Rodríguez, M. (2014). *Educación para el Desarrollo Sustentable*. SEP; SEMARNAT, Nuevo León, México.
- PROFEPA. (2015). *Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable*. Obtenido de  
[http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/3264/1/ley\\_general\\_de\\_desarrollo\\_foresta\\_l\\_sustentable.pdf](http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/3264/1/ley_general_de_desarrollo_foresta_l_sustentable.pdf)
- Ramírez Beltrán, R. T. (2012). Reflexiones sobre el III Coloquio de Estudiantes y Egresados de Programas Académicos de Educación Ambiental. *Palido Punto de Luz*, sn.
- Sánchez Cortés, M. S. (2013). El Reto de la Educación Ambiental. *Revista Ciencias*, 42-49. Obtenido de Academia Nacional de Educación Ambiental: <http://anea.org.mx>
- Sánchez Gasca, C. (2015). Construyendo la Edificación Sustentable. Oportunidad para la competitividad. *SEMARNAT-CMIC*. México.
- SE. (2016). *Competitividad y Normatividad / Normalización*. Obtenido de Secretaría de Economía:  
<http://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/competitividad-y-normatividad-normalizacion>
- SEMARNAT. (2015). *Normas Oficiales Mexicanas*. Obtenido de  
<http://www.semarnat.gob.mx/gobmx/biblioteca/nom.html>
- SEMARNAP. (2000). *¿Que es el INE?* Obtenido de <http://www.gob.mx/inecc>
- SEMARNAT. (2012). *Informe de Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave y de Desempeño Ambiental*. doi:978-607-8246-61-8

- SEMARNAT. (2015). *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave, de Desempeño Ambiental y de Crecimiento Verde*. México: Semarnat. Obtenido de [http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/161446/Cap\\_CC\\_completo.pdf](http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/161446/Cap_CC_completo.pdf)
- SMA. (2008). *Programa de Certificación de Edificaciones Sustentables*. Ciudad de México.
- SNU. (2014). *¿Qué es la COP?* Obtenido de Sistema de las Naciones Unidas en e Perú: <http://onu.org.pe/cop-20/que-es-la-cop-20/>
- SRE. (Julio de 2015). *México en el Sistema de las Naciones Unidas*. Obtenido de <http://www.gob.mx/sre/acciones-y-programas/mexico-en-el-sistema-de-las-naciones-unidas>
- Torres Hernández, A. (13 de Enero de 2016). *Aportaciones Teóricas de Vigotsky*. Recuperado el 25 de Septiembre de 2017, de Milenio: [http://www.milenio.com/firmas/alfonso\\_torres\\_hernandez/Aportaciones-teoricas-Vigotsky\\_18\\_664313617.html](http://www.milenio.com/firmas/alfonso_torres_hernandez/Aportaciones-teoricas-Vigotsky_18_664313617.html)
- UN. (2015). *Cumbre de Johannesburgo 2002*. Obtenido de <http://www.un.org/spanish/conferences/wssd/unced.html>
- UNEP. (2017). *Manual del Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono*. Obtenido de Secretaría del Ozono: <http://ozone.unep.org/es/manual-del-convenio-de-viena-para-la-protecci%C3%B3n-de-la-capa-de-ozono>
- UNEP SBCL. (2009). *Greenhouse Gas Emission Baselines and Reduction Potentials from Buildings in Mexico*. Obtenido de United Nations Environment Programme: [www.unep.fr/scp/sun](http://www.unep.fr/scp/sun)
- UNESCO - PNUMA. (1977). *Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental. Tbilisi (URSS)*. Obtenido de UNESDOC: <http://unesdoc.unesco.org/images/0003/000327/032763sb.pdf>
- UNESCO. (1997). *Educación para un futuro sostenible: Una visión transdisciplinaria para una acción concertada*.
- UNFCCC. (2014). *Historia de la CMNUCC*. Obtenido de United Nations Framework Convention on Climate Change: [http://unfccc.int/portal\\_espanol/informacion\\_basica/la\\_convencion/historia/items/6197.php](http://unfccc.int/portal_espanol/informacion_basica/la_convencion/historia/items/6197.php)
- UNFCCC. (Noviembre de 2016). *ONU Cambio Climático Noticias*. Obtenido de <http://newsroom.unfccc.int/es/noticias/100-paises-han-ratificado-el-acuerdo-de-paris/>
- WHO. (2014). *Burden of disease from Ambient Air Pollution for 2012*. Obtenido de World Health Organization:

[http://www.who.int/phe/health\\_topics/outdoorair/databases/FINAL\\_HAP\\_AAP\\_BoD\\_24March2014.pdf?ua=1](http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/FINAL_HAP_AAP_BoD_24March2014.pdf?ua=1)

Zabala G, I., & García, M. (2008). Historia de la Educación Ambiental desde su discusión y análisis en los congresos internacionales. 32(63), 201 - 218. Recuperado el 7 de Septiembre de 2017, de Revista de Investigación SCIELO:  
[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1010-29142008000100011](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142008000100011)

## Anexos

### Anexo 1. Mapa. Presencia Regional de la CMIC y sus delegaciones

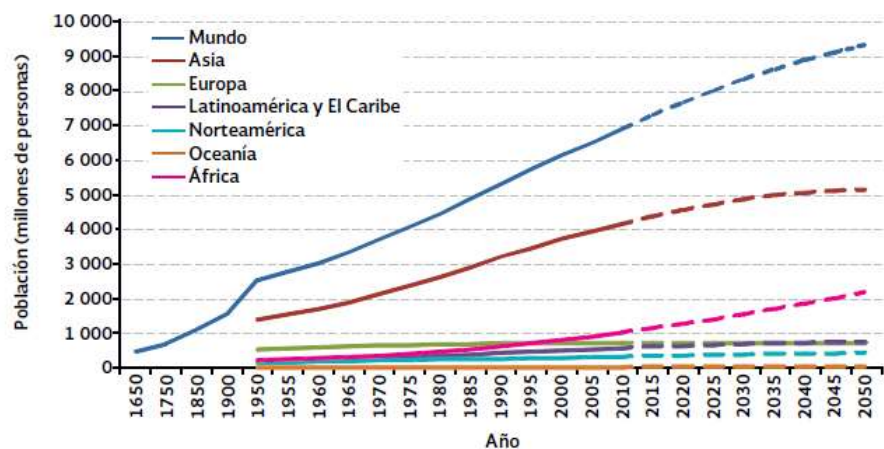


### Anexo 2. Línea del Tiempo invenciones 1870-1914: Inventos en la Era del Imperialismo Moderno.



SPIELVOGEL (J.) (2008). Historia Universal, Editorial McGraw-Hill, México.

Anexo 3. Gráfica. Población mundial por región, 1650 – 2050<sup>1</sup> tomada del Informe de Situación del Medio Ambiente en México 2012 de SEMARNAT.



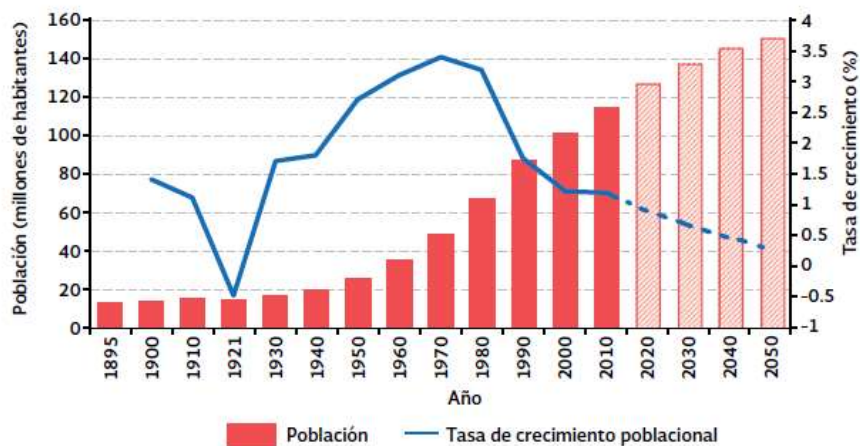
**Nota:**

<sup>1</sup> Las líneas discontinuas representan proyecciones.

**Fuentes:**

Caldwell, J.C. y T. Schindlmayr. Historical population estimates: unraveling the consensus. *Population and Development Review* 28: 183-204. 2002.  
UN. Department of Economic and Social Affairs. Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat. *World Population Prospect: The 2010 revision*. On-line Database. Disponible en: [http://esa.un.org/wpp/unpp/panel\\_population.htm](http://esa.un.org/wpp/unpp/panel_population.htm).  
Fecha de consulta: agosto de 2012.

Anexo 4. Gráfica. Población y tasa de crecimiento poblacional en México, 1895 – 2050<sup>1</sup> tomada del Informe de Situación del Medio Ambiente en México 2012 de SEMARNAT.



**Nota:**

<sup>1</sup> La línea y las barras discontinuas representan proyecciones poblacionales.

**Fuentes:**

Elaboración propia con datos de:  
Consejo Nacional de Población (Conapo). *Proyecciones de la población de México 2010-2050 y estimaciones 1990-2009*. México. Abril 2013.  
INEGI. *Principales resultados del Censo de Población y Vivienda 2010*. México. 2011.



Anexo 5. Tabla. Porcentaje de los Costos Totales por Agotamiento y Degradación Ambiental (CTADA) con respecto al PIB México, tomada del Informe de Situación del Medio Ambiente en México 2012 de SEMARNAT..

Año	Agotamiento				Degradación					Costos totales por agotamiento y degradación ambiental (CTADA)
	Hidrocarburos	Recursos forestales	Agua subterránea	Total por agotamiento	Degradación del suelo	Residuos sólidos	Contaminación del agua	Contaminación atmosférica	Total por degradación	
2007	2.3	0.22	0.25	2.76	0.54	0.27	0.2	4.33	5.34	8.1
2008	0.87	0.17	0.22	1.26	0.57	0.3	0.32	4.08	5.27	6.52
2009	1.31	0.18	0.23	1.72	0.52	0.32	0.39	4.08	5.31	7.02
2010	1.2	0.13	0.21	1.54	0.52	0.31	0.41	3.9	5.15	6.69
2011	1.68	0.12	0.19	2	0.48	0.3	0.45	3.62	4.86	6.86
<b>Fuente:</b> INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Cuentas Económicas y Ecológicas de México, 2007-2011. Año Base 2003. México. 2013.										

Anexo 6. Tabla. Gastos en protección ambiental con respecto los CTADA y el PIB México (datos en miles de millones de pesos) tomada del Informe de Situación del Medio Ambiente en México 2012 de SEMARNAT.

Año	Producto Interno Bruto (PIB) a precios de mercado <sup>1</sup>	Costos Totales por Agotamiento y Degradación Ambiental (CTADA) <sup>1</sup>	Gastos en Protección Ambiental (GPA) <sup>1</sup>	GPA/CTADA (Porcentaje)
2007	11 290.75	914.62	81.58	8.91
2008	12 153.44	792.93	94.45	11.91
2009	11 893.25	835.15	119.2	14.27
2010	13 029.10	871.86	125.6	14.4
2011	14 351.49	983.89	125.77	12.78
<b>Nota:</b> <sup>1</sup> En miles de millones de pesos a precios corrientes.				
<b>Fuente:</b> INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales. Cuentas Económicas y Ecológicas de México, 2007-2011. Año Base 2003. México. 2013.				

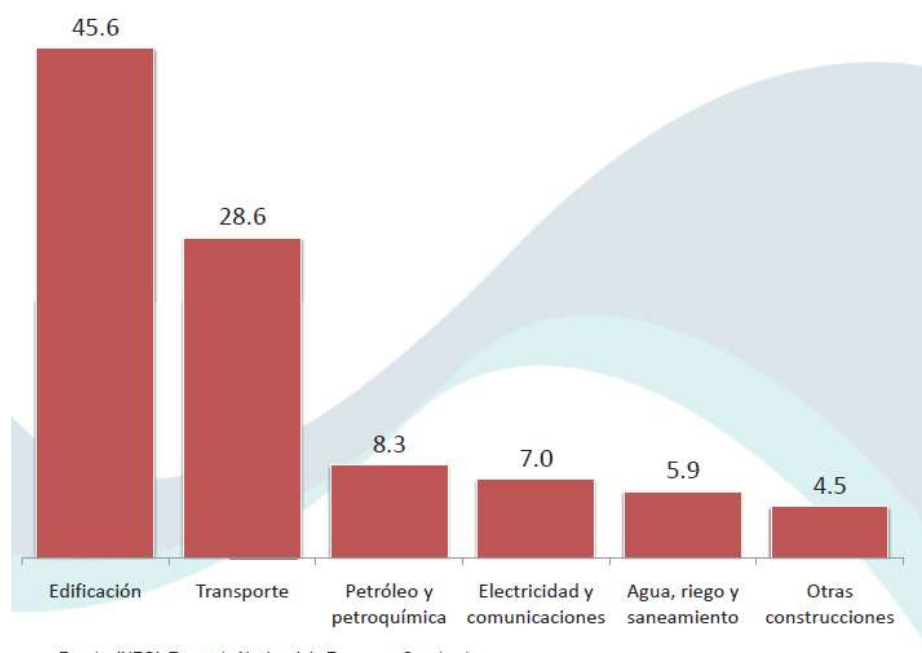


Anexo 7. Gráfica. Participación Porcentual en la Producción Total 2011, tomada del Informe Los Retos de la Infraestructura en México 2013 – 2018 de CMIC.



Fuente: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México 2011.

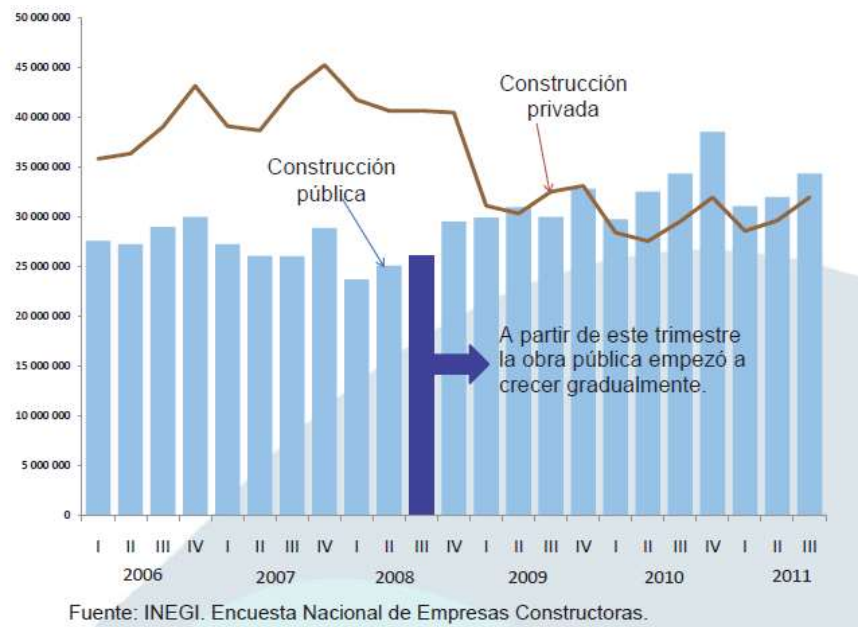
Anexo 8. Gráfica. Valor en porcentaje de la obra construida, según tipo durante enero – noviembre 2011, tomada del informe Estadísticas a Propósito de la Industria de la Construcción 2012 del INEGI.



La obra de Edificación incluye a la construcción tanto de tipo residencial (vivienda), como a la no residencial como naves y plantas industriales, y a la edificación de inmuebles comerciales y de servicios.

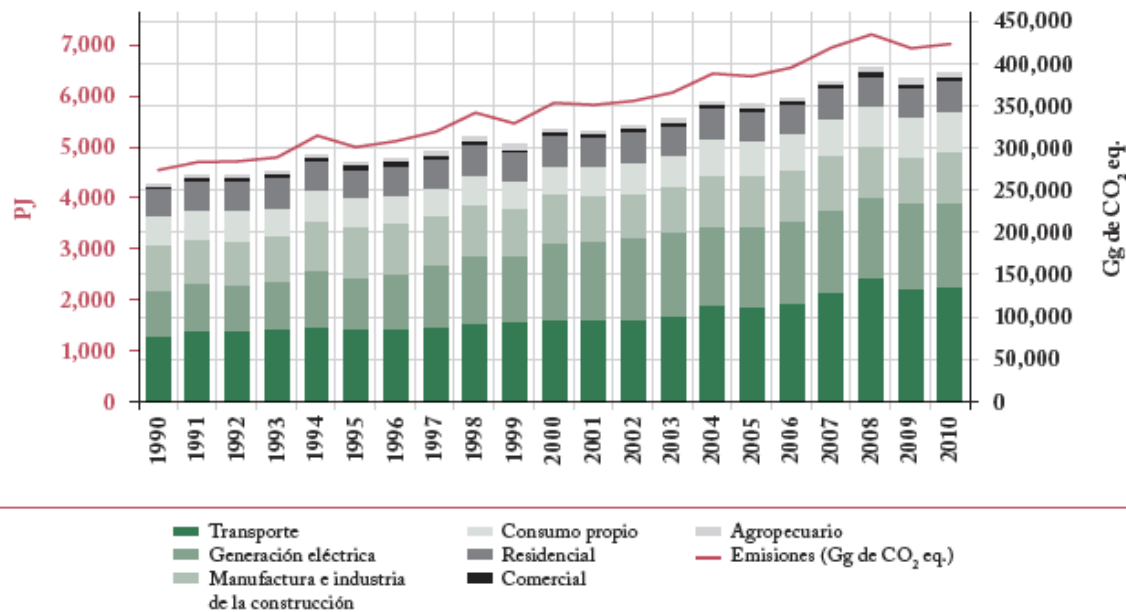
La obra en transporte se refiere a vías de comunicación como son: carreteras y puentes e instalación de señalamientos y protecciones en obras viales, principalmente.

Anexo 9. Gráfica. Valor de la obra construida según tipo, tomada del Informe Los Retos de la Infraestructura en México 2013 – 2018 (miles de pesos) de CMIC



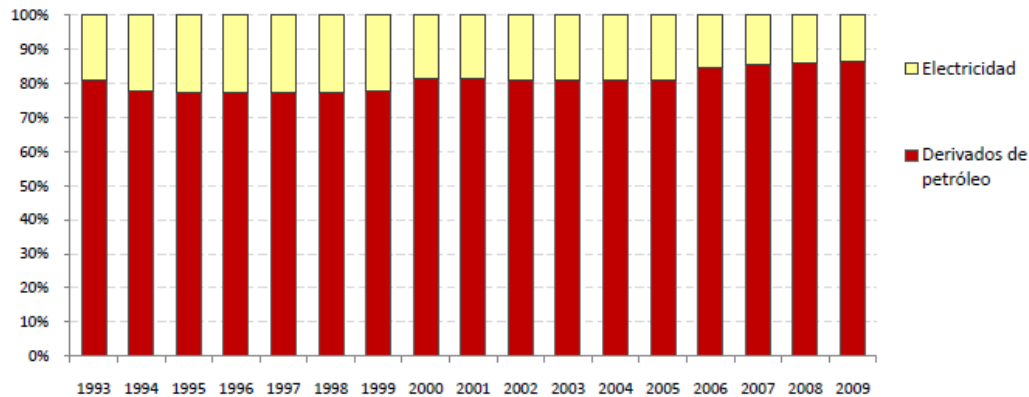
En la obra de Edificación, la construcción privada representa alrededor del 82%, mientras en las obra de transporte, la construcción pública representa alrededor del 85%.

Anexo 10. Gráfica. Emisiones de CO<sub>2</sub> por sector, asociadas al consumo de combustibles fósiles.

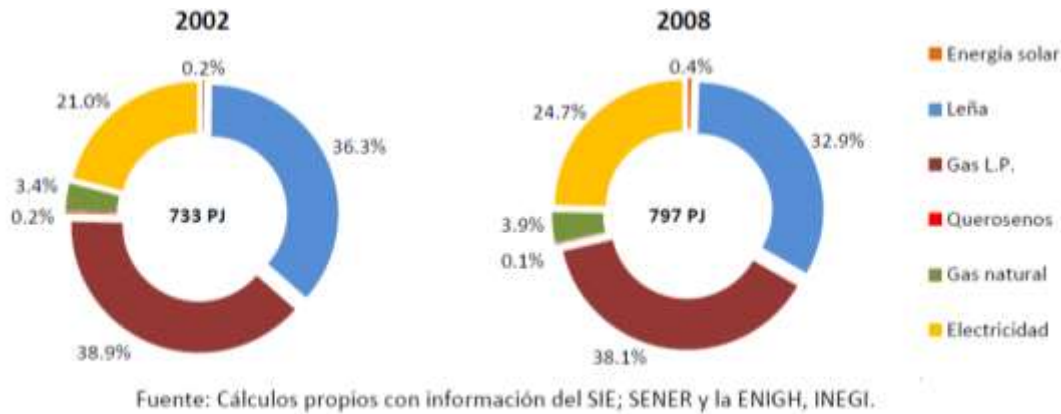


Fuente: Estrategia Nacional para la Vivienda Sustentable. IDEA 2013

Anexo 11. Gráfica. Participación del consumo de energía de la industria de la construcción, 1993-2009, tomada del Informe Indicadores de Eficiencia Energética en México de la SENER 2011.

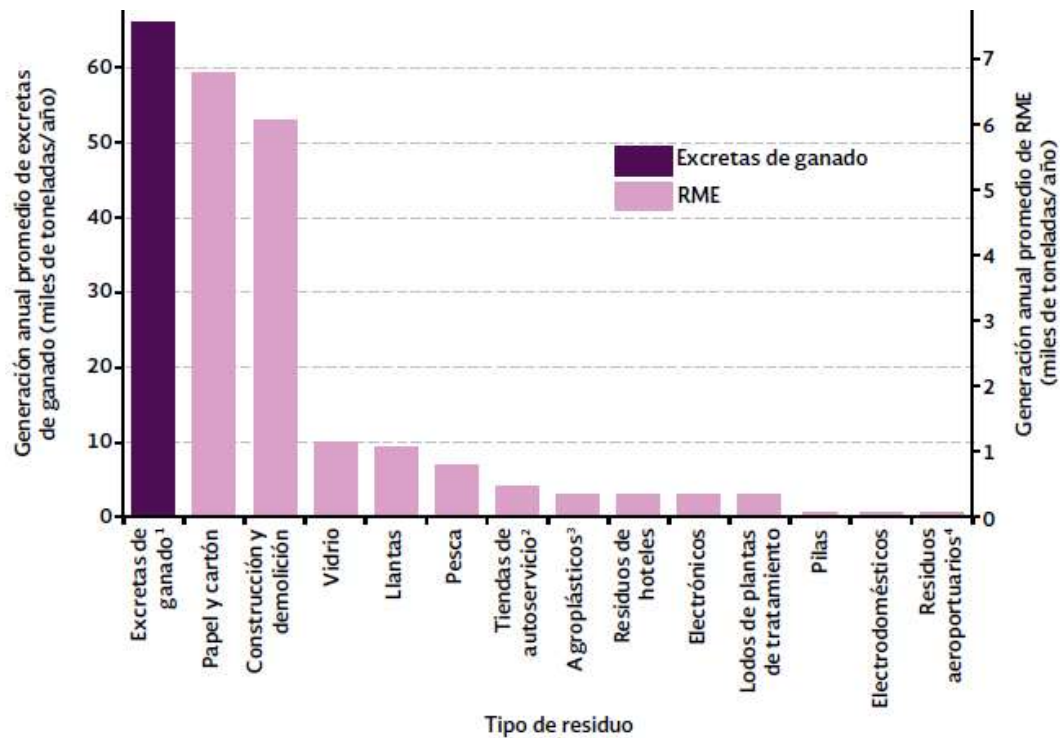


Anexo 12. Gráfica. Consumo de energía en el sector residencial por combustible en México, tomada del Informe Indicadores de Eficiencia Energética en México de la SENER 2011.

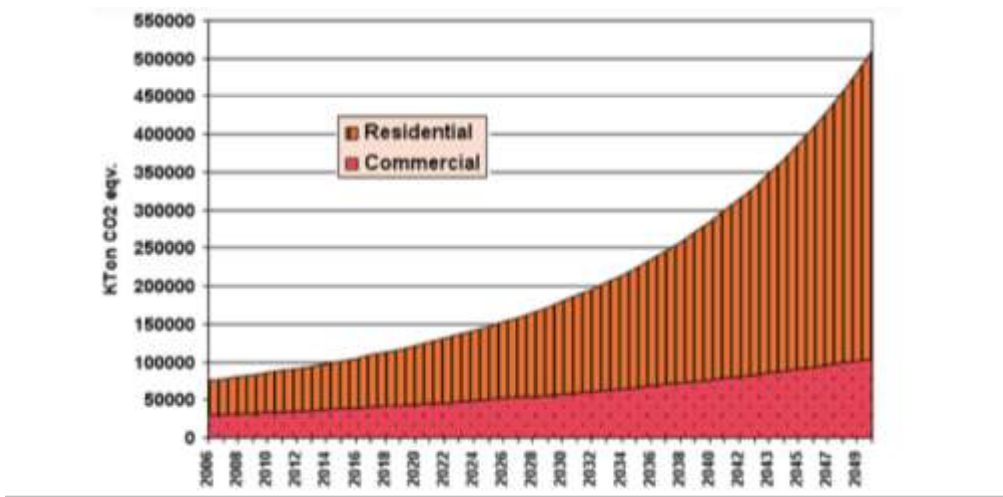


Nota: Para el 2014, del 18% de energía que consumió el sector vivienda en el país, el 84.5% provino del petróleo y sus derivados (SENER, 2015)

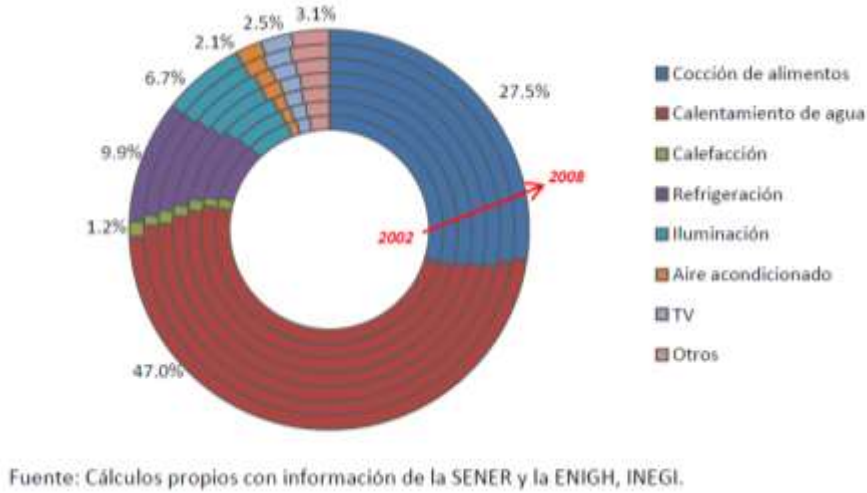
Anexo 13. Gráfica. Generación anual promedio de RME en México, 2006-2012, tomada del Informe de Situación del Medio Ambiente en México 2012 de SEMARNAT.



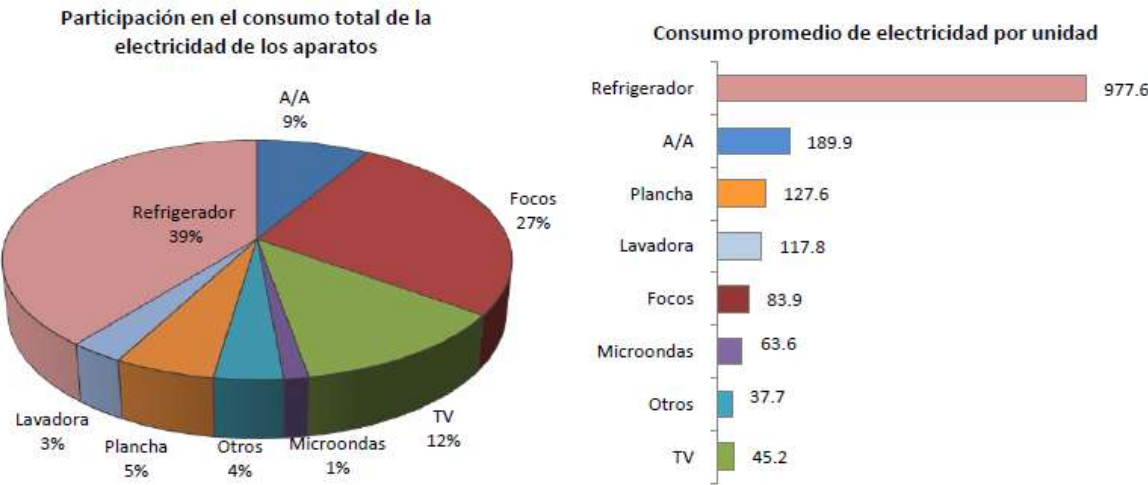
Anexo 14. Gráfica. Equivalencia de emisiones de CO<sub>2</sub> por sector en México (2006 – 2050) tomada del Informe de Situación del Medio Ambiente en México 2012 de SEMARNAT.



Anexo 15. Gráfica. Consumo de energía por usos finales en el sector residencial en México de la SENER 2011.



Anexo 16. Gráfica. Consumo de electricidad de los aparatos en 2008 en México de la SENER 2011.

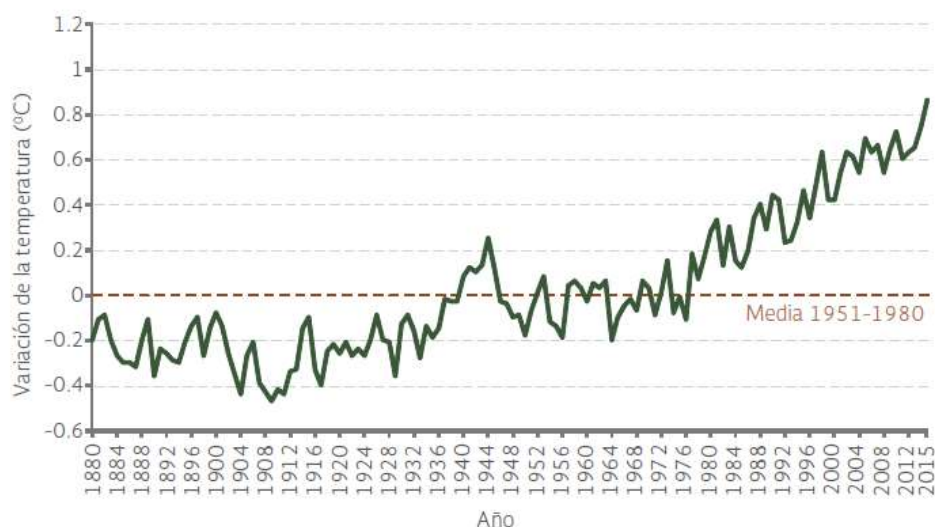


Anexo 17. Tabla. Disponibilidad de Agua en el Mundo

Categoría	Disponibilidad (m3 anuales por habitante)	Países en el mundo
Muy baja	Menos de 1,000	16%
Baja	1,000-5,000	35%
Mediana	5,000-10,000	14%
Alta	Más de 10,000	35%

Fuente: (Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda, 2005).

Anexo 18. Gráfica. Variación de la temperatura global, 1880 – 2015<sup>1</sup> tomada del Informe de Situación del Medio Ambiente en México 2015 de SEMARNAT.



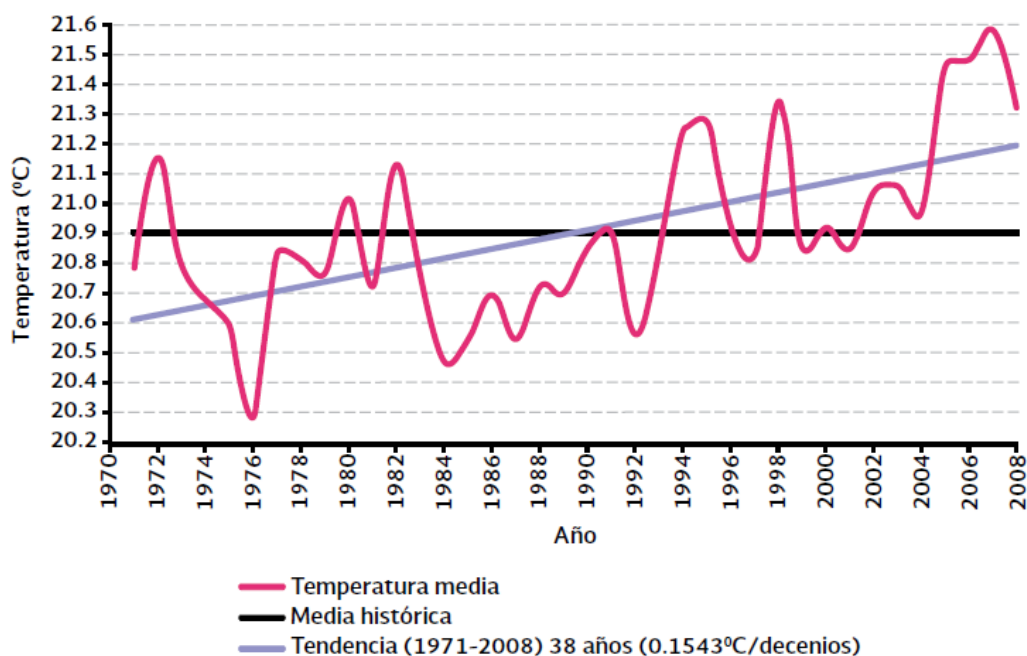
Nota:

<sup>1</sup> La serie de tiempo presenta el registro combinado de la temperatura global superficial terrestre y marina.

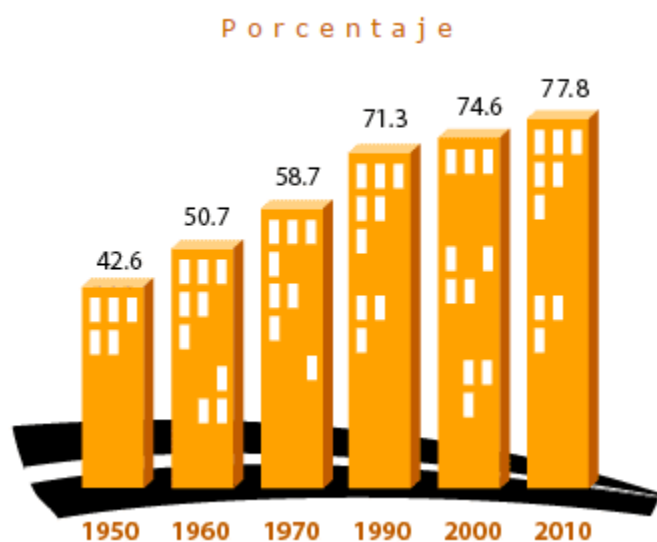
Fuente:

NASA. GISS Surface Temperature Analysis. Global Annual Mean Surface Air Temperature Change. Global Land-Ocean Surface Temperature Anomaly (Base: 1951-1980). 2014. Disponible en: [http://data.giss.nasa.gov/gistemp/graphs\\_v3/](http://data.giss.nasa.gov/gistemp/graphs_v3/). Fecha de consulta: mayo de 2016.

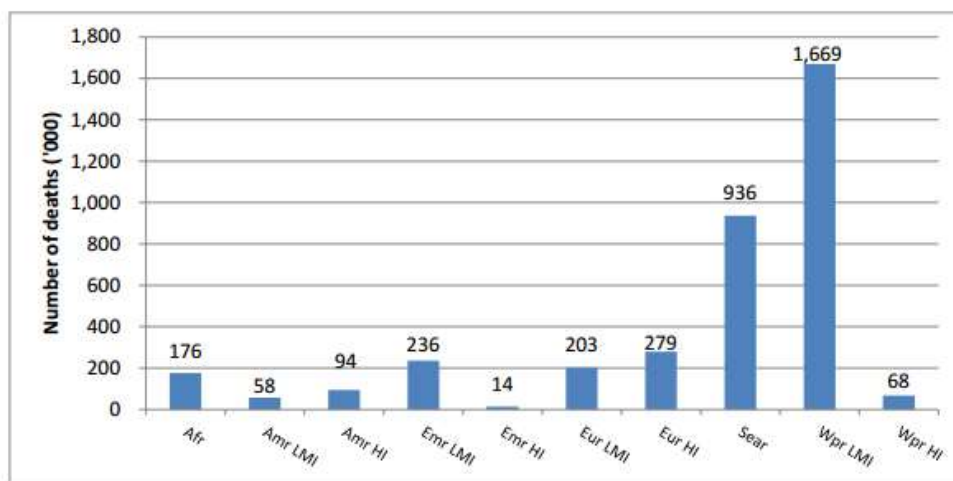
Anexo 19. Gráfica. Variación de la temperatura promedio en México, 1971 – 2008 tomada del Informe de Situación del Medio Ambiente en México 2012 de SEMARNAT.



Anexo 20. Gráfica. Variación de la población urbana en México, 1950 – 2010 tomada del portal del INEGI “Conociendo a México”.



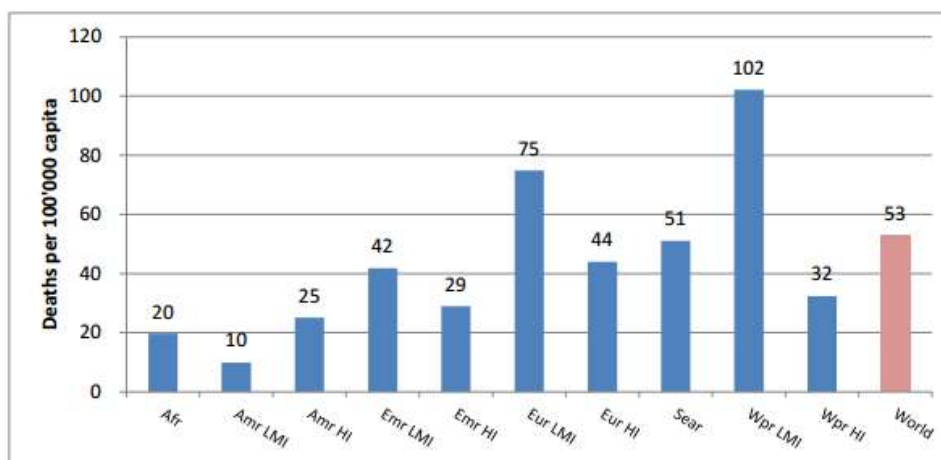
Anexo 21. Gráfica. Total de muertes en miles, atribuidas a la contaminación ambiental del aire (AAP) en el 2012 por región, tomada del informe “Burden of disease from Ambient Air Pollution for 2012” del World Health Organization



AAP: Ambient air pollution; Amr: America, Afr: Africa; Emr: Eastern Mediterranean, Sear: South-East Asia, Wpr: Western Pacific; LMI: Low- and middle-income; HI: High-income.

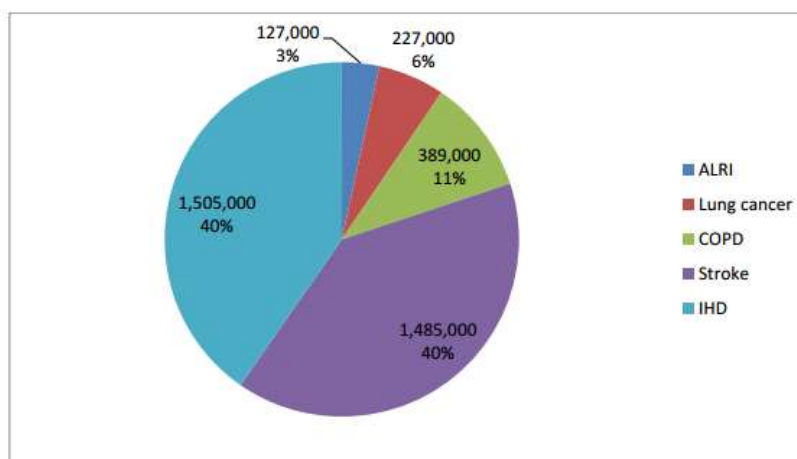


Anexo 22. Gráfica. Total de muertes por cápita, atribuidas a la contaminación ambiental del aire (AAP) en el 2012 por región, tomada del informe “Burden of disease from Ambient Air Pollution for 2012” del World Health Organization



AAP: Ambient air pollution; Amr: America, Afr: Africa; Emr: Eastern Mediterranean, Sear: South-East Asia, Wpr: Western Pacific; LMI: Low- and middle-income; HI: High-income.

Anexo 23. Gráfica. Total de muertes en miles, atribuidas AAP en el 2012 por tipo de enfermedad, tomada del informe “Burden of disease from Ambient Air Pollution for 2012” del World Health Organization

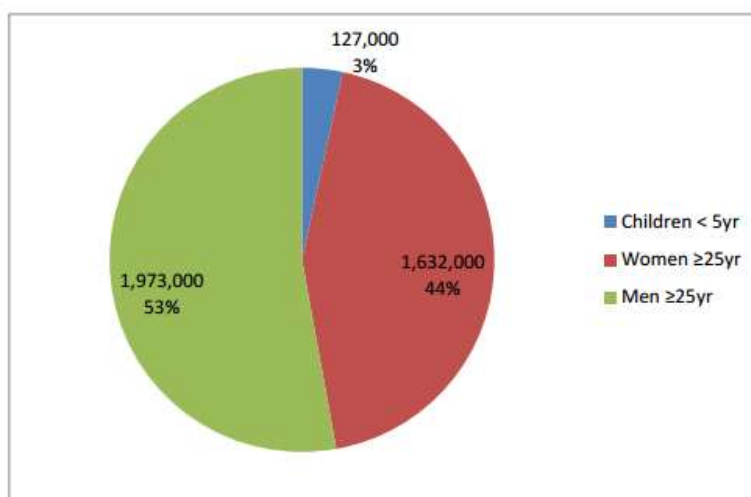


Percentage represents percent of total AAP burden (add up to 100%).

AAP: Ambient air pollution; ALRI: Acute lower respiratory disease; COPD: Chronic obstructive pulmonary disease; IHD: Ischaemic heart disease.



Anexo 24. Gráfica. Total de muertes en miles, atribuidas AAP en el 2012 por tipo edad y por sexo, tomada del informe “Burden of disease from Ambient Air Pollution for 2012” del World Health Organization



Percentage represents percent of total AAP burden (add up to 100%).  
AAP: Ambient air pollution; yr: year.

Anexo 25. Tabla. Número de episodios climáticos o atmosféricos extremos, de vidas perdidas y de damnificados por regiones del mundo, en las décadas de 1980 y 1990, tomada del informe “Cambio Climático y Salud Humana. Riesgos y Respuestas: Resumen 2003” de la OMS.

	1980s			1990s		
	Episodios	Defunciones (miles)	Damnificados (millones)	Episodios	Defunciones (miles)	Damnificados (millones)
África	243	417	137.8	247	10	104.3
Europa Oriental	66	2	0.1	150	5	12.4
Mediterráneo Oriental	94	162	17.8	139	14	36.1
América Latina y el Caribe	265	12	54.1	298	59	30.7
Asia Sudoriental	242	54	850.5	286	458	427.4
Pacífico Occidental	375	36	273.1	381	48	1,199.8
Países desarrollados	563	10	2.8	577	6	40.8
Total	1,848	692	1,336	2,078	601	1,851

Anexo 26. Tabla. Ejemplos de la forma en que diversos cambios medioambientales afectan a la frecuencia de varias enfermedades infecciosas en el hombre, tomada del informe “Cambio Climático y Salud Humana. Riesgos y Respuestas: Resumen 2003” de la OMS.

Cambios medioambientales	Ejemplos de enfermedades	Mecanismo del efecto
Diques, canales, regadío	Esquistosomiasis	▲ Hábitat de los caracoles huéspedes, contacto humano
	Malaria	▲ Sitios de reproducción de mosquitos
	Helmintiasis	▲ Contacto con larvas en suelos húmedos
	Oncocercosis	▼ Reproducción de simúlidos ▼ enfermedad
Intensificación de la agricultura	Paludismo	Insecticidas para cultivos y ▲ resistencia de vectores
	Fiebre hemorrágica de Venezuela	▲ Abundancia de roedores, contacto
Urbanización, hacinamiento urbano	Cólera	▼ Saneamiento, higiene; ▲ contaminación hídrica
	Dengue	Desechos que acumulan agua, lugares de reproducción del ▲ mosquito <i>Aedes aegypti</i>
	Leishmaniasis cutánea	▲ Proximidad, simúlidos vectores
	Paludismo	▲ Lugares de reproducción y vectores, inmigración de personas susceptibles
Deforestación y nuevas viviendas	Oropouche	▲ Contacto, reproducción de vectores
	Leishmaniasis visceral	▲ Contacto con simúlidos vectores
	Enfermedad de Lyme	▲ Garrapatas huéspedes, exposición en el exterior
Calentamiento de los océanos	Marea roja	▲ Proliferación súbita de algas tóxicas
Precipitaciones abundantes	Fiebre del valle del Rift	▲ Charcas para la reproducción de mosquitos
	Síndrome respiratorio por hantavirus	▲ Alimentos de roedores, hábitat, abundancia
		▲ aumento ▼ disminución

Anexo 27. Esquema. Vulnerabilidad de México ante el Cambio climático, tomado del portal del INECC.

América Latina y el Caribe: una región que aunque sólo contribuye con el 9% de las emisiones de GEI a nivel mundial es altamente vulnerable a los impactos del cambio climático:

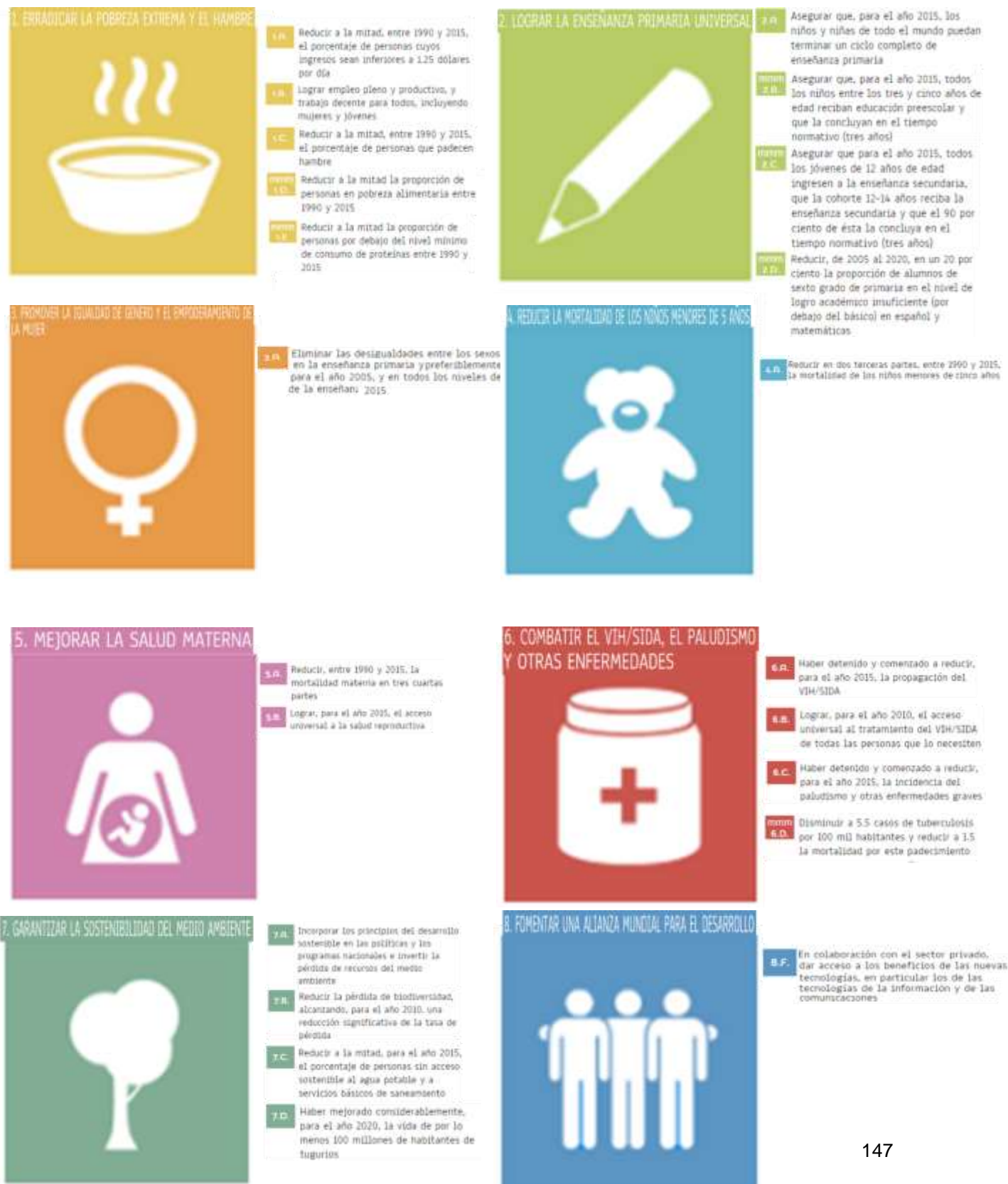


Anexo 28. Esquema. Estrategia de adaptación según el INDC de México, tomada del informe “Cambio Climático y Salud Humana. Riesgos y Respuestas: Resumen 2003” de la OMS.



Fuente:  
Tomado de:  
Semarnat. Compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático para el periodo 2020-2030. Semarnat. México. 2015.

Anexo 29. Esquema. Los Objetivos del Desarrollo del Milenio (ODM) tomado del sitio oficial de la ONU y México en <http://www.objetivosdesdesarrollodemilenio.org.mx>



Anexo 30. Esquema. Los Objetivos del Desarrollo del Milenio (ODM) tomado del sitio oficial de la ONU y México en <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>



Anexo 31. Esquema. Los Objetivos del Desarrollo del Milenio (ODM) tomado del sitio oficial de la ONU y México en <http://www.onu.org.mx/agenda-2030/objetivos-del-desarrollo-sostenible/>





Anexo 32. Esquema. Compromisos de México durante la COP21 en el Acuerdo de París, tomado del portal de ONU México en <http://www.onu.org.mx/acuerdo-de-paris/>



Anexo 33. Cuadro. Principios Constitucionales correlacionados con la Protección al Medio Ambiente, tomado del informe “Política Ambiental y sus Instrumentos” de Valderrábano-Almegua, Trujillo-Flores y Castro-Campos del IPN.

Referente a:	Artículos
Derecho preferente de las comunidades y pueblos indígenas al acceso a los recursos naturales de los lugares que habitan.	1º y 2º
Derecho a la educación para el desarrollo sustentable	3º
Derecho a la protección de la salud	4º
Derecho a conocer la información pública	6º y 8ª
Derecho al desarrollo ambientalmente sustentable	25
Principio de transparencia y el sistematización de la información a través de Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, con base en los principios de accesibilidad a la información, transparencia,	26
Principio de conservación de los recursos naturales y Propiedad originaria de la nación sobre tierras y aguas comprendidas dentro del territorio nacional	27
Espacio que comprende el territorio Nacional	42
Medidas del Consejo de Salubridad General para prevenir y combatir la contaminación ambiental y Sistema de concurrencias en materia ambiental	73 fracción XVI, 4a y fracción XXIX-G
Atribuciones a los municipios en materia ambiental	115 fracción V inciso g
Convenios entre y los Estados	116, fracción VII, segundo párrafo
Facultades de del Distrito Federal y Convenios entre las distintas jurisdicciones locales y municipales entre sí y de éstas con y el Distrito Federal en planeación y ejecución de acciones en las zonas conurbados limítrofes con el Distrito Federal	122, fracción IV, inciso g y 122,fracción IX
Facultades de los Estados	124
Jerarquización del sistema normativo	133

Anexo 34. Esquema. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018



## Lecturas Complementarias

Anexo 35. Lectura complementaria sobre la medición de la calidad del aire. (SEMARNAT, 2012, pág. 205)

Con el fin de hacer más comprensible el nivel de contaminación del aire, en México se ha usado un índice conocido como Imeca (Índice Metropolitano de la Calidad del Aire), que consiste en una transformación de las concentraciones del contaminante a un número adimensional. En la escala utilizada por el Imeca, los valores están determinados en múltiplos de 50 Imeca.

Con base en los valores del Imeca, las autoridades pueden declarar una contingencia ambiental, que se refiere a una situación eventual y transitoria, en la que la concentración de contaminantes en la atmósfera alcanza niveles dañinos a la salud de la población en general. Algunas de las ciudades y zonas industriales que cuentan con programas de contingencias ambientales por contaminación atmosférica son el Valle de México, Guadalajara, Monterrey y Salamanca. En la ZMVM la última vez que se declaró una contingencia ambiental por ozono fue en el año 2002 y por  $PM_{10}$ , en 2005.

En la ZMVM, algunas de las medidas que se aplican, completa o parcialmente, durante una contingencia son la suspensión de: actividades deportivas, cívicas y de recreo al aire libre, quemas a cielo abierto, actividades de bacheo y pintado, restricción a la circulación vehicular adicional al programa Hoy No Circula y restricción a la actividad industrial, entre otras.

### Interpretación del Imeca

Imeca	Condición	Efectos a la salud
0 – 50	Buena	Adecuada para llevar a cabo actividades al aire libre.
51 – 100	Regular	Posibles molestias en niños, adultos mayores y personas con enfermedades.
101 – 150	Mala	Causante de efectos adversos a la salud de la población, en particular los niños y los adultos mayores con enfermedades cardiovasculares o respiratorias como el asma.
151 – 200	Muy mala	Causante de mayores efectos adversos a la salud de la población en general, en particular los niños y los adultos mayores con enfermedades cardiovasculares o respiratorias como el asma.
> 200	Extremadamente mala	Causante de efectos adversos a la salud de la población en general. Se pueden presentar complicaciones graves en los niños y los adultos mayores con enfermedades cardiovasculares o respiratorias como el asma.

**Fuente:**

GDF. Sistema de Monitoreo Atmosférico de la Ciudad de México. Imeca. 2011. Disponible en: [www.calidadaire.df.gob.mx/calidadaire/index.php?opcion=2&opcioninfoproductos=22](http://www.calidadaire.df.gob.mx/calidadaire/index.php?opcion=2&opcioninfoproductos=22).



La lluvia, deposición o precipitación ácida se forma a partir de la reacción química de sus precursores -dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) y óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ )- con la humedad atmosférica. Los ácidos sulfúrico y nítrico que se forman se depositan en construcciones y monumentos, vegetación, suelo y cuerpos de agua a través de gases o partículas (deposición seca) o de lluvia, nieve o niebla (deposición húmeda).

Para detectar la presencia de lluvia ácida en una región determinada se utiliza como referencia el valor de  $\text{pH}^1$  del agua de lluvia, que es de 5.6 (SMAGDF et al., 2011). Los precursores de la lluvia ácida provienen de fuentes naturales, como los incendios forestales, las emisiones volcánicas y la materia orgánica en descomposición, o de fuentes antropogénicas relacionadas con la agricultura y la quema de combustibles fósiles en la industria, la generación de energía y el sector transporte (EPA, 2011; SMAGDF et al., 2011). Los efectos de la deposición ácida (seca y húmeda) dependen de diversos factores, como el nivel de acidez del agua, la composición química y la capacidad de amortiguamiento de los materiales donde cae, así como de la susceptibilidad de la vegetación y de los organismos expuestos a ella (INE, 2007).

## EFFECTOS DE LA LLUVIA ÁCIDA

La lluvia ácida puede afectar prácticamente a todos los ecosistemas.

Llega a los cuerpos de agua directamente por los eventos pluviales o por las escorrentías de las zonas aledañas (EPA, 2011). Las escorrentías pueden además arrastrar elementos tóxicos como el aluminio, el cual agrava el problema de la acidificación de las aguas porque afecta directamente a los organismos (Xu y Ji, 2001). La lluvia ácida puede producir la acidificación de lagos y arroyos con baja capacidad de amortiguamiento; los lagos que tienen  $\text{pH}$  entre 6 y 8 pueden mitigar mejor el efecto ácido de la lluvia; mientras que los que son naturalmente ácidos, presentan menor capacidad de amortiguamiento (EPA, 2011).

La acidificación de los cuerpos de agua tiene diversas consecuencias en los ecosistemas y, en particular en las redes tróficas. Por ejemplo, se ha observado la disminución de las poblaciones de invertebrados acuáticos así como del peso y talla de los peces (EPA, 2011), lo que a su vez impacta el éxito reproductivo y la abundancia de la aves que se alimentan de ellos (Graveland, 1998).

En los ecosistemas terrestres la acidez de la lluvia ocasiona la lixiviación de los nutrientes del suelo antes de que las plantas puedan aprovecharlos, provoca daños y alteraciones fotosintéticas en las hojas y cambios en las propiedades fisicoquímicas del suelo (Calva et al., 1991; Saavedra-Romero et al., 2003). A nivel mundial, se ha estimado que entre 7 y 17% de los ecosistemas

<sup>1</sup> Es una medida que determina la acidez o alcalinidad de cualquier solución. La escala va de 0 (ácido) a 14 (básico). El 7 es neutro.

terrestres están en riesgo crítico de acidificación (Bouwman *et al.*, 2002). La precipitación ácida también perjudica los cultivos agrícolas al dañar las hojas y reducir la calidad del suelo (SMAGDF *et al.*, 2011).

En México se han realizado diversos estudios para evaluar el efecto de la lluvia ácida en los ecosistemas, particularmente en los bosques que rodean a la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). En Chapa de Mota y San Luis Ayucan al noreste del Valle de México se han registrado valores muy ácidos en la lluvia (Velasco-Saldaña *et al.*, 2002). En el Parque Nacional del Desierto de los Leones, en los bosques de *Abies religiosa* se han registrado valores de pH entre 5.11 y 6.64 en la lluvia (Saavedra-Romero *et al.*, 2003). Esta acidez está relacionada con diferentes tipos de daño a la vegetación como pérdida de hojas y ramas, necrosis foliar, clorosis, descortezamiento y deficiencia nutrimental (Saavedra-Romero *et al.*, 2003).

Además de sus efectos sobre los ecosistemas boscosos, la lluvia ácida también daña la roca caliza de edificios y monumentos históricos. Por ejemplo, Bravo *et al.* (2006) documentaron los daños en la zona arqueológica de El Tajín, en Veracruz, donde se han registrado valores de pH menores a 5.62. El Tajín está rodeado de fuentes potenciales de precursores de lluvia ácida con alto

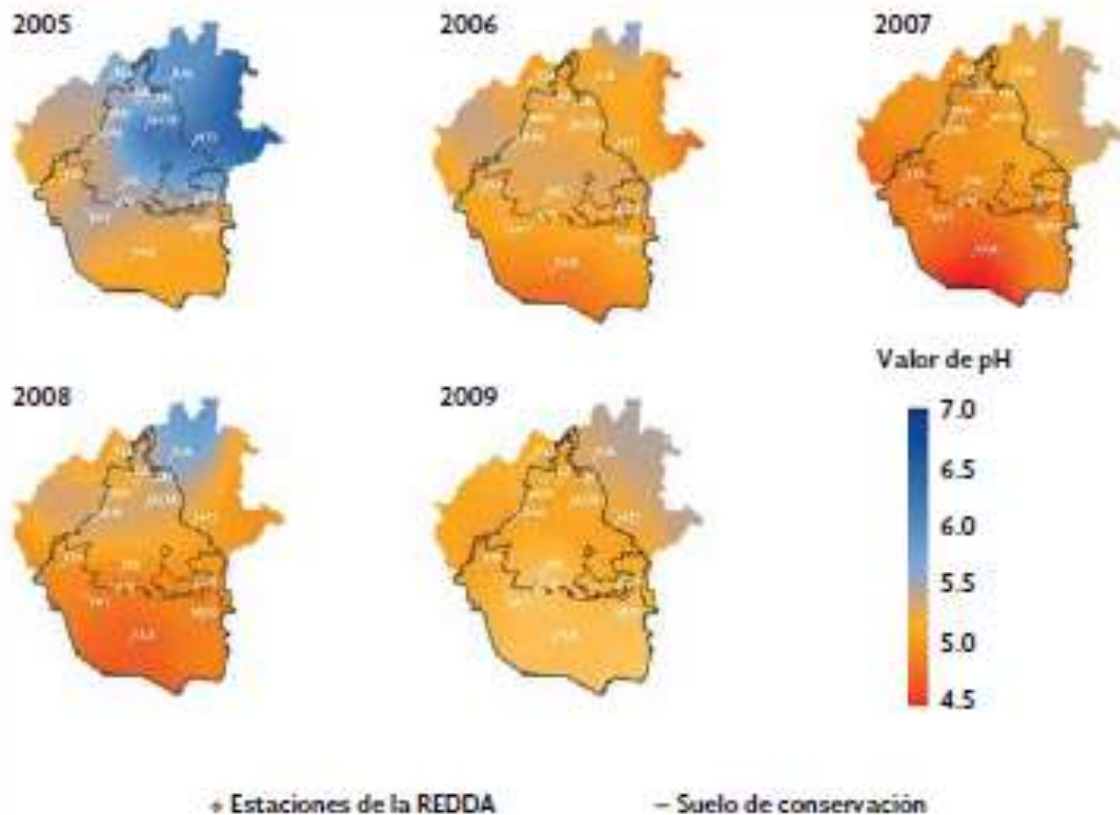
contenido de azufre (plantas eléctricas y refinerías), los cuales son transportados por las corrientes de viento que usualmente atraviesan el sureste del Golfo de México.

## MONITOREO DE LA LLUVIA ÁCIDA EN LA ZMVM

A nivel nacional no hay un programa de monitoreo específico para la lluvia ácida; sin embargo, en la década de los ochenta se realizaron las primeras investigaciones sobre su presencia, caracterización y efectos en la ZMVM. En 1987 comenzó su monitoreo sistematizado, pero es hasta 2001 que se consolidó la Red de Depósito Atmosférico (REDDA), y posteriormente se integró al Sistema de Monitoreo Atmosférico de la Ciudad de México (Simat). Hasta el año 2006, la REDDA estaba formada por 16 estaciones de monitoreo distribuidas en las áreas urbana, rural y de conservación ecológica de toda la ZMVM. En estas estaciones se registra el pH y la concentración de iones presentes en la deposición húmeda (Muñoz *et al.*, 2008).

Aunque en la ZMVM las emisiones de  $\text{SO}_2$  y  $\text{NO}_x$  son mayores en las regiones centro, noroeste y noreste, lo cual se asocia con la afluencia vehicular, los vientos tienen una dirección norte-suroeste, lo que propicia que los contaminantes sean trasladados hacia el sur de la Ciudad de México, donde se acumulan dando lugar a precipitaciones ácidas. Los registros



**Nota:**

<sup>1</sup> Los tonos rojos y anaranjados indican la presencia de lluvia ácida, los tonos rojos indican las zonas en donde se registraron los valores más bajos de pH (ácidos).

**Fuente:**

SMA/GDF, SMA/GEM, Semarnat y Salud. Programa para mejorar la calidad del aire de la Zona Metropolitana del Valle de México 2011 - 2020. México, 2011.

históricos en la ZMVM muestran que en 1989 se registró el valor más ácido (3.4; INE, 2007). En la Figura a se muestra el comportamiento de la lluvia ácida en los últimos años y es evidente que la intensidad del fenómeno varía entre años, la superficie afectada ha aumentado y consistentemente la zona más afectada es la sur-surponiente.

**Referencias:**

Bouwman, A. F., D. P. Van Vuuren, R. G. Denwent y M. Posch. A global analysis of acidification and eutrophication of terrestrial ecosystems. *Water, Air, and Soil Pollution* 141: 349-382. 2002.

Bravo, H. R. Soto, R. Sosa, P. Sánchez, A. L. Alarcón, J. Kahl y J. Ruiz. Effect of acid rain on building material of the El Tajin archaeological zone in Veracruz, México. *Environmental Pollution* 144: 655-660. 2006.

## OZONO ESTRATOSFÉRICO

El adelgazamiento de la capa de ozono es otro de los problemas ambientales globales más importantes, debido a que dicha capa regula el paso de los rayos ultravioleta<sup>21</sup> (UV) emitidos por el Sol. La destrucción de la capa de ozono ha sido resultado de la acción de varios agentes, conocidos genéricamente como sustancias agotadoras del ozono (SAO), las cuales pueden existir naturalmente en la atmósfera o generarse como resultado de las actividades humanas; tienen como característica distintiva el contener en su estructura átomos de cloro, flúor y bromo. Las SAO antropogénicas más conocidas son los clorofluorocarbonos (CFC), pero también destacan los hidroclorofluorocarbonos (HCFC), halones, bromuro de metilo (MBR), tetracloruro de carbono (TET) y metil cloroformo (MCF). Las SAO se utilizan comúnmente en los sistemas de refrigeración, aire acondicionado, espuma rígida de poliuretano, solventes, plaguicidas, aerosoles y extintores, entre otros. Al ser emitidas, las SAO alcanzan la estratosfera, donde participan en una serie de reacciones que liberan átomos de cloro y bromo que destruyen la molécula del ozono. Para dar una idea de la capacidad destructiva de estas sustancias, un átomo de cloro o bromo puede destruir hasta cien mil moléculas de ozono (WMO y UNEP, 2003).

Aunque las emisiones de SAO se generan en todo el planeta y el adelgazamiento de la capa de ozono ocurre a nivel global, la circulación atmosféricas en el Polo Sur favorecen las reacciones que convierten a las SAO en gases reactivos que destruyen al ozono. Durante dichas reacciones se liberan cloro y bromo en formas activas que se acumulan en las nubes polares. En la primavera, cuando aumenta la temperatura, las nubes se disgregan y liberan cloro y bromo activos, los cuales destruyen

rápidamente el ozono. Por esta razón, aunque el problema es global, sus efectos son menores cerca del ecuador y se incrementan con la latitud hacia los polos, en particular hacia el Polo Sur (PNUMA, 2002, 2003; WMO y UNEP, 2003; Manney *et al.*, 2011).

El adelgazamiento de la capa de ozono en Antártica ha producido lo que se conoce como el “agujero de ozono”<sup>22</sup>, observado por primera vez a principios de los años ochenta y que presentó su máximo tamaño registrado en el año 2000, cubriendo cerca de 29.9 millones de km<sup>2</sup> (Figura 5.36). En 2011, el tamaño máximo fue de 26 millones de km<sup>2</sup>, una superficie (NASA, 2011). Aunque el agujero de ozono se había registrado exclusivamente en Antártica, en el año 2011 se registró por primera vez en el Ártico. Ese año, las condiciones frías en la estratosfera baja ártica duraron más de lo habitual y fueron más severas, lo que permitió que se liberaran formas activas de cloro que destruyeron alrededor de 80% de las moléculas de ozono entre los 18 y 20 kilómetros de altitud (Manney *et al.*, 2011).

La Agencia Nacional de Aeronáutica y del Espacio de Estados Unidos (NASA, por sus siglas en inglés) monitorea la concentración de ozono en las principales ciudades del mundo, así como en los polos. En la Figura 5.37 se observan las concentraciones promedio anuales de ozono estratosférico global, en la Ciudad de México y Guadalajara y Antártica (en el mes de octubre<sup>23</sup>), entre 1979 y 2012. Es evidente la baja concentración que se registra desde principios de los años ochenta en octubre en Antártica, comparada con la concentración global (**IB 1.3-3**). En esa región

<sup>21</sup> La radiación ultravioleta (UV) es una forma de energía radiante que proviene del Sol y llega a la Tierra en las formas UV-A, UV-B y UV-C. Los rayos UV-A son los menos nocivos y llegan en menor cantidad a la superficie terrestre. Los UV-B son altamente energéticos y los más dañinos, sin embargo, la capa de ozono impide su paso. Por último, la radiación UV-C, también muy dañina, es retenida en su mayor parte por la capa de ozono, aunque una pequeña proporción alcanza la superficie y puede causar daños a las células y tejidos de los organismos.

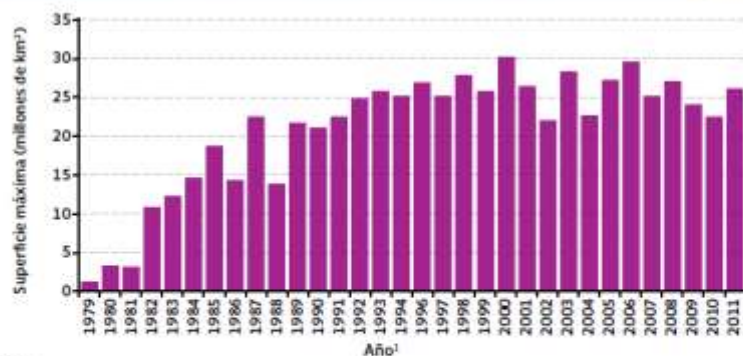


se ha mantenido una tendencia decreciente en la concentración de ozono y aunque en algunos años se han registrado incrementos, éstos siempre se han mantenido por debajo de la concentración global. En contraste, tanto la concentración global como la de las dos

ciudades mexicanas que se muestran como referencia, aunque presentan cambios en la concentración éstos no son significativos, lo cual refuerza el hecho de que a pesar de que se trata de un problema generado a nivel global, sus consecuencias más evidentes son regionales.

Superficie máxima cubierta por el agujero de ozono, 1979 - 2011

Figura 5.36



Nota:

<sup>1</sup> No hay datos disponibles para el año 1995.

Fuentes:

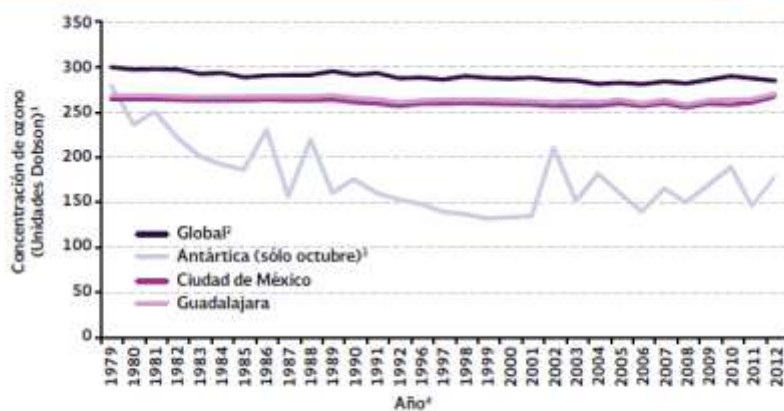
NASA, Ozone Hole Watch: Annual Records, 2011. Disponible en: [http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/meteorology/annual\\_data.html](http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/meteorology/annual_data.html). Fecha de consulta: marzo de 2012.

<sup>16</sup> Se considera que existe un "agujero" en la capa de ozono cuando la concentración de ozono estratosférico es inferior a 220 unidades Dobson (UD), concentración menor a la global de alrededor de 300 UD. Cien unidades Dobson representan una cantidad equivalente a un milímetro de grosor de la capa de ozono, a nivel del mar y a 0°C, y es la medida para expresar el grosor de la capa (PHUM, 2003; WMO y UNEP, 2003).

<sup>17</sup> Se considera que el agujero de ozono en Antártica se forma en el mes de octubre.

Concentración del ozono estratosférico: global, sobre Antártica y sobre dos ciudades mexicanas, 1979 - 2012

Figura 5.37



Notas:

<sup>1</sup> Una unidad Dobson es una medida empleada para estimar el grosor de la capa de ozono. Cien unidades Dobson representan una cantidad equivalente a 1 milímetro de grosor de la capa de ozono a 0°C y a una presión de 1 013 hectopascuales (nivel del mar).

<sup>2</sup> La concentración global del ozono en el año 2012 incluye mediciones hechas de enero a agosto; para Guadalajara y Ciudad de México abarca de enero a octubre.

<sup>3</sup> Para Antártica, los promedios anuales corresponden a las concentraciones de ozono registradas en octubre. Octubre es considerado el mes en el que se abre el agujero de ozono.

<sup>4</sup> Datos no disponibles para el período 1993-1995.

Fuentes:

NASA, Total Ozone Mapping Spectrometer, 2003.

NASA, Aura Validation Data Center. Disponible en: <http://avdc.gsfc.nasa.gov/index.php?sort=677741240>. Fecha de consulta: octubre de 2012.

Tabla resumen de los posibles efectos de la radiación solar ultravioleta en la salud humana (OMS, 2003)

#### Efectos cutáneos

- Melanoma maligno
- Cáncer de piel no melanotico: carcinoma basocelular, carcinoma escamocelular
- Quemaduras solares
- Dermatitis solar crónica
- Fotodermatitis

#### Efectos oculares

- Queratitis y conjuntivitis actínica aguda
- Degeneración esferoidal de la córnea
- Pterigio
- Cáncer de córnea y conjuntiva
- Opacidad del cristalino (catarata): cortical, subcapsular posterior
- Melanoma uveal
- Retinopatía actínica aguda
- Degeneración macular

#### Efectos sobre la inmunidad y las infecciones

- Supresión de la inmunidad celular
- Mayor susceptibilidad a las infecciones
- Menor eficacia de la inmunización preventiva
- Activación de infecciones víricas latentes

#### Otros efectos

- Producción cutánea de vitamina D:
  - prevención del raquitismo, la osteomalacia y la osteoporosis;
  - posible efecto beneficioso en la hipertensión, las cardiopatías isquémicas y la tuberculosis;
  - posible disminución del riesgo de esquizofrenia, cáncer de mama o cáncer de próstata;
  - posible prevención de la diabetes de tipo I.
- Alteración del bienestar general:
  - ciclos de sueño-vigilia;
  - trastorno afectivo estacional;
  - estado de ánimo.

#### Efectos indirectos

- Efectos sobre el clima, el abastecimiento de alimentos, los vectores de enfermedades infecciosas, la contaminación atmosférica, etc.

Anexo 38. Lectura Complementaria sobre la composición de la atmósfera y los gases de efecto invernadero. (SEMARNAT, 2012, pág. 219)

La atmósfera está constituida de manera natural principalmente por nitrógeno y oxígeno que, en conjunto, representan el 99.03% de los gases que la componen. El argón representa 0.93% del total y el porcentaje restante está constituido por otros gases en concentraciones más bajas –bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), vapor de agua, ozono (O<sub>3</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O)–, los cuales, por su capacidad de absorber calor, son llamados gases de efecto invernadero (GEI).

El clima, y particularmente la temperatura de la superficie de la Tierra, dependen del balance entre la energía solar que recibe el planeta y el calor (radiación infrarroja) que emite. Los GEI dejan pasar la radiación solar a través de la atmósfera casi sin obstáculo, pero absorben la radiación infrarroja que emite la superficie –incluso irradian nuevamente una parte de calor hacia ella–, produciendo

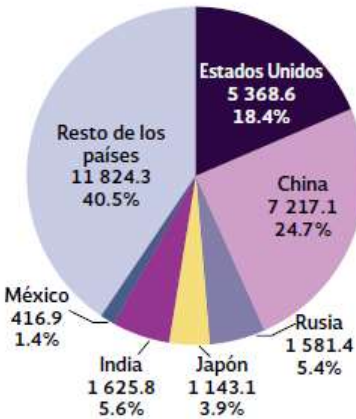
un efecto neto de calentamiento, de manera similar al que ocurre en los invernaderos. Sin este fenómeno, la temperatura de la Tierra sería en promedio 33°C más fría (IPCC, 2001) y muy probablemente la vida no se hubiera desarrollado o sería muy distinta de la que conocemos hoy día.

Los gases de efecto invernadero se emiten tanto por fuentes naturales como por las actividades humanas, dentro de las cuales la más importante es la quema de combustibles fósiles.

**Contribución de los principales países emisores y México a la emisión mundial de CO<sub>2</sub> por consumo y quema de combustibles fósiles, 2010.**

Millones de toneladas de bióxido de carbono y porcentaje

**Figura 5.15**



**Nota:**  
No incluye las emisiones de bunkers internacionales.

**Fuente:**  
IEA. CO<sub>2</sub> emissions from fuel combustion. Highlights. 2012 Edition. France. 2012.

Gráfica. Emisión nacional de gases de efecto invernadero por fuente, 1990 – 2010

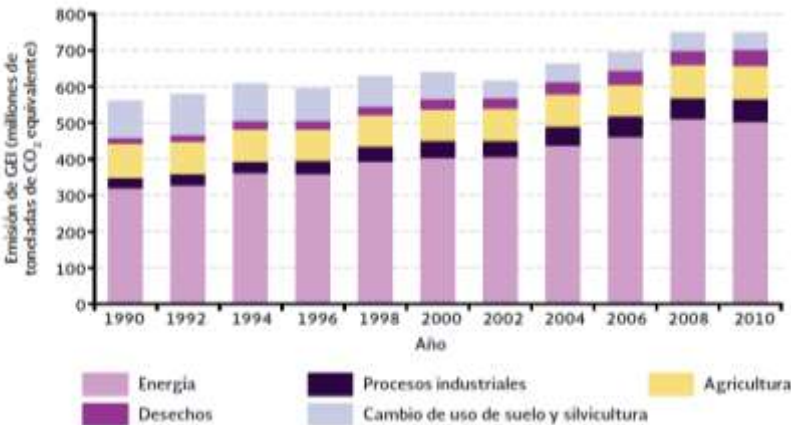


Tabla 1. Características de los gases efecto invernadero tomado de la Guía para elaborar programas estatales de educación ambiental, comunicación educativa y capacitación para la sustentabilidad en condiciones de cambio climático 2009, del CECADESU – SEMARNAT.

Gases	Concentración en la atmósfera antes de la Revolución Industrial <sup>a</sup>	Concentración en la atmósfera en 2005 <sup>b</sup>	Fuentes <sup>c</sup>	Vida media en la atmósfera (años) <sup>d</sup>	Potencial de calentamiento global <sup>e</sup>
Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	280 partes por millón (en volumen)	379 partes por millón (en volumen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quema de combustibles que contienen carbono (petróleo, gas natural, gas licuado, gasolina, diesel, leña, y carbón entre otros) en: viviendas, comercios y servicios, transporte, industria, generación de electricidad</li> <li>Reacciones químicas en procesos industriales (cemento, cal, acero, petroquímicos, vidrio, etc.)</li> <li>Incendios forestales</li> <li>Cambio de uso de suelo</li> </ul>	50 a 200	1
Metano (CH <sub>4</sub> )	700 partes por billón (en volumen)	1,774 partes por billón (en volumen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descomposición anaerobia de materia orgánica en: basureros, estiércol del ganado, pantanos, embalses de presas y centrales hidroeléctricas</li> <li>Proceso digestivo del ganado rumiante (fermentación entérica)</li> <li>Escapes de gas en minas de carbón y en pozos petroleros</li> <li>Cultivos de arroz</li> </ul>	12 ± 3	21
Óxido nítrico (N <sub>2</sub> O)	275 partes por billón (en volumen)	319 partes por billón (en volumen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Producción y uso de fertilizantes nitrogenados en tierras cultivadas</li> <li>Algunos usos médicos e industriales (anestesia, propulsor de aerosoles)</li> </ul>	120	310
Hidrofluorocarbonos (HFCs)	0	3.7 a 35 partes por billón (en volumen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustitución de sustancias destructoras de la capa de ozono (aerosoles, solventes, espumas)</li> <li>Producción y uso de refrigerantes</li> </ul>	1.5 a 264	140 a 11,700
Perfluorocarbonos (PFCs)	0	2.9 a 74 partes por billón (en volumen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Producción de aluminio</li> <li>Fabricación de semiconductores en la industria electrónica</li> <li>Sustitución de sustancias destructoras de la capa de ozono (aerosoles, solventes, espumas)</li> </ul>	2,600 a 50,000	6,500 a 9,200
Hexafluoruro de azufre (SF <sub>6</sub> )	0	5.6 partes por billón (en volumen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Producción y uso en equipos eléctricos (aislantes eléctricos y para interrumpir corriente en equipos de transmisión y distribución)</li> <li>Fabricación de semiconductores en la industria electrónica</li> <li>Producción de magnesio</li> </ul>	3,200	23,900

<sup>a</sup> UNEP/GRID-Arendal Maps and Graphics Library, 2006. Main greenhouse gases. Disponible en línea: <http://maps.grida.no/go/graphic/main-greenhouse-gases>. (Octubre 6, 2008)

<sup>b</sup> IPCC, 2007. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contributions of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the IPCC*. [S. Solomon, D. Qin, M. Manning, M. Marquis, K. Averyt, M. Tignor, H. Le Roy Moller, Z. Chen (editores)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, Estados Unidos, pp. 996 (Capítulo 2, Tabla 2.1, página 141). Disponible en línea: <http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg1/index.htm> (Octubre 6, 2008)

<sup>c</sup> IPCC, 2006. *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Preparado por el Programa de Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero*. [J.H. Eggleston, L. Buendia, K. Miwa, T. Nagata y K. Tanabe (editores)]. GESI, Japón. Disponible en línea: <http://www.ipcc-nggip.org/public/2006gl/index.html> (Octubre 6, 2008)

<sup>d</sup> IPCC, 1996. *Climate Change 1996: The Science of Climate Change. Contributions of Working Group I to the Second Assessment Report of the IPCC*. [J.T. Houghton, L.G. Meira Filho, B.A. Callander, N. Harris, A. Kattenberg y K. Maskell (editores)]. Cambridge University Press, Reino Unido, pp. 572.

Tabla 2. Ejemplos de gases de efecto invernadero afectados por las actividades humanas (OMS, 2003)

	CO <sub>2</sub> (dióxido de carbono)	CH <sub>4</sub> (metano)	N <sub>2</sub> O (óxido nítrico)	CFC-11 (clorofluoro-carburo-11)	HFC-23 (hidrofluoro-carburo-23)	CF <sub>4</sub> (perfluoro-metano)
Concentración preindustrial	~280 ppm	~700 ppmm	~270 ppmm	cero	cero	40 ppb
Concentración en 1998	365 ppm	1745 ppmm	314 ppmm	268 ppb	14 ppb	80 ppb
Tasa de variación de la concentración <sup>b</sup>	1.5 ppm/año <sup>a</sup>	7.0 ppmm/años <sup>a</sup>	0.8 ppmm/años <sup>a</sup>	-1.4 ppb/años	0.55 ppb/años	1 ppb/años
Tiempo de permanencia en la atmósfera	5-200 años <sup>c</sup>	12 años <sup>d</sup>	114 años <sup>d</sup>	45 años	260 años	>50,000 años

a La tasa fluctuó entre 0,9 y 2,8 ppm/año para el CO<sub>2</sub> y entre 0 y 13 ppmm/año para el CH<sub>4</sub> durante el periodo 1990-1999.

b Tasa calculada durante el periodo 1990-1999.

c No se puede definir un tiempo fijo de permanencia para el CO<sub>2</sub>, porque las tasas de captación por los diversos procesos de eliminación son distintas.

d Este tiempo de permanencia se ha definido como un «tiempo de ajuste» que tiene en cuenta el efecto indirecto del gas en su propio tiempo de permanencia.

ppm: partes por millón. ppmm: partes por mil millones. ppb: partes por billón.



## Anexo 39. Lectura Complementaria sobre los principios de la Agenda 21.

Tomado textualmente del portal de las Naciones Unidas: Los principios de éste documento rector son

1. Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.
2. De conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y los principios del derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de aprovechar sus propios recursos según sus propias políticas ambientales y de desarrollo, y la responsabilidad de velar por que las actividades realizadas dentro de su jurisdicción o bajo su control no causen daños al medio ambiente de otros Estados o de zonas que estén fuera de los límites de la jurisdicción nacional.
3. El derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras.
4. A fin de alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada.
5. Todos los Estados y todas las personas deberán cooperar en la tarea esencial de erradicar la pobreza como requisito indispensable del desarrollo sostenible, a fin de reducir las disparidades en los niveles de vida y responder mejor a las necesidades de la mayoría de los pueblos del mundo.
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.
7. Los Estados deberán cooperar con espíritu de solidaridad mundial para conservar, proteger y restablecer la salud y la integridad del ecosistema de la Tierra. En vista de que han contribuido en distinta medida a la degradación del medio ambiente mundial, los Estados tienen responsabilidades comunes pero diferenciadas. Los países desarrollados reconocen la responsabilidad que les cabe en la búsqueda internacional del desarrollo sostenible, en vista de las presiones que sus sociedades ejercen en el medio ambiente mundial y de las tecnologías y los recursos financieros de que disponen.
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.
9. Los Estados deberían cooperar en el fortalecimiento de su propia capacidad de lograr el desarrollo sostenible, aumentando el saber científico mediante el intercambio de conocimientos científicos y tecnológicos, e



intensificando el desarrollo, la adaptación, la difusión y la transferencia de tecnologías, entre estas, tecnologías nuevas e innovadoras.

10. El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. En el plano nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población poniendo la información a disposición de todos. Deberá proporcionarse acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre éstos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes.
11. Los Estados deberán promulgar leyes eficaces sobre el medio ambiente. Las normas, los objetivos de ordenación y las prioridades ambientales deberían reflejar el contexto ambiental y de desarrollo al que se aplican. Las normas aplicadas por algunos países pueden resultar inadecuadas y representar un costo social y económico injustificado para otros países, en particular los países en desarrollo.
12. Los Estados deberían cooperar en la promoción de un sistema económico internacional favorable y abierto que llevara al crecimiento económico y el desarrollo sostenible de todos los países,

a fin de abordar en mejor forma los problemas de la degradación ambiental. Las medidas de política comercial con fines ambientales no deberían constituir un medio de discriminación arbitraria o injustificable ni una restricción velada del comercio internacional. Se debería evitar tomar medidas unilaterales para solucionar los problemas ambientales que se producen fuera de la jurisdicción del país importador. Las medidas destinadas a tratar los problemas ambientales transfronterizos o mundiales deberían, en la medida de lo posible, basarse en un consenso internacional.

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.
14. Los Estados deberían cooperar efectivamente para desalentar o evitar la reubicación y la transferencia a otros Estados de cualesquiera actividades y sustancias que causen degradación ambiental grave o se consideren nocivas para la salud humana.
15. Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando

- haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente.
16. Las autoridades nacionales deberían procurar fomentar la internalización de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos, teniendo en cuenta el criterio de que el que contamina debe, en principio, cargar con los costos de la contaminación, teniendo debidamente en cuenta el interés público y sin distorsionar el comercio ni las inversiones internacionales.
  17. Deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente.
  18. Los Estados deberán notificar inmediatamente a otros Estados de los desastres naturales u otras situaciones de emergencia que puedan producir efectos nocivos súbitos en el medio ambiente de esos Estados. La comunidad internacional deberá hacer todo lo posible por ayudar a los Estados que resulten afectados.
  19. Los Estados deberán proporcionar la información pertinente y notificar previamente y en forma oportuna a los Estados que posiblemente resulten afectados por actividades que puedan tener considerables efectos ambientales transfronterizos adversos, y deberán celebrar consultas con esos Estados en una fecha temprana y de buena fe.
  20. Las mujeres desempeñan un papel fundamental en la ordenación del medio ambiente y en el desarrollo. Es, por tanto, imprescindible contar con su plena participación para lograr el desarrollo sostenible.
  21. Debería mobilizarse la creatividad, los ideales y el valor de los jóvenes del mundo para forjar una alianza mundial orientada a lograr el desarrollo sostenible y asegurar un mejor futuro para todos.
  22. Las poblaciones indígenas y sus comunidades, así como otras comunidades locales, desempeñan un papel fundamental en la ordenación del medio ambiente y en el desarrollo debido a sus conocimientos y prácticas tradicionales. Los Estados deberían reconocer y apoyar debidamente su identidad, cultura e intereses y hacer posible su participación efectiva en el logro del desarrollo sostenible.
  23. Deben protegerse el medio ambiente y los recursos naturales de los pueblos sometidos a opresión, dominación y ocupación.
  24. La guerra es, por definición, enemiga del desarrollo sostenible. En consecuencia, los Estados deberán respetar las disposiciones de derecho internacional que protegen al medio ambiente en épocas de conflicto armado, y cooperar en su ulterior desarrollo, según sea necesario.
  25. La paz, el desarrollo y la protección del medio ambiente son interdependientes e inseparables.
  26. Los Estados deberán resolver pacíficamente todas sus controversias

sobre el medio ambiente por medios que corresponda con arreglo a la Carta de las Naciones Unidas.

27. Los Estados y las personas deberán cooperar de buena fe y con espíritu de

solidaridad en la aplicación de los principios consagrados en esta Declaración y en el ulterior desarrollo del derecho internacional en la esfera del desarrollo sostenible.

Anexo 40. Lectura Complementaria sobre Los 17 Objetivos del Milenio. Principios de la Agenda 2030.

Tomado textualmente del portal de las Naciones Unidas:

**Objetivo 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo**

***Datos y Cifras***

836 millones de personas aún viven en la pobreza extrema

Alrededor de 1 de cada 5 personas de las regiones en desarrollo vive con menos de 1,25 dólares diarios

La gran mayoría de esos pobres pertenece a 2 regiones: Asia Meridional y África Subsahariana

Los elevados índices de pobreza se ven a menudo en países pequeños, frágiles y afectados por conflictos

En el mundo, 1 de cada 4 niños menores de 5 años no tiene una altura adecuada para su edad

En 2014, 42 000 personas tuvieron que abandonar sus hogares cada día en busca de protección debido a un conflicto

***Metas del Objetivo***

Para 2030, erradicar la pobreza extrema para todas las personas en el mundo, actualmente medida por un ingreso por persona inferior a 1,25 dólares de los Estados Unidos al día.

Para 2030, reducir al menos a la mitad la proporción de hombres, mujeres y niños de todas las edades que viven en la pobreza en todas sus dimensiones con arreglo a las definiciones nacionales.

Poner en práctica a nivel nacional sistemas y medidas apropiadas de protección social para todos, incluidos niveles mínimos, y, para 2030, lograr una amplia cobertura de los pobres y los vulnerables.

Para 2030, garantizar que todos los hombres y mujeres, en particular los pobres y los vulnerables, tengan los mismos derechos a los recursos económicos, así como acceso a los servicios básicos, la propiedad y el control de las tierras y otros bienes, la herencia, los recursos naturales, las nuevas tecnologías apropiadas y los servicios financieros, incluida la microfinanciación.

Para 2030, fomentar la resiliencia de los pobres y las personas que se encuentran en situaciones vulnerables y reducir su exposición y vulnerabilidad a los fenómenos extremos relacionados con el clima y otras crisis y desastres económicos, sociales y ambientales.

Garantizar una movilización importante de recursos procedentes de diversas fuentes, incluso mediante la mejora de la cooperación para el desarrollo, a fin de proporcionar medios suficientes y previsibles a los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, para poner en práctica programas y políticas encaminados a poner fin a la pobreza en todas sus dimensiones.

Crear marcos normativos sólidos en los planos nacional, regional e internacional, sobre la Hambre

Alrededor de 795 millones de personas no disponen de alimentos suficientes para llevar una vida saludable y activa. Esto es, 1 de cada 9 personas en la Tierra.

La gran mayoría de hambrientos vive en países en desarrollo, donde el 12,9% de la población está subalimentada.

Asia es el continente donde hay más personas que padecen hambre: dos terceras partes del total. En los últimos años se ha reducido el porcentaje en Asia Meridional, pero ha aumentado ligeramente en Asia Occidental.

Asia Meridional enfrenta la mayor carga de hambre, con cerca de 281 millones de personas desnutridas. En África subsahariana, las proyecciones para el período 2014-2016 indican una tasa de desnutrición de casi 23%.

La nutrición deficiente provoca casi la mitad (45%) de las muertes de niños menores de 5 años: 3,1 millones de niños al año.

En el mundo, 1 de cada 4 niños padece retraso del crecimiento. En los países en desarrollo la proporción puede ascender a 1 de cada 3.

base de estrategias de desarrollo en favor de los pobres que tengan en cuenta las cuestiones de género, a fin de apoyar la inversión acelerada en medidas para erradicar la pobreza.

## **Objetivo 2: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible**

### ***Datos y Cifras***

En el mundo en desarrollo, 66 millones de niños en edad de asistir a la escuela primaria acuden a clase hambrientos, 23 millones de ellos solo en África.

### ***Seguridad alimentaria***

La agricultura es el sector que más empleo produce en el mundo, suministrando la forma de vida del 40% de la población mundial. Es la mayor fuente de ingresos y trabajo en los hogares pobres rurales.

500 millones de pequeñas granjas en el mundo, la mayoría de secano, proporcionan un 80% de los alimentos que se consumen en la mayor parte del mundo en desarrollo. Invertir en los pequeños agricultores, mujeres y hombres, es una forma importante de aumentar la seguridad alimentaria y la nutrición para los más pobres, así como la producción de alimentos para mercados locales y mundiales.

Desde 1900, el 75% de la diversidad de las cosechas se ha perdido en los campos. Un mejor uso de la biodiversidad agrícola puede contribuir a una alimentación sana, mejorar la vida de las comunidades agrícolas y hacer más resistentes y sostenibles los sistemas agrícolas.

Si las mujeres agricultoras tuvieran el mismo acceso a los recursos que los hombres, el número de hambrientos en el mundo podría ser reducido en hasta 150 millones de dólares.

1,4 millones de personas no tienen acceso a la electricidad, la mayoría de ellas viven en zonas rurales del mundo en desarrollo. En muchas regiones la pobreza energética es uno de los principales obstáculos para la reducción del hambre y la garantía de que el mundo puede producir alimentos suficientes para satisfacer la demanda futura.

### ***Metas del Objetivo***

Para 2030, poner fin al hambre y asegurar el acceso de todas las personas, en particular los pobres y las personas en situaciones vulnerables, incluidos los lactantes, a una alimentación sana, nutritiva y suficiente durante todo el año.

Para 2030, poner fin a todas las formas de malnutrición, incluso logrando, a más tardar en 2025, las metas convenidas internacionalmente sobre el retraso del crecimiento y la emaciación de los niños menores de 5 años, y abordar las necesidades de nutrición de las adolescentes, las mujeres embarazadas y lactantes y las personas de edad.

Para 2030, duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, en particular las mujeres, los pueblos indígenas, los agricultores familiares, los pastores y los pescadores, entre otras cosas mediante un acceso seguro y equitativo a las tierras, a otros recursos de producción e insumos, conocimientos, servicios financieros, mercados y

oportunidades para la generación de valor añadido y empleos no agrícolas.

Para 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra.

Para 2020, mantener la diversidad genética de las semillas, las plantas cultivadas y los animales de granja y domesticados y sus especies silvestres conexas, entre otras cosas mediante una buena gestión y diversificación de los bancos de semillas y plantas a nivel nacional, regional e internacional, y promover el acceso a los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos y los conocimientos tradicionales y su distribución justa y equitativa, como se ha convenido internacionalmente.

Aumentar las inversiones, incluso mediante una mayor cooperación internacional, en la infraestructura rural, la investigación agrícola y los servicios de extensión, el desarrollo tecnológico y los bancos de genes de plantas y ganado a fin de mejorar la capacidad de producción agrícola en los países en desarrollo, en particular en los países menos adelantados.

Corregir y prevenir las restricciones y distorsiones comerciales en los mercados agropecuarios mundiales, entre otras cosas mediante la eliminación paralela de todas las formas de subvenciones a las exportaciones

agrícolas y todas las medidas de exportación con efectos equivalentes, de conformidad con el mandato de la Ronda de Doha para el Desarrollo.

Adoptar medidas para asegurar el buen funcionamiento de los mercados de productos básicos alimentarios y sus derivados y facilitar el acceso oportuno a información sobre los mercados, en particular sobre las reservas de alimentos, a fin de ayudar a limitar la extrema volatilidad de los precios de los alimentos.

**Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades**

***Datos y Cifras***

Salud infantil

Cada día mueren 17 000 niños menos que en 1990, pero más de seis millones siguen muriendo antes de cumplir los cinco años cada año.

Desde el año 2000, las vacunas contra el sarampión han evitado casi 15,6 millones de muertes.

A pesar de los progresos mundiales determinados, una proporción creciente de las muertes infantiles se encuentran en África subsahariana y Asia meridional. Cuatro de cada cinco muertes de niños menores de cinco años se producen en estas regiones.

Los niños nacidos en la pobreza tienen casi el doble de probabilidades de morir antes de cumplir cinco años que los de familias más ricas.

Los hijos de madres con estudios, incluso las que solo tienen estudios primarios, tienen

más probabilidades de sobrevivir que los niños de madres sin educación.

Salud materna

La muerte maternal cayó casi en un 50% desde 1990.

En Asia Oriental, el norte de África y el sur de Asia, la mortalidad materna se ha reducido en alrededor de dos tercios.

Pero la tasa de mortalidad materna – la proporción de madres que no sobreviven el parto en comparación con aquellos que lo hacen – en las regiones en desarrollo es aún 14 veces mayor que en las regiones desarrolladas.

Más mujeres están recibiendo atención prenatal. En las regiones en desarrollo, la atención prenatal aumentó del 65 por ciento en 1990 al 83 por ciento en 2012.

Sólo la mitad de las mujeres en las regiones en desarrollo reciben la cantidad recomendada de atención médica que necesitan.

Menos adolescentes están teniendo niños en la mayoría de las regiones en desarrollo, pero los progresos se han ralentizado. El gran aumento en el uso de anticonceptivos en la década de 1990 no se dio en la década de 2000.

La necesidad de la planificación familiar se está usando lentamente por más mujeres, pero la demanda está aumentando a un ritmo rápido.

El VIH/SIDA, la malaria y otras enfermedades

A finales de 2014, 13,6 millones de personas recibían terapia antirretroviral.

Se estima que en 2013 se produjeron 2,1 millones de nuevas infecciones por el VIH, cifra que representaba un 38% menos que en 2001.

El número de personas que vivían con el VIH era de unos 35 millones a finales de 2013.

En ese mismo año, 240.000 niños resultaron infectados por el virus.

Las nuevas infecciones por el VIH entre los niños han disminuido en un 58% desde 2001.

A nivel mundial, las adolescentes y las mujeres jóvenes sufren desigualdad, exclusión, discriminación y violencia por razón de género, lo que las expone a un mayor riesgo de contraer el VIH.

El VIH es la principal causa de muerte entre las mujeres en edad reproductiva en todo el mundo.

La mortandad relacionada con la tuberculosis entre las personas que viven con el VIH ha disminuido en un 36% desde 2004.

En 2013, se registraron 250.000 nuevas infecciones por el VIH entre los adolescentes, dos tercios de las cuales afectaron a mujeres.

El SIDA es hoy la principal causa de muerte entre los adolescentes (de 10 a 19 años) en África y la segunda más común entre los adolescentes a nivel mundial.

En muchos lugares, el derecho de las adolescentes a la intimidad y la autonomía corporal no se respeta; muchas informan de que su primera experiencia sexual fue forzada.

En 2013, 2,1 millones de adolescentes vivían con el VIH.

Entre 2000 y 2015, se evitaron más de 6,2 millones de muertes por malaria, principalmente en niños menores de 5 años de edad en África Subsahariana. La tasa mundial de incidencia de la malaria se ha reducido en aproximadamente un 37%, y la de su mortalidad, en un 58%.

Entre 2000 y 2013, las intervenciones de prevención de la tuberculosis, junto con su diagnóstico y tratamiento, salvaron unos 37 millones de vidas. La tasa de mortalidad por tuberculosis se redujo en un 45% y la prevalencia en un 41% entre 1990 y 2013.

### ***Metas del Objetivo***

Para 2030, reducir la tasa mundial de mortalidad materna a menos de 70 por cada 100.000 nacidos vivos.

Para 2030, poner fin a las muertes evitables de recién nacidos y de niños menores de 5 años, logrando que todos los países intenten reducir la mortalidad neonatal al menos hasta 12 por cada 1.000 nacidos vivos, y la mortalidad de niños menores de 5 años al menos hasta 25 por cada 1.000 nacidos vivos.

Para 2030, poner fin a las epidemias del SIDA, la tuberculosis, la malaria y las enfermedades tropicales desatendidas y combatir la hepatitis, las enfermedades transmitidas por el agua y otras enfermedades transmisibles.

Para 2030, reducir en un tercio la mortalidad prematura por enfermedades no transmisibles mediante la prevención y el tratamiento y promover la salud mental y el bienestar.

Fortalecer la prevención y el tratamiento del abuso de sustancias adictivas, incluido el uso

indebido de estupefacientes y el consumo nocivo de alcohol.

Para 2020, reducir a la mitad el número de muertes y lesiones causadas por accidentes de tráfico en el mundo.

Para 2030, garantizar el acceso universal a los servicios de salud sexual y reproductiva, incluidos los de planificación de la familia, información y educación, y la integración de la salud reproductiva en las estrategias y los programas nacionales.

Lograr la cobertura sanitaria universal, en particular la protección contra los riesgos financieros, el acceso a servicios de salud esenciales de calidad y el acceso a medicamentos y vacunas seguros, eficaces, asequibles y de calidad para todos.

Para 2030, reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo.

Fortalecer la aplicación del Convenio Marco de la Organización Mundial de la Salud para el Control del Tabaco en todos los países, según proceda.

Apoyar las actividades de investigación y desarrollo de vacunas y medicamentos para las enfermedades transmisibles y no transmisibles que afectan primordialmente a los países en desarrollo y facilitar el acceso a medicamentos y vacunas esenciales asequibles de conformidad con la Declaración de Doha relativa al Acuerdo sobre los ADPIC y la Salud Pública, en la que se afirma el derecho de los países en desarrollo a utilizar al máximo las disposiciones del Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual Relacionados con el Comercio en

lo relativo a la flexibilidad para proteger la salud pública y, en particular, proporcionar acceso a los medicamentos para todos.

Aumentar sustancialmente la financiación de la salud y la contratación, el desarrollo, la capacitación y la retención del personal sanitario en los países en desarrollo, especialmente en los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo.

Reforzar la capacidad de todos los países, en particular los países en desarrollo, en materia de alerta temprana, reducción de riesgos y gestión de los riesgos para la salud nacional y mundial.

**Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.**

#### ***Datos y Cifras***

La matrícula en la educación primaria en los países en desarrollo ha alcanzado el 91%, pero 57 millones de niños siguen sin escolarizar.

Más de la mitad de los niños que no se han inscrito en la escuela viven en el África subsahariana.

Se calcula que el 50% de los niños en edad de recibir educación primaria pero que no asiste a la escuela vive en zonas afectadas por los conflictos.

En el mundo, 103 millones de jóvenes no tienen un nivel mínimo de alfabetización, más del 60% son mujeres.

#### ***Metas del Objetivo***



Para 2030, velar por que todas las niñas y todos los niños terminen los ciclos de la enseñanza primaria y secundaria, que ha de ser gratuita, equitativa y de calidad y producir resultados escolares pertinentes y eficaces.

Para 2030, velar por que todas las niñas y todos los niños tengan acceso a servicios de atención y desarrollo en la primera infancia y a una enseñanza preescolar de calidad, a fin de que estén preparados para la enseñanza primaria.

Para 2030, asegurar el acceso en condiciones de igualdad para todos los hombres y las mujeres a una formación técnica, profesional y superior de calidad, incluida la enseñanza universitaria.

Para 2030, aumentar sustancialmente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento.

Para 2030, eliminar las disparidades de género en la educación y garantizar el acceso en condiciones de igualdad de las personas vulnerables, incluidas las personas con discapacidad, los pueblos indígenas y los niños en situaciones de vulnerabilidad, a todos los niveles de la enseñanza y la formación profesional.

Para 2030, garantizar que todos los jóvenes y al menos una proporción sustancial de los adultos, tanto hombres como mujeres, tengan competencias de lectura, escritura y aritmética.

Para 2030, garantizar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el

desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y la adopción de estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad entre los géneros, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y de la contribución de la cultura al desarrollo sostenible, entre otros medios.

Construir y adecuar instalaciones escolares que respondan a las necesidades de los niños y las personas discapacitadas y tengan en cuenta las cuestiones de género, y que ofrezcan entornos de aprendizaje seguros, no violentos, inclusivos y eficaces para todos.

Para 2020, aumentar sustancialmente a nivel mundial el número de becas disponibles para los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países de África, para que sus estudiantes puedan matricularse en programas de estudios superiores, incluidos programas de formación profesional y programas técnicos, científicos, de ingeniería y de tecnología de la información y las comunicaciones, en países desarrollados y otros países en desarrollo.

Para 2030, aumentar sustancialmente la oferta de maestros calificados, entre otras cosas mediante la cooperación internacional para la formación de docentes en los países en desarrollo, especialmente los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo.

**Objetivo 5: Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas.**

***Datos y Cifras***

Alrededor de dos tercios de los países de las regiones en desarrollo han logrado la equidad de género en la educación primaria.

En 1990, en Asia meridional tan solo había 74 niñas matriculadas en la escuela primaria por cada 100 niños varones. En 2012, las tasas de matriculación eran iguales para niñas y niños.

En África Subsahariana, Oceanía y Asia Occidental, las niñas aún se enfrentan a obstáculos para ingresar en la escuela primaria y secundaria.

En el norte de África las mujeres suponen menos del 20% de los empleos remunerados en el sector no agrícola. En el resto del mundo, la proporción de mujeres con empleo remunerado fuera del sector agrícola ha crecido del 35 por ciento en 1990 al 41 por ciento en 2015.

En 46 países, las mujeres ocupan más del 30% de los escaños en los parlamentos nacionales al menos en una de las cámaras.

### ***Metas del Objetivo***

Poner fin a todas las formas de discriminación contra todas las mujeres y las niñas en todo el mundo.

Eliminar todas las formas de violencia contra todas las mujeres y las niñas en los ámbitos público y privado, incluidas la trata y la explotación sexual y otros tipos de explotación.

Eliminar todas las prácticas nocivas, como el matrimonio infantil, precoz y forzado y la mutilación genital femenina.

Reconocer y valorar los cuidados no remunerados y el trabajo doméstico no remunerado mediante la prestación de

servicios públicos, la provisión de infraestructuras y la formulación de políticas de protección social, así como mediante la promoción de la responsabilidad compartida en el hogar y la familia, según proceda en cada país.

Velar por la participación plena y efectiva de las mujeres y la igualdad de oportunidades de liderazgo a todos los niveles de la adopción de decisiones en la vida política, económica y pública.

Garantizar el acceso universal a la salud sexual y reproductiva y los derechos reproductivos, de conformidad con el Programa de Acción de la Conferencia Internacional sobre la Población y el Desarrollo, la Plataforma de Acción de Beijing y los documentos finales de sus conferencias de examen.

Emprender reformas que otorguen a las mujeres el derecho a los recursos económicos en condiciones de igualdad, así como el acceso a la propiedad y al control de las tierras y otros bienes, los servicios financieros, la herencia y los recursos naturales, de conformidad con las leyes nacionales.

Mejorar el uso de la tecnología instrumental, en particular la tecnología de la información y las comunicaciones, para promover el empoderamiento de la mujer.

Aprobar y fortalecer políticas acertadas y leyes aplicables para promover la igualdad entre los géneros y el empoderamiento de las mujeres y las niñas a todos los niveles.

**Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.**

### ***Datos y Cifras***

Desde 1990, 2.600 millones de personas han obtenido acceso a mejores fuentes de agua potable, pero 663 millones todavía carecen de dicho acceso.

Al menos 1.800 millones de personas en el mundo utilizan una fuente de agua potable que está contaminada con materia fecal.

Entre 1990 y 2015, la proporción de la población mundial que utilizaba mejores fuentes de agua potable aumentó del 76% al 91%.

Sin embargo, la escasez de agua afecta a más del 40% de la población mundial, y se prevé que esta cifra aumente. Más de 1.700 millones de personas viven actualmente en cuencas fluviales donde el consumo de agua es superior a la recarga.

Actualmente, 2.400 millones de personas carecen de acceso a servicios básicos de saneamiento, como retretes o letrinas.

Más del 80% de las aguas residuales resultantes de las actividades humanas se vierte en ríos o el mar sin que se eliminen los contaminantes.

Cada día, cerca de 1.000 niños mueren a causa de enfermedades diarreicas prevenibles relacionadas con el agua y el saneamiento.

La energía hidroeléctrica es la fuente de energía renovable más importante y más utilizada y, en 2011, representó el 16% de la producción total de electricidad en el mundo.

Aproximadamente el 70% del agua extraída de los ríos, lagos y acuíferos se utiliza para el riego.

El 70% de las muertes causadas por desastres naturales se deben a las inundaciones y los desastres relacionados con el agua.

### ***Metas del Objetivo***

Para 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable, a un precio asequible para todos.

Para 2030, lograr el acceso equitativo a servicios de saneamiento e higiene adecuados para todos y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones vulnerables.

Para 2030, mejorar la calidad del agua mediante la reducción de la contaminación, la eliminación del vertimiento y la reducción al mínimo de la descarga de materiales y productos químicos peligrosos, la reducción a la mitad del porcentaje de aguas residuales sin tratar y un aumento sustancial del reciclado y la reutilización en condiciones de seguridad a nivel mundial.

Para 2030, aumentar sustancialmente la utilización eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir sustancialmente el número de personas que sufren de escasez de agua.

Para 2030, poner en práctica la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda.

Para 2020, proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua,

incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos.

Para 2030, ampliar la cooperación internacional y el apoyo prestado a los países en desarrollo para la creación de capacidad en actividades y programas relativos al agua y el saneamiento, incluidos el acopio y almacenamiento de agua, la desalinización, el aprovechamiento eficiente de los recursos hídricos, el tratamiento de aguas residuales y las tecnologías de reciclaje y reutilización.

Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento.

**Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.**

***Datos y Cifras***

Una de cada cinco personas todavía no tiene acceso a la electricidad moderna.

Tres mil millones de personas dependen de la biomasa tradicional, como la madera y los residuos de plantas animales, para cocinar y para la calefacción.

La energía es el principal contribuyente al cambio climático, y representa alrededor del 60% del total de emisiones de gases de efecto invernadero a nivel mundial.

Reducir las emisiones de carbono de la energía es un objetivo a largo plazo relacionado con el clima.

***Metas del Objetivo***

Para 2030, garantizar el acceso universal a servicios de energía asequibles, confiables y modernos.

Para 2030, aumentar sustancialmente el porcentaje de la energía renovable en el conjunto de fuentes de energía.

Para 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética.

Para 2030, aumentar la cooperación internacional a fin de facilitar el acceso a la investigación y las tecnologías energéticas no contaminantes, incluidas las fuentes de energía renovables, la eficiencia energética y las tecnologías avanzadas y menos contaminantes de combustibles fósiles, y promover la inversión en infraestructuras energéticas y tecnologías de energía no contaminante.

Para 2030, ampliar la infraestructura y mejorar la tecnología para prestar servicios de energía modernos y sostenibles para todos en los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países en desarrollo sin litoral, en consonancia con sus respectivos programas de apoyo.

**Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.**

***Datos y Cifras***

El desempleo mundial aumentó de 170 millones en 2007 a casi 202 millones en 2012, de los cuales alrededor de 75 millones son mujeres y hombres jóvenes.

Cerca de 2200 millones de personas viven por debajo del umbral de pobreza de 2 dólares. La erradicación de la pobreza sólo es posible a través de empleos estables y bien remunerados.

Se necesitan 470 millones de empleos a nivel mundial para las personas que se incorporarán al mercado laboral entre 2016 y 2030.

### ***Metas del Objetivo***

Mantener el crecimiento económico per capita de conformidad con las circunstancias nacionales y, en particular, un crecimiento del producto interno bruto de al menos un 7% anual en los países menos adelantados.

Lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, entre otras cosas centrando la atención en sectores de mayor valor añadido y uso intensivo de mano de obra.

Promover políticas orientadas al desarrollo que apoyen las actividades productivas, la creación de empleo decente, el emprendimiento, la creatividad y la innovación, y alentar la oficialización y el crecimiento de las microempresas y las pequeñas y medianas empresas, entre otras cosas mediante el acceso a servicios financieros.

Mejorar progresivamente, para 2030, la producción y el consumo eficientes de los recursos mundiales y procurar desvincular el crecimiento económico de la degradación del medio ambiente, de conformidad con el marco decenal de programas sobre modalidades sostenibles de consumo y producción, empezando por los países desarrollados.

Para 2030, lograr el empleo pleno y productivo y garantizar un trabajo decente para todos los hombres y mujeres, incluidos los jóvenes y las personas con discapacidad, y

la igualdad de remuneración por trabajo de igual valor.

Para 2020, reducir sustancialmente la proporción de jóvenes que no están empleados y no cursan estudios ni reciben capacitación.

Adoptar medidas inmediatas y eficaces para erradicar el trabajo forzoso, poner fin a las formas modernas de esclavitud y la trata de seres humanos y asegurar la prohibición y eliminación de las peores formas de trabajo infantil, incluidos el reclutamiento y la utilización de niños soldados, y, a más tardar en 2025, poner fin al trabajo infantil en todas sus formas.

Proteger los derechos laborales y promover un entorno de trabajo seguro y protegido para todos los trabajadores, incluidos los trabajadores migrantes, en particular las mujeres migrantes y las personas con empleos precarios.

Para 2030, elaborar y poner en práctica políticas encaminadas a promover un turismo sostenible que cree puestos de trabajo y promueva la cultura y los productos locales.

Fortalecer la capacidad de las instituciones financieras nacionales para alentar y ampliar el acceso a los servicios bancarios, financieros y de seguros para todos.

Aumentar el apoyo a la iniciativa de ayuda para el comercio en los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, incluso en el contexto del Marco Integrado Mejorado de Asistencia Técnica Relacionada con el Comercio para los Países Menos Adelantados.

Para 2020, desarrollar y poner en marcha una estrategia mundial para el empleo de los jóvenes y aplicar el Pacto Mundial para el Empleo de la Organización Internacional del Trabajo.

**Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.**

***Datos y Cifras***

La infraestructura básica como carreteras, tecnologías de la información y las comunicaciones, saneamiento, energía eléctrica y el agua sigue siendo escasa en muchos países en desarrollo.

Alrededor de 2600 millones de personas en el mundo en desarrollo se enfrentan a dificultades en el acceso a la electricidad a tiempo completo.

2500 millones de personas carecen de acceso a saneamiento básico y casi 800 millones de acceso al agua, muchos cientos de millones de los cuales viven en el África subsahariana y Asia meridional.

Entre 1 y 1,5 millones de personas no tienen acceso a unos servicios telefónicos fiables.

Infraestructura de calidad se relaciona positivamente con el logro de objetivos sociales, económicos y políticos.

La infraestructura inadecuada conduce a una falta de acceso a los mercados, puestos de trabajo, la información y la formación, la creación de una barrera importante para hacer negocios.

Las infraestructuras subdesarrolladas limitan el acceso a la atención sanitaria y la educación.

Para muchos países africanos, en particular los de bajos ingresos, las limitaciones existentes en cuanto a infraestructura afectan la productividad de las empresas en un 40 por ciento.

La industria manufacturera es un importante empleador con alrededor de 470 millones de empleos en el mundo en 2009, o alrededor de 16 por ciento de la fuerza laboral mundial de 2900 millones. En 2013, se estima que había más de quinientos millones de empleos en el sector manufacturero.

El efecto multiplicador del trabajo de la industrialización tiene un impacto positivo en la sociedad. Todo puesto de trabajo en la industria manufacturera crea otros 2,2 en otros sectores.

Las pequeñas y medianas empresas que se dedican a la fabricación y la transformación industrial son las más críticas para las primeras etapas de la industrialización y suelen ser las mayores creadoras de empleo. Ellas constituyen más del 90 por ciento de los negocios en el mundo y representan entre el 50-60 por ciento del empleo.

En los países donde se dispone de datos, el número de personas empleadas en los sectores de energía renovable es actualmente alrededor de 2,3 millones. Dadas las actuales lagunas en la información, esto es, sin duda, una cifra muy conservadora. Debido al fuerte aumento de interés en las alternativas de energía, el posible número total de empleos de las energías renovables para el año 2030 es de 20 millones de empleos.

Los países menos desarrollados tienen un inmenso potencial para la industrialización de alimentos y bebidas (agroindustria), y los textiles y prendas de vestir, con buenas perspectivas de generación de empleo sostenido y una mayor productividad.

Los países de ingresos medios pueden beneficiarse de entrar en las industrias básicas de fabricación de metales, que ofrecen una gama de productos de cara a la creciente demanda internacional.

En los países en desarrollo, apenas el 30 por ciento de la producción agrícola se somete a la transformación industrial. En los países de altos ingresos, el 98 por ciento se procesa. Esto sugiere que hay grandes oportunidades para los países en desarrollo en la agroindustria.

### ***Metas del Objetivo***

Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, con especial hincapié en el acceso equitativo y asequible para todos.

Promover una industrialización inclusiva y sostenible y, a más tardar en 2030, aumentar de manera significativa la contribución de la industria al empleo y al producto interno bruto, de acuerdo con las circunstancias nacionales, y duplicar esa contribución en los países menos adelantados.

Aumentar el acceso de las pequeñas empresas industriales y otras empresas, en particular en los países en desarrollo, a los servicios financieros, incluido el acceso a créditos asequibles, y su integración en las cadenas de valor y los mercados.

Para 2030, mejorar la infraestructura y reajustar las industrias para que sean sostenibles, usando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países adopten medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas.

Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas fomentando la innovación y aumentando sustancialmente el número de personas que trabajan en el campo de la investigación y el desarrollo por cada millón de personas, así como aumentando los gastos en investigación y desarrollo de los sectores público y privado para 2030.

Facilitar el desarrollo de infraestructuras sostenibles y resilientes en los países en desarrollo con un mayor apoyo financiero, tecnológico y técnico a los países de África, los países menos adelantados, los países en desarrollo sin litoral y los pequeños Estados insulares en desarrollo.

Apoyar el desarrollo de tecnologías nacionales, la investigación y la innovación en los países en desarrollo, en particular garantizando un entorno normativo propicio a la diversificación industrial y la adición de valor a los productos básicos, entre otras cosas.

Aumentar de forma significativa el acceso a la tecnología de la información y las comunicaciones y esforzarse por facilitar el acceso universal y asequible a Internet en los países menos adelantados a más tardar en 2020.

## **Objetivo 10: Reducir la desigualdad en y entre los países.**

### ***Datos y Cifras***

En promedio –y teniendo en cuenta el tamaño de la población– la desigualdad de los ingresos aumentó un 11% en los países en desarrollo entre 1990 y 2010.

La gran mayoría de los hogares en los países en desarrollo –más del 75% de la población– se encuentran hoy en día en sociedades donde los ingresos se distribuyen de manera mucho más desigual que en la década de 1990.

Los hechos demuestran que, por encima de un determinado umbral, la desigualdad perjudica al crecimiento y la reducción de la pobreza, a la calidad de las relaciones en los ámbitos público y político de la vida, y al sentimiento de realización y autoestima de las personas.

No hay nada que sea inevitable en cuanto al incremento de la desigualdad de los ingresos; varios países han logrado contener o reducir la desigualdad de los ingresos, consiguiendo al mismo tiempo un fuerte crecimiento.

Si no se toman en consideración los vínculos inextricables entre la desigualdad de los ingresos y la desigualdad de oportunidades, no se podrá hacer frente a la desigualdad de manera eficaz.

En una encuesta mundial llevada a cabo por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, encargados de la formulación de políticas de todo el mundo reconocieron que por lo general las desigualdades en sus países son elevadas y pueden constituir una

amenaza para el desarrollo social y económico a largo plazo.

Las pruebas obtenidas en los países en desarrollo muestran que los niños pertenecientes al quintil más pobre siguen teniendo hasta 3 veces más probabilidades de morir antes de cumplir los 5 años que aquellos de los quintiles más ricos.

Se ha ampliado considerablemente la protección social a nivel mundial, pero las personas con discapacidad son cinco veces más propensas que la media a contraer gastos en salud catastróficos.

A pesar de la disminución general de la mortalidad materna en la mayoría de los países en desarrollo, las mujeres en las zonas rurales siguen teniendo hasta tres veces más probabilidades de morir durante el parto que las que viven en los centros urbanos.

### ***Metas del Objetivo***

Para 2030, lograr progresivamente y mantener el crecimiento de los ingresos del 40% más pobre de la población a una tasa superior a la media nacional.

Para 2030, potenciar y promover la inclusión social, económica y política de todas las personas, independientemente de su edad, sexo, discapacidad, raza, etnia, origen, religión o situación económica u otra condición.

Garantizar la igualdad de oportunidades y reducir la desigualdad de los resultados, en particular mediante la eliminación de las leyes, políticas y prácticas discriminatorias y la promoción de leyes, políticas y medidas adecuadas a ese respecto.



Adoptar políticas, en especial fiscales, salariales y de protección social, y lograr progresivamente una mayor igualdad.

Mejorar la reglamentación y vigilancia de las instituciones y los mercados financieros mundiales y fortalecer la aplicación de esa reglamentación.

Velar por una mayor representación y voz de los países en desarrollo en la adopción de decisiones en las instituciones económicas y financieras internacionales para que estas sean más eficaces, fiables, responsables y legítimas.

Facilitar la migración y la movilidad ordenadas, seguras, regulares y responsables de las personas, entre otras cosas mediante la aplicación de políticas migratorias planificadas y bien gestionadas.

Aplicar el principio del trato especial y diferenciado para los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, de conformidad con los acuerdos de la Organización Mundial del Comercio.

Alentar la asistencia oficial para el desarrollo y las corrientes financieras, incluida la inversión extranjera directa, para los Estados con mayores necesidades, en particular los países menos adelantados, los países de África, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países en desarrollo sin litoral, en consonancia con sus planes y programas nacionales.

Para 2030, reducir a menos del 3% los costos de transacción de las remesas de los migrantes y eliminar los canales de envío de remesas con un costo superior al 5%.

### **Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.**

#### ***Datos y Cifras***

La mitad de la humanidad, 3500 millones de personas, vive hoy día en las ciudades.

Para 2030, casi 60% de la población mundial vivirán en zonas urbanas.

Un 95% de la expansión urbana en los próximos decenios se producirá en el mundo en desarrollo.

828 millones de personas viven en barrios marginales y el número sigue aumentando.

Las ciudades ocupan apenas el 3% del planeta, pero representan entre el 60 y 80% del consumo de energía y el 75% de las emisiones de carbono.

La rápida urbanización está ejerciendo presión sobre el abastecimiento de agua dulce, las aguas residuales, los medios de vida y la salud pública.

- Pero la densidad relativamente alta de las ciudades puede lograr un aumento de la eficiencia y la innovación tecnológica y al mismo tiempo reducir el consumo de recursos y de energía.

#### ***Metas del Objetivo***

Para 2030, asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales.

Para 2030, proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del

transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación vulnerable, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad.

Para 2030, aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para una planificación y gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países.

Redoblar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo.

Para 2030, reducir de forma significativa el número de muertes y de personas afectadas por los desastres, incluidos los relacionados con el agua, y reducir sustancialmente las pérdidas económicas directas vinculadas al producto interno bruto mundial causadas por los desastres, haciendo especial hincapié en la protección de los pobres y las personas en situaciones vulnerables.

Para 2030, reducir el impacto ambiental negativo per capita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.

Para 2030, proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas de edad y las personas con discapacidad.

Apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales mediante el fortalecimiento de la planificación del desarrollo nacional y regional.

Para 2020, aumentar sustancialmente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan y ponen en marcha políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles.

Proporcionar apoyo a los países menos adelantados, incluso mediante la asistencia financiera y técnica, para que puedan construir edificios sostenibles y resilientes utilizando materiales locales.

#### **Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.**

##### ***Datos y Cifras***

Se calcula que cada año alrededor de una tercera parte de los alimentos producidos –el equivalente a 1300 millones de toneladas valoradas en un billón de dólares aproximadamente– acaba pudriéndose en los cubos de la basura de los consumidores y los minoristas, o bien se estropea debido al transporte y los métodos de recolección deficientes.

Si la población mundial empezara a utilizar bombillas de bajo consumo, se ahorrarían 120.000 millones de dólares anuales a nivel mundial.

Si la población mundial llega a los 9600 millones para 2050, harían falta casi 3 planetas para proporcionar los recursos naturales necesarios para mantener los modos de vida actuales.

## Agua

Menos del 3% del agua del planeta es dulce (potable), de la cual el 2,5% está congelada en la Antártida, el Ártico y los glaciares. Por lo tanto, la humanidad cuenta solo con el 0,5% para satisfacer todas las necesidades de agua dulce de los ecosistemas y del hombre.

El ser humano está contaminando el agua a un ritmo más rápido del que precisa la naturaleza para reciclarla y purificarla en los ríos y los lagos.

Más de 1.000 millones de personas todavía no tienen acceso a agua dulce.

El uso excesivo de agua contribuye al estrés mundial por déficit hídrico.

El agua se obtiene gratuitamente de la naturaleza, pero la infraestructura necesaria para suministrarla es costosa.

## Energía

A pesar de los avances tecnológicos que han promovido mejoras en materia de eficiencia energética, el uso de energía en los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) seguirá creciendo otro 35% de aquí a 2020. El uso de energía comercial y residencial es el segundo sector de consumo energético mundial que más rápido está creciendo, después del transporte.

En 2002, la cantidad de vehículos automotores en los países de la OCDE era de 550 millones de vehículos (el 75% de los cuales eran automóviles para uso personal). Se prevé un aumento del 32% en la propiedad de vehículos de aquí a 2020. Al mismo tiempo,

se espera que el kilometraje de los vehículos automotores aumente en un 40% y que el transporte aéreo global se triplique en el mismo período.

Los hogares consumen el 29% de la energía mundial y, en consecuencia, contribuyen al 21% de las emisiones de CO<sub>2</sub> resultantes.

En 2013, una quinta parte del consumo final de energía en el mundo procedió de las fuentes de energía renovables.

## Alimentos

Si bien el principal impacto ambiental de los alimentos se debe a la fase de producción (agricultura, elaboración de alimentos), los hogares influyen en ese impacto a través de sus opciones y hábitos alimentarios, con sus consiguientes efectos en el medio ambiente debido al consumo de energía y la generación de desechos relacionados con los alimentos.

Mientras que cada año se desperdician 3.000 millones de toneladas de alimentos, casi 1.000 millones de personas están subalimentadas y otros 1.000 millones padecen hambre.

El consumo excesivo de alimentos es perjudicial para la salud y el medio ambiente

A nivel mundial, 2.000 millones de personas sufren sobrepeso u obesidad.

La degradación de la tierra, la disminución de la fertilidad de los suelos, el uso insostenible del agua, la sobrepesca y la degradación del medio marino están disminuyendo la capacidad de la base de recursos naturales para suministrar alimentos.

El sector de la alimentación representa alrededor del 30% del consumo total de

energía del mundo y cerca del 22% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero.

### ***Metas del Objetivo***

Aplicar el Marco Decenal de Programas sobre Modalidades de Consumo y Producción Sostenibles, con la participación de todos los países y bajo el liderazgo de los países desarrollados, teniendo en cuenta el grado de desarrollo y las capacidades de los países en desarrollo.

Para 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales.

Para 2030, reducir a la mitad el desperdicio mundial de alimentos per capita en la venta al por menor y a nivel de los consumidores y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y distribución, incluidas las pérdidas posteriores a las cosechas.

Para 2020, lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad con los marcos internacionales convenidos, y reducir de manera significativa su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de reducir al mínimo sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente.

Para 2030, disminuir de manera sustancial la generación de desechos mediante políticas de prevención, reducción, reciclaje y reutilización.

Alentar a las empresas, en especial las grandes empresas y las empresas transnacionales, a que adopten prácticas

sostenibles e incorporen información sobre la sostenibilidad en su ciclo de presentación de informes.

Promover prácticas de contratación pública que sean sostenibles, de conformidad con las políticas y prioridades nacionales.

Para 2030, velar por que las personas de todo el mundo tengan información y conocimientos pertinentes para el desarrollo sostenible y los estilos de vida en armonía con la naturaleza.

Apoyar a los países en desarrollo en el fortalecimiento de su capacidad científica y tecnológica a fin de avanzar hacia modalidades de consumo y producción más sostenibles.

Elaborar y aplicar instrumentos que permitan seguir de cerca los efectos en el desarrollo sostenible con miras a lograr un turismo sostenible que cree puestos de trabajo y promueva la cultura y los productos locales.

Racionalizar los subsidios ineficientes a los combustibles fósiles que alientan el consumo antieconómico mediante la eliminación de las distorsiones del mercado, de acuerdo con las circunstancias nacionales, incluso mediante la reestructuración de los sistemas tributarios y la eliminación gradual de los subsidios perjudiciales, cuando existan, para que se ponga de manifiesto su impacto ambiental, teniendo plenamente en cuenta las necesidades y condiciones particulares de los países en desarrollo y reduciendo al mínimo los posibles efectos adversos en su desarrollo, de manera que se proteja a los pobres y las comunidades afectadas.

**Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.**

### ***Datos y Cifras***

Gracias al Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático sabemos lo siguiente:

Entre 1880 y 2012, la temperatura media mundial aumentó 0,85 grados centígrados. Esto quiere decir que por cada grado que aumenta la temperatura, la producción de cereales se reduce un 5% aproximadamente. Se ha producido una reducción significativa en la producción de maíz, trigo y otros cultivos importantes, de 40 megatonnes anuales a nivel mundial entre 1981 y 2002 debido a un clima más cálido.

Los océanos se han calentado, la cantidad de nieve y de hielo ha disminuido, y ha subido el nivel del mar. Entre 1901 y 2010, el nivel medio del mar aumentó 19 cm, pues los océanos se expandieron debido al calentamiento y al deshielo. La extensión del hielo marino del Ártico se ha reducido en los últimos decenios desde 1979, con una pérdida de hielo de 1,07 millones de km<sup>2</sup> cada decenio.

Dada la actual concentración y las continuas emisiones de gases de efecto invernadero, es probable que a finales de siglo el incremento de la temperatura mundial supere los 1,5 grados centígrados en comparación con el período comprendido entre 1850 y 1900 en todos los escenarios menos en uno. Los océanos del mundo seguirán calentándose y continuará el deshielo. Se prevé una elevación media del nivel del mar de entre 24 y 30 cm para 2065 y entre 40 y 63 cm para 2100. La mayor parte de las cuestiones relacionadas con el cambio climático persistirán durante muchos siglos, a pesar de que se frenen las emisiones.

Las emisiones mundiales de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) han aumentado casi un 50% desde 1990.

Entre 2000 y 2010 se produjo un incremento de las emisiones mayor que en las tres décadas anteriores.

Si se adopta una amplia gama de medidas tecnológicas y cambios en el comportamiento, aún es posible limitar el aumento de la temperatura media mundial a 2 grados centígrados por encima de los niveles preindustriales.

Gracias a los grandes cambios institucionales y tecnológicos se dispondrá de una oportunidad mayor que nunca para que el calentamiento del planeta no supere este umbral.

### ***Metas del Objetivo***

Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países.

Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales.

Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional en relación con la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.

Poner en práctica el compromiso contraído por los países desarrollados que son parte en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático con el objetivo de movilizar conjuntamente 100 000 millones de dólares anuales para el año 2020, procedentes de todas las fuentes, a fin de

atender a las necesidades de los países en desarrollo, en el contexto de una labor significativa de mitigación y de una aplicación transparente, y poner en pleno funcionamiento el Fondo Verde para el Clima capitalizándolo lo antes posible.

Promover mecanismos para aumentar la capacidad de planificación y gestión eficaces en relación con el cambio climático en los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo, centrándose en particular en las mujeres, los jóvenes y las comunidades locales y marginadas.

**Objetivo 14: Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.**

***Datos y Cifras***

Los océanos ocupan tres cuartas partes de la superficie de la Tierra, contienen 97% del agua de la Tierra y representan el 99% del espacio vital del planeta por volumen.

Más de tres mil millones de personas dependen de la diversidad biológica marina y costera para sus medios de vida.

A nivel mundial, el valor de mercado de los recursos marinos y costeros y las industrias correspondientes se calcula en tres mil billones anuales o cerca del 5% del PIB mundial.

Los océanos contienen cerca de 200.000 especies identificadas, pero las cifras reales pueden ser del orden de millones.

Los océanos absorben aproximadamente el 30 por ciento del dióxido de carbono producido por los seres humanos, reduciendo así el impacto del calentamiento global.

Los océanos constituyen la mayor fuente de proteínas del mundo, ya que más de 2600 millones de personas dependen de los océanos como fuente primaria de proteína.

La pesca marina directa o indirectamente emplea a más de 200 millones de personas.

Los subsidios para la pesca contribuyen a la rápida desaparición de muchas especies de peces y minan los esfuerzos por salvar la pesca mundial, y por este motivo la industria deja de ingresar unos 50 mil millones anuales.

Se considera que hasta un 40% de los océanos del mundo se ven sumamente afectados por las actividades humanas, lo que incluye la contaminación, el agotamiento de los recursos pesqueros, la pérdida de hábitats costeros.

***Metas del Objetivo***

Para 2025, prevenir y reducir de manera significativa la contaminación marina de todo tipo, en particular la contaminación producida por actividades realizadas en tierra firme, incluidos los detritos marinos y la contaminación por nutrientes.

Para 2020, gestionar y proteger de manera sostenible los ecosistemas marinos y costeros con miras a evitar efectos nocivos importantes, incluso mediante el fortalecimiento de su resiliencia, y adoptar medidas para restaurarlos con objeto de restablecer la salud y la productividad de los océanos.

Reducir al mínimo los efectos de la acidificación de los océanos y hacerles frente, incluso mediante la intensificación de la cooperación científica a todos los niveles.

Para 2020, reglamentar eficazmente la explotación pesquera y poner fin a la pesca excesiva, la pesca ilegal, la pesca no declarada y no reglamentada y las prácticas de pesca destructivas, y aplicar planes de gestión con fundamento científico a fin de restablecer las poblaciones de peces en el plazo más breve posible, por lo menos a niveles que puedan producir el máximo rendimiento sostenible de acuerdo con sus características biológicas.

Para 2020, conservar por lo menos el 10% de las zonas costeras y marinas, de conformidad con las leyes nacionales y el derecho internacional y sobre la base de la mejor información científica disponible.

Para 2020, prohibir ciertas formas de subvenciones a la pesca que contribuyen a la capacidad de pesca excesiva y la sobreexplotación pesquera, eliminar las subvenciones que contribuyen a la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada y abstenerse de introducir nuevas subvenciones de esa índole, reconociendo que la negociación sobre las subvenciones a la pesca en el marco de la Organización Mundial del Comercio debe incluir un trato especial y diferenciado, apropiado y efectivo para los países en desarrollo y los países menos adelantados.

Para 2030, aumentar los beneficios económicos que los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países menos adelantados reciben del uso sostenible de los recursos marinos, en particular mediante la gestión sostenible de la pesca, la acuicultura y el turismo.

Aumentar los conocimientos científicos, desarrollar la capacidad de investigación y transferir la tecnología marina, teniendo en

cuenta los criterios y directrices para la transferencia de tecnología marina de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental, a fin de mejorar la salud de los océanos y potenciar la contribución de la biodiversidad marina al desarrollo de los países en desarrollo, en particular los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países menos adelantados.

Facilitar el acceso de los pescadores artesanales en pequeña escala a los recursos marinos y los mercados.

Mejorar la conservación y el uso sostenible de los océanos y sus recursos aplicando el derecho internacional reflejado en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, que proporciona el marco jurídico para la conservación y la utilización sostenible de los océanos y sus recursos, como se recuerda en el párrafo 158 del documento «El futuro que queremos».

**Objetivo 15: Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.**

### ***Datos y Cifras***

#### Los bosques

Los bosques son el medio de vida de alrededor de 1600 millones de personas, incluidas más de 2000 culturas indígenas.

En los bosques habita más del 80% de las especies terrestres de animales, plantas e insectos.

#### La desertificación

De la agricultura dependen directamente 2600 millones de personas, pero el 52% de la

tierra empleada para la agricultura se ha visto moderada o gravemente afectada por la degradación del suelo.

La degradación de la tierra afecta a 1500 millones de personas en todo el mundo.

Se calcula que la pérdida de tierra cultivable ha ascendido a entre 30 y 35 veces la tasa histórica.

Cada año se pierden 12 millones de hectáreas (23 hectáreas por minuto) como consecuencia de la sequía y la desertificación, en las que podrían cultivarse 20 millones de toneladas de cereales.

El 74% de los pobres se ven directamente afectados por la degradación de la tierra a nivel mundial

La diversidad biológica

De las 8300 razas animales que se conocen, el 8% está compuesto por especies extinguidas y el 22% por especies en peligro de extinción.

De las más de 80 000 especies forestales, menos del 1% se han estudiado para su posible uso.

El pescado proporciona el 20% de las proteínas de origen animal a 3000 millones de personas aproximadamente. Tan solo 10 especies representan en torno al 30% de la pesca de captura marina y 10 especies constituyen alrededor del 50% de la producción acuícola.

Más del 80% de la alimentación humana se compone de plantas. Solo 5 cultivos de cereales proporcionan el 60% de la ingestión de energía

Los microorganismos y los invertebrados son fundamentales para los servicios de los ecosistemas, pero aún no se sabe exactamente cuáles son ni se reconocen sus contribuciones.

### ***Metas del Objetivo***

Para 2020, velar por la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce y los servicios que proporcionan, en particular los bosques, los humedales, las montañas y las zonas áridas, en consonancia con las obligaciones contraídas en virtud de acuerdos internacionales.

Para 2020, promover la gestión sostenible de todos los tipos de bosques, poner fin a la deforestación, recuperar los bosques degradados e incrementar la forestación y la reforestación a nivel mundial.

Para 2030, luchar contra la desertificación, rehabilitar las tierras y los suelos degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las inundaciones, y procurar lograr un mundo con una degradación neutra del suelo.

Para 2030, velar por la conservación de los ecosistemas montañosos, incluida su diversidad biológica, a fin de mejorar su capacidad de proporcionar beneficios esenciales para el desarrollo sostenible.

Adoptar medidas urgentes y significativas para reducir la degradación de los hábitats naturales, detener la pérdida de la diversidad biológica y, para 2020, proteger las especies amenazadas y evitar su extinción.



Promover la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos y promover el acceso adecuado a esos recursos, como se ha convenido internacionalmente.

Adoptar medidas urgentes para poner fin a la caza furtiva y el tráfico de especies protegidas de flora y fauna y abordar la demanda y la oferta ilegales de productos silvestres.

Para 2020, adoptar medidas para prevenir la introducción de especies exóticas invasoras y reducir de forma significativa sus efectos en los ecosistemas terrestres y acuáticos y controlar o erradicar las especies prioritarias.

Para 2020, integrar los valores de los ecosistemas y la diversidad biológica en la planificación nacional y local, los procesos de desarrollo, las estrategias de reducción de la pobreza y la contabilidad.

Movilizar y aumentar de manera significativa los recursos financieros procedentes de todas las fuentes para conservar y utilizar de forma sostenible la diversidad biológica y los ecosistemas.

Movilizar un volumen apreciable de recursos procedentes de todas las fuentes y a todos los niveles para financiar la gestión forestal sostenible y proporcionar incentivos adecuados a los países en desarrollo para que promuevan dicha gestión, en particular con miras a la conservación y la reforestación.

Aumentar el apoyo mundial a la lucha contra la caza furtiva y el tráfico de especies protegidas, en particular aumentando la capacidad de las comunidades locales para promover oportunidades de subsistencia sostenibles.

## **Objetivo 16: Promover sociedades, justas, pacíficas e inclusivas.**

### ***Datos y Cifras***

El poder judicial y la Policía están entre las instituciones más afectadas por la corrupción.

La corrupción, el soborno, el robo y el fraude fiscal cuestan alrededor de 1260 millones de dólares para los países en desarrollo al año; esta cantidad de dinero podría ser utilizada para elevar por encima de los 1,25 dólares diarios a las personas que viven con menos de ese dinero durante un mínimo de seis años.

La tasa de niños que abandonan la escuela primaria en los países afectados por los conflictos alcanzó el 50 por ciento en 2011, que representa a 28,5 millones de niños, mostrando el impacto de las sociedades inestables en uno de los principales objetivos de la agenda después de 2015: la educación.

El estado de derecho y el desarrollo tienen una interrelación significativa y se refuerzan mutuamente, por lo que es esencial para el desarrollo sostenible a nivel nacional e internacional.

### ***Metas del Objetivo***

Reducir considerablemente todas las formas de violencia y las tasas de mortalidad conexas en todo el mundo.

Poner fin al maltrato, la explotación, la trata, la tortura y todas las formas de violencia contra los niños

Promover el estado de derecho en los planos nacional e internacional y garantizar la igualdad de acceso a la justicia para todos.

Para 2030, reducir de manera significativa las corrientes financieras y de armas ilícitas, fortalecer la recuperación y devolución de bienes robados y luchar contra todas las formas de delincuencia organizada

Reducir sustancialmente la corrupción y el soborno en todas sus formas.

Crear instituciones eficaces, responsables y transparentes a todos los niveles.

Garantizar la adopción de decisiones inclusivas, participativas y representativas que respondan a las necesidades a todos los niveles.

Ampliar y fortalecer la participación de los países en desarrollo en las instituciones de gobernanza mundial.

Para 2030, proporcionar acceso a una identidad jurídica para todos, en particular mediante el registro de nacimientos.

Garantizar el acceso público a la información y proteger las libertades fundamentales, de conformidad con las leyes nacionales y los acuerdos internacionales.

Fortalecer las instituciones nacionales pertinentes, incluso mediante la cooperación internacional, con miras a crear capacidad a todos los niveles, en particular en los países en desarrollo, para prevenir la violencia y combatir el terrorismo y la delincuencia.

Promover y aplicar leyes y políticas no discriminatorias en favor del desarrollo sostenible.

#### **Objetivo 17: Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.**

##### ***Datos y Cifras***

En 2014, la asistencia oficial para el desarrollo ascendió a 135.200 millones de dólares, el nivel más alto registrado hasta la fecha.

El 79% de las importaciones procedentes de países en desarrollo llega a los países desarrollados libre de derechos.

La carga de la deuda en los países en desarrollo se mantiene estable, en aproximadamente el 3% de los ingresos de la exportación.

La cifra de usuarios de Internet en África casi se ha duplicado durante los últimos cuatro años.

El 30% de los jóvenes de todo el mundo son nativos digitales, y han estado activos en la red durante al menos cinco años.

Sin embargo, hay más de 4.000 millones de personas que no utilizan Internet, el 90% de ellas en el mundo en desarrollo.

#### ***Metas del Objetivo***

##### ***Finanzas***

Fortalecer la movilización de recursos internos, incluso mediante la prestación de apoyo internacional a los países en desarrollo, con el fin de mejorar la capacidad nacional para recaudar ingresos fiscales y de otra índole.

Velar por que los países desarrollados cumplan cabalmente sus compromisos en relación con la asistencia oficial para el desarrollo, incluido el compromiso de numerosos países desarrollados de alcanzar el objetivo de destinar el 0,7% del ingreso nacional bruto a la asistencia oficial para el desarrollo y del 0,15% al 0,20% del ingreso nacional bruto a la asistencia oficial para el

desarrollo de los países menos adelantados; y alentar a los proveedores de asistencia oficial para el desarrollo a que consideren fijar una meta para destinar al menos el 0,20% del ingreso nacional bruto a la asistencia oficial para el desarrollo de los países menos adelantados.

Movilizar recursos financieros adicionales procedentes de múltiples fuentes para los países en desarrollo.

Ayudar a los países en desarrollo a lograr la sostenibilidad de la deuda a largo plazo con políticas coordinadas orientadas a fomentar la financiación, el alivio y la reestructuración de la deuda, según proceda, y hacer frente a la deuda externa de los países pobres muy endeudados a fin de reducir el endeudamiento excesivo.

Adoptar y aplicar sistemas de promoción de las inversiones en favor de los países menos adelantados.

#### Tecnología

Mejorar la cooperación regional e internacional Norte-Sur, Sur-Sur y triangular en materia de ciencia, tecnología e innovación y el acceso a ellas y aumentar el intercambio de conocimientos en condiciones mutuamente convenidas, entre otras cosas mejorando la coordinación entre los mecanismos existentes, en particular en el ámbito de las Naciones Unidas, y mediante un mecanismo mundial de facilitación de la tecnología.

Promover el desarrollo de tecnologías ecológicamente racionales y su transferencia, divulgación y difusión a los países en desarrollo en condiciones favorables, incluso

en condiciones concesionarias y preferenciales, por mutuo acuerdo.

Poner en pleno funcionamiento, a más tardar en 2017, el banco de tecnología y el mecanismo de apoyo a la ciencia, la tecnología y la innovación para los países menos adelantados y aumentar la utilización de tecnología instrumental, en particular de la tecnología de la información y las comunicaciones.

#### Creación de capacidad

Aumentar el apoyo internacional a la ejecución de programas de fomento de la capacidad eficaces y con objetivos concretos en los países en desarrollo a fin de apoyar los planes nacionales orientados a aplicar todos los Objetivos de Desarrollo Sostenible, incluso mediante la cooperación Norte-Sur, Sur-Sur y triangular.

#### Comercio

Promover un sistema de comercio multilateral universal, basado en normas, abierto, no discriminatorio y equitativo en el marco de la Organización Mundial del Comercio, incluso mediante la conclusión de las negociaciones con arreglo a su Programa de Doha para el Desarrollo.

Aumentar de manera significativa las exportaciones de los países en desarrollo, en particular con miras a duplicar la participación de los países menos adelantados en las exportaciones mundiales para 2020.

Lograr la consecución oportuna del acceso a los mercados, libre de derechos y de contingentes, de manera duradera para todos los países menos adelantados, de

conformidad con las decisiones de la Organización Mundial del Comercio, entre otras cosas velando por que las normas de origen preferenciales aplicables a las importaciones de los países menos adelantados sean transparentes y sencillas y contribuyan a facilitar el acceso a los mercados.

Cuestiones sistémicas Coherencia normativa e institucional

Aumentar la estabilidad macroeconómica mundial, incluso mediante la coordinación y coherencia normativas.

Mejorar la coherencia normativa para el desarrollo sostenible.

Respetar el liderazgo y el margen normativo de cada país para establecer y aplicar políticas orientadas a la erradicación de la pobreza y la promoción del desarrollo sostenible.

Alianzas entre múltiples interesados

Fortalecer la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible, complementada por alianzas entre múltiples interesados que movilicen y promuevan el intercambio de conocimientos, capacidad técnica, tecnología y recursos financieros, a fin de apoyar el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en todos los países, en particular los países en desarrollo.

Alentar y promover la constitución de alianzas eficaces en las esferas pública, público-privada y de la sociedad civil, aprovechando la experiencia y las estrategias de obtención de recursos de las asociaciones.

Datos, supervisión y rendición de cuentas

Para 2020, mejorar la prestación de apoyo para el fomento de la capacidad a los países en desarrollo, incluidos los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo, con miras a aumentar de forma significativa la disponibilidad de datos oportunos, fiables y de alta calidad desglosados por grupos de ingresos, género, edad, raza, origen étnico, condición migratoria, discapacidad, ubicación geográfica y otras características pertinentes en los contextos nacionales.

Para 2030, aprovechar las iniciativas existentes para elaborar indicadores que permitan medir progresos logrados en materia de desarrollo sostenible y que complementen los utilizados para medir el producto interno bruto, y apoyar el fomento de la capacidad estadística en los países en desarrollo.



Anexo 41. Lectura Complementaria Programa 21: Capítulo 36 “Fomento de la educación, la capacitación y la toma de conciencia” (ONU, 2017)

## INTRODUCCIÓN

36.1. La educación, el aumento de la conciencia del público y la capacitación están vinculados prácticamente con todas las áreas del Programa 21, y aún más de cerca con las que se refieren a la satisfacción de las necesidades básicas, la creación de las estructuras necesarias, los datos y la información, la ciencia y la función que corresponde a los grupos principales. En el presente capítulo se formulan propuestas generales, en tanto que las sugerencias particulares relacionadas con las cuestiones sectoriales aparecen en otros capítulos.

Declaración y las recomendaciones de la Conferencia Intergubernamental de Tbilisi sobre la Educación Ambiental 1/, organizada por la UNESCO y el PNUMA y celebrada en 1977, se han tomado los principios fundamentales de las propuestas que figuran en el presente documento.

36.2. Las áreas de programas descritas en el presente capítulo son:

- a) Reorientación de la educación hacia el desarrollo sostenible;
- b) Aumento de la conciencia del público;
- c) Fomento de la capacitación.

## ÁREAS DE PROGRAMAS

### A. Reorientación de la educación hacia el desarrollo sostenible

#### Bases para la acción

36.3. Debe reconocerse que la educación - incluida la enseñanza académica - la toma de conciencia del público y la capacitación, configuran un proceso que permite que los seres humanos y las sociedades desarrollen plenamente su capacidad latente. La educación es de importancia crítica para promover el desarrollo sostenible y aumentar la capacidad de las poblaciones para abordar cuestiones ambientales y de desarrollo. Si bien la educación básica sirve de fundamento para la educación en materia de medio ambiente y desarrollo, esta última debe incorporarse como parte fundamental del aprendizaje. Tanto la educación académica como la no académica son indispensables para modificar las actitudes de las personas de manera que éstas tengan la capacidad de evaluar los problemas del desarrollo sostenible y abordarlos. La educación es igualmente fundamental para adquirir conciencia, valores y actitudes, técnicas y comportamiento ecológicos y éticos en consonancia con el desarrollo sostenible y que favorezcan la participación pública efectiva en el proceso de adopción de decisiones. Para ser eficaz, la educación en materia de medio ambiente y desarrollo debe ocuparse de la dinámica del medio físico/biológico y del medio socioeconómico y el desarrollo humano (que podría comprender el desarrollo espiritual), integrarse

en todas las disciplinas y utilizar métodos académicos y no académicos y medios efectivos de comunicación.

#### Objetivos

36.4. Reconociendo que los países y las organizaciones regionales e internacionales determinarán sus propias prioridades y plazos de aplicación de conformidad con sus necesidades, políticas y programas, se proponen los objetivos siguientes:

- a) Apoyar las recomendaciones de la Conferencia Mundial sobre Educación para Todos: Satisfacción de las necesidades básicas de aprendizaje 2/ (Jomtien Tailandia), 5 a 9 de marzo de 1990), tratar de alcanzar el acceso universal a la educación básica, lograr, por medio de la enseñanza académica y no académica, que por lo menos el 80% de las niñas y el 80% de los niños en edad escolar terminen la educación primaria, y reducir la tasa de analfabetismo entre los adultos por lo menos a la mitad de su valor de 1990. Las actividades deberían centrarse en reducir los niveles altos de analfabetismo y en compensar la falta de oportunidades de recibir educación básica de las mujeres con miras a lograr que sus niveles de alfabetización sean compatibles con los de los hombres;
- b) Crear conciencia del medio ambiente y el desarrollo en todos los sectores de la sociedad a escala mundial y a la mayor brevedad posible;
- c) Procurar facilitar el acceso a la educación sobre el medio ambiente y el desarrollo, vinculada con la educación social, desde la edad escolar hasta la edad adulta en todos los grupos de población;
- d) Promover la integración de conceptos ecológicos y de desarrollo, incluida la demografía, en todos los programas de enseñanza, en particular el análisis de las causas de los principales problemas ambientales y de desarrollo en un contexto local, recurriendo para ello a las pruebas científicas de mejor calidad que se disponga y a otras fuentes apropiadas de conocimientos, haciendo especial hincapié en el perfeccionamiento de la capacitación de los encargados de adoptar decisiones a todos los niveles.

#### Actividades

36.5. Reconociendo que los países y las organizaciones regionales e internacionales determinarán sus propias prioridades y plazos de aplicación de conformidad con sus necesidades, políticas y programas, se proponen las actividades siguientes:

- a) Se exhorta a todos los países a que hagan suyas las recomendaciones de la Conferencia de Jomtien y que traten de aplicar su marco de acción. Quedarían comprendidas en esa actividad la preparación de estrategias y actividades nacionales para satisfacer las necesidades de enseñanza básica, universalizar el acceso y fomentar la equidad, ampliar los medios y el alcance de la educación, preparar un contexto de política de apoyo, movilizar recursos y fortalecer la cooperación internacional para compensar las actuales disparidades económicas, sociales y por sexo que obstaculizan el logro de estos objetivos. Las organizaciones no gubernamentales pueden aportar

una contribución importante a la formulación y aplicación de programas educacionales, y esa capacidad debería reconocerse;

b) Los gobiernos deberían procurar actualizar o preparar estrategias destinadas a la integración en los próximos tres años del medio ambiente y el desarrollo como tema interdisciplinario en la enseñanza a todos los niveles. Esa actividad debería realizarse en cooperación con todos los sectores de la sociedad. En las estrategias se deberían formular políticas y actividades y determinar necesidades, costos, medios y programas de ejecución, evaluación y examen. Se debería iniciar un examen exhaustivo de los programas de estudios a fin de establecer un enfoque multidisciplinario, que abarque las cuestiones ambientales y de desarrollo y sus aspectos y vinculaciones socioculturales y demográficos. Se deberían respetar debidamente las necesidades definidas por la comunidad y los diversos sistemas de conocimientos, incluidas la ciencia y la sensibilidad cultural y social;

c) Se exhorta a los países a que establezcan organismos consultivos nacionales para la coordinación de la educación ecológica o mesas redondas representativas de diversos intereses, tales como el medio ambiente, el desarrollo, la educación, la mujer y otros, y de las organizaciones no gubernamentales, con el fin de estimular la colaboración, ayudar a movilizar recursos y crear una fuente de información y de coordinación para la participación internacional. Esos órganos contribuirían a movilizar a los distintos grupos de población y comunidades y facilitar sus actividades para que evalúen sus propias necesidades y adquieran las técnicas necesarias para elaborar y poner en práctica sus propias iniciativas en materia de medio ambiente y desarrollo;

d) Se recomienda que las autoridades educacionales, con la asistencia apropiada de grupos comunitarios o de las organizaciones no gubernamentales, presten su colaboración o establezcan programas de formación previa al servicio y en el servicio para todos los maestros, administradores y planificadores de la enseñanza, así como para instructores no académicos de todos los sectores, teniendo en cuenta el carácter y los métodos de la educación sobre el medio ambiente y el desarrollo y utilizando la experiencia pertinente de las organizaciones no gubernamentales;

e) Las autoridades competentes deberían velar por que todas las escuelas recibieran ayuda en la elaboración de los planes de trabajo sobre actividades ambientales, con la participación de los estudiantes y del personal. Las escuelas deberían estimular la participación de los escolares en estudios locales y regionales sobre salud ambiental, incluso el agua potable, el saneamiento y la alimentación y los ecosistemas, y en las actividades pertinentes, vinculando ese tipo de estudios con los servicios e investigaciones realizados en parques nacionales, reservas de fauna y flora, sitios de valor ecológico protegidos, etc.;

f) Las autoridades educacionales deberían promover los métodos pedagógicos de valor demostrado y la preparación de métodos pedagógicos innovadores para su aplicación práctica. Deberían reconocer asimismo el valor de los sistemas de enseñanza tradicional apropiados en las comunidades locales;



g) Dentro de los próximos dos años, el sistema de las Naciones Unidas debería iniciar un examen amplio de sus programas de educación, con inclusión de la capacitación y la toma de conciencia del público, con miras a evaluar prioridades y reasignar recursos. El Programa Internacional de Educación Ambiental de la UNESCO y el PNUMA, en colaboración con los órganos competentes del sistema de las Naciones Unidas, los gobiernos, las organizaciones no gubernamentales y otras entidades, debería establecer un programa, en un plazo de dos años, para integrar las decisiones de la Conferencia en la estructura existente de las Naciones Unidas, adaptado a las necesidades de educadores de diferentes niveles y circunstancias. Se debería alentar a las organizaciones regionales y las autoridades nacionales a que elaborasen programas y oportunidades paralelos análogos analizando la forma de movilizar a los distintos sectores de la población a fin de evaluar y encarar sus necesidades en materia de educación sobre el medio ambiente y el desarrollo;

h) Es necesario fortalecer, en un plazo de cinco años, el intercambio de información mediante el mejoramiento de la tecnología y los medios necesarios para promover la educación sobre el medio ambiente y el desarrollo y la conciencia del público. Los países deberían cooperar entre sí y con los diversos sectores sociales y grupos de población para preparar instrumentos educativos que abarquen cuestiones e iniciativas regionales en materia de medio ambiente y desarrollo, utilizando materiales y recursos de aprendizaje adaptados a sus propias necesidades;

i) Los países podrían apoyar a las universidades y otras entidades y redes terciarias en sus actividades de educación sobre el medio ambiente y el desarrollo. Se deberían ofrecer a todos los estudiantes cursos interdisciplinarios. Las redes de actividades regionales existentes y las actividades de las universidades nacionales que promuevan la investigación y los criterios comunes de enseñanza respecto del desarrollo sostenible deberían fortalecerse, y se deberían establecer nuevas asociaciones y vínculos con los sectores empresariales y otros sectores independientes, así como con todos los países, con miras al intercambio de tecnología, experiencia práctica y conocimientos;

j) Los países, con la asistencia de organizaciones internacionales, organizaciones no gubernamentales y otros sectores, podrían reforzar o crear centros nacionales o regionales para la investigación y la educación interdisciplinarias en las ciencias del medio ambiente y el desarrollo, derecho y gestión de determinados problemas ambientales. Dichos centros podrían ser universidades o redes existentes en cada país o región, que promuevan la cooperación en la investigación y en la difusión de información. En el plano mundial, el desempeño de esas funciones debería encomendarse a las instituciones apropiadas;

k) Los países deberían facilitar y promover las actividades de enseñanza no académica en los planos local, regional y nacional mediante la cooperación y el apoyo de los esfuerzos de los instructores no académicos y otras organizaciones con base en la comunidad. Los órganos competentes del sistema de las Naciones Unidas, en colaboración con las organizaciones no gubernamentales, deberían fomentar el desarrollo de una red internacional para el logro de los objetivos mundiales en materia de educación. En los foros públicos y académicos de los planos nacional y local se deberían examinar

las cuestiones ambientales y de desarrollo y sugerir opciones sostenibles a los encargados de formular políticas;

l) Las autoridades educativas, con la colaboración apropiada de las organizaciones no gubernamentales, incluidas las organizaciones de mujeres y de poblaciones indígenas, deberían promover todo tipo de programas de educación de adultos para fomentar la educación permanente en materia de medio ambiente y desarrollo, utilizando como base de operaciones las escuelas primarias y secundarias y centrándose en los problemas locales. Dichas autoridades y la industria deberían estimular a las escuelas de comercio, industria y agricultura para que incluyeran temas de esa naturaleza en sus programas de estudios. El sector empresarial podría incluir el desarrollo sostenible en sus programas de enseñanza y capacitación. En los programas de postgrado se deberían incluir cursos especialmente concebidos para capacitar a los encargados de adoptar decisiones;

m) Los gobiernos y las autoridades educativas deberían promover las oportunidades para la mujer en esferas no tradicionales y eliminar de los programas de estudios los prejuicios en cuanto a las diferencias entre los sexos. Esto podría lograrse mejorando las oportunidades de inscripción, la incorporación de la mujer, como estudiante o instructora, en programas avanzados, la reforma de las disposiciones de ingreso y las normas de dotación de personal docente y la creación de incentivos para establecer servicios de guarderías infantiles, según proceda. Se debería dar prioridad a la educación de las adolescentes y a programas de alfabetización de la mujer;

n) Los gobiernos deberían garantizar, mediante legislación si fuera necesario, el derecho de las poblaciones indígenas a que su experiencia y comprensión acerca del desarrollo sostenible desempeñaran una función en la educación y capacitación;

o) Las Naciones Unidas podrían mantener una función de vigilancia y evaluación respecto de las decisiones de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en materia de educación y difusión por conducto de los organismos pertinentes de las Naciones Unidas. En coordinación con los gobiernos y las organizaciones no gubernamentales, según proceda, las Naciones Unidas deberían presentar y difundir las decisiones de distintas maneras y velar por la aplicación y el examen constantes de las consecuencias educativas de las decisiones de la Conferencia, en particular mediante la celebración de actos y conferencias pertinentes.

#### Medios de ejecución

#### Financiación y evaluación de los costos

36.6. La secretaría de la Conferencia ha estimado que el costo total medio por año (1993-2000) de ejecución de las actividades de este programa será de unos 8.000 a 9.000 millones de dólares aproximadamente, incluidos alrededor de 3.500 millones a 4.500 millones que la comunidad internacional suministrará a título de donación o en condiciones de favor. Estas estimaciones son indicativas y aproximadas únicamente y no han sido objeto de examen por los gobiernos. Los costos

reales y las condiciones financieras, incluidas las no concesionarias, dependerán, entre otras cosas, de las estrategias y los programas específicos que los gobiernos decidan ejecutar.

36.7. Teniendo en cuenta la situación de cada país, se podría prestar más apoyo a las actividades de educación, capacitación y toma de conciencia relacionadas con el medio ambiente y el desarrollo, en los casos en que procediera, mediante la adopción de medidas como las siguientes:

- a) Asignación de mayor prioridad a esos sectores en las asignaciones presupuestarias, protegiéndolos de las exigencias de las reducciones con fines estructurales;
- b) Traspaso de asignaciones dentro de los presupuestos de enseñanza vigentes para favorecer la enseñanza primaria, con especial hincapié en el medio ambiente y el desarrollo;
- c) Fomento de condiciones en que las comunidades locales participen en mayor medida en los gastos y las comunidades más prósperas ayuden a las menos favorecidas;
- d) Obtención de fondos adicionales de donantes particulares para concentrarlos en los países más pobres y en los que las tasas de alfabetización sean de menos del 40%;
- e) Fomento del canje de deuda por actividades de enseñanza;
- f) Anulación de las restricciones sobre la enseñanza privada y aumento de la corriente de fondos de las organizaciones no gubernamentales y hacia ellas, incluidas las organizaciones populares en pequeña escala;
- g) Fomento de la utilización eficaz de las instalaciones existentes, por ejemplo, con varios turnos en una escuela, y aprovechamiento pleno de las universidades por televisión y de otros tipos de enseñanza a la distancia;
- h) Utilización de los medios de difusión para fines de enseñanza en forma gratuita o semigratuita;
- i) Fomento de las relaciones de reciprocidad entre las universidades de los países desarrollados y de los países en desarrollo.

## B. Aumento de la conciencia del público

### Bases para la acción

36.8. Aún hay muy poca conciencia de la interrelación existente entre todas las actividades humanas y el medio ambiente, debido a la insuficiencia o la inexactitud de la información. Los países en desarrollo en particular carecen de la tecnología y los especialistas pertinentes. Es necesario sensibilizar al público sobre los problemas del medio ambiente y el desarrollo, hacerlo participar en

su solución y fomentar un sentido de responsabilidad personal respecto del medio ambiente y una mayor motivación y dedicación respecto del desarrollo sostenible.

#### Objetivo

36.9. El objetivo consiste en aumentar la conciencia general del público como parte indispensable de una campaña mundial de educación para reforzar las actitudes, los valores y las medidas compatibles con el desarrollo sostenible. Es importante hacer hincapié en el principio de hacer recaer la autoridad, la responsabilidad y los recursos al nivel más apropiado, dando preferencia a la responsabilidad y el control locales para las actividades tendientes a aumentar la conciencia del público.

#### Actividades

36.10. Reconociendo que los países y las organizaciones regionales e internacionales determinarán sus propias prioridades y plazos de aplicación de conformidad con sus necesidades, políticas y programas, se proponen las siguientes actividades:

a) Los países deberían fortalecer los organismos consultivos existentes o establecer otros nuevos de información pública en materia de medio ambiente y desarrollo y coordinar las actividades con las Naciones Unidas, las organizaciones no gubernamentales y los medios de difusión más importantes. Deberían fomentar la participación del público en los debates sobre políticas y evaluaciones ambientales. Los gobiernos deberían facilitar y apoyar también la formación de redes nacionales y locales de información mediante los sistemas ya existentes;

b) El sistema de las Naciones Unidas debería mejorar sus conductos de divulgación mediante un examen de sus actividades de educación y sensibilización del público para promover una mayor participación y coordinación de todas las partes del sistema, especialmente de sus organismos de información y sus operaciones nacionales y regionales. Deberían hacerse estudios sistemáticos de los resultados de las campañas de difusión, teniendo presentes las necesidades y las contribuciones de grupos determinados de la comunidad;

e) Los países y el sistema de las Naciones Unidas deberían promover una relación de cooperación con los medios de información, los grupos de teatro popular y las industrias del espectáculo y de la publicidad, iniciando debates para movilizar su experiencia en la empresa de influir en el comportamiento y en las pautas de consumo del público, y haciendo uso abundante de sus métodos. Esa colaboración también aumentaría la participación activa del público en el debate sobre el medio ambiente. El UNICEF debería elaborar material orientado hacia los niños para los medios de información, a manera de instrumento didáctico, a fin de establecer una estrecha colaboración entre el sector de la información pública extraescolar y el programa de estudios de la enseñanza primaria. La UNESCO, el PNUMA y las universidades deberían enriquecer los programas de estudios anteriores al servicio para periodistas con temas relacionados con el medio ambiente y el desarrollo;

f) Los países, en colaboración con la comunidad científica, deberían establecer medios de emplear la tecnología moderna de las comunicaciones para llegar al público de manera eficaz. Las autoridades nacionales y locales de educación y los organismos pertinentes de las Naciones Unidas deberían incrementar, según proceda la utilización de medios audiovisuales, especialmente en las zonas rurales, mediante el empleo de unidades de servicios móviles y la producción de programas de radio y televisión para los países en desarrollo que fomenten la participación local, empleen métodos interactivos e integren los métodos más modernos y los medios de difusión populares;

g) Los países deberían apoyar, según proceda, actividades de recreación y turismo ecológicamente racionales, basándose en la Declaración de La Haya sobre el Turismo (1989) y los programas actuales de la Organización Mundial del Turismo y el PNUMA, y utilizando racionalmente museos, lugares históricos, jardines zoológicos, jardines botánicos, parques nacionales y otras zonas protegidas;

h) Los países deberían alentar a las organizaciones no gubernamentales a que aumenten sus actividades respecto de los problemas del medio ambiente y el desarrollo mediante iniciativas conjuntas de difusión y un mayor intercambio con otros sectores de la sociedad;

i) Los países y el sistema de las Naciones Unidas deberían aumentar su interacción e incluir, según proceda, a las poblaciones indígenas en la ordenación, la planificación y el desarrollo de su medio ambiente local, y deberían fomentar la difusión de conocimientos tradicionales y de adquisición social mediante medios basados en las costumbres locales, especialmente en las zonas rurales, integrando esos esfuerzos con los medios de difusión electrónicos, en los casos en que ello sea posible;

j) El UNICEF, la UNESCO, el PNUD y las organizaciones no gubernamentales deberían elaborar programas de apoyo para hacer participar a los jóvenes y los niños en los asuntos relacionados con el medio ambiente y el desarrollo, tales como reuniones informativas para niños y jóvenes, tomando como base las decisiones de la Cumbre Mundial en favor de la Infancia (A/45/625, anexo);

k) Los países, las Naciones Unidas y las organizaciones no gubernamentales deberían estimular la movilización de hombres y mujeres en campañas de divulgación, haciendo hincapié en la función de la familia en las actividades del medio ambiente, la contribución de la mujer en la transmisión de los conocimientos y los valores sociales y el desarrollo de los recursos humanos;

l) Se debería aumentar la conciencia del público acerca de las consecuencias de la violencia en la sociedad.

#### Medios de ejecución

#### Financiación y evaluación de los costos

36.11. La secretaría de la Conferencia ha estimado que el costo total medio por año (1993-2000) de ejecución de las actividades de este programa ascenderá a unos 1.200 millones de dólares, incluidos alrededor de 110 millones que la comunidad internacional suministrará a título de donación o en condiciones de favor. Estas estimaciones son indicativas y aproximadas únicamente y no han sido

objeto de examen por los gobiernos. Los costos reales y las condiciones financieras, incluidas las no concesionarias, dependerán, entre otras cosas, de las estrategias y los programas específicos que los gobiernos decidan ejecutar.

### C. Fomento de la capacitación

#### Bases para la acción

36.12. La capacitación es uno de los instrumentos más importantes para desarrollar los recursos humanos y facilitar la transición hacia un mundo más sostenible. La capacitación debería apuntar a impartir conocimientos que ayuden a conseguir empleo y a participar en actividades relativas al medio ambiente y el desarrollo. Al mismo tiempo, los programas de capacitación deberían fomentar una mayor conciencia de los asuntos relativos al medio ambiente y el desarrollo como proceso de aprendizaje dual.

#### Objetivos

36.13. Se proponen los siguientes objetivos:

- a) Establecer o reforzar programas de formación profesional que atiendan a las necesidades del medio ambiente y el desarrollo con acceso garantizado a las oportunidades de capacitación, independientemente de la condición social, la edad, el sexo, la raza o la religión;
- b) Promover una fuerza de trabajo flexible y adaptable, de distintas edades, que pueda hacer frente a los crecientes problemas del medio ambiente y el desarrollo y a los cambios ocasionados por la transición a una sociedad sostenible;
- c) Aumentar la capacidad nacional, particularmente en materia de enseñanza y capacitación científicas, para permitir a los gobiernos, empleadores y trabajadores alcanzar sus objetivos en materia de medio ambiente y desarrollo y facilitar la transferencia y asimilación de nuevas tecnologías y conocimientos técnicos ecológicamente racionales y socialmente aceptables;
- d) Lograr que las consideraciones de ecología ambiental y humana se integren en todos los niveles administrativos y todas las esferas de gestión funcional, tales como la comercialización, la producción y las finanzas.

#### Actividades

36.14. Los países, con el apoyo del sistema de las Naciones Unidas, deberían determinar las necesidades nacionales de capacitación de trabajadores y evaluar las medidas que se deban adoptar para satisfacer esas necesidades. El sistema de las Naciones Unidas podría emprender en 1995 un examen de los progresos alcanzados en esta área.

36.15. Se alienta a las asociaciones profesionales nacionales a que elaboren y examinen sus códigos deontológicos y de conducta para fortalecer las vinculaciones y la dedicación a la causa del medio ambiente. Los elementos de capacitación y desarrollo personal de los programas patrocinados por los órganos profesionales deberían permitir la incorporación de conocimientos e información sobre la aplicación del desarrollo sostenible en todas las etapas de la adopción de decisiones y políticas.

36.16. Los países y las instituciones de enseñanza deberían integrar las cuestiones relativas al medio ambiente y el desarrollo en los programas ya existentes de capacitación y promover el intercambio de sus metodologías y evaluaciones.

36.17. Los países deberían alentar a todos los sectores de la sociedad, tales como la industria, las universidades, los funcionarios y empleados gubernamentales, las organizaciones no gubernamentales y las organizaciones comunitarias a que incluyan un componente de ordenación del medio ambiente en todas las actividades de capacitación pertinentes, haciendo hincapié en la satisfacción de las necesidades inmediatas de personal mediante la capacitación de corta duración en establecimientos de enseñanza o en el empleo. Se deberían incrementar las posibilidades de capacitación del personal de gestión en la esfera del medio ambiente, e iniciar programas especializados de "formación de instructores" para apoyar la capacitación a nivel del país y de la empresa. Se deberían elaborar nuevos criterios de capacitación en prácticas ecológicamente racionales que creen oportunidades de empleo y aprovechen al máximo los métodos basados en la utilización de los recursos locales.

36.18. Los países deberían establecer o reforzar programas prácticos de capacitación para graduados de escuelas de artes y oficios, escuelas secundarias y universidades, en todos los países, con el fin de prepararlos para satisfacer las necesidades del mercado laboral y para ganarse la vida. Se deberían instituir programas de capacitación y recapitación para enfrentar los ajustes estructurales que tienen consecuencias en el empleo y las calificaciones profesionales.

36.19. Se alienta a los gobiernos a que se pongan en contacto con personas en situaciones aisladas desde el punto de vista geográfico, cultural o social, para determinar sus necesidades de capacitación con miras a permitirles hacer una mayor contribución al desarrollo de prácticas laborales y modos de vida sostenibles.

36.20. Los gobiernos, la industria, los sindicatos y los consumidores deberían promover la comprensión de la relación existente entre un medio ambiente sano y prácticas empresariales sanas.

36.21. Los países deberían desarrollar un servicio de técnicos de la ecología capacitados y contratados localmente, capaces de proporcionar a las comunidades y poblaciones locales, en particular en las zonas urbanas y rurales marginadas, los servicios que necesitan, comenzando con la atención primaria del medio ambiente.

36.22. Los países deberían incrementar las posibilidades de acceso, análisis y utilización eficaz de la información y los conocimientos disponibles sobre el medio ambiente y el desarrollo. Se deberían

reforzar los programas de capacitación especiales existentes con el fin de apoyar las necesidades de información de grupos especiales. Se deberían evaluar los efectos de esos programas en la productividad, la salud, la seguridad y el empleo. Se deberían crear sistemas nacionales y regionales de información sobre el mercado de trabajo relacionado con el medio ambiente, sistemas que proporcionarían en forma constante datos sobre las oportunidades de capacitación y de trabajo en la materia. Se deberían preparar y actualizar guías sobre los recursos de capacitación en medio ambiente y desarrollo que contengan información sobre programas de capacitación, programas de estudios, métodos y resultados de las evaluaciones en los planos nacional, regional e internacional.

36.23. Los organismos de ayuda deberían reforzar el componente de capacitación de todos los proyectos de desarrollo, haciendo hincapié en el enfoque multidisciplinario, el fomento de la divulgación y el suministro del personal especializado necesario para la transición hacia una sociedad sostenible. Las directrices de ordenación del medio ambiente del PNUD para las actividades operacionales del sistema de las Naciones Unidas podrían contribuir a la consecución de este objetivo.

36.24. Las redes existentes de organizaciones de empleadores y de trabajadores, las asociaciones industriales y las organizaciones no gubernamentales deberían facilitar el intercambio de experiencias en programas de capacitación y divulgación.

36.25. Los gobiernos, en colaboración con las organizaciones internacionales pertinentes, deberían elaborar y aplicar estrategias para hacer frente a amenazas y situaciones de emergencia ecológicas en los planos nacional, regional y local, haciendo hincapié en programas prácticos de capacitación y divulgación con carácter de urgencia para incrementar la preparación del público.

36.26. El sistema de las Naciones Unidas debería ampliar, según proceda, sus programas de capacitación, especialmente en capacitación ecológica y actividades de apoyo para organizaciones de empleadores y de trabajadores.

#### Medios de ejecución

##### Financiación y evaluación de los costos

36.27. La secretaría de la Conferencia ha estimado que el costo total medio por año (1993-2000) de ejecución de las actividades de este programa ascenderá a unos 5.000 millones de dólares, incluidos alrededor de 2.000 millones de dólares que la comunidad internacional suministrará a título de donación o en condiciones de favor. Estas estimaciones son indicativas y aproximadas únicamente y no han sido objeto de examen por los gobiernos. Los costos reales y las condiciones financieras, incluidas las no concesionarias, dependerán, entre otras cosas, de las estrategias y los programas específicos que los gobiernos decidan ejecutar.

#### Notas

1/ Conferencia Intergubernamental sobre la Educación Ambiental: Informe final (París, UNESCO, 1978), cap. III.



2/ Informe final de la Conferencia Mundial sobre Educación para Todos: Satisfacción de las necesidades básicas de aprendizaje, Jomtien, Tailandia, 5 a 9 de marzo de 1990, (Nueva York, Comisión Interinstitucional (PNUD, UNESCO, UNICEF, Banco Mundial) para la Conferencia Mundial sobre Educación para Todos, Nueva York, 1990).