

Formación educativa de personas, para lograr una mayor **eficiencia energética** con base en una industria de **construcción sustentable en México.**

Estudio Nacional de Necesidades Detectadas

Secretaría de Energía
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
convocatoria: S0019-2014-01

Ciudad de México, Septiembre 2016

Entregable **1**

Contenido

Resumen Ejecutivo

I. Antecedentes y entorno de mercado.

II. Compromisos internacionales de México para el cambio climático.

III. Situación actual en México.

- Tendencias del mercado mexicano en construcción sustentable.
- Los retos y oportunidades de la edificación verde en el mercado mexicano.
- Contexto académico y de formación profesional.

IV. Perspectivas de los agentes sociales relevantes.

- Empresarios
- Gobierno
- Educadores

V. Prospectiva de la eficiencia energética y construcción sustentable.

- Una mirada al futuro
- Perspectivas emergentes de formación profesional
- Las certificaciones de competencias

Anexos

Proyecto financiado por el Fondo de Sustentabilidad Energética
(Convocatoria S0019-2014-01)

SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA



CONACYT
Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología

Desarrollado por:

cmic
Cámara Mexicana de la
Industria de la Construcción

itc
Instituto Tecnológico
de la Construcción

Iniciativa de la
Educación para la Prosperidad

Este estudio se desarrolló con base en la opinión y participación de más de 150 líderes, entre empresarios mexicanos de la industria de la construcción, servidores públicos de entidades relacionadas con el uso eficiente de la energía y el desarrollo sustentable de los tres niveles de gobierno, académicos de universidades e instituciones educativas de ingeniería y arquitectura a nivel nacional, directivos y especialistas académicos del Instituto Tecnológico de la Construcción, así como consultores de negocios de la Iniciativa de la Educación para la Prosperidad, México.

*Ciudad de México
Septiembre del 2016*

Resumen ejecutivo

El año 2016 ha registrado las temperaturas más altas de la historia. Las temperaturas globales se han incrementado 1.5°C por encima de las temperaturas preindustriales. El mes de Julio fue 0.87° C grados más caliente que el promedio del siglo 20.

Los especialistas están de acuerdo en que, en las próximas décadas, el mundo enfrentará cambios climáticos potencialmente peligrosos que tendrán un impacto significativo en casi todos los aspectos de nuestro entorno, en la economía y en la sociedad.

Se reconoce a nivel mundial que las actividades humanas son las principales responsables del cambio climático.

Esta situación se ha venido observando desde hace varias décadas, por lo que desde principios de los años 90's se identifica a nivel mundial la necesidad de fortalecer acciones internacionales encaminadas a dar atención al cambio climático. Es por ello, que se plantea el compromiso mundial de mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de los 2° C y continuar los esfuerzos para limitar ese aumento a 1.5° C.

Hoy en día existe consenso acerca de que uno de los principales factores que han provocado el cambio climático en nuestro planeta es la generación y consumo de energía. Es por ello, que la eficiencia energética se ha convertido en una asunto de la más alta relevancia en las agendas de la mayoría de los países por su impacto económico, social, ambiental y geopolítico.



En este contexto, el sector construcción genera alrededor del 40% de las emisiones mundiales de CO2, y las edificaciones comerciales, de centros de trabajo y residenciales, representan el mayor consumidor de energía en las economías avanzadas con cerca del 45% del consumo total, y el tercero a nivel mundial con un 24%.

En México, la situación es muy similar, el sector de edificaciones comerciales, residenciales y de centros de trabajo alcanza más del 20% del uso total de energía, lo cual posiciona al sector como una de las áreas más relevantes, en las cuales la eficiencia energética es muy importante para enfrentar los retos del cambio climático, y los compromisos establecidos para tal efecto.

A pesar de que parece que México va en camino para alcanzar las metas nacionales y los objetivos 2DS ("The 2 Degree Scenario", escenario de aumento máximo de 2 grados en la temperatura global en el corto plazo), se requieren acciones más decisivas para lograr los ahorros de energía esperados para el 2050. Los desafíos más importantes para incrementar la eficiencia

▶ *En la actualidad, las temperaturas globales se han incrementado 1.5° por encima de las registradas en la época preindustrial.*

▶ *La generación y consumo de energía es uno de los factores principales que han acelerado el cambio climático.*

▶ *El sector de las edificaciones en México alcanza más del 20% del uso total de la energía consumida en el país.*

energética, incluyen la falta de personal técnico, la falta de financiamiento para equipamiento y desarrollo de proyectos, bajo involucramiento de las compañías proveedores de energía, y bajo desarrollo del mercado de servicios de energía.

En el sector de edificaciones, se necesitan acciones importantes para enfrentar la creciente demanda por iluminación, energía para control de temperatura, electrodomésticos y equipamiento, energía para cocinar, entre otros.

Esto requiere esfuerzos continuos para mejorar tanto la eficiencia en la iluminación, como la de electrodomésticos y equipos de control de temperatura a través del uso obligatorio de estándares y etiquetas energéticas, mientras que se descontinúan/ retiran del mercado los productos ineficientes, al tiempo que se implementan programas de información masiva al consumidor.

También se precisan esfuerzos para promover la demanda por remodelación / acondicionamiento para conservación de energía, tanto en las edificaciones residenciales, como las comerciales. Como primer paso, debe mejorarse el envoltorio de los edificios, utilizando ventanas de hoja doble, de baja emisividad, y materiales aislantes en paredes externas, así como incluir técnicas de construcción bioclimática tradicional como la orientación, el aprovechamiento de sombras y vientos, de ventilación, así como colores reflejantes en superficies y techos.

En donde se requiere acondicionamiento, el mejoramiento en la eficiencia de los equipos es crítico para alcanzar los objetivos 2DS, especialmente en el sector servicios. La energía termo solar jugará un papel importante en satisfacer la demanda sin incrementar las cargas en la red eléctrica instalada.

La creciente urbanización ha dado lugar a la necesidad de una visión que va más allá de edificaciones verdes, que conserven energía, agua y materiales en general, pero además buscan crear ambientes más confortables y saludables enfocados al bienestar y a la productividad de los ocupantes, y que resistan los riesgos naturales y los provocados por el hombre.



▶ *Se requieren acciones efectivas e inmediatas para disminuir el consumo de energía en México y en el mundo.*

▶ *En la cadena de la energía: Generación, Conservación y Consumo, la eficiencia energética juega un papel fundamental.*

▶ *La expansión de las ciudades también deben considerar la generación de ambientes más confortables y saludables, para el bienestar y productividad de las personas.*

A pesar de que las barreras principales al desarrollo de la edificación sustentable resultan los costos iniciales del proyecto, se observa que se empieza a generar una conciencia de que la eficiencia energética reduce los costos de operación y mantenimiento, vuelve más competitivas a las edificaciones e incrementa su plusvalía en el tiempo.

No obstante, no debemos perder de vista que México no es un país con posibilidades de inversión a gran escala a nivel micro, ni en unidades económicas ni de familias, por lo que las tecnologías, adecuaciones que se implementen deben corresponder a la realidad económica de nuestro país, particularmente en el segmento residencial económico y zonas rurales. Al hablar del segmento de edificaciones comerciales en grandes centros urbanos, las oportunidades de inversión y usos de tecnologías son mucho más amplias.

Es necesario que las autoridades públicas en conjunto con el sector privado y los consumidores en general, logren implementar y hacer cumplir la normatividad necesaria para la eficiencia energética y la construcción sustentable, así como definir los roles y responsabilidades de los agentes sociales relevantes (Gobierno, empresarios, trabajadores, académicos, sociedad civil, consumidores y usuarios). También debemos avanzar en el establecimiento de incentivos innovadores apropiados de tipo fiscal, financiero y operativo, tanto para los constructores como para los adquirentes y usuarios de viviendas y de uso comercial, que logren incrementar el uso de tecnologías y las inversiones aplicables, así como impulsar la generación y expansión de la demanda.

La construcción del sector público es uno de los impulsores principales de la construcción en el mundo y también lo es en México, por lo que la incorporación de criterios modernos de eficiencia energética en sus licitaciones, tales como indicadores de consumo energético por metro cuadrado de espacio, en vez de las definiciones específicas de tecnologías a utilizar, puede convertirse en un motor adicional para la introducción y utilización de tecnologías de vanguardia, y acelerar el avance de la construcción sustentable en el país.

Asimismo es necesario continuar impulsando los procesos de etiquetación de edificaciones y productos, basados en su consumo energético y difundir y promover los servicios de las ESCOs ("Energy Service Companies"). Estas son nuevas empresas de servicios de energía, que establecen acuerdos con propietarios o usuarios de edificaciones comerciales y viviendas, para mejorar su eficiencia energética en cuanto a generación, conservación y uso, en el marco de contratos de desempeño, en los que los ahorros en el consumo energético determinan los ingresos para las compañías de servicios.

Los servicios de simulación de consumo de energía de proyectos de edificaciones, y de mediciones para edificaciones en operación, y los procesos de certificación de edificaciones ya sea con certificaciones internacionales tipo LEED, BREEAM, DGNB o nacionales con base en las normas 164 (Sustentabilidad), 008 o 020 (Envoltentes), deben formar parte de la agenda integral para el impulso a la construcción sustentable en nuestro país.

Actualmente los modelos de economías circulares en donde países como Holanda, Dinamarca, Alemania, Suecia, Singapur, están teniendo importantes avances y en donde la sustentabilidad es el centro del progreso, reconocen que la construcción en conjunto con el conocimiento, la tecnología, la movilidad, y el manejo de residuos, son los pilares fundamentales para su desarrollo exitoso.

El sector de la construcción en México se encuentra cada vez más comprometido con la sustentabilidad y la eficiencia energética. Progresivamente se observan una mayor cantidad de proyectos de construcción verde, y un número creciente de inversionistas y constructores involucrados en ellos.

▶ *Los ahorros económicos en la operación de viviendas y edificaciones comerciales, es un impulsor que puede contribuir en la expansión de las ciudades sustentables.*

▶ *La regulación y los incentivos apropiados, contribuyen al desarrollo de las edificaciones y ciudades sustentables.*

▶ *Surgen nuevos servicios que impulsan y aceleran la construcción sustentable: ESCOs "Energy Service Companies", servicios de medición de consumos de energía, etiquetación de edificaciones y productos, entre otros.*

▶ *Los nuevos modelos de ciudades o economías circulares, ponen en el centro del progreso la sustentabilidad.*



Sin embargo, los inversionistas y constructores no pueden enfrentar estos retos sin contar con el capital humano con las competencias adecuadas para ello. Es necesario contar con estudiantes, arquitectos, ingenieros, técnicos y otros trabajadores vinculados con la construcción, debidamente formados y preparados en los tópicos relacionados con la sustentabilidad, no sólo desde el punto de vista técnico sino desde una perspectiva holística que destaque su relevancia económica, social, ambiental y genere una nueva cultura alrededor del tema. El contacto con nuevas tecnologías en toda la cadena de valor del proceso de construcción sustentable, con diversas empresas y organizaciones a través de comunidades globales profesionales de capital intelectual y de negocios, es fundamental para mantener un desarrollo de capital humano con capacidades de actualización continua y que permita el uso de tecnologías eficientes y de vanguardia.

Así mismo es necesario fortalecer el entendimiento del modelo de negocios de la construcción sustentable y la eficiencia energética entre los inversionistas, las instituciones financieras y de fondeo de proyectos, las empresas constructoras, los ingenieros y arquitectos del país, y en general de todos los participantes en la cadena de valor de esta actividad clave para la prosperidad.

Adicionalmente, es importante que el desarrollo de capital humano y la transformación cultural incluya a la sociedad en general, con el fin de generar nuevos comportamientos y valores en la ciudadanía para que sean los propios adquirentes, usuarios, ocupantes de las edificaciones quienes requieran que éstas sean sustentables y eficientes en energía. De esta manera se impulsaría una transformación del mercado desde el lado de la demanda, que estimularía a inversionistas, desarrolladores y constructores a construir y ofrecer construcciones verdes.

► *Es fundamental que ingenieros y arquitectos conozcan los modelos de negocio que están surgiendo en la industria de la construcción sustentable.*

NECESIDADES DETECTADAS



Tecnologías y productos

1. Acceso a tecnologías de vanguardia
2. Visión holística del funcionamiento de las diversas ecotecnias en edificaciones sustentables.



Interacciones globales

3. Enlaces globales a comunidades profesionales, empresariales, académicas y de investigación.
4. Acceso a capital intelectual global y a mejores prácticas de negocio.



Amplitud e integralidad estratégica

5. Enfoque en toda la cadena de valor de generación, conservación y consumo de energía.
6. Visión amplia de ciudades sustentables, economías circulares y eficiencia energética.
7. Remodelación y acondicionamiento de edificaciones actuales para lograr mayores impactos de corto plazo.



Impactos por segmentos de mercado

8. Alternativas de avance diferenciadas por segmento, con menor alcance en vivienda económica y zonas rurales, y con mayor alcance en edificaciones comerciales, industriales y residenciales urbanas.



Normatividad y acciones público / privadas

9. Etiquetación de niveles de consumo y eficiencia energética de edificaciones y productos.
10. Mecanismos de modernización continua de códigos de construcción, marcos regulatorios, y normatividad.
11. Obligatoriedad de criterios sustentables en permisos de construcción.
12. Convertir los permisos de construcción en instrumentos de transformación de mercado, y no solo de generación de ingresos y cumplimiento de normatividad para el gobierno.
13. Diseño y puesta en marcha de incentivos de mercado de tipo fiscal, financiero u operativo, para inversionistas, constructores y usuarios, adquirentes, arrendatarios y arrendadores de edificaciones sustentables.
14. Licitaciones de construcciones del sector público incluyendo criterios modernos de requerimientos de eficiencia energética, basados en consumos de energía por metros cuadrados de espacio, y no solo con base en tecnología específicas.



Perspectivas económicas y financieras

15. Promoción del conocimiento del modelo de negocio de la construcción sustentable.
16. Incorporación de conceptos de mercado y de rentabilidad financiera de la construcción sustentable y la eficiencia energética en los programas educativos
17. Entendimiento de las implicaciones, económicas y sociales, de la eficiencia energética y la construcción sustentable.



Acciones coordinadas entre sectores

18. Esfuerzos conjuntos de todos los agentes sociales, empresarios, académicos, gobierno y sociedad civil.
19. Actuar de manera integral y coordinada sobre las tres palancas clave para el desarrollo de la industria de la construcción sustentable, plataformas de negocios y tecnologías, incentivos de mercado, y formación de capital humano.



Impulso a nuevas industrias de servicios de apoyo a la construcción sustentable

20. Medición de consumos de energía en edificaciones
21. Simulaciones de consumo de energía en proyectos
22. Auditorías energéticas
23. Apoyos a la etiquetación de edificaciones y productos
24. ESCOS / Empresa de servicios de energía que operan con base en contratos de desempeño energético.
25. Outsourcing de instalaciones de generación o consumo de energía, por ejemplo instalaciones de iluminación, los usuarios de la edificación solo pagan por el uso de la electricidad, la operación, mantenimiento y modernización de la instalación es responsabilidad de empresa de servicios de outsourcing de instalaciones.
26. Centros de conocimiento, investigación e innovación público / privados
27. Certificaciones de edificaciones, LEED, BREEAM, DGNB, Norma 164 de SEMARNAT, otras.
28. Certificaciones de personas en competencias relevantes para la construcción sustentable y la eficiencia energética.



Multiplicadores en el sector educativo

29. Canalizar los programas de formación de capital humano a una red amplia de universidades en el país.
30. Ampliar la interacción entre universidades, empresas, y despachos.
31. Promover esfuerzos de transformación cultural a través de campañas de comunicación y de educación a todos los niveles de la sociedad.

En este contexto, resalta la relevancia de que los empresarios de la industria de la construcción y las autoridades públicas, se mantengan en constante comunicación con especialistas de organizaciones a nivel global, que se encuentren más avanzadas en las áreas de modelos educativos de transformación cultural y amplio alcance social, para tener acceso a redes mundiales de conocimiento, que permitan generar oportunidades de alianzas, y conocer los nuevos impulsores sociales de los mercados.

Actualmente, algunas universidades públicas y privadas ofrecen programas de formación en las áreas de energías renovables, eficiencia energética, certificación, sustentabilidad, pero se observan espacios para mejorar en cuanto a: impactos económicos y sociales de la eficiencia energética, actualización continua de tecnologías y productos, interacción con empresas, regulación promotora de la industria, entre otras.

Para avanzar exitosamente en nuestros procesos de formación de capital humano y de desarrollo de competencias clave, resulta indispensable la

► *Los nuevos programas educativos en materia de sustentabilidad, deben incluir enfoques amplios e integrales, tecnologías, modelos de negocios, consideraciones de mercados, incentivos, entre otros.*

participación conjunta, del sector académico de formación profesional e investigación y desarrollo, y de los sectores empresarial y de gobierno.

Por todos estos factores y con base en las tendencias y necesidades detectadas, este proyecto tiene como objetivo central establecer una infraestructura de formación de personas y desarrollo de talento, para una industria de construcción sustentable y verde, que contribuya a la eficiencia energética de México.

Para ello se desarrollará una especialidad en Construcción Sustentable y Eficiencia Energética, que se impulsará a través de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC), y de su Instituto Tecnológico de la Construcción con presencia a nivel nacional.

La especialidad será un programa de posgrado para ingenieros y arquitectos, con contenidos de vanguardia agrupados en tres categorías clave de formación profesional: i) Sustentabilidad, ii) Cadena de valor de generación, conservación y consumo de energía y iii) Aceleradores de la industria de construcción sustentable.

Los hallazgos descritos en este resumen ejecutivo y en el documento que sigue, nos dan la indicación de que en una especialidad no es posible cubrir todos los temas y asuntos requeridos. Por lo que resulta deseable que en un futuro cercano, se considere incluir nuevos contenidos educativos en las carreras de ingeniería y arquitectura, así como el desarrollo de otros programas de formación incluyendo diplomados, maestrías y doctorados.

► *Es indispensable la participación conjunta de empresarios, educadores y gobierno.*

► *Se desarrollará una especialidad en eficiencia energética y construcción sustentable que será impulsada por la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción.*

Estudio Nacional de Necesidades Detectadas
Formación educativa de personas, para lograr
una mayor eficiencia energética con base en
una industria de construcción sustentable en México.

Septiembre 2016

I. Antecedentes y entorno de mercado.



I. Antecedentes y entorno de mercado.

Una condición indispensable para avanzar en la dirección de la prosperidad es la sustentabilidad ambiental, sin ella no es posible aspirar a ningún tipo de desarrollo económico o social. Hoy día el cambio climático es una de las principales amenazas a la sustentabilidad ambiental de nuestro planeta.

El cambio climático es provocado por diversos factores, uno de los más importantes es la generación y el consumo de energía, particularmente la derivada del uso de combustibles fósiles. Los procesos de generación energética y los patrones de su consumo, muestran una mega tendencia de transformación encaminada a apoyar el desarrollo económico y social sustentable con una visión global. La palanca más importante de esta transformación es la eficiencia energética, por su impacto económico, ambiental, social y geopolítico.

Son diversos los sectores en donde la eficiencia energética está siendo impulsora de cambios en los procesos productivos, de gestión y de mercados, entre ellos el del transporte, la industria y de manera especialmente relevante el de la construcción.

El sector de la construcción es por su dimensión mundial, es equivalente al tamaño de la tercera economía más grande del planeta, y las emisiones de CO2 que genera son cercanas a la cantidad que generan las dos principales economías del mundo Estados Unidos y China de manera conjunta, y representa alrededor del 35% - 40% del total mundial.

Esto hace del sector de la construcción una de las áreas más relevantes de la actividad humana en cuanto a focalización de esfuerzos para lograr la sustentabilidad de nuestro planeta.

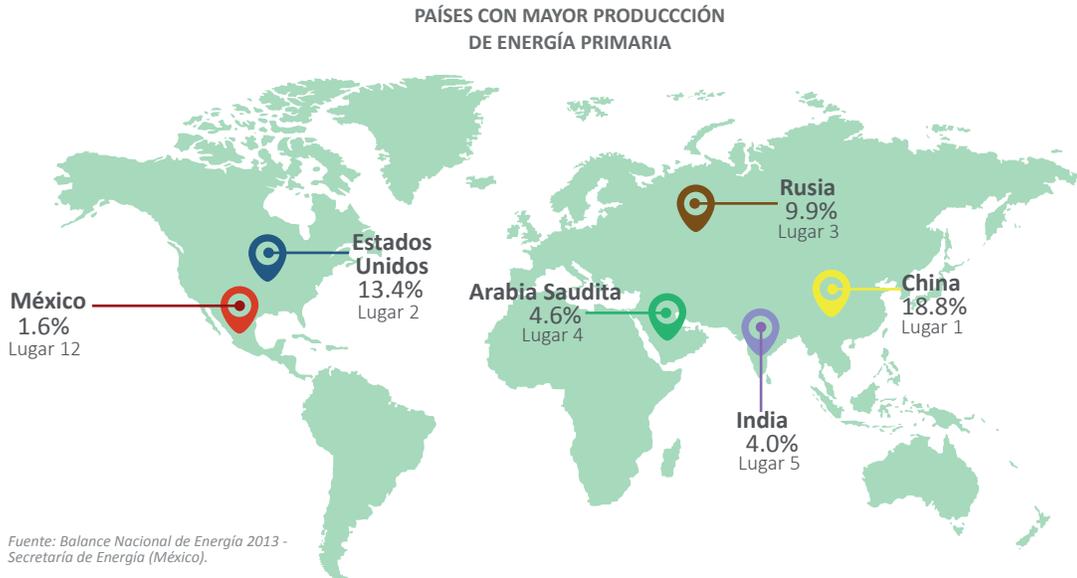
Hoy día el sector energético y el de la construcción están indivisiblemente unidos, el consumo de energía derivado del diseño, construcción, operación y remodelación de edificaciones de vivienda, comerciales, centros de trabajo, escuelas, hospitales, instalaciones recreativas, deportivas y culturales, edificios públicos, turísticos y otros, es uno de los determinantes clave de la actividad energética mundial, de la dinámica de sus mercados y de los balances de la oferta y demanda de energía en el planeta.

La eficiencia en el uso de la energía de México, y el consecuente mejoramiento continuo de la intensidad energética primaria de nuestro país, (es decir la cantidad de energía necesaria para generar una unidad de output económico - producto interno bruto), debe ser objetivo fundamental en los planes y acciones para el crecimiento económico y el desarrollo social de nuestra nación. Por lo que los esfuerzos para impulsar una industria de construcción sustentable por parte del sector empresarial y el de gobierno, así como los contenidos y procesos para la formación del capital humano en esta área, son un elemento de la más alta relevancia en la agenda para la prosperidad de México.



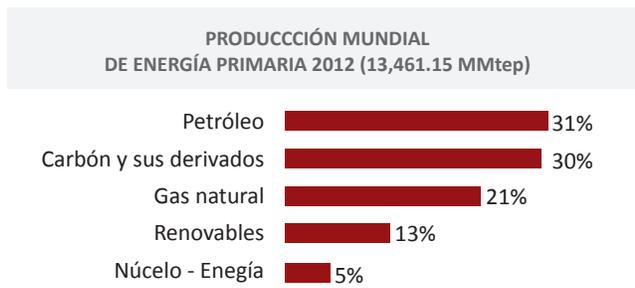
Contexto Energético Mundial

En el último lustro los países con mayor producción de energía primaria en el mundo han sido China 18.8%, Estados Unidos 13.4%, Rusia 9.9%, Arabia Saudita 4.6% e India 4.0%, México se situó en el duodécimo lugar, con 1.6% de la energía total producida en el mundo en 2012. La producción mundial de energía primaria totalizó 13,461 millones de toneladas equivalentes de petróleo (MMtep). ⁽¹⁾



La canasta de producción primaria, marcó un incremento de participación del carbón y sus derivados, que ganaron 0.2 puntos porcentuales de 2011 a 2012; y la nucleenergía perdió 0.3 puntos porcentuales. ⁽²⁾

El principal incremento se observó en la producción del carbón y sus derivados, con 2.4% respecto al año anterior. La producción mundial de energías renovables incrementó 3.3%, la de petróleo 1.9%, y la de gas natural 1.7%, mientras que la nucleenergía disminuyó 4.7%. ⁽³⁾



Fuente: Balance Nacional de Energía 2013 - Secretaría de Energía (México).

Los países con los mayores volúmenes de exportación de energía fueron Rusia (11.4%), Arabia Saudita (8.5%), Indonesia (5.4%) Estados Unidos (5.0%) y Canadá (4.9%). Por su parte México ocupó el vigésimo primer puesto, con una participación de 1.5%. ⁽⁴⁾



Fuente: Balance Nacional de Energía 2013 - Secretaría de Energía (México).

⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ Fuente: Balance Nacional de Energía 2013 - Secretaría de Energía (México).

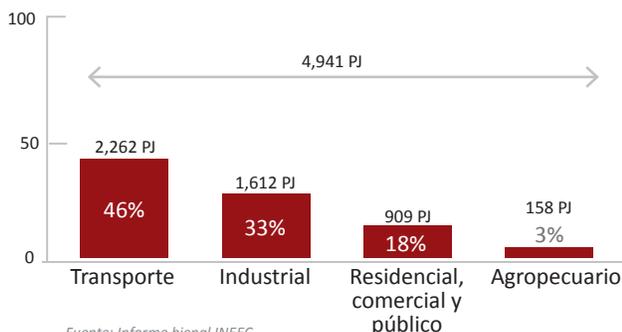
A nivel mundial el principal consumidor de energía fue el sector industrial con 28.3% del total, seguido por transporte con el 27.9%, y el de edificación comercial, de centros de trabajo y residencial con el 23.1%.⁽⁵⁾



Fuente: World Energy Balances, IEA, edición 2014

En relación con el sector energético en México, la principal fuente de energía primaria son los hidrocarburos ya que su aportación es del 85%. En el 2013, de la oferta interna total de energía el 85.6% correspondió a hidrocarburos, el 7.1% a energías renovables y el resto al carbón y la energía nuclear. El principal consumidor de energía en México es el sector transporte, en 2013 representó 45.8% del consumo energético total, seguido de la actividad industrial con un 32.6%. El tercer consumidor son los sectores residencial, comercial y público, particularmente operación de edificaciones, que representaron el 18.4% del consumo energético total.⁽⁶⁾

CONSUMO FINAL ENERGÉTICO POR SECTOR



Fuente: Informe bienal INEEC.

(5) World Energy Balances, IEA, edición 2014
(6) (7) Fuente: Informe bienal INEEC.

En este contexto de continuo incremento en la producción y consumo de energía mundial, lograr eficiencias energéticas en todos los sectores, se convierte en uno de los factores más relevantes para la prosperidad de las sociedades. Se identifican siete áreas que tienen amplios márgenes de mejora de eficiencia energética, por su potencial de consumo final de energía en: Transporte, edificaciones, iluminación, motores Industriales, cogeneración, bombas de agua, equipos del Hogar o de inmuebles.⁽⁷⁾

El diseño, construcción y operación de edificaciones tiene importantes efectos en eficiencia energética que se relacionan con el consumo de energía eléctrica y de combustibles como gas natural, gas licuado y leña para fogones en el caso de áreas rurales. En este sentido, el diseño de edificaciones que reduzcan el consumo de energía, y promuevan tecnologías de iluminación y equipos de control de temperatura, y electrodomésticos eficientes son de alto impacto, así como la capacitación y orientación de la ciudadanía en el consumo responsable de la energía.

El sector de edificaciones comerciales, residencial y de centros de trabajo, representa aproximadamente el 20% del uso final total de energía en México. Su participación en el consumo total de electricidad aumentó del 17% en 2000 al 20% en 2010.

Los principales usos finales de energía en este sector son calefacción y enfriamiento del espacio, iluminación, calentamiento de agua, cocción de alimentos, refrigeración y uso de otros equipos electrodomésticos, (congeladores, lava-trastes, lavadoras y secadoras de ropa, televisión y entretenimiento, computación y tecnologías de información y comunicación).

En el sector de edificaciones comerciales hay tres grandes tecnologías consumidoras de energía eléctrica, Iluminación, aire acondicionado y refrigeración; pero es necesario anotar que el cuarto consumidor son los electrodomésticos y equipos de cómputo.



El sector de edificaciones comerciales, residencial y de centros de trabajo, es el tercer consumidor de energía, tanto a nivel mundial, con una participación de 24% en 2008, como a nivel nacional, con una participación de 16.7% . El cambio de lámparas incandescentes, electrodomésticos y equipos electrónicos, calentadores de agua, ventilación, y la sustitución de equipos de aire acondicionado ineficientes por tecnologías de bajo consumo, son algunas de las áreas con mayor repercusión potencial en eficiencia energética. ⁽⁸⁾

Los actuales edificios generan impactos ambientales importantes. En los últimos dos sexenios, la vivienda en México ha tenido un crecimiento de más del 85%; incluido el programa de construcción oficial durante el periodo 2007-2012, ello ha representado aumentos de 20% del total en el consumo de energía, problemas de falta de agua, incremento en la generación de desechos sólidos y emisiones directas de CO2 que representan aproximadamente el 8% de las totales de México.

La Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción proyecta que la población en México aumentará aproximadamente hasta 122 millones de habitantes, que será necesaria la construcción de casi 11 millones de viviendas nuevas para el 2030 y que 9 millones de viviendas requerirán de renovación total o parcial. Por lo que los retos a los que nos enfrentamos como país son muy relevantes.

En este complejo contexto estamos avanzando, a enero del 2014 existían en México 342 proyectos LEED registrados y 93 que cuentan con algún nivel de certificación ambiental ⁽⁹⁾. En términos absolutos, la cantidad de proyectos LEED es ínfima en relación a la construcción total. Sin embargo, la incorporación del sistema LEED en el mercado mexicano ha tenido un efecto transformador; a la fecha, la gran mayoría de los nuevos edificios comerciales de gran escala (rascacielos) en el corredor Ave. Reforma en Ciudad de México, y otras locaciones de alto prestigio comercial buscan certificarse LEED; éste es ya un sello comercial muy apetecible para los desarrolladores inmobiliarios e inversionistas.

México es líder en el sector turismo y ahora pionero latinoamericano en la industria hospitalaria sustentable.

Existen 28 proyectos certificados *Earth Check*3 y 13 certificados *Green Globe*4 en el país.

El sector de edificaciones comerciales, residencial y de centros de trabajo, representa aproximadamente el 20% del uso final total de energía en México. Su participación en el consumo total de electricidad aumentó del 17% en 2000 al 20% en 2010.

Para reafirmar el compromiso de México con el turismo sostenible, la Secretaría de Turismo firmó un convenio de cooperación con Earth Check para el desarrollo del distintivo S, dirigido a desarrollos turísticos nacionales. ⁽¹⁰⁾

Asimismo, sobresalen algunos incentivos federales para fomentar la edificación sostenible y que se enfocan mayormente en el fomento de uso de energías renovables. Un ejemplo de ello, es el incentivo de deducción del 100 % de la inversión en el Impuesto Sobre la Renta en el periodo de un ejercicio fiscal otorgado a empresas que generen energía renovable y que logren mantener el sistema en operación durante un mínimo de 5 años.

En suma el sector de edificaciones comerciales, centros de trabajo y residencial, es una de las áreas de mayor impacto potencial para fortalecer la eficiencia energética en nuestro país.

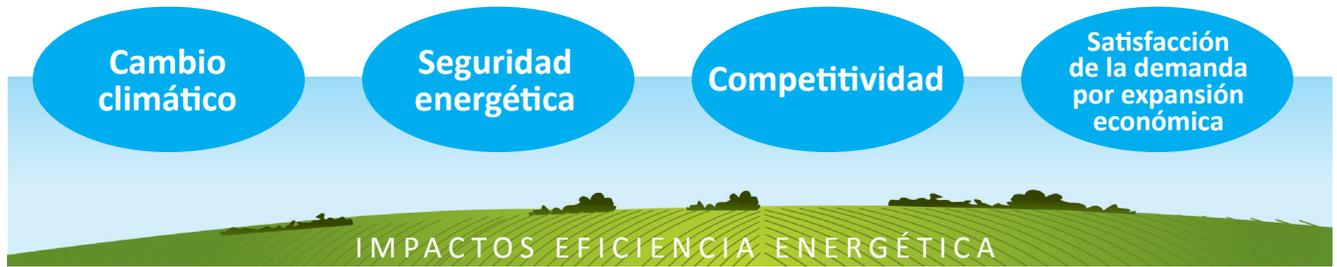


⁽⁸⁾ Estudio del impacto de medidas y políticas de eficiencia energética en los sectores de consumo, sobre el balance de energía y sobre los escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero en el corto y mediano plazo "Indicadores de eficiencia energética en México 5 sectores 5 retos SENER y AIE 2011.

⁽⁹⁾ USGBC, 2014

⁽¹⁰⁾ Situación de la edificación sostenible en América Latina UNEP

El logro de objetivos puntuales para el incremento en la eficiencia energética en todos los sectores pero especialmente tratándose de este estudio, en el de edificaciones, comerciales, centros de trabajo y hogares, es de alta relevancia por sus impactos en áreas fundamentales para la prosperidad económica y social de México tales como:



Cambio Climático

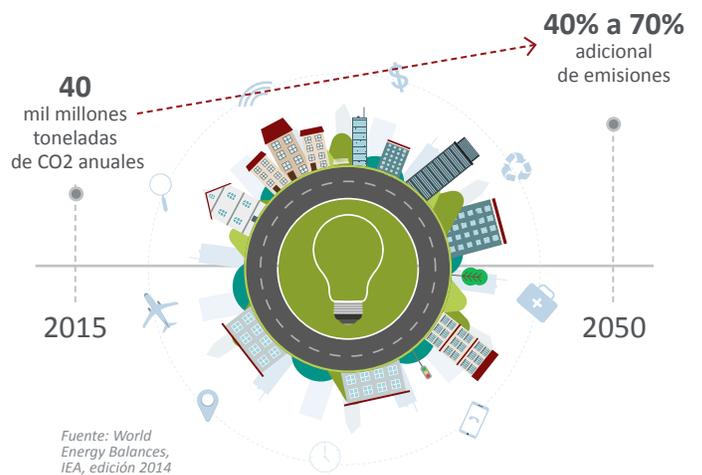
El 75% de las emisiones de CO2 son provocadas por el ser humano y provienen de los combustibles fósiles, entre los que se encuentran: el carbón, el gas natural y el petróleo. Al producirse la combustión, el carbón contenido en ellos es devuelto casi por completo a la atmósfera, provocando un importante desequilibrio del ciclo natural del carbono.

Las actividades humanas de quema de combustibles fósiles y biomasa son principalmente las que nos permiten producir la energía con la que obtenemos electricidad, o utilizamos para el transporte, o para producir materiales de consumo.

El 35% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero (GEI) provienen de la producción de energía; es decir el proceso energético mundial (comprende todas las actividades de extracción, conversión, almacenamiento, transmisión y distribución de energía) es el mayor contribuyente a estas emisiones.

De acuerdo con información de la Agencia Internacional de Energía (IEA), al ritmo actual el proceso de generación, suministro y consumo de energía, incluyendo de manera relevante el uso de energía en el transporte, industria y edificaciones generarán entre 55 y 70 giga toneladas (Gt miles de millones) de CO2 al año para el 2050. Actualmente se emiten a la atmósfera alrededor de 40 giga toneladas anuales de CO2, es decir que estas emisiones podrían aumentar entre 40% y 70% para el año 2050. ⁽¹¹⁾

El 75% de las emisiones de CO2 son provocadas por el ser humano y provienen de los combustibles fósiles, en los que se encuentran: el carbón, el gas natural y el petróleo.



Conforme a la distribución mundial, las economías que más contribuyen en la emisión de CO2 son:



(11) México ante el cambio climático evidencias, impactos, vulnerabilidad y adaptación GREENPEACE

El incremento de la población mundial, el crecimiento económico y el aumento de las temperaturas, impulsarán el crecimiento en la demanda de energía. La demanda energética global por aire acondicionado en edificaciones, residencial, centros de trabajo, durante el verano se incrementará rápidamente desde los cerca de 300 TWh (TeraWatt Hour) del 2000, hasta alrededor de 4000 TWh en 2050.

Este crecimiento estará impulsado básicamente por dos factores, el aumento de los ingresos en economías emergentes y los efectos del cambio climático. *(Las economías avanzadas en países fríos reducirán su demanda de energía para calentamiento durante los inviernos que serán más cálidos, pero el efecto global en el uso de energía será de aumento).*

En México las principales fuentes de emisiones globales de gases de efecto invernadero provienen del uso de combustibles fósiles, sobre todo para producción de electricidad y operación y uso de transporte *(el resto se debe principalmente a la deforestación)*. Actualmente México cuenta con una población de alrededor de 120 millones de habitantes, es decir es el decimoprimer país el mundo con 1.72% de la población mundial, y una extensión territorial que lo ubica como país número trece a nivel mundial.

La economía mexicana es la número once en el mundo en términos del poder de paridad de compra (purchasing power parity). En 2013 México ocupó el lugar 71 de 187 países por su índice de desarrollo humano, elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). De su población, 45.5% del total nacional en 2012 se ubicó en situación de pobreza. ⁽¹²⁾

México se encuentra localizado entre dos océanos, por su latitud y sus relieves está expuesto a fenómenos meteorológicos extremos, es decir es un país altamente vulnerable a los efectos del cambio climático. Dados los niveles de pobreza y de distribución de la población en actividades económicas primarias, los impactos sociales del cambio climático pueden ser muy elevados.

En los próximos 25 años la precipitación de lluvias disminuirá hasta en un 10% y la temperatura puede aumentar entre 1 y 1.5 °C. Con base en estas cifras, México tiene un reto muy importante frente a los efectos del cambio climático, y la necesidad de que se instrumenten acciones tanto de mitigación como de adaptación.

(12) Informe bienal INEEC.

En los países desarrollados los efectos de cambio climático empiezan también a ser considerados como un problema de seguridad nacional, ya que es un asunto muy importante por la magnitud de la amenaza climática, con sus secuelas de sequía, hambruna, aumento de enfermedades y migraciones masivas que no respetarán fronteras, con causas de futuros conflictos.

Seguridad energética

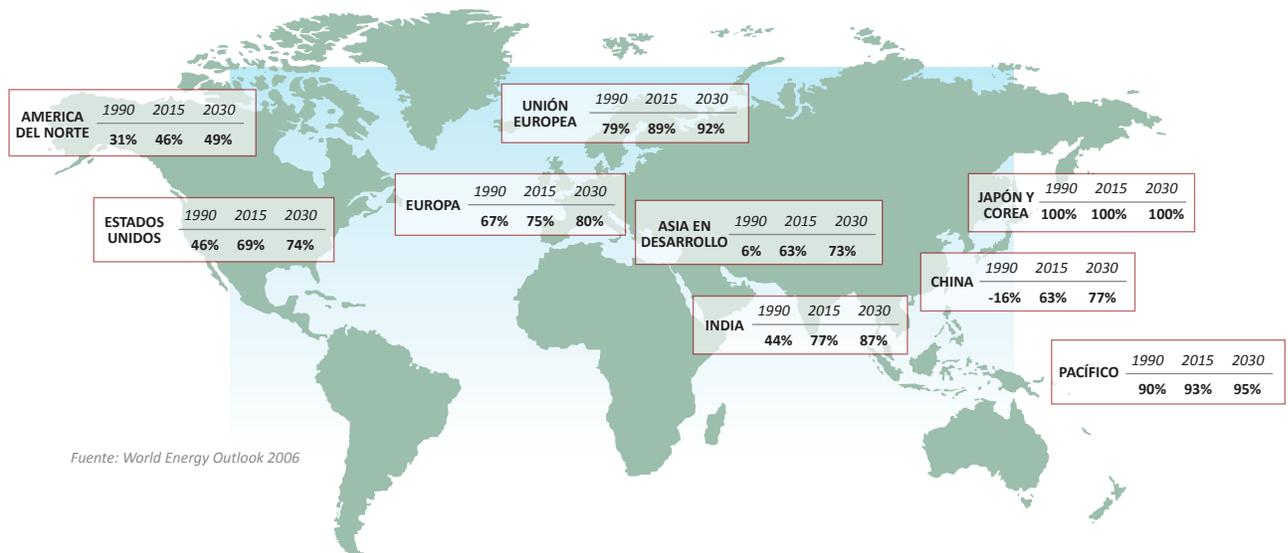
La seguridad energética se refiere tanto a la garantía de su acceso, así como a la calidad de la misma en términos de emisión de CO2. Es un tema estratégico y de defensa nacional, principalmente en los países desarrollados y en algunos emergentes, ya que en la mayoría de ellos la demanda energética es mayor que a su oferta. Esto implica que su creciente consumo es abastecido por países en desarrollo tendencia que se acentuará, a lo que se añade que la tasa de crecimiento de la producción mundial de petróleo es mayor a la incorporación de nuevas reservas. Es por ello que los países avanzados y los emergentes con mayor grado de desarrollo, vienen adoptando políticas y medidas expresas para asegurar su suministro energético, dada la volatilidad de los precios del petróleo, la disminución de las reservas en los países de la OECD, y la concentración de éstas en zonas que presentan en general altos grados de inestabilidad.

Los países avanzados y los emergentes con mayor grado de desarrollo, están avanzando de manera decidida en dos áreas clave de acción, la eficiencia energética y la promoción y desarrollo de energías renovables y limpias, aplicando incentivos para incrementar el uso de tecnología y las inversiones correspondientes. También están propiciando un acelerado desarrollo tecnológico, que permita mayor competitividad energética. Este tipo de acciones es más relevante en países en desarrollo no productores de petróleo y gas, recientemente afectados por el constante aumento y volatilidad del precio de los hidrocarburos.

En los países emergentes de Asia, el incremento de la eficiencia energética y las energías renovables será mayor. En estos casos las importaciones pasarán de un 48% en 2004 a 73% en el 2030 . En los países de la OECD, la región de Europa será la que crecerá más rápidamente en las importaciones al pasar del 58% al 80% debido principalmente al incremento de la demanda así como a una caída en la producción total. En su conjunto la OECD importará dos tercios de sus necesidades en 2030. ⁽¹³⁾

Paralelamente, a esta creciente dependencia de las importaciones del petróleo habrá una concentración de la oferta en el Medio Oriente, que es una región muy vulnerable en temas geopolíticos, por lo que los riesgos de seguridad energética aumentarán en el futuro, y la eficiencia energética adquirirá cada vez mayor relevancia en las agendas nacionales de los países importadores de hidrocarburos.

IMPORTACIONES NETAS COMO PORCENTAJE DE CONSUMO



El gas tendrá una tendencia similar, las principales regiones consumidoras incrementarán sus importaciones y esto tendrá lugar principalmente en los países europeos de la OECD. Para el 2030 las importaciones representarán aproximadamente dos tercios de su consumo. América del Norte que actualmente es autosuficiente en su abastecimiento de gas, se convertirá en un importante importador. Hacia el 2030, sus importaciones de gas en la forma de gas natural licuado, representaran un 16% de su consumo. China también incrementara sus importaciones en el futuro.

Las exportaciones de gas se incrementarán en un 72% entre 2004 y 2030, y se concentrarán en el Medio Oriente y África, la mayor parte se dirigirán hacia Europa y Estados Unidos. El principal proveedor del continente Europeo será África sustituyendo a Rusia. Sin embargo las tensiones geopolíticas en las zonas exportadoras de gas, no permiten con certidumbre asegurar las proyecciones del incremento de las exportaciones de gas.

La demanda energética de los países desarrollados es muy superior a su oferta, está tendencia se intensificará. Las regiones que concentran los mayores recursos petroleros y gasíferos presentan altos grados de inestabilidad; es por ello que los países desarrollados vienen trabajando desde hace algún tiempo en el desarrollo de lineamientos que permitan asegurar el suministro energético, a través de la diversificación geográfica de abastecimiento, impulso a la suscripción del Tratado de la Carta Energética, liberación de los servicios energéticos en el marco de la OMC, mayor participación de energías renovables en su matriz energética y uso eficiente de consumo energético.

Los riesgos de seguridad energética en el mundo aumentarán en el futuro, principalmente por la dependencia que tienen algunos países de los hidrocarburos, y por la vulnerabilidad en temas geopolíticos de los países productores.

(13) La seguridad energética de América Latina y el Caribe en el contexto Mundial CEPAL

Adicionalmente de no mediar una reducción significativa en la intensidad energética primaria y en renovabilidad y limpieza de la energía consumida; los países en desarrollo serán responsables de más de tres cuartas partes del incremento de las emisiones globales de CO2 hacia el 2030. Así su participación pasaría de un 39% en la actualidad a un 52% en el 2030.

Los recursos energéticos con los que cuenta la región de América Latina y el Caribe están concentrados en pocos países. Por ello deben valorarse las propuestas de cooperación regionales dirigidas a garantizar y facilitar el suministro de los recursos energéticos, e impulsar el desarrollo de energías renovables, así como su uso más eficiente. Para ello existe una tendencia regional en donde se están estableciendo criterios que aseguren el desarrollo sustentable en la utilización de recursos naturales renovables y no renovables; así como también su tasa de explotación y el respeto a los modos de propiedad en cada estado. ⁽¹⁴⁾

La seguridad energética y la reducción de emisiones de CO2, crearán nuevos retos ambientales, económicos y estratégicos, y alterarán las relaciones geopolíticas. Se requiere de una construcción de un nuevo orden energético mundial con la generación de un consenso internacional para la eficiencia energética, el desarrollo de estrategias renovables y limpias, así como acciones de cooperación entre los países. Lo más importante es fomentar un equilibrio sostenible entre oferta y demanda y un uso eficiente de la energía.



(14) La seguridad energética de América Latina y el Caribe en el contexto Mundial CEPAL

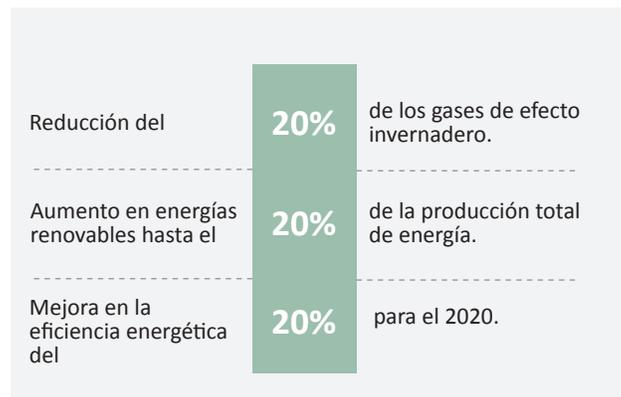
Competitividad económica

Hoy en día la energía es un recurso fundamental para el desarrollo de las naciones, el adecuado funcionamiento de sus ciudades y centros de producción, así como para la calidad de vida de todos los individuos. Según previsiones de la Agencia Internacional de la Energía, el aumento de la población mundial supondría duplicar en 2030 la energía consumida a principios de este siglo XXI.

“Hacer viable esta necesidad, requerirá una importante inversión de recursos económicos, en un entorno en el que la energía será cada vez más escasa y en consecuencia más costosa. Todo lo anterior derivará previsiblemente, en un aumento progresivo del precio de la energía, una pérdida de competitividad económica, y en una mayor problemática ambiental.”

Para algunos países esta situación puede ser más grave, pues hay casos en los que la dependencia energética exterior es aproximadamente de un 80%, por lo que se elevarían sustancialmente sus costos de producción, afectando gravemente su competitividad. La mejora de la eficiencia energética es por lo tanto un factor muy importante para la competitividad económica de las naciones, la actividad empresarial y la economía de las familias.

En este contexto algunas regiones del mundo como por ejemplo la Unión Europea, han establecido objetivos muy concretos de eficiencia energética y disminución de impactos en el cambio climático, que se resumen en el 20-20-20.



Adicionalmente la Unión Europea está considerando en estos momentos incrementar su objetivo de reducción de gases de efecto invernadero y debatiendo sus objetivos para cambio climático y energía para 2030. En la nueva política energética y ambiental, Europa se propone reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 40% y aumentar el porcentaje de energías renovables al 30% en 2030.

Por lo que establecer este tipo de metas en los planes de desarrollo de las naciones es de alta relevancia para su competitividad económica y potencial de crecimiento. Adicionalmente es importante definir líneas de acción específicas que proporcionen beneficios económicos, sociales y ambientales, basados en la eficiencia energética.

Algunas buenas prácticas internacionales en cuanto a este tipo de acciones específica, apuntan hacia el aprovechamiento de residuos, obra pública verde, eco-diseño de edificaciones e innovación tecnológica, desarrollo e implantación de energías renovables, mejora de la calidad del aire, movilidad sustentable, planes de ahorro de energía, redes de transporte inteligentes, rehabilitación y acondicionamiento de edificios en zonas urbanas, y sistemas de gestión energética, entre otros.

La apuesta por la eficiencia energética a nivel empresarial es un factor clave de éxito en este contexto, por su elevado impacto en la reducción de las estructuras de costos de operación, producción, distribución, almacenamiento y en general en toda la cadena de valor. Lo que se traduce en un aumento de su capacidad competitiva para participar de manera más exitosa en los mercados globales. Algunas acciones específicas para las empresas están en el área de uso de energías renovables, utilización de flotas de transportes bajos en emisiones, iniciativas de iluminación y de climatización eficientes en uso de energía. ⁽¹⁵⁾

La eficiencia energética está de moda pues genera de inmediato ahorros económicos. Con estos ahorros económicos, las empresas pueden ganar competitividad y eficiencia no solo con base en la reducción de sus costos, sino también gracias a la inversión en otras áreas claves de operación con los recursos liberados por los menores consumos de energía.

La aplicación de soluciones de eficiencia energética, permite mejorar la competitividad de las empresas, de los sectores productivos, y en consecuencia de las economías de los países.

Aparte de los evidentes beneficios económicos, la gestión eficiente de la energía también tiene importantes impactos en las actitudes y comportamientos de los trabajadores dentro de los centros de trabajo. Estas acciones constituyen un elemento de motivación y concientización para el personal y generan una conciencia colectiva con la que se reduce el impacto ambiental, y se logra que las empresas sean más responsables, más sostenibles, más eficientes y más competitivas.



Si estos modelos de ahorro energético y económico se extienden y despliegan a niveles nacionales, sería posible una mayor calidad de vida para la población en general, puesto que se liberarían recursos adicionales para invertir en otros sectores como salud, educación, deporte y recreación. El efecto se sentiría a nivel nacional dado que los gobiernos tendrían más dinero para invertir en áreas de desarrollo social.

(15) Compromiso RSE reportajes

Existe un gran potencial para aumentar competitividad y crecimiento económico de las naciones, impulsar el desarrollo social, y la mejora medioambiental, mediante la optimización de la eficiencia energética en los puntos de consumo. Simplemente la iluminación LED puede mejorar la eficiencia energética de un hogar medio en un 500%. Adicionalmente los dispositivos de ahorro energético (smart meters), o la mejora del aislamiento de las edificaciones en operación, podría contribuir a reducir sustancialmente las facturas energéticas de ciudades enteras.



Todas las regiones del mundo podrían mejorar su rendimiento energético y con ello su competitividad económica, aquellas que lo logren serán las principales captadoras de inversión global y generadoras de crecimiento en sus naciones. La productividad laboral también puede incrementarse con una adopción más agresiva de la tecnología existente, mejorando las condiciones de operación y de confort de trabajadores. Así que para el mundo en desarrollo, existe la posibilidad de acceder al mundo desarrollado, avanzando con rapidez hacia mejores niveles de productividad energética.

La mayor parte de los impactos pueden lograrse a través de una mejora significativa en el consumo de energía en edificaciones, comerciales, industriales, escuelas, hospitales, turísticas, y residenciales. Otras fuentes importantes de competitividad económica derivada de la eficiencia energética son los procesos industriales y el transporte. El reporte de Philips "*The 2015 energy productivity and economic prosperity index*", estima que estos sectores podrían mejorar, 4%, 1% y 2% anual respectivamente en los países desarrollados, con base en un mayor despliegue de la tecnología que existe hoy en día.

Por ejemplo en el caso de la operación de edificios, una gran cantidad de ellos requerirán de rehabilitación en un futuro cercano, esto traerá consigo grandes ganancias económicas, las tecnologías clave a aplicar serán los aislamientos, dispositivos de ahorro energético, y la iluminación LED.



Para empezar a observar tendencias de impacto a nivel global en este sentido, es necesario que las mayores economías del mundo, tales como Estados Unidos, Rusia, China, Japón, India y la Unión Europea, quienes representan el 60% del producto interno bruto mundial, y el 65% de la demanda de energía, continúen avanzando en esta dirección con mayor esfuerzo.

Una mayor eficiencia energética en estas economías será un ganar-ganar. Estas economías tractoras del planeta, han sido capaces de incrementar en un 18% su PIB en los últimos 10 años con una determinada cantidad de energía, y serán aún más competitivas y tendrán mayores posibilidades de crecimiento adicional, con base en los ahorros de consumo energético que puedan generar. Lo que apunta a la necesidad de que al más alto nivel, se alcancen compromisos que permitan materializar los objetivos de una disminución significativa del gasto energético mundial.

La Agencia Internacional de Energía estima que las ganancias de productividad derivadas de una mayor eficiencia energética, pueden reducir la factura global de combustibles fósiles, y generar más de seis millones de puestos de trabajo a nivel mundial para el año 2020.

Adicionalmente el mejoramiento de la productividad de la energía es clave para lograr las reducciones de emisiones de gases efecto invernadero, necesarias para mantener el aumento de la temperatura global en un rango máximo de dos grados centígrados para el 2050 que es el objetivo acordado mundialmente. ⁽¹⁶⁾

Para apoyar la transición hacia mayores niveles de competitividad económica, con base en la eficiencia energética, las entidades reguladoras de los gobiernos deben estar preparadas para desplegar un número importante de herramientas e incentivos innovadores, así como hacer obligatoria la aplicación de normas de eficiencia energética para automóviles y todos los medios de transporte, procesos industriales y de agroindustria, así como edificaciones, iluminación y focos, electrodomésticos, refrigeradores, equipos de calefacción y aire acondicionado, y la certificación de edificios en cuanto a su eficiencia energética. La generación, difusión y transparencia de la información en todas las áreas, será muy importante en los próximos años ya que los consumidores y la sociedad en general tendrán más conciencia sobre estos temas.

Satisfacción de demanda por expansión económica

La eficiencia energética tiene también impactos muy importantes, relacionados con la demanda necesaria no solo para la competitividad económica, sino para la expansión y crecimiento que se deriva de dicha competitividad.

La expansión económica implica necesariamente mayor demanda energética en términos absolutos, y el incremento en la eficiencia energética es un factor compensatorio de los costos asociados al crecimiento, y en consecuencia un impulsor clave de la sustentabilidad del desarrollo económico.

En el mundo se darán diversas tendencias de consumo energético derivadas de los procesos y las velocidades de expansión económica regionales. En la medida que dichas expansiones se den en conjunto con mejoras en la eficiencia energética, los crecimientos podrán generar mayor prosperidad integral a las naciones del planeta.

La Agencia Internacional de Energía estima que durante el período 2000 al 2030, la demanda mundial de energía aumentará a un ritmo aproximado del 1.8% anual. El impacto del crecimiento económico y del crecimiento demográfico (que se estiman respectivamente, en una media anual del 3.1% y el 1%) se verá moderado por una disminución anual de la intensidad energética primaria del 1.2%, como consecuencia del efecto combinado de cambios estructurales en los mercados mundiales, los avances tecnológicos, y el incremento del costo de la energía.



(16) Cambio climático implicaciones para el sector energético Grupo ARS Universidad de Cambridge y World energy council.

Muchas personas en el mundo experimentan en la actualidad profundos cambios en sus estilos de vida a medida que se dan transiciones de economías agrícolas de subsistencia a economías basadas en manufactura, industria y/o servicios. Los países desarrollados experimentarán una desaceleración del ritmo de crecimiento de su demanda energética, principalmente en la Unión Europea. A la inversa, la demanda energética de los países en vías de desarrollo crecerá rápidamente y se espera que en 2030 más de la mitad de la demanda mundial de energía se origine en estos países (hoy en día dicha demanda representa el 40%). Se estima que el consumo de energía en los países en desarrollo crecerá a un ritmo promedio anual del 3% hasta el 2020. En los países industrializados, y en las economías maduras con crecimiento demográfico previsiblemente escaso,

la demanda proyectada de energía crecerá a un ritmo anual considerablemente más bajo, estimado en un 0.9% anual, pero partiendo de un nivel mucho más alto. El consumo de energía en los países en desarrollo superará, a las regiones industrializadas en la segunda década del siglo. La generación de energía eléctrica representará alrededor de la mitad del incremento de la demanda mundial de energía, y el transporte supondrá un quinto de esa demanda, que en su mayor parte será de combustibles petrolíferos. ⁽¹⁷⁾

La demanda proyectada de energía en los países en desarrollo de Asia crecerá a un ritmo superior a la de cualquier otra región. El consumo de energía en Asia se duplicará durante los próximos 20 años. Se espera que el consumo de energía en los países en desarrollo de otras regiones del mundo crezca a un ritmo más lento que en Asia, pero se prevé que las tasas de crecimiento excederán al promedio mundial. Todas las regiones jugarán un papel en la oferta y demanda futura de energía, sin embargo los enormes incrementos del consumo proyectados en Asia, serán un factor fundamental de la evolución del sector de energía a nivel mundial. ⁽¹⁸⁾

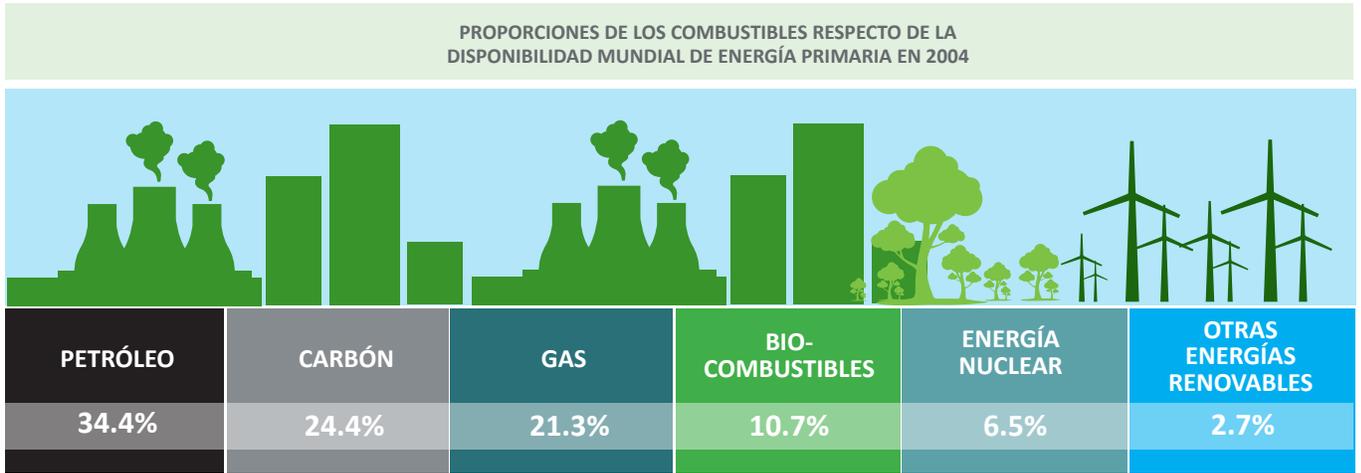
CONSUMO TOTAL DE ENERGÍA COMERCIALIZADA EN EL MUNDO, POR REGIÓN Y TIPO DE COMBUSTIBLE (MILLONES DE BILLONES DE Btu)

Región	Año				Aumento porcentual anual 2004-2030
	1990	2004	2010	2030	
Países de América del Norte pertenecientes a la OCDE	100.8	120.9	130.3	161.6	1.1
Países de Europa pertenecientes a la OCDE	69.9	81.1	84.1	89.2	0.4
Países de Asia pertenecientes a la OCDE	26.6	37.8	39.9	47.2	0.9
Países de Europa y Euroasia no pertenecientes a la OCDE	67.2	49.7	54.7	71.5	1.4
Países de Asia no pertenecientes a la OCDE	47.5	99.9	131.0	227.6	3.2
Cercano Oriente	11.3	21.1	26.3	38.2	2.3
África	9.5	13.7	16.9	24.9	2.3
América Central y del Sur	14.5	22.5	22.7	41.4	2.4
Total - Países pertenecientes a la OCDE	197.4	229.8	254.4	298.0	0.8
Total - Países no pertenecientes a la OCDE	150.0	206.9	256.6	403.5	2.6
Tipo de combustible					
Petróleo	136.2	168.2	183.9	238.9	1.4
Gas natural	75.2	103.4	120.6	107.4	1.9
Carbón	89.4	114.5	136.4	199.1	2.2
Nuclear	20.4	27.5	29.8	39.7	1.4
Otros	26.2	33.2	40.4	53.5	1.4
TOTAL MUNDIAL	347.3	446.7	511.1	701.6	1.8

(17) (18) Agencia Internacional de Energía, 2007.

Nota: No se incluye la biomasa tradicional
Fuente: U.S. Energy Information Administration (EIA 2007)

La mayor parte de la energía mundial se seguirá generando por petróleo, carbón y gas, hoy día sólo el 13% de la energía mundial es de fuentes renovables, (desechos urbanos renovables, hídrica, geotérmica, solar, eólica y maremotriz).⁽¹⁹⁾

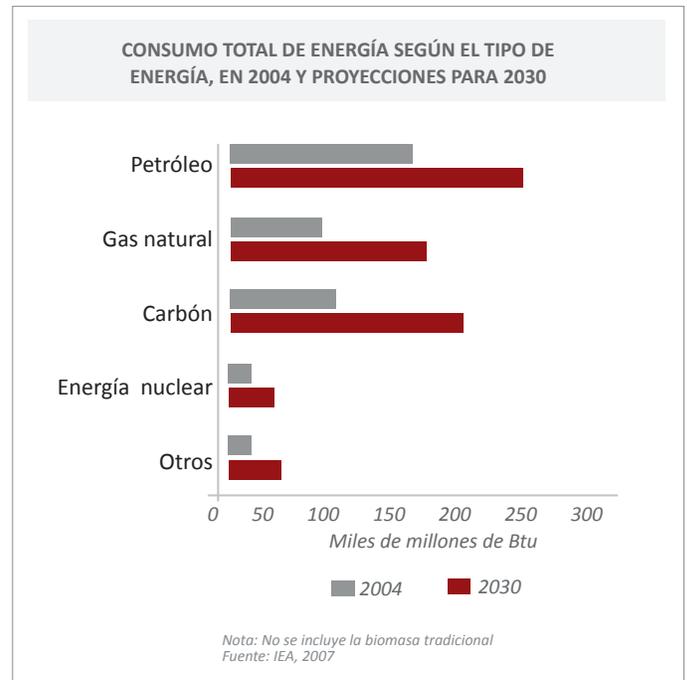


Fuente: U.S. Energy Information Administration (EIA 2007)

Las proyecciones muestran que los combustibles fósiles seguirán dominando el sistema energético mundial, hasta el 2030, y que la energía nuclear y de otras fuentes registrará aumentos relativamente menores en cifras absolutas.

Para las tres próximas décadas las reservas de petróleo a escala mundial bastarán para satisfacer la demanda. Es posible que la disminución de reservas convencionales de petróleo constituya un motivo de preocupación a partir de 2030. En cambio las reservas de gas natural son abundantes y se prevé que aumenten en cerca del 10% para el 2030. Las reservas de carbón no estarán sujetas a restricción alguna.

Así que la presión sobre la reducción de emisiones de CO₂ y sus efectos en el cambio climático del planeta, continuará incrementándose, y con ello la relevancia de la eficiencia energética para lograr una expansión económica mundial sustentable.⁽²⁰⁾



(19) (20) Bosques y energía FAO.

HALLAZGOS RELEVANTES DEL CAPÍTULO I ANTECEDENTES Y ENTORNO DE MERCADO

Una condición indispensable para avanzar en la dirección de la prosperidad es la sustentabilidad ambiental, la cual se encuentra amenazada por el cambio climático registrado en nuestro planeta. Es por ello, que una de las palancas más importante para apoyar el desarrollo económico y social sustentable es la eficiencia energética.

El sector de la construcción genera entre 35% y 40% del total mundial de emisiones de CO2. Esto hace del sector de la construcción una de las áreas más relevantes de la actividad humana, en cuanto a focalización de esfuerzos para lograr la sustentabilidad de nuestro planeta.

En las economías más avanzadas del mundo, el sector de edificaciones comerciales, de centros de trabajo y residenciales, es el primer consumidor de energía con casi 45% del consumo total. A nivel nacional representa alrededor del 24% del uso total de la energía, por lo que una gran parte de los impactos en eficiencia energética de México, pueden lograrse a través de una mejora significativa en el consumo de energía en edificios.

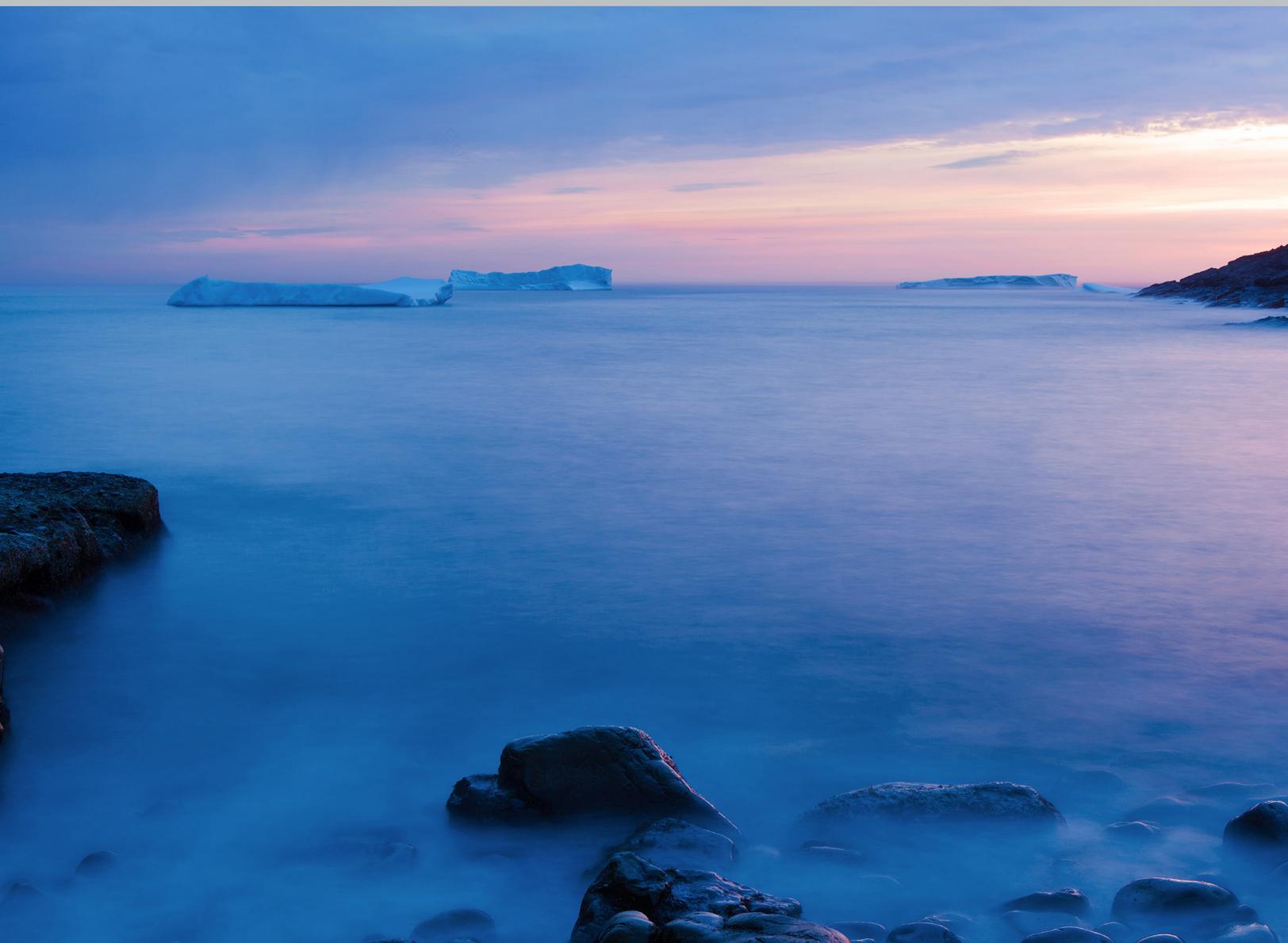
NECESIDADES DETECTADAS

- Acceso a tecnologías de vanguardia.
- Esfuerzos conjuntos de todos los agentes sociales, empresarios, académicos, gobierno y sociedad civil.
- Enlaces globales a comunidades profesionales, empresariales, académicas y de investigación.

Estudio Nacional de Necesidades Detectadas
Formación educativa de personas, para lograr
una mayor eficiencia energética con base en
una industria de construcción sustentable en México.

Septiembre 2016

II. Compromisos internacionales de México para el cambio climático

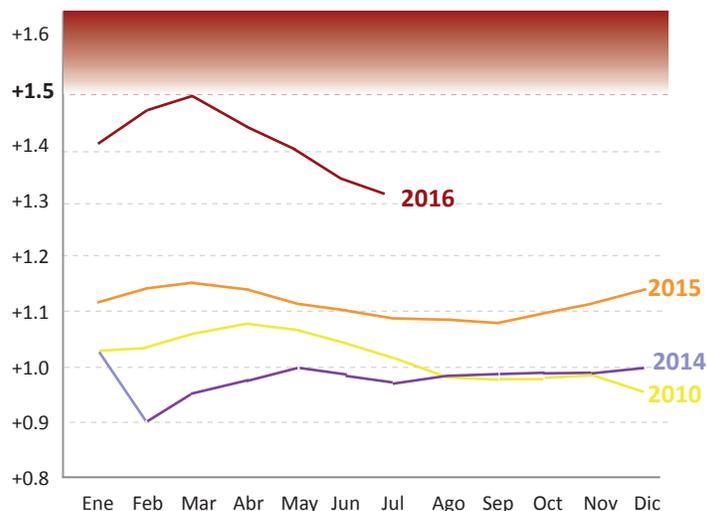


II. Compromisos internacionales de México para el cambio climático

Actualmente se reconoce a nivel mundial que las actividades humanas son las principales responsables del cambio climático. Se estima que entre 1970 y 2004 los gases invernadero derivados de las actividades humanas se incrementaron en 70%. La evidencia científica sugiere que las implicaciones del cambio climático son responsables del aumento del nivel de mar, el aumento en la ocurrencia de eventos meteorológicos severos y adversos, escasez de alimentos, cambio en el patrón de enfermedades, escasez de agua, así como la pérdida de bosques tropicales. La mayoría de los expertos coincide en que, en las próximas décadas, el mundo presenciara cambios climáticos potencialmente peligrosos que tendrán un impacto significativo en casi todos los aspectos de nuestro entorno, en la economía y en la sociedad.

El año 2016 ha sido el más caliente de la historia. Las temperaturas globales se han incrementado 1.5° C por encima de las temperaturas preindustriales. El mes de Julio fue 0.87° C más caliente que el promedio del siglo XX y 0.84° C que el promedio de 1951 a 1980. Al día de hoy la temperatura del planeta es más alta en 1.03° C que el promedio del siglo XX y más alta que el año pasado por 0.34° C.

EN EL LÍMITE DEL 1.5° C
Variaciones globales al primer semestre de 2016
(Partiendo de la base de 1881-1910)



Fuente: NASA GISS and NOAA/NCCEI global temperature data averaged and adjusted to early industrial baseline (1881-1910) Data as of July 2016.

A pesar de que el fenómeno de *El Niño* contribuyó a elevar las temperaturas globales este año, el calor continuo de las décadas pasadas causado por la acumulación de gases invernadero en la atmósfera son responsables del calor excesivo.

La extensión de hielo del mar Ártico en la temporada de verano actualmente cubre un área 40% menor que a finales de la década de los 70's y principios de los 80's, lo cual implica una disminución de 13.4% por década.

En el mes de Junio del presente año, la precipitación ha mostrado una variación significativa alrededor del mundo, algunos lugares observaron niveles pluviales notablemente menores de lo habitual como el oeste y el centro de Estados Unidos, España, norte de Colombia, noreste de Brasil, Chile, sur de Argentina y en algunas partes del centro de Rusia. Por otra parte, niveles mayores de lo usual se advirtieron en el norte de Argentina, norte y centro de Europa, gran parte de Australia y el centro y sur de Asia.

Esta situación se ha venido observando desde hace varias décadas, por lo que desde principios de los años 90's se identifica a nivel mundial la necesidad de fortalecer acciones internacionales encaminadas a dar atención al cambio climático. Por tal motivo, la Convención de Río adopta en 1992 la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático dirigida a estabilizar las concentraciones de gases invernadero en la atmósfera para evitar interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema del clima.

A su vez, se insta la Conferencia de las Partes (COP) con el objetivo principal de revisar la implementación de la Convención y en la que participan todos los países miembros de la Convención, entre ellos México, bajo el principio de equidad y responsabilidades comunes pero diferenciadas, de acuerdo con las capacidades respectivas y a la luz de diferentes circunstancias nacionales. Los compromisos principales alcanzados en la más reciente reunión sostenida en diciembre de 2015 fueron: ⁽²¹⁾

- Mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de los 2° C y continuar los esfuerzos para limitar ese aumento a 1.5° C.
- Se buscará alcanzar un pico global de emisiones de gases de efecto invernadero lo más pronto posible y un balance de emisiones en la segunda mitad del siglo.
- Establecer compromisos vinculantes para realizar Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDCs) y aplicar medidas domésticas encaminadas a lograrlas.
- Con una actualización al año 2020 cada país deberá comprometerse a reportar regularmente sobre sus emisiones y el progreso alcanzado en la implementación y cumplimiento de NDCs cada cinco años, con el objetivo claro de que representarán una progresión con respecto a las previas.
- Reafirmar los compromisos vinculantes de los países desarrollados para apoyar los esfuerzos de países en desarrollo, mientras que, por primera vez, se alientan las contribuciones voluntarias de estos últimos.
- Los países desarrollados deben proveer recursos financieros para apoyar a los países en desarrollo tanto para la mitigación como para la adaptación, por lo que a partir de 2020 se moverán 100 millones de dólares con una nueva y más ambiciosa meta que será fijada para el período posterior a 2025.
- Posibilitar, alentar y acelerar la innovación tecnológica.



(21) OUTCOMES OF THE U.N. CLIMATE CHANGE CONFERENCE IN PARIS
21st Session of the Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change (COP 21)
November 30 – December 12, 2015

Por su parte, México ocupa el lugar número 12 en emisión de gases invernadero en el mundo y el segundo más alto en América Latina. Las características geográficas de México y las condiciones sociales desfavorables que viven algunos sectores de su población lo hacen un país altamente vulnerable a los efectos adversos del cambio climático. En poco más de 100 años las temperaturas superficiales terrestres y marinas se han incrementado en todo el territorio, sin embargo, en ciertas zonas del norte del país los cambios han sido mayores, oscilando entre 1.2° y 1.5°C.

El país ya está experimentando periodos de calor más extremos y prolongados, un mayor número de sequías, lluvias y huracanes más intensos e inundaciones y desprendimientos de tierra más frecuentes. Si no se atiende esta situación, se espera que la economía mexicana disminuya entre 3.5% y 4% y enfrente costos considerables de hasta 6.2 puntos porcentuales del PIB.

México tiene un firme compromiso para enfrentar los retos del cambio climático y es considerado un líder global en la materia lo cual demostró al ser el primer país en desarrollo en entregar sus NDCs para la reducción de emisiones contaminantes hacia el año 2030. Los siguientes son algunos de los objetivos que se perseguirán a nivel nacional en la materia:



1. 50% de reducción de emisiones contaminantes, comparada con las generadas en 2000. Sin embargo, antes de 2020 se registrará un pico de emisiones, tras la puesta en marcha de la reforma energética debido a un mayor abasto de gas natural y la introducción de energías limpias.
2. Habrá 25% menos emisiones de compuestos de efectos invernadero. Se disminuirán en 22% los gases de efecto invernadero y en 51% el carbono negro para alcanzar la meta.
3. 43 de cada 100 fuentes de energía serán limpias. Es decir, provendrán de fuentes renovables, en cogeneración con gas natural y plantas termoeléctricas con captura de dióxido de carbono. Se espera un avance de 35% para 2024. Además, el país se comprometió a promover el uso doméstico de calentadores y celdas solares.
4. Eliminar 25 de cada 100 fugas y quemas controladas de metano.

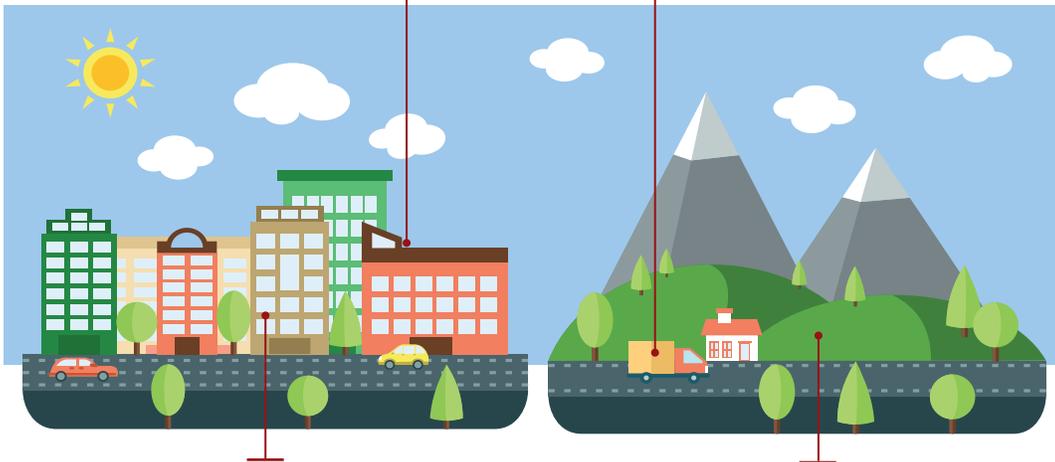
Cada sector tendrá una participación para alcanzar las metas de la contribución de México:

Los sectores energético e industrial pretenden:

- Generar el 35% de energía limpia en el 2024 y 43% al 2030. La energía limpia incluye fuentes renovables, la cogeneración eficiente con gas natural y termoeléctrica con captura de CO2.
- Sustituir en la industria nacional los combustibles pesados por gas natural, energías limpias y biomasa;
- Reducir en 25% las fugas, venteo y quemas controladas de metano; y
- Controlar las partículas negras de hollín en equipos e instalaciones industriales.

En el caso del sector del transporte, se ha planteado:

- Homologar en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) la normatividad ambiental para vehículos, tanto nuevos como en circulación, así como en vehículos no carreteros: locomotoras, barcos y maquinaria móvil agrícola y de construcción;
- Abastecer de gasolinas y diesel de ultra bajo azufre;
- Incrementar la flota vehicular a gas natural y disponer de combustibles limpios;
- Modernizar el parque vehicular y reducir la importación de automóviles usados; e
- Impulsar el transporte multimodal de carga y pasajeros.



En el sector construcción:

- Impulsar la construcción de edificaciones y la transformación hacia ciudades sustentables, con eficiencia energética y bajo carbono;
- Promover el uso domestico de calentadores y celdas solares; y
- Recuperar y usar el metano en los rellenos sanitarios municipales y las plantas de tratamiento de aguas residuales.

En los sectores forestal y agropecuario:

- Alcanzar en el 2030 la tasa cero de deforestación,
- Mejorar el manejo forestal,
- Impulsar la tecnificación sustentable del campo,
- Promover biodigestores en granjas agropecuarias, y
- Recuperar pastizales.

Adicionalmente en el marco de la Estrategia Nacional de Cambio Climático, México ha desarrollado cinco ejes estratégicos con sus líneas de acción correspondientes para poder cumplir con los compromisos internacionales:

1.- ACELERAR LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA HACIA FUENTES DE ENERGÍA LIMPIA.

México tiene un gran potencial de generación de energía mediante fuentes renovables y, si bien se han abierto posibilidades de aprovechamiento para la participación del sector privado, los mecanismos no han sido suficientes. Las siguientes líneas de acción buscan enfocar esfuerzos en superar las principales barreras que han impedido la completa inmersión de las energías renovables en el sistema energético nacional.

2.- REDUCIR LA INTENSIDAD ENERGÉTICA MEDIANTE ESQUEMAS DE EFICIENCIA Y CONSUMO RESPONSABLE.

La eficiencia energética, además de derivar en ahorro, contribuye a la reducción de emisiones de GEI al mismo tiempo que apoya las metas de crecimiento y competitividad del país. En este eje se pretende potenciar las medidas que acompañan a un consumo responsable de energía, que resultan de los cambios en los hábitos de consumo así como de mejoras tecnológicas.

3.- TRANSITAR A MODELOS DE CIUDADES SUSTENTABLES CON SISTEMAS DE MOVILIDAD, GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y EDIFICACIONES DE BAJA HUELLA DE CARBONO.

En el marco de este eje, una ciudad sustentable parte de un modelo de desarrollo urbano capaz de regular el territorio, orientando su uso hacia sistemas eficientes de movilidad, edificaciones de baja huella de carbono y una gestión integral del agua y de los residuos. El enfoque de aplicación de política es primordialmente de ámbito local.

4.- IMPULSAR MEJORES PRÁCTICAS AGROPECUARIAS Y FORESTALES PARA INCREMENTAR Y PRESERVAR LOS SUMEDEROS NATURALES DE CARBONO.

Los bosques son reservorios importantes de carbono, cuya destrucción y degradación constituye una de las fuentes más importantes de emisiones a nivel global. Al mismo tiempo, su conservación y manejo sustentable pueden contribuir a aumentar la cantidad de carbono almacenada en ellos. Las actividades agropecuarias, por su parte, son clave para la seguridad alimentaria, pero muchas de éstas contribuyen a la emisión de GEI. Este eje plantea líneas de acción clave a desarrollarse dentro del sector agropecuario y forestal, con la finalidad de impulsar prácticas que reduzcan emisiones y eviten políticas que pudieran mermar su alcance de mitigación. Es clave en este eje aplicar políticas con un enfoque de paisaje que actúe sobre grandes áreas compactas, como corredores biológicos o cuencas, para considerar de forma más plena la condición de sus recursos naturales, sus tendencias, la influencia de la acción humana y las oportunidades para la conservación, restauración y el desarrollo.

5.- REDUCIR EMISIONES DE CONTAMINANTES CLIMÁTICOS DE VIDA CORTA Y PROPICIAR COBENEFICIOS DE SALUD Y BIENESTAR.

En este eje se plantean líneas de acción para reducir las emisiones de Contaminantes Climáticos de Vida Corta, y, de esta forma, contribuir a la reducción de impactos de cambio climático a nivel regional y a la disminución de las tendencias de calentamiento global en el corto plazo. Paralelamente, con las líneas de acción se fomentarán múltiples beneficios que incluyen la mejora de calidad del aire, de la protección a la salud y de los cultivos.

En esta misma dirección, la ONU con sus países miembros han establecido la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, la cual representa un plan de acción para la gente, el planeta y la prosperidad. Este documento fue acordado por los 193 Estados Miembros de las Naciones Unidas, el cual contempla 17 Objetivos con 169 metas de carácter integrado e indivisible que regirá los programas de desarrollo internacional durante los próximos 15 años y refrenda el compromiso de las naciones frente a los enormes desafíos en materia económica, social y medioambiental. Como resultado de lo anterior, durante la Cumbre de Desarrollo Sostenible llevada a cabo del 25 al 27 de septiembre de 2015 en la sede de la ONU en Nueva York, la Asamblea General adoptó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, un acuerdo histórico en favor de la inclusión social, la prosperidad compartida, la protección medioambiental, el respeto a los derechos humanos con la intención de fortalecer la paz universal y el acceso a la justicia. ⁽²²⁾

Las áreas principales del acuerdo son las siguientes:



AGENDA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE 2030

PERSONAS	Terminar con la pobreza y el hambre, en todas sus formas y dimensiones como requerimiento indispensable para el desarrollo sustentable.
PLANETA	Proteger al planeta de la degradación, incluir el consumo y producción sustentables, la administración responsable de los recursos naturales y el cambio climático.
PROSPERIDAD	Asegurar que todos los seres humanos puedan disfrutar vidas prósperas y plenas y que el progreso económico, social y tecnológico ocurra en armonía con la naturaleza.
PAZ	Fomentar las sociedades pacíficas, justas e incluyentes libres de violencia, sin ello no puede haber desarrollo sustentable.
ALIANZAS	Lograr la participación de todos con base en un espíritu de solidaridad, enfocándose en las necesidades particulares de los más pobres y vulnerables.

(22) Asamblea General - Naciones Unidas
 Proyecto de documento final de la cumbre de las Naciones Unidas para la aprobación de la agenda para el desarrollo después de 2015

Por otra parte, dentro de los diecisiete objetivos planteados en la Agenda para el Desarrollo Sostenible 2030, se incluyen temas de gran importancia relacionados con el uso eficiente de los recursos naturales y modelos de consumo energético.

1. Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.
2. Poner fin al hambre; lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.
3. Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.
4. Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos;
5. Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas.
6. Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos;
7. Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.
8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.
9. Construir infraestructura resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.
10. Reducir la desigualdad en y entre los países.
11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.
13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
14. Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.
15. Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar los bosques de forma sostenible, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica.
16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles.
17. Fortalecer los medios de ejecución y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.

México tradicionalmente ha sido un actor comprometido con los acuerdos emanados de las Naciones Unidas, por lo que en esta ocasión no sería la excepción.

La activa participación mexicana continúa vigente, como lo demostró la presencia del Presidente Enrique Peña Nieto durante la Sesión Plenaria de la Cumbre para la Adopción de la Agenda 2030 llevada a cabo en septiembre de 2015, en Nueva York. En ese evento, el mandatario celebró que en dicha agenda se incorporaran algunos de los planteamientos sugeridos por el gobierno mexicano como: la inclusión social y económica como eje rector de los nuevos objetivos de desarrollo sostenible; la adopción de un concepto más amplio de la pobreza, a través de un enfoque multidimensional; la consideración de la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres y niñas como factores transversales del desarrollo; el reconocimiento de los derechos de los migrantes y su contribución al desarrollo de los países de origen y destino; así como la conservación de la biodiversidad y la adopción de compromisos nacionales para enfrentar el cambio climático, como instrumento clave del desarrollo sostenible.

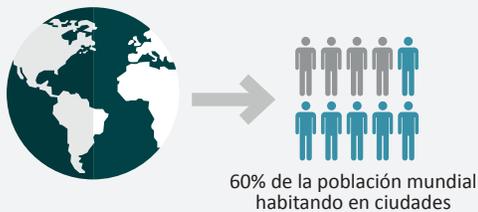
Otro esfuerzo internacional de gran relevancia es ONU-Habitat, programa de las Naciones Unidas que trabaja por una mejor urbanización para el futuro.



Promover el desarrollo sustentable de los asentamientos humanos desde el punto de vista social y ambiental, así como la vivienda adecuada para todos.

Las ciudades están enfrentando retos demográficos, ambientales, económicos, sociales y territoriales sin precedentes.

Existe una marcada tendencia hacia la urbanización y se espera que 6 de cada 10 personas en el mundo residan en áreas urbanas para 2030, por lo que, en la ausencia de planeación urbana efectiva, las consecuencias de esta rápida urbanización serán dramáticas.



Más de 90% de este crecimiento tendrá lugar en África, Asia, América Latina y el Caribe.

En muchos lugares, estos efectos ya son evidentes: la falta de vivienda apropiada y el crecimiento de suburbios, infraestructura inadecuada y anticuada, aumento de la pobreza y el desempleo, problemas de seguridad y delincuencia, contaminación y problemas de salud, así como desastres naturales o provocados por el hombre, y otras catástrofes ocasionadas por el cambio climático.

México demostró nuevamente su compromiso ante este programa al firmar un acuerdo de colaboración con la ONU para promover y consolidar asentamientos humanos incluyentes y equitativos libres de violencia.

Ante estos esfuerzos que buscan mejorar las condiciones ambientales y sociales en el mundo, y en los que México es un miembro activo, resulta conveniente tener en consideración que actualmente se estima que los edificios contribuyen en un tercio de las emisiones totales de gases efecto invernadero, primordialmente a través del uso de combustibles fósiles durante su fase de operación, debido principalmente a los sistemas de calefacción, aire acondicionado, ventilación, iluminación y electrodomésticos.



La edificación contribuye con hasta 30% de la emisión de estos gases y consumen hasta 40% de toda la energía. Tomando en cuenta el crecimiento del sector construcción en las economías en transición y las ineficiencias de los edificios existentes alrededor del mundo, si no se toman medidas al respecto, las emisiones de gas de efecto invernadero provenientes de edificaciones se duplicará en los próximos 20 años.

Es por ello, que políticas relevantes y con el financiamiento adecuado pueden lograr reducciones importantes. Esto sugiere que resulta indispensable centrar las estrategias nacionales en mitigar la emisión de gases de efecto invernadero provenientes de edificios. Con tecnologías comerciales ya disponibles, el consumo de energía en edificios, nuevos y en ya existentes, puede reducirse de un 30% a un 80%.

Las edificaciones tienen una esperanza de vida larga y por lo tanto, si no se emprenden las acciones adecuadas, continuarán teniendo un impacto en la emisión de gases de efecto invernadero en el mediano plazo.



En los países desarrollados, la mayoría de los edificios que estarán operando para 2050, ya fueron construidos, por lo que las políticas deben incentivar a los constructores a remodelarlos de forma tal que optimice la reducción de emisión de gases. En países en desarrollo, particularmente aquellos con urbanización acelerada, las estrategias deben promover que los desarrolladores y compañías constructoras incorporen los temas de ahorro de energía y disminución en la emisión de gases dentro de la factibilidad de proyectos en su etapa de diseño.

Se pueden resaltar cinco estrategias principales encaminadas a lograr este objetivo:

1. Aumentar la eficiencia energética de las edificaciones.
2. Incrementar la eficiencia de aparatos electrodomésticos que utilizan energía.
3. Estimular a las compañías de generación y distribución de energía a apoyar la reducción de emisiones en el sector de edificación.
4. Generar un cambio de actitud y comportamiento ante el uso de energía.
5. Promover la sustitución de combustibles fósiles con fuentes de energía renovables.

La reducción de emisiones en el sector de las edificaciones, traerá múltiples beneficios tanto para la economía como para la sociedad. La construcción, renovación y mantenimiento de edificios contribuye del 10% al 40% al PIB nacional y representa un promedio del 10% del empleo de las economías mundiales. Si se planean adecuadamente, las estrategias de mitigación de emisión de gases de efecto invernadero en edificios pueden estimular el crecimiento de nuevos negocios y por tanto nuevos empleos, así como contribuir con otros

objetivos sociales igualmente relevantes como mejores viviendas y acceso a energía y aguas más limpias. Los tomadores de decisiones deben aprovechar la oportunidad de crisis en el tema del cambio climático para construir las bases para el desarrollo de hoy y del futuro.

HALLAZGOS RELEVANTES DEL CAPÍTULO II

COMPROMISOS INTERNACIONALES DE MÉXICO PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO

México ocupa el lugar número 12 en emisión de gases invernadero en el mundo y el segundo más alto en América Latina. Las características geográficas de México y las condiciones sociales que viven algunos sectores de su población lo hacen un país altamente vulnerable a los efectos adversos del cambio climático.

México tiene un firme compromiso para enfrentar los retos del cambio climático, y entre los objetivos que se perseguirán a nivel nacional en la materia destaca la reducción en 50% de emisiones contaminantes, comparada con las generadas en 2000, y se espera que 43 de cada 100 fuentes de energía serán limpias.

El sector construcción tendrá una participación relevante para alcanzar las metas, con acciones tales como el impulso a la construcción de edificaciones y la transformación hacia ciudades sustentables, con eficiencia energética y bajo carbono, así como la promoción del uso de energías renovables y tecnología de bajo consumo energético.

NECESIDADES DETECTADAS

- Visión de ciudades sustentables con alta eficiencia energética, bajas emisiones de carbono y economías circulares.
- Acceso a capital intelectual global.
- Aceleración de la innovación.
- Entendimiento de las implicaciones, económicas y sociales, de la eficiencia energética y la construcción sustentable.

Estudio Nacional de Necesidades Detectadas
Formación educativa de personas, para lograr
una mayor eficiencia energética con base en
una industria de construcción sustentable en México.

Septiembre 2016

III. Situación actual en México.



III. Situación actual en México

El sector de la construcción en México es un mercado en crecimiento impulsado por el programa nacional de infraestructura, bajas tasas de interés y ritmo de inversión, aunque también está mostrando señales de desaceleración ante las condiciones económicas actuales.

El sector de la construcción ha establecido un Consejo Mexicano de la Construcción Sustentable, y se observan ya algunas prácticas de construcción sustentable en cuanto a edificaciones comerciales nuevas, remodelaciones de las ya existentes, y turismo. En cuanto a vivienda hay iniciativas en marcha en el segmento de vivienda económica, impulsadas desde el sector público.

Las tendencias de mercado, la demanda de clientes, los costos bajos de operación, y la mayor tasa de retorno de la inversión, al considerar el valor presente de los flujos por el ahorro de consumo energético y de agua, así como por plusvalía de edificaciones, empiezan a percibirse como factores clave de impulso a la construcción sustentable en México, que es una tendencia en aumento.

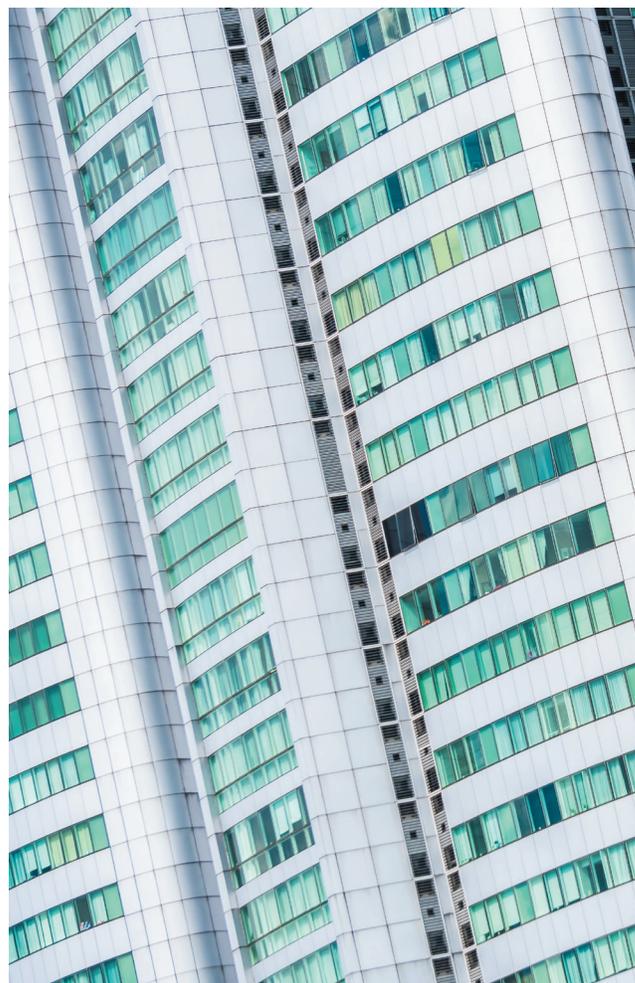
Sin embargo en un mercado como el mexicano en el que los códigos y permisos de construcción no establecen aún la obligatoriedad de la construcción sustentable, y sus mecanismos de cumplimiento no están claramente definidos, existen factores que desaceleran la expansión de este tipo de construcción en el país, tales como los costos iniciales del proyecto, la falta de conciencia pública sobre el tema, y la falta de apoyo del gobierno e incentivos.

Cabe decir que actualmente hay esfuerzos en marcha en este contexto, el gobierno de la ciudad de México en colaboración con la Agencia Danesa de Energía, ha publicado recientemente modificaciones y actualizaciones a su código de construcción, y está en proceso de diseñar y poner en marcha, nuevos mecanismos de capacitación, formación de capital humano, y de cumplimiento de normatividad. A este esfuerzo también se han sumado las ciudades de Villahermosa en Tabasco, y Mexicali en baja California.

Las prácticas de negocio sustentable, son un impulsor importante del mercado de construcción verde en México, especialmente en el segmento de las construcciones comerciales, y el ahorro en el consumo de energía particularmente en las áreas de control de temperatura e iluminación, así como en costos de mantenimiento, resultan ser los principales impulsores del mercado desde el punto de vista financiero y de negocios.

El impacto amplio derivado de la mayor plusvalía de edificaciones sustentables, aun no parece ser un factor evidente en el mercado, dado el grado de evolución actual, pero lo será en el futuro en la medida que el número de edificaciones sustentables, aumente en los principales centros urbanos del país.

Nuestro mercado se concentra aún en tecnologías básicas en donde destacan la instalación de sistemas de captación de agua de lluvia, instalación de paneles solares en techos, y sustitución de luminarias por focos LED.



Actualmente no existen en México sistemas ampliamente utilizados de etiquetación energética de edificios, aunque la Comisión Nacional de Uso de Energía CONUEE está ya avanzando en este sentido. Estos sistemas de etiquetación energética, son uno de los elementos de mayor importancia para las decisiones de consumidores respecto a la adquisición y/o arrendamiento de edificaciones sustentables, lo que representará en su momento uno de los principales motores de transformación del mercado mexicano.

Hoy día hay avances claros de normatividad en México incluyendo la norma de sustentabilidad 0164 de SEMARNAT, y las normas 0008 y 0020 de envolventes para edificaciones residenciales, comerciales e industriales, que representan una base sólida para continuar avanzando en la dirección de la edificación sustentable en nuestro país. Sin embargo estos procesos normativos no están aun suficientemente acompañados de incentivos de tipo financiero o fiscal a constructores y/o consumidores, que deberán surgir en México ya sea a nivel federal, estatal o municipal para generar mayor aceleración en nuestros mercados.

En cuanto a certificaciones de tipo voluntario y con enfoque de presencia responsable de mercado, la marca LEED es la que mayor posicionamiento tiene en el mercado mexicano y también a nivel global. Actualmente la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC) está desarrollando esfuerzos en coordinación con SEMARNAT, para establecer una certificación nacional para edificaciones con base en la norma 0164, que emitiría la propia CMIC, lo que representaría un avance muy significativo de trabajo público-privado para impulsar la construcción sustentable en México.

La industria de simulación y medición de consumos energéticos en edificaciones, es otra área importante de oportunidad para México y que aún se encuentra en niveles incipientes de desarrollo y que tenderá a crecer en conjunto con la edificación sustentable.

Hoy día empiezan a surgir en México empresas de servicios energéticos, conocidas globalmente como ESCO's (*Energy Saving Companies*), cuya tarea es diseñar y desarrollar proyectos para promover la eficiencia en la generación, conservación y consumo responsable de energía en edificaciones, sobre la base de contratos de desempeño energético (EPC, *Energy Performance Contracts*). Sin embargo su presencia y actividad en el mercado mexicano es aún de alcance limitado, el cual tenderá a evolucionar y expandirse en conjunto con la industria de la construcción y la remodelación sustentable.

El impulso a este tipo de servicios de apoyo debe convertirse también en un factor clave de aceleración de esta tendencia en el mercado mexicano.



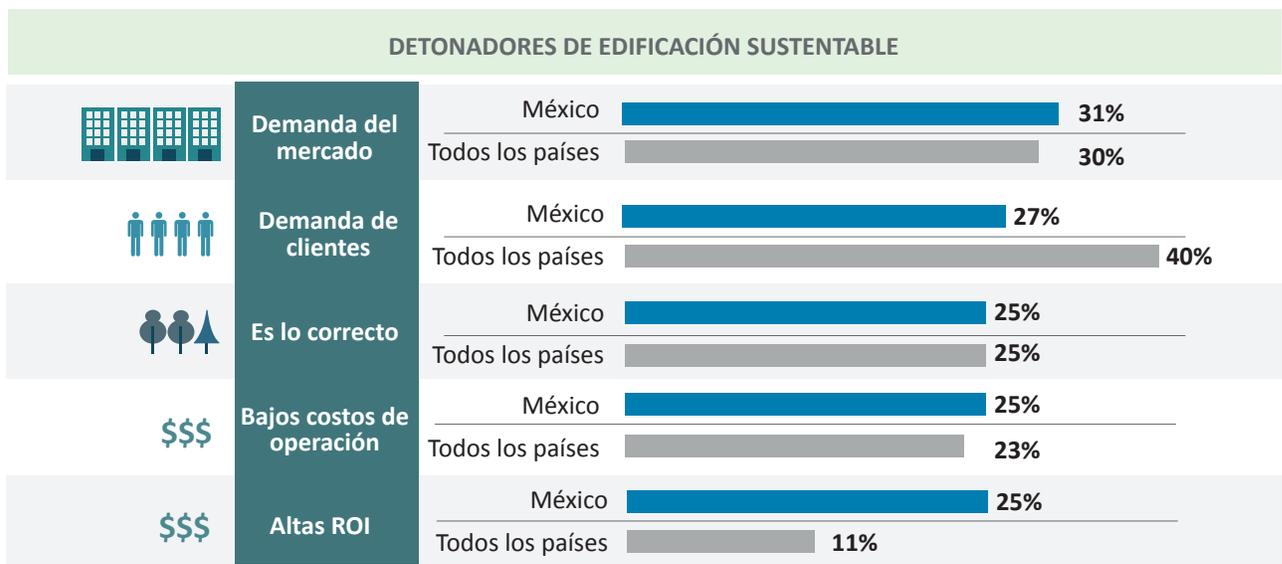
Tendencias del mercado mexicano en construcción sustentable

De acuerdo al Reporte publicado este año *Construction in Mexico- Key Trends and Opportunities to 2018*, se espera que el sector de la construcción en México se expanda a una tasa de 4.8% anual hasta el 2018, lo cual representa un crecimiento ligeramente mayor que el que se registró de 2009 a 2014, atribuible al Programa Nacional de Infraestructura, a las condiciones económicas, las bajas tasas de interés y la creciente inversión.

En este sentido, se mantiene la expectativa de que la construcción enfocada al turismo, así como la vivienda económica crecerán de manera sostenida hacia el 2018. De la misma manera, se observarán cada vez más prácticas de construcción sustentable tanto en las nuevas edificaciones comerciales, como en la remodelación de las ya existentes.

El sector de la construcción ha establecido un Consejo Mexicano de la Construcción Sustentable y ha adoptado la edificación verde, en parte, como un medio de diferenciación de proyectos basado en materiales y equipo de mejor calidad.

Con base en la encuesta 2016 de Mc Graw Hill constructions, United Technologies y Saint Gobain, aplicada a los actores relevantes del sector en varios países, entre ellos México, los resultados sugieren que existe potencial de mercado para los proveedores de productos y servicios de construcción sustentable. Los encuestados afirmaron que la demanda de mercado, la demanda de clientes, los costos bajos de operación y la alta tasa de retorno de la inversión (ROI) son factores clave.



Fuente: *Construction in Mexico- Key Trends and Opportunities to 2018*

Asimismo, esta encuesta mostró que el sector de la construcción en México se encuentra cada vez más comprometida con la sustentabilidad y la eficiencia energética. El 44% de los encuestados indicaron que estarán involucrados de manera importante en la construcción verde y que más del 60% de sus proyectos serán sustentables. Esto es el doble de lo que actualmente se está observando.

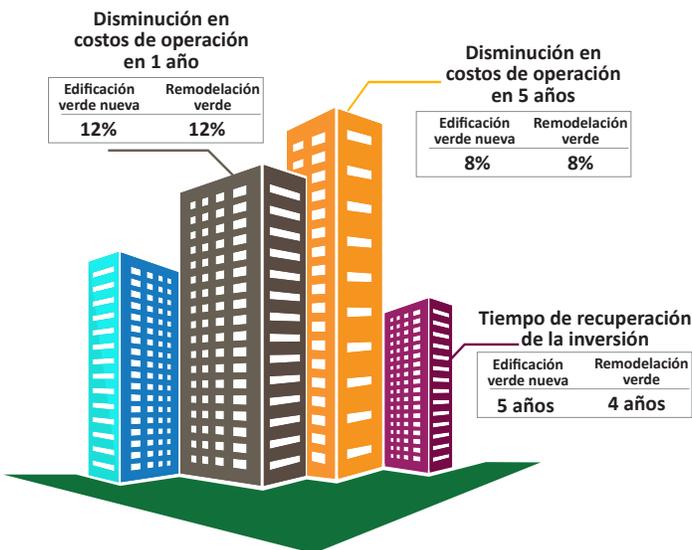
El 65% de los participantes de la encuesta señaló que participarán en proyectos de construcción verde de edificios comerciales (oficinas, tiendas, hoteles) dentro de los próximos tres años, el 46% apuntó que esperan llevar a cabo remodelaciones verdes y una tercera parte comentó que esperan trabajar en proyectos de diseño interior sustentable en ese mismo período.

Las barreras principales al desarrollo de la edificación sustentable resultan los costos iniciales del proyecto mencionados por el 54% de los encuestados. A diferencia de países desarrollados y, en concordancia con los que se encuentran en etapa de desarrollo, el 38 % mostró preocupación por la falta de conciencia pública sobre el tema y la misma proporción destacó la falta de apoyo del gobierno o incentivos.

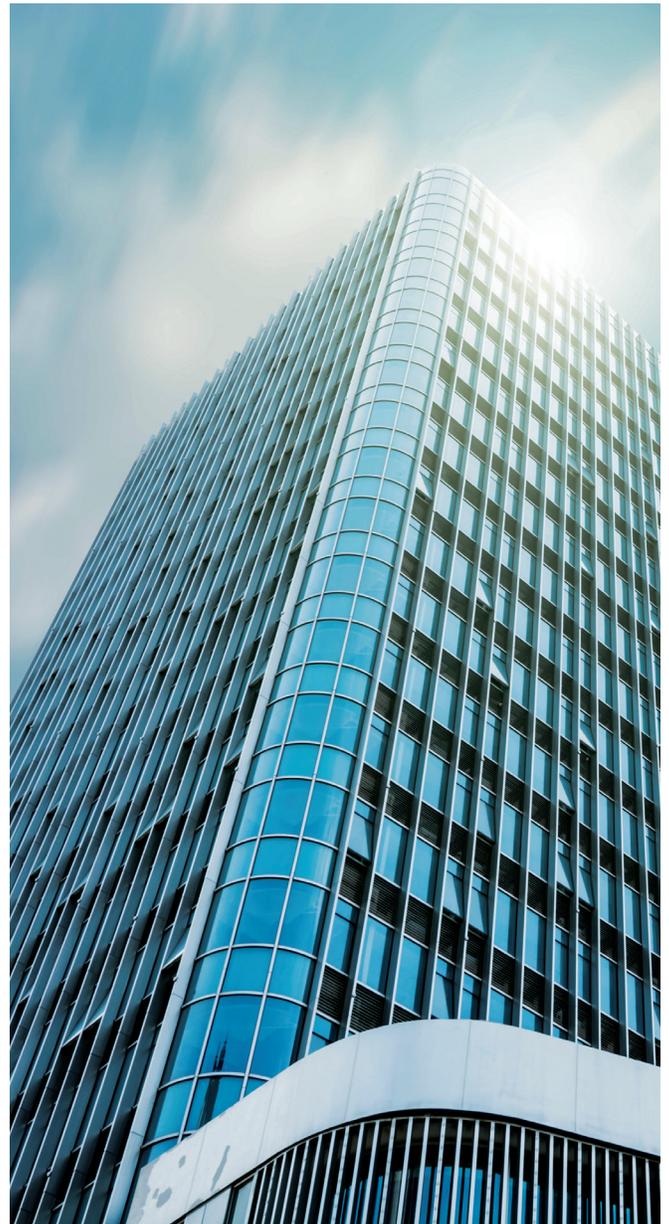
En lo concerniente a los argumentos sociales para optar por la construcción sustentable, el mercado comercial resulta el tema central, ya que el 67% de los encuestados señaló que el fomento de las prácticas de negocio sustentables es la razón más importante, comparada con el 58% de todos los países y el 44% mencionó el aumento de la productividad, porcentaje mucho mayor al 29% global.

En cuanto a las razones ambientales para elegir la edificación verde, la razón principal coincide con la mayoría de los países, ya que el 58% eligió la reducción del consumo de energía, seguida de la protección de los recursos naturales con 42% y la reducción de emisión de gases con 31%.

Sobre los beneficios comerciales, el 92% utiliza por lo menos una medida para dar seguimiento al desempeño de los edificios verdes y los encuestados de nuestro país reportan una disminución mayor en los costos de operación y un tiempo menor de recuperación de la inversión que el total de los países.



Fuente: Construction in Mexico- Key Trends and Opportunities to 2018



Los retos y oportunidades de la edificación verde en el mercado mexicano

Por otra parte, con el propósito de validar si los retos y oportunidades identificados en el Informe sobre las oportunidades y retos de la edificación verde en América del Norte, publicado por la Comisión de Cooperación Ambiental en América del Norte en el año 2008 continúan vigentes, la **SEMARNAT, SUMe y la CMIC condujeron una encuesta a población abierta en el 2015.**

El objetivo de dicha encuesta fue registrar la opinión que tienen distintos actores que participan en el sector construcción sobre los beneficios, retos y obstáculos que vislumbran en la incorporación de prácticas de construcción sustentable.

Se diseñó una encuesta en línea dirigida a representantes de los tres órdenes de gobierno, académicos, estudiantes, profesionistas independientes, inversionistas, entre otros.

DISTRIBUCIÓN DE ENCUESTAS POR SECTOR

		Número de encuestas	Porcentaje
Sector empresarial	Constructores	292	617
	Otros actores de la construcción	325	
Sector académico	Académicos	92	227
	Estudiantes	135	
Sector gobierno	Gobierno Federal	337	573
	Gobiernos Locales	236	

Fuente: Encuesta SEMARNAT, SUMe y la CMIC, 2015

Se obtuvo respuesta a 1,417 encuestas, con un perfil variado compuesto por miembros de los sectores empresarial, académico y de gobierno.

La encuesta se realizó a nivel nacional, sin embargo la mayor participación se observó en la Ciudad de México y el Estado de México con un 58 % de las encuestas respondidas. Algunos estados con una representación importante fueron Puebla, Tlaxcala, Veracruz, Jalisco, Hidalgo y Campeche.

DISTRIBUCIÓN DE ENCUESTAS POR ESTADOS

	Número de encuestas
Ciudad de México	440
Estado de México	331
Puebla y Tlaxcala	45
Veracruz	41
Jalisco	40
Hidalgo	37
Campeche	35
Tamaulipas	27
Guanajuato	26
Yucatán	26
Baja California	25
Sinaloa	25
Resto de los Estados	319

Fuente: Encuesta SEMARNAT, SUMe y la CMIC, 2015



Al preguntarles que tecnologías elegirían para hacer su edificación más sustentable, se obtuvieron las siguientes respuestas:



Fuente: Encuesta SEMARNAT, SUMe y la CMIC, 2015

A nivel nacional, la tecnología más mencionada fue la instalación de un sistema de captación de agua de lluvia, seguida de la instalación de paneles solares y en tercer lugar, la sustitución de luminarias por focos LED. Mientras que la menos popular fue el añadir azoteas y/o muros verdes.

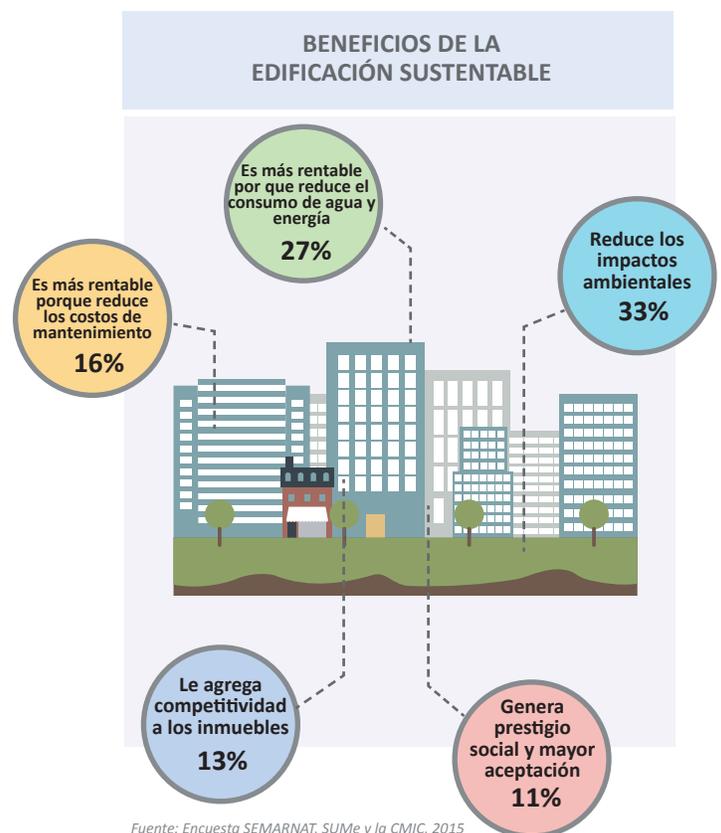
En general, se observó que se prefieren tecnologías de ahorro de energía y agua sobre otras tecnologías como añadir azoteas verdes. Lo anterior, quizá por las escasas experiencias con que se cuenta y la complejidad que supone el diseño y construcción de azoteas verdes.

En cuanto a los comentarios recibidos dentro de la opción abierta "Otros", llama la atención observaciones de que, más importante que implementar una tecnología en particular, resulta indispensable tener **una visión holística con proyectos sustentables de forma integral**. De esta manera, se lograrán resultados más orientados hacia los objetivos planteados y con mayores ahorros a largo plazo.

Esto demuestra que el concepto de sustentabilidad que tiene el sector construcción en México es amplio, moderno y responsable, que se están considerando temas adicionales a la mejora ambiental, como lo son aspectos de innovación, factibilidad e impacto social.

Con el propósito de continuar promoviendo la sustentabilidad dentro del sector construcción se le preguntó a los encuestados sobre cuales consideraban los beneficios de la Edificación Sustentable.

A nivel nacional, se considera que los beneficios más importante son que reduce los impactos ambientales y que es más rentable porque reduce el consumo de agua y energía, lo cual nuevamente evidencia la responsabilidad social con que se está enfrentando el tema. Adicionalmente, en el gráfico se observa que también se empieza a tener consciencia de que la sustentabilidad reduce los costos de mantenimiento y vuelve más competitivas a las edificaciones.

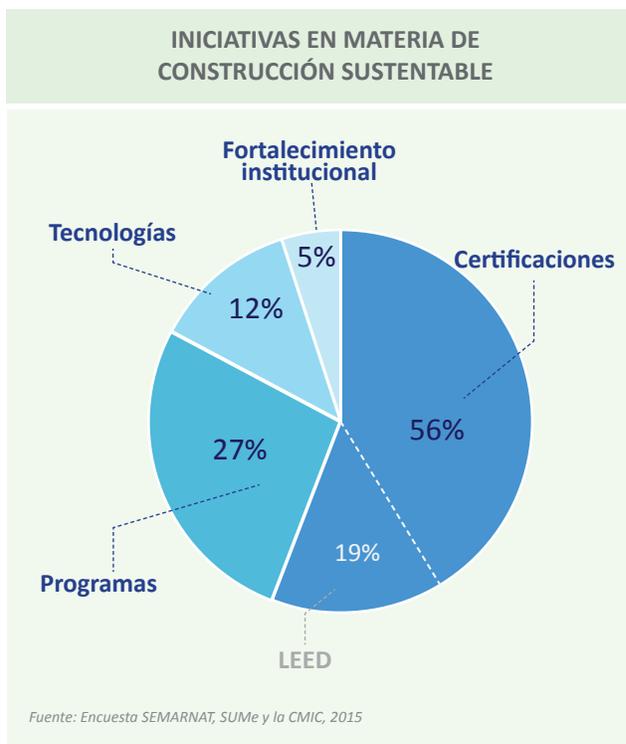


Fuente: Encuesta SEMARNAT, SUMe y la CMIC, 2015

Particularmente, en la Ciudad de México y el Estado de México mencionaron que la Edificación Sustentable es más rentable porque reduce costos de mantenimiento. Esto puede deberse a que en la Ciudad de México se ubica el mayor número de edificios que cuentan una certificación LEED, por lo que además de que poseen información sobre el desempeño ambiental del edificio, tienen experiencia sobre el tema.

Para conocer si los encuestados conocen iniciativas o proyectos dirigidos a la Edificación sustentable, se les realizó una pregunta abierta al respecto a la cual respondieron 534 encuestados (en algunos casos dando más de una opción). De estas respuestas, más de mitad (56%) hicieron referencia a certificados o estándares y 27% a programas de gobierno.

De las certificaciones, la más conocida fue LEED y aunque se hizo referencia a algunas normas mexicanas, se pudo comprobar que el nombre más mencionado fue el más simple y corto (como LEED), y no el de las normas mexicanas que resultan largos y difíciles de recordar.



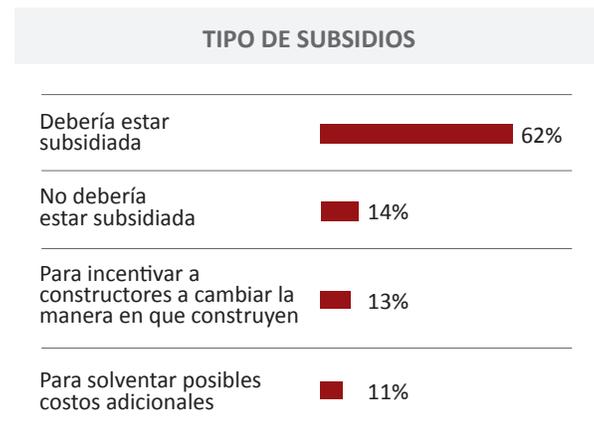
Al preguntarles a los encuestados sobre cuáles consideran los asuntos relevantes relacionados con la Edificación Sustentable, las respuestas mostraron que, a nivel nacional, los temas más importantes son **el uso eficiente del agua, eficiencia energética y manejo integral de residuos**. Por otro lado, los menos importantes resultaron la ubicación y la competitividad.

Otra cuestión importante que fue abordada en esta encuesta fue el tema de los costos de la edificación sustentable respecto a la construcción tradicional, así como de los ahorros que la primera puede generar.

Una parte importante de los encuestados indicaron que, en su opinión, sí existe un costo adicional considerable de entre 10 y 25 %, sin embargo una gran parte comentaron que también se observan ahorros en la misma proporción. Debido a las campañas que se han implementado sobre el tema en la Ciudad de México y el Estado de México, en esos estados se considera que la construcción sustentable genera ahorros mayores que los gastos al inicio del proyecto.

Asimismo, se identificó que una parte importante de encuestados **no sabe la proporción de costos y ahorros de la construcción sustentable**, por lo que resulta necesario implementar acciones que permitan incluir análisis costo-beneficio.

Al preguntarles que tipo de subsidios debían crearse, la mayoría respondió que deben incentivar a los desarrolladores a cambiar de la construcción tradicional hacia la sustentable, pero no necesariamente ser permanentes. Resalta el hecho de que 14% de los encuestados considera que no debería de haber subsidios.



Fuente: Encuesta SEMARNAT, SUMe y la CMIC, 2015

México está consciente de que los edificios son el mayor consumidor de energía del país y por lo tanto un elemento central para reducir la emisión de gases invernadero. Por ello, se están tomando medidas para favorecer prácticas enfocadas hacia la sustentabilidad. En particular, dentro del **sector vivienda, se han ofrecido incentivos y subsidios dirigidos a la incorporación de tecnologías verdes y el establecimiento de estándares para productos y procesos**.

Estos estándares incluyen las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), que son regulaciones técnicas federales obligatorias relacionadas con salud, seguridad y protección del ambiente y el consumidor. Existen NOMs dirigidas a eficiencia energética en la edificación comercial y residencial, para equipos y sistemas de iluminación específicos, electrodomésticos, calefacción, ventilación, aire acondicionado y refrigeración (HVACR), aislamiento y otros productos.

Las Normas Mexicanas (NMX) son voluntarias y enfocadas en especificaciones de calidad de productos, procesos, sistemas y servicios. Existe la NMX-AA-164-SCFI-2013 de Edificación Sustentable la cual es de gran utilidad para el constructor, ya que sirven de guía para cumplir con los requerimientos mínimos de una Edificación Sustentable en cualquier región del país y en cualquiera de las fases en las que se encuentre el proyecto.

El Dictamen de Idoneidad Técnica del ONNCE es un conjunto de reglas creadas para productos específicos, como ventanas, elementos térmicos, techos, azulejos, calentadores de agua y otros componentes.

El país se encuentra revisando estos sistemas de estándares con el objetivo de unificarlos y ponerlos bajo la dirección de una sola entidad, sin embargo este proceso puede ser largo y complicado.



Contexto académico y de formación profesional

Las Instituciones de Educación Superior y el desarrollo sustentable.

Eficiencia Energética y Construcción Sustentable

El desarrollo sustentable es un factor clave para la evolución y la prosperidad de las sociedades del siglo XXI. Es uno de los desafíos más importantes para el mundo, en particular por la complejidad adicional que se genera ante las diversas perspectivas y variantes culturales, sociales y regionales de los diversos grupos sociales del planeta.

Uno de los elementos críticos para garantizar un futuro viable y lograr el desarrollo sustentable global, es la formación de capital humano, es decir el desarrollo de las competencias de estudiantes, educadores, empresarios, servidores públicos, trabajadores y de la sociedad civil en general. La formación de capital humano y la transformación de las aspiraciones personales a las realidades sociales, son actividades que esencialmente competen al sector educativo. La formación profesional y técnica de estudiantes, y de personas activas en los sectores de la construcción y de la energía, es un factor fundamental para la transición exitosa de los modelos sociales actuales hacia los del desarrollo sustentable.

En este sentido y en lo que toca a la educación superior, desde hace varias décadas las universidades se han venido involucrando formalmente y de manera comprometida con los asuntos que se relacionan con la viabilidad del

planeta. Lo han hecho no solo a través de la formación de personas como técnicos y profesionales requeridos para este fin, sino participando también activamente en la investigación y la generación de innovaciones.

Ante el reto de formar profesionales en asuntos ambientales y campos relacionados, y promover el entendimiento claro del impacto potencial, de salud, social, económico, geopolítico, del cambio climático y el daño ambiental a todos los niveles de la sociedad, la universidades del mundo han reaccionado de manera organizada desde lo década de los 90's.

A nivel mundial, han surgido diversas iniciativas que han definido el camino y los compromisos principales de la educación superior con el desarrollo sustentable a nivel global.

A nivel mundial, han surgido diversas iniciativas que han definido el camino y los compromisos principales de la educación superior con el desarrollo sustentable a nivel global.

Entre estas iniciativas destacan ⁽¹⁾:

- La cuestión ambiental en la Universidad de California de los Ángeles (UCLA -1989)
 - La Asociación de Líderes Universitarios para un Futuro Sustentable (ULFS), con el propósito de definir y promover la sustentabilidad en la educación superior a través de la "Declaración de Talloires" (1990)
 - La declaración de "Halifax" para crear un futuro común - (1991), con la participación de la Asociación Internacional de Universidades, la Universidad de las Naciones Unidas, y la Asociación de Universidades y colegios de Canadá.
 - La "Declaración de Swansea" con la participación de más de cuatrocientas universidades de diferentes países del mundo enfocadas en el tema "Gente y ambiente preservando el balance" (1993)
 - La "Declaración de Kyoto" que convocó a 650 Universidades para asumir desde el sector universitario el reto del desarrollo sustentable.
 - La "Carta Copérnico" durante la conferencia bianual de la Asociación Europea de Universidades que tiene como propósito promover el desarrollo sustentable y que fue firmada por los representantes de 213 Universidades.
 - En 1995 en el Reino Unido se acordó la "Declaración de estudiantes por un Futuro Sustentable" y
 - En 1997 surgió la "Declaración Tesalónica" donde las universidades europeas comprometieron sus acciones hacia la sustentabilidad ambiental.
- "Las universidades educan a la mayoría de las personas que desarrollan y administran a las instituciones de la sociedad. Es por esto que es su responsabilidad profunda el incrementar la conciencia, el conocimiento y las tecnologías y herramientas necesarias para crear un medio ambiente sustentable".

Declaración de Talloires (1990)

Asociación de Líderes Universitarios para un Futuro Sustentable (ULFS)

(1) Hacia una gestión sustentable el campus universitario (Raul Conde, Octavio Gonzales, Enrique Mendieta – (UAM-I / México)

Como resultado de este tipo de esfuerzos y otros más entre las instituciones de educación superior, se generan dinámicas productivas de interacción académica, de las que surgen acuerdos relacionados con diversos asuntos tales como:

- Desarrollo de programas de formación profesional.
- Investigación e innovación.
- Intercambios de estudiantes y docentes.
- Flujos de capital intelectual y de información relevante sobre asuntos de:
 - Medio ambiente y futuro sustentable.
 - Desarrollo económico sustentable.
 - Prototipos de viviendas / edificaciones sustentables.
 - Eficiencia energética.
 - Energías renovables.
 - Ciudades y economías circulares.
 - Conservación de recursos, reciclamiento y reducción de residuos.

Con este tipo de esfuerzos el sector académico a nivel global, se posiciona como un agente clave de generación de cultura ambiental, y de transformación económica y social, a través de la formación profesional, la investigación, y la innovación asociada con los sectores empresariales y de gobierno.

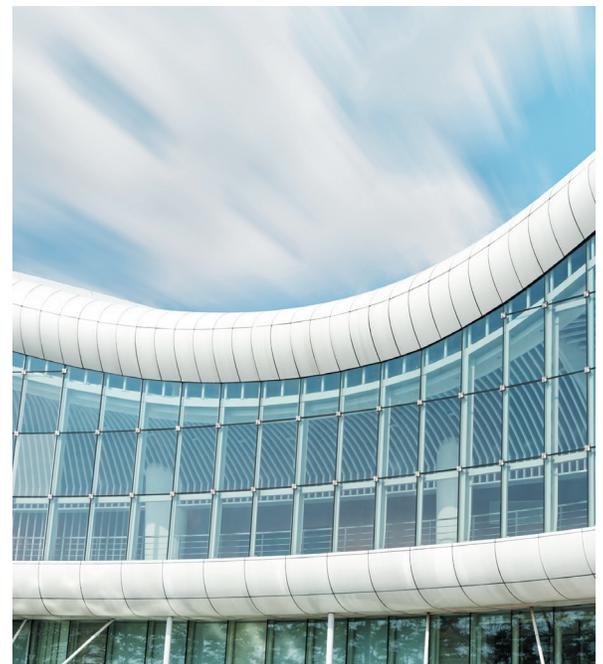
Las universidades y demás Instituciones de Educación Superior (IES) en México, no son ajenas a esta mega tendencia global del mundo académico, y de sus interacciones con todas las actividades sociales. Las IES en México son agentes clave para el desarrollo sustentable, el aprovechamiento, conservación y protección de recursos, así como en las áreas de generación de energías limpias y eficiencia energética.

En este contexto y como parte de la agenda específica de acciones en nuestro país, las Instituciones de Educación Superior en México con la coordinación de la ANUIES, han formado el Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable (Complexus) cuyo propósito es “Impulsar el mejoramiento de la calidad de los procesos académicos en materia de medio ambiente y desarrollo sustentable, mediante la concurrencia y colaboración de los programas o instancias ambientales de alcance institucional que establezcan las IES.

Adicionalmente se han establecido iniciativas de trabajo conjunto y convenios de colaboración entre la ANUIES y la SEMARNAT, en el marco del “Plan de Acción para el Desarrollo Sustentable en las Instituciones de Educación Superior”.

Para el logro de beneficios de sus esfuerzos, es fundamental que las IES avancen aún más en el trabajo conjunto con los diversos agentes sociales entre ellos,

empresarios, trabajadores y gobierno. Se requiere transformar paradigmas que apoyen este trabajo integral y conjunto con los sectores productivos. Un ejemplo concreto de este tipo de transformación de formas de trabajo son los centros de investigación público / privados, en donde los esfuerzos de investigación e innovación, son impulsados por requerimientos específicos de los sectores empresarial y productivo. Con ello se garantiza la aplicabilidad, y generación de valor para la sociedad de los trabajos de investigación científica, así como la retribución económica, profesional y de mercado, apropiada para investigadores y empresas.



La formación profesional en eficiencia energética y construcción sustentable en universidades públicas y privadas de México

En el marco de la construcción sustentable y de la eficiencia energética en México, se presentan consideraciones respecto de las temáticas que ofrecen actualmente las Universidades Públicas y Privadas, especialmente los relativos a la dimensión académica, con base en las cuatro zonas climáticas por regiones del apéndice informativo de la NMX-AA-164-SCFI-2013, clasificadas en cálido seco, cálido sub-húmedo, templado y cálido húmedo. Para realizar este análisis se contemplaron diversas temáticas: sustentabilidad, diseño bioclimático, energía renovable, envolvente de los edificios, eficiencia energética, desechos, re conversión de edificios, incentivos, certificación ambiental y vinculación con empresas, con el propósito de mostrar cuantitativamente el comportamiento de lo que se ofrece y cuales son las oportunidades de mejora del contexto académico a nivel nacional.

Para lograr los avances requeridos, es imprescindible el respaldo de los ámbitos académicos y de formación profesional, así como el aporte de investigación y desarrollo junto a sectores empresariales e industriales para la formación educativa de personas, para lograr una mayor eficiencia energética con base en una industria de Construcción sustentable en México.

Si bien la práctica profesional muestra todavía un enfoque convencional, interesada en la modernidad tecnológica de México, duplicada en contextos de fuerte desequilibrio social y despreocupado por la realidad local, se está desarrollando una creciente conciencia en ámbitos profesionales y gubernamentales que, con el sustento de investigaciones académicas, se orienta hacia una práctica profesional en el marco del desarrollo sustentable.

Para conocer la situación académica de los planes de estudio que ofrecen actualmente las Universidades públicas y privadas en México en el sector de la construcción sustentable y eficiencia energética a nivel Licenciatura, Diplomado, Especialidad, Maestría y Doctorado, se realizó una investigación nacional, basada en las cuatro regiones del país de acuerdo a la zona climática.

Cabe señalar, que en el siguiente capítulo se incluyen perspectivas de agentes sociales de estados ubicados en cada una de las zona climáticas: Aguascalientes, Baja California, Ciudad de México, Estado de México, Guanajuato, Jalisco, Quintana Roo, Yucatán.

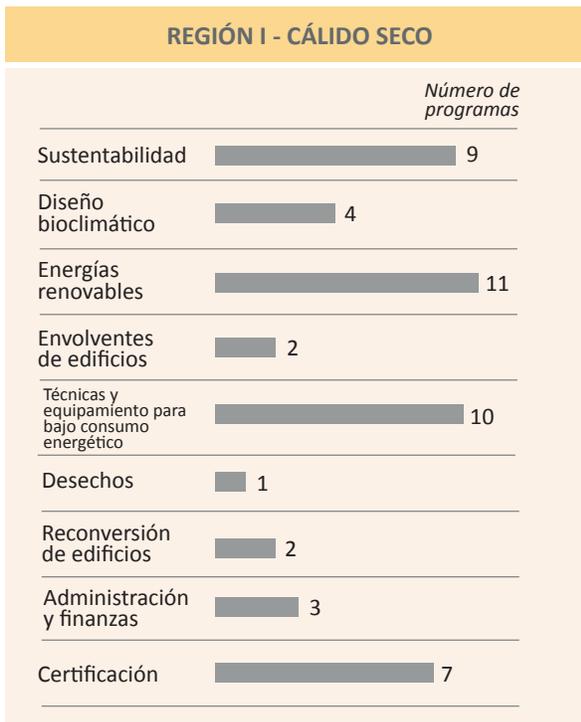


Fuente: Zonas climáticas del apéndice informativo de la NMX-AA-164-SCFI-2013 / biblioteca.semarnat.gob.mx

Para poder clasificar y comparar los planes de estudio que las Universidades públicas y privadas en México imparten en el sector, se tomaron en cuenta las 6 categorías que conforman la NMX-AA-164-SCFI-2013 siendo estas las siguientes: Suelo, Energía, Materiales y residuos, Calidad ambiental, Innovación y diseño, Responsabilidad social, así como de las temáticas estratégicas del sector siendo: sustentabilidad, diseño bioclimático, energía renovable, envolvente de los edificios, eficiencia energética, desechos, re conversión de edificios, incentivos, certificación ambiental y vinculación con empresas.

RESULTADOS DE LA OFERTA ACADÉMICA DE LAS UNIVERSIDADES EN MEXICO

La Región I corresponde a la zona Cálido Seco en donde se encontraron 15 Universidades e Institutos que ofrecen algunos planes de estudio relacionadas con el sector de la construcción sustentable y eficiencia energética a nivel Licenciatura, Diplomado, Especialidad, Maestría y Doctorado, teniendo el resultado siguiente:



Fuente: Asesoría académica - Análisis del Instituto Tecnológico de la Construcción

La Región II corresponde a la zona Cálido Seco en donde se encontraron 3 Universidades e Institutos que ofrecen algunos planes de estudio relacionadas con el sector de la construcción sustentable y eficiencia energética a nivel Licenciatura, Diplomado, Especialidad, Maestría y Doctorado, teniendo el resultado siguiente:



Fuente: Asesoría académica - Análisis del Instituto Tecnológico de la Construcción



La Región III corresponde a la zona Templado en donde se encontraron siete Universidades e Institutos que ofrecen algunos planes de estudio relacionadas con el sector de la construcción sustentable y eficiencia energética a nivel Licenciatura, Diplomado, Especialidad, Maestría y Doctorado, teniendo el resultado siguiente:



Fuente: Asesoría académica - Análisis del Instituto Tecnológico de la Construcción

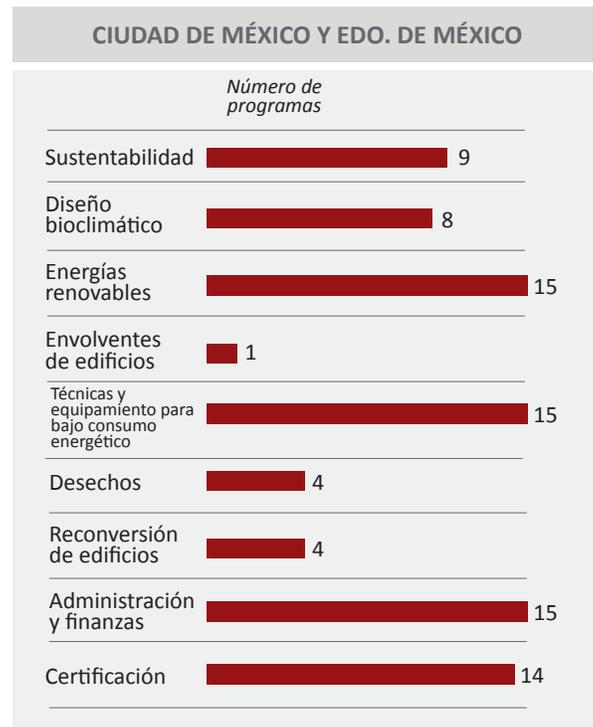
La Región IV corresponde a la zona Cálido húmedo en donde se encontraron ocho Universidades e Institutos que ofrecen algunos planes de estudio relacionadas con el sector de la construcción sustentable y eficiencia energética a nivel Licenciatura, Diplomado, Especialidad, Maestría y Doctorado, teniendo el resultado siguiente:



Fuente: Asesoría académica - Análisis del Instituto Tecnológico de la Construcción



La zona metropolitana de la Ciudad de México y el Estado de México están ubicadas en la zona Templada en donde se encontraron 15 Universidades e Institutos que ofrecen algunos planes de estudio relacionadas con el sector de la construcción sustentable y eficiencia energética a nivel Licenciatura, Diplomado, Especialidad, Maestría y Doctorado, teniendo el resultado siguiente:



Fuente: Asesoría académica - Análisis del Instituto Tecnológico de la Construcción

Después de haber obtenido los resultados de la oferta académica de las 48 Universidades e Institutos en México que ofrecen algunos planes de estudio relacionadas con el sector de la construcción sustentable y eficiencia energética a nivel Licenciatura, Diplomado, Especialidad, Maestría y Doctorado de las 4 regiones de acuerdo a la zona climática, se realizó un resumen general de manera gráfica y en forma de tabla para mostrar el contexto nacional, siendo el siguiente:



Fuente: Asesoría académica - Análisis del Instituto Tecnológico de la Construcción

Contexto académico en México universidades públicas y privadas

Estudio Nacional de Necesidades Detectadas Formación educativa de personas, para lograr una mayor eficiencia energética con base en una industria de construcción. sustentable en México. Septiembre 2016

REGIÓN I – CÁLIDO SECO		Sustentabilidad	Diseño bioclimático	Energías renovables	Envoltentes de edificios	Técnicas y equipamiento para bajo consumo energético	Desechos	Reconversión de edificios	Administración y finanzas	Certificaciones
1.	ITESM – Campus Monterrey, Nuevo León	●		●	●	●		●	●	●
2.	Universidad Autónoma del Estado de Nuevo León	●	●							
3.	IPN – CINVESTAT – Campus Saltillo	●				●				
4.	Instituto Tecnológico de Culiacán			●						
5.	CETYS Universidad – Campus Mexicali	●	●	●						
6.	Instituto Tecnológico de Mexicali			●						
7.	Universidad Xochicalco Mexicali, Tijuana, Ensenada	●	●			●				●
8.	Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez			●		●				
9.	Universidad Autónoma de Baja California	●	●	●		●				
10.	Universidad Tecnológica de Nogales			●		●				
11.	Universidad Autónoma de Baja California Sur	●		●		●				●
12.	Universidad Regiomontana	●		●		●			●	●
13.	Instituto Tecnológico de Tijuana			●		●				●
14.	Universidad Tecnológica de Tijuana	●				●		●	●	●
15.	Universidad Autónoma de Zacatecas			●	●	●				●

REGIÓN II CÁLIDO SUBHÚMEDO		Sustentabilidad	Diseño bioclimático	Energías renovables	Envoltentes de edificios	Técnicas y equipamiento para bajo consumo energético	Desechos	Reconversión de edificios	Administración y finanzas	Certificaciones
1.	Universidad Autónoma de Yucatán			●		●			●	
2.	Centro de Investigación Científica de Yucatán			●		●			●	
3.	Universidad de Colima	●	●	●		●		●		●

REGIÓN III – TEMPLADO		Sustentabilidad	Diseño bioclimático	Energías renovables	Envoltentes de edificios	Técnicas y equipamiento para bajo consumo energético	Desechos	Reconversión de edificios	Administración y finanzas	Certificaciones
1.	Universidad Iberoamericana Campus León	●	●	●						●
2.	Universidad Tecnológica (UNITEC) Campus León	●		●		●				●
3.	Universidad Politécnica de Aguascalientes			●		●			●	
4.	Universidad Autónoma de Guadalajara			●	●	●	●		●	●
5.	Universidad Tecnológica de Querétaro			●		●			●	
6.	Universidad Gestalt de Diseño – Campus Jalapa	●	●	●		●		●		

REGIÓN IV – CÁLIDO HÚMEDO		Sustentabilidad	Diseño bioclimático	Energías renovables	Envoltentes de edificios	Técnicas y equipamiento para bajo consumo energético	Desechos	Reconversión de edificios	Administración y finanzas	Certificaciones
1.	Universidad del Noreste de Tampico			●	●	●			●	●
2.	Universidad Autónoma de Campeche			●		●			●	●
3.	Universidad Tecnológica de Campeche			●		●			●	●
4.	Universidad Autónoma del Carmen	●	●	●		●	●	●	●	
5.	UVM – Campus Ciudad del Carmen	●	●	●		●	●			●
6.	Universidad Tecnológica de Tabasco			●		●			●	●
7.	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	●		●		●	●	●	●	●
8.	Instituto Tecnológico Superior de Cintalapa			●		●			●	

CIUDAD DE MÉXICO Y ESTADO DE MÉXICO

1.	Universidad Nacional Autónoma de México	●	●	●		●	●	●	●	●
2.	Instituto Politécnico Nacional	●	●	●		●	●	●	●	●
3.	ITESM – Campus Santa Fe	●		●	●	●			●	●
4.	ITC – Instituto Tecnológico de la Construcción			●		●			●	●
5.	Universidad Anáhuac – México Norte	●	●	●		●			●	●
6.	Universidad Iberoamericana – Campus Santa Fe	●	●	●		●	●	●	●	
7.	Universidad Panamericana	●	●	●		●			●	●
8.	Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco	●	●	●		●		●	●	●
9.	UNITEC – Campus Cuitláhuac	●	●	●		●			●	●
10.	Universidad La Salle			●		●			●	
11.	Universidad Autónoma de la Ciudad de México			●		●			●	●
12.	Universidad del Valle de México			●		●			●	●
13.	FUNIBER - CDMX (A Distancia)			●		●			●	●
14.	Universidad del Medio Ambiente – Valle De Bravo	●	●	●		●	●		●	●

El éxito de la formación profesional como un impulsor de la eficiencia energética y la construcción sustentable en nuestro país, dependerá en gran medida del contenido de los programas y de su adecuada amplitud, de manera tal que nuestros ingenieros y arquitectos tengan una visión más allá de las eco tecnologías de diseño y construcción y su funcionamiento sistémico e integral dentro de una edificación. Será necesario que tengan una comprensión sobre los asuntos de cambio climático, sustentabilidad, y el impacto de la eficiencia energética en ello, así como sus implicaciones económicas y sociales.

Así mismo que comprendan el modelo de negocios, y las ventajas de los menores costos de operación de la edificación sustentable, y sus mayores plusvalías en los mercados inmobiliarios. Con ello podrán contar con una visión de mercado, y con las capacidades para posicionar de manera exitosa a la edificación sustentable con inversionistas, constructores y usuarios. Es importante también que exista un conocimiento sobre modelos regulatorios, etiquetaciones de edificaciones y productos, certificaciones, así como de incentivos de mercado, fiscales, operativos, financieros.

De alta relevancia es el diseño y puesta en marcha de programas que garanticen la interacción práctica en proyectos de campo, con empresas constructoras, despachos de ingeniería y arquitectura, empresas con productos y servicios en la cadena de valor de la eficiencia energética en la construcción, y otras organizaciones relevantes, que den a los estudiantes una perspectiva teórica y una experiencia práctica.

Adicionalmente la formación profesional en esta área, debe acompañarse del desarrollo de elementos éticos ligados a la sustentabilidad y la prosperidad de nuestra sociedad, y también de habilidades interpersonales para la interacción con diferentes agentes sociales cuya participación en este esfuerzo es fundamental.

Con una formación integral de estas características, los ingenieros y arquitectos de nuestro país podrán convertirse en agentes de cambio y de transformación en la industria, y en los mercados de la eficiencia energética y la construcción sustentable.

- Su papel como agentes de cambio está en el impulso a la oferta, a través de contar con las habilidades para elaborar una propuesta de valor sólida y robusta, y argumentarla de manera efectiva para convencer a los tomadores de decisiones en materia de edificación sustentable, es decir inversionistas y constructores.
- Pero de mayor impacto aún, es su papel en la generación de demanda a través de la educación, argumentación y convencimiento a los adquirentes, ocupantes, arrendatarios de los inmuebles.
- De manera relevante los cambios también deben generarse a través de la formación técnica de trabajadores en el desarrollo de las obras, y en las escuelas técnicas de México (técnicos calificados, supervisores de obras, jefes de cuadrillas, albañiles, plomeros, electricistas, carpinteros, especialistas en diseño, fabricación, instalación y mantenimiento de productos de bajo consumo de energía, de iluminación y de agua entre otros), con programas bien definidos en cuanto a sus contenidos y prácticas de campo para cada segmento educativo --- Educación superior, técnica, operativa a nivel de trabajadores, certificaciones de competencias adquiridas a través de la experiencia laboral, otras.
- Las acciones de interacción con reguladores y autoridades, también son un campo importante para que nuestros ingenieros y arquitectos capacitados, puedan incidir en la aceleración de la edificación sustentable en nuestro país, y en el mejoramiento de nuestra eficiencia energética.
- Es fundamental, abrir, desarrollar, mantener y ampliar continuamente los espacios y canales de comunicación e interacción con organizaciones y empresas internacionales, para conocer casos exitosos y de mejores prácticas a nivel mundial, que sean relevantes en este campo de conocimientos y de actuación profesional

La formación profesional en el campo de la construcción sustentable y la eficiencia energética, debe así mismo promover el enfoque holístico y una perspectiva amplia, para que quienes se formen en estas áreas de conocimiento, tengan la visión para actuar en todos los segmentos relevantes, y con todos los agentes sociales y económicos es decir: Inversionistas, constructores, organizaciones y cámaras empresariales, trabajadores y sindicatos, proveedores en la cadena de valor, promotores y vendedores de inmuebles, administradores de edificios, autoridades de gobiernos, usuarios que adquieren o que rentan, líderes de sectores comerciales, industriales y turísticos, así como de los sectores educativos y de salud entre otros.

Finalmente los mercados deben evolucionar para poder absorber las nuevas capacidades profesionales de ingenieros, arquitectos y técnicos, que se formen en este campo de conocimientos. Para ello los aceleradores relacionados con la demanda de usuarios por edificaciones sustentables (con base en sus ventajas financieras durante su vida operativa y su plusvalía adicional), la regulación, los permisos de construcción, los incentivos, las etiquetaciones y las certificaciones, son asuntos clave para que se generen los espacios en los sectores productivos, en los emprendimientos de negocios, y en los mercados laborales, que requerirán de estas nuevas competencias.



HALLAZGOS RELEVANTES DEL CAPÍTULO III SITUACIÓN ACTUAL DE MÉXICO

El sector de la construcción en México es un mercado en crecimiento, aunque también está mostrando señales de desaceleración ante las condiciones económicas actuales. En este contexto, se espera que siga aumentando el número de edificaciones sustentables en nuestro país.

Sin embargo en un mercado en el que los códigos y permisos de construcción no establecen aún la obligatoriedad de la construcción sustentable, y sus mecanismos de cumplimiento no están claramente definidos, existen factores que desaceleran la expansión de este tipo de construcción en el país, tales como los costos iniciales del proyecto, la falta de información pública sobre el tema, y la falta de apoyo del gobierno e incentivos.

El sector de la construcción en México aún se centra en tecnologías básicas de generación y ahorro de energía y agua, como instalación de paneles solares en techos, sustitución de luminarias por focos LED y la instalación de sistemas de captación de agua de lluvia.

En lo relativo al contexto académico y de formación profesional nacional, las temáticas que se ofrecen en mayor cantidad actualmente en las universidades públicas y privadas son, sustentabilidad, energías renovables, certificación, entre otros. Las áreas en las que es necesario poner mayor desarrollo son envolventes de edificios, conservación y consumo de energía, nuevos materiales, desechos, reconversión de edificios, diseño bioclimático, vinculación e interacción con empresas.

NECESIDADES DETECTADAS

- Visión holística del funcionamiento de las diversas ecotecnias en edificaciones sustentables.
- Remodelación y acondicionamiento de edificaciones actuales para lograr mayores impactos de corto plazo.
- ESCOS / Empresa de servicios de energía que operan con base en contratos de desempeño energético.
- Simulaciones de consumo de energía en proyectos.
- Medición de consumos de energía en edificaciones.
- Etiquetación de niveles de consumo y eficiencia energética de edificaciones y productos.
- Convertir los permisos de construcción en instrumentos de transformación de mercado, y no solo de generación de ingresos y cumplimiento de normatividad para el gobierno.
- Ampliar la interacción entre universidades, empresas, y despachos.
- Esfuerzos conjuntos de todos los agentes sociales, empresarios, académicos, gobierno y sociedad civil.
- Outsourcing de instalaciones de generación o consumo de energía, por ejemplo instalaciones de iluminación, los usuarios de la edificación solo pagan por el uso de la electricidad, la operación, mantenimiento y modernización de la instalación es responsabilidad de empresa de servicios de outsourcing de instalaciones.

Estudio Nacional de Necesidades Detectadas
Formación educativa de personas, para lograr
una mayor eficiencia energética con base en
una industria de construcción sustentable en México.

Septiembre 2016

IV. Perspectivas de los agentes sociales relevantes



IV. Perspectivas de los agentes sociales relevantes

Empresarios

A continuación se presentan las perspectivas de empresarios de México. Con el apoyo de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción y sus delegaciones en el país, se realizaron ocho talleres de trabajo con la presencia de más de 70 empresarios en diversas ciudades del país incluyendo Aguascalientes, Baja California, Ciudad de México, Estado de México, Guanajuato, Jalisco, Quintana Roo, Yucatán, en donde se conocieron sus opiniones y puntos de vista respecto a la eficiencia energética con base en la construcción sustentable. Adicionalmente se realizaron entrevistas a profundidad a algunos empresarios relevantes del sector.

En primera instancia los empresarios expresan perspectivas preocupaciones y puntos de vista alrededor de la idea de la cultura, coparticipación, compromiso y trabajo conjunto, de todos los sectores: Empresas, gobierno, educación e investigación, sociedad en general.

Estas son algunas menciones puntuales al respecto:

“Uno de los principales retos que tenemos es que debemos empezar a informar a toda la sociedad sobre los asuntos de la eficiencia energética y la sustentabilidad, y el impacto de la construcción y la operación de edificaciones en ello. Incluyendo desde los niños hasta la tercera edad.”

“Debemos difundir conocimiento entre ingenieros, arquitectos, técnicos, administradores de edificios, usuarios finales, generando información estadística para apoyar la formación de cultura.”

“Es necesario impulsar leyes, normatividad, legislaciones, y obligatoriedad en su aplicación, en todos los niveles de gobierno (estatal, municipal y federal). Hoy día existe un desconocimiento profundo del tema en nuestro país, y una falta de concientización de lo que puede ocurrir si no implementamos acciones que nos permitan eficientar el uso de energía, y obtener los beneficio de disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero”.

“El buen juez por su propia casa empieza; es decir que las instituciones gubernamentales en sus tres niveles (estatal, municipal y federal), deben de liderar con el ejemplo. Esto significa que todos los nuevos proyectos y licitaciones deben de estar alineadas a los compromisos internacionales de contribuir con la eficiencia energética, la sustentabilidad, y el cambio climático. Hoy día no estamos ahí, debe de existir una sola visión estratégica y un lineamiento nacional en estos temas, implementando las mejores practicas internacionales.”

“En México deberíamos de trabajar más fuertemente en el sector de la construcción para desarrollar y crear centros de investigación y desarrollo de nuevos productos y servicios para impulsar la industria de la eficiencia energética y la construcción sustentable en nuestro país”.

“De acuerdo a la situación climatológica, económica, social y cultural que tenemos en México, hoy día estamos muy apegados a lo tradicional, y tenemos que impulsar una visión más global y competitiva, lo que requerimos es más apoyo a la industria en estos temas por parte del gobierno y el compromiso de la las cámaras empresariales”.

“En el sector de la construcción debemos trabajar muy intensamente en el desarrollo de capital intelectual, principalmente en las pequeñas y medianas empresas. Hoy día este segmento de empresas no tiene a su alcance, ni son de su conocimiento las nuevas tecnologías en la industria de la construcción sustentable, y que podrían implementar en el diseño y desarrollo de sus proyectos”.



Adicionalmente se han identificado los asuntos de tipo estratégico más relevantes para el sector empresarial:



Tecnologías y productos para construcción y operación de edificaciones

Principales asuntos planteados por el sector empresarial.

- Para lograr la implementación exitosa de tecnologías y productos, para la eficiencia energética en la construcción y operación de edificaciones en nuestro país, se requiere que estas cuenten algunas características clave : Acceso a tecnologías estándar a nivel mundial, que ofrezcan el respaldo y la garantía de su adecuado funcionamiento para la sustentabilidad, que cuenten con certificaciones y ficha técnica, que idealmente se desarrollen en nuestro país, que su producción sea amigable con el medio ambiente, que funcionen en el contexto de las circunstancias climáticas, culturales y económicas de nuestro país, y que el usuario final las pueda pagar.
- Es importante considerar que de acuerdo al clima, suelo y relación con la naturaleza, se identifiquen correctamente las tecnologías para eficiencia energética que se requieren en el país. Particularmente en el ámbito de casa-habitación, deben considerarse los usos y costumbres de las regiones, y el contexto demográfico y socio-económico de las familias, para poder determinar y definir el tipo de construcción sustentable que se requiere, y que tecnologías implementar. En su propio contexto esto también es aplicable a la construcción de edificaciones comerciales e industriales.
- Para lograr una mayor eficiencia en las edificaciones la industria requiere principalmente de más planeación, diseño e integración, para lograr el mayor beneficio y solución para cada proyecto.

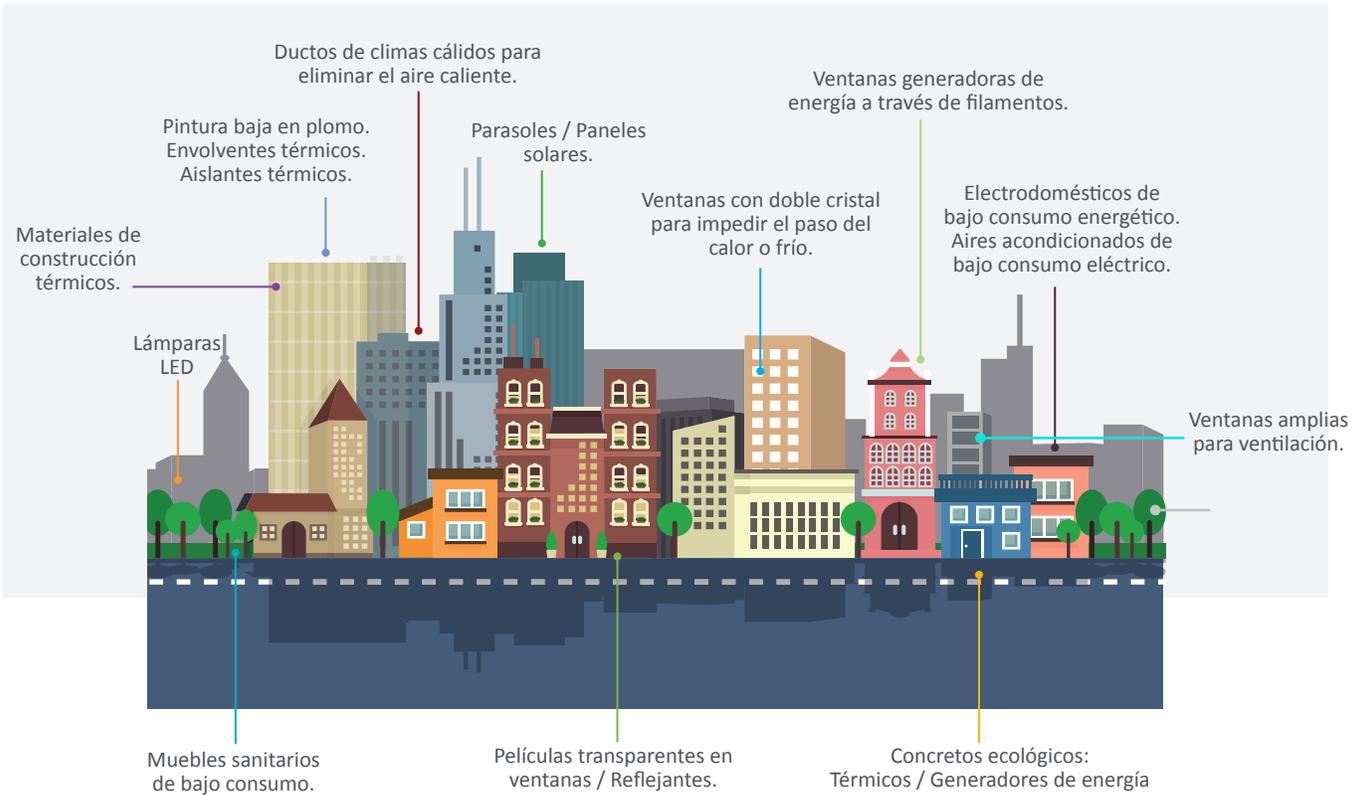


- Debemos poner al alcance de todos los constructores del país herramientas básicas como el diseño bioclimático y software de cálculo o modelado térmico. Estos últimos son de gran valor para el diseño, pero caros para que las pequeñas y medias empresas de la industria de la construcción los puedan adquirir – se requieren apoyos para ello.
- El gobierno en sus tres niveles es el que debe de empezar a proponer y solicitar en las licitaciones de obras, el uso de eficiencia energética y construcción sustentable, debe adecuar su normatividad en códigos de construcción, licitaciones, y promover que se utilicen las tecnologías de acuerdo a las características de cada región.
- En las licitaciones públicas es fundamental establecer requerimientos de uso de energía por metro cuadrado de construcción, y no solamente tecnologías específicas, que limitan la presentación de nuevas propuestas tecnológicas en algunos casos más avanzadas.
- Los gremios de la construcción tendrían que lograr dar accesibilidad a estas tecnologías y conocimiento a todos sus afiliados, y tratar de sumar continuamente el mayor número de empresas pequeñas y medianas de este sector. Que todas las empresas constructoras del país, tengan acceso a conocimiento de nuevas tecnologías disponibles en el mundo y en México.
- La construcción debe apegarse a las Normas Oficiales Mexicanas, e incorporarlas en la obra a desarrollar, y asegurar que las tecnologías a utilizar y el desarrollo del proyecto respondan a las necesidades de la región en temas de sustentabilidad.

Tecnologías que identifica y utiliza el sector empresarial en México



Productos que identifica y utiliza el sector empresarial en México



Servicios que identifica y utiliza el sector empresarial en México



- Administración de edificios sustentables.
- Implementación de estadísticas de edificios sustentables.
- Mantenimiento a eco-tecnologías.
- Mantenimiento a productos sustentables.
- Conservación de la biodiversidad.
- Reciclado de materiales.
- Reciclado de polímeros.
- Reciclado de asfalto y llantas.
- Recolección y manejo de residuos de la construcción.
- Mantenimiento de tecnologías para eficiencia hidráulica.
- Planeación financiera del uso o adquisición de edificios sustentables y eficientes por sus menores costos de operación y mantenimiento.
- **ESCOS** (*Energy Saving Companies*).
- Innovación y desarrollo de nuevos productos y servicios en el sector de eficiencia energética y construcción sustentable.
- Campos de oxidación.

Certificaciones que identifica o utiliza el sector empresarial en México

- Certificaciones LEED.
- Certificaciones BREEAM.
- Certificaciones internacionales alineadas al uso eficiente de energía y agua.
- Certificaciones Mexicanas de acuerdo a las NOM's.
- Certificaciones de competencias de personas.

Capital humano

Principales asuntos planteados por el sector empresarial.

- Para poder lograr un impacto en eficiencia energética y construcción sustentable en México, e incrementar la competitividad de las empresas mexicanas en la industria de la construcción, es importante impulsar el desarrollo del capital humano de estudiantes, ingenieros, arquitectos, técnicos, directivos y empresarios. Esto para implementar la planeación, el diseño e integración de proyectos. Así como incluyendo las mejores soluciones técnicas, económicas, regionales, climáticas, la las consideraciones pertinentes de flora y fauna entre otras. El objetivo es que los proyectos tengan una visión de país, región, ciudad y urbanización.
- Hoy día en nuestro país no se cuenta con planes de estudio a nivel técnico, licenciatura, ingeniería, maestría y / o diplomado que realmente logren impactar en la eficiencia energética de la construcción, y generar las competencias necesarias; no solo en el ámbito de conocimientos y actitudes, sino también en cuanto a las habilidades y destrezas necesarias, para que exista un cambio de cultura , hábitos y mercado en México.
- El gobierno a nivel federal, estatal y municipal con base en su infraestructura educativa, tiene que trabajar intensamente en el tema educativo y de transformación cultural, debe incorporar y crear nuevas conductas y valores en la sociedad civil, que se logren regionalizar a través del conocimiento y aprendizaje. Incluyendo elementos de motivación, comunicación, entendimiento de situación actual, visión deseada, y lo que puede ocurrir si no se logran hacer estos cambios en nuestro país, Solo así se podrán cumplir los compromisos internacionales, implementar los lineamientos y normatividad necesaria, y realmente impactar en el uso eficiente de la energía.

- El sector gobierno en sus diferentes niveles debe poner mayor esfuerzo en la capacitación y contratación de personal, para desarrollo de términos de referencia de licitaciones de obra pública, que conozca de estos temas. Cuando se ejecutan los proyectos de obra pública de gobierno, aunque se presenten mejores tecnologías y productos para eficiencia energética y construcción sustentable los funcionarios públicos mantienen la postura de que se deben de apegar a las especificaciones establecidas, aunque sean menos eficientes.
- Este último tema se resolvería si se incluyeran en las licitaciones públicas especificaciones de desempeño energético por metro cuadrado de construcción, y no la referencia a tecnologías específicas, que rápidamente pueden convertirse en obsoletas.
- Es indispensable trabajar hoy día con las siguientes generaciones, desde que son pequeños hasta los jóvenes de nivel de educación básica y media superior. Es necesario acercarlos a través del aprendizaje, a los temas de eficiencia energética, de manera tal que se genere el talento para desarrollar proyectos en todos los ámbitos de la actividad humana, incluyendo la construcción para convertirlo en un motor de la innovación, creación y desarrollo de nuevos productos.

Acciones de regulación, política pública e incentivos

Principales asuntos planteados por el sector empresarial.

- Para impulsar las políticas públicas en eficiencia energética y construcción sustentable es necesario empezar a medir, en temas principalmente de emisiones de CO2 por estado y por región, así como de las construcciones sustentables; para generar información que permita a los empresarios, a los

ciudadanos, y al gobierno tomar decisiones más conscientes e inteligentes sobre estos temas. Que se puedan identificar beneficios y generar una cultura de entendimiento y de apropiación, para que se genere el cambio que necesitamos en el país, y lograr resultados más contundentes en materia de compromisos internacionales y el cambio climático.

- Es necesario también promover la protección de recursos naturales, donde el Gobierno juega un papel muy importante. Se debe continuar avanzando en el área de estimación de impacto ambiental, con base en los costos de recuperación por el desgaste de la naturaleza derivada de los proyectos de construcción. Para ello se debe consolidar la normatividad, que defina que se debe realizar para recuperar la naturaleza perdida, por un proyecto de construcción, por zona, vegetación, suelo y clima.
- El Gobierno en sus niveles federal, estatal y municipal, en coordinación con agentes del sector empresarial, académico y de la sociedad civil, debe trabajar en el pronóstico y planeación del crecimiento de las ciudades. Esto es planear y dimensionar el desarrollo de la vivienda, comercio, servicios e industria, derivado de la migración de las poblaciones rurales a las ciudades y que todas las zonas urbanas del país sean sustentables.
- La regulación y sus especificaciones podrían apoyar la eficiencia energética para cada región, es importante que las autoridades a nivel nacional establezcan especificaciones diferenciadas por región, y tengan la apertura necesaria para incorporar también tecnologías desarrolladas en México.
- Una vez establecidas las bases, los consensos necesarios y los avances en materia de políticas públicas, el gobierno debe establecer la normatividad requerida para la eficiencia energética y la construcción sustentable, y definir los roles y responsabilidades de los agentes sociales relevantes para su cumplimiento, implementación y actualización constante. Para ello será necesario establecer mecanismos de supervisión y certificación por instituciones facultadas, y eliminar la corrupción.
- El establecimiento de la normatividad debe implementarse de forma paulatina, 100% obligatoria para todos, con personal capacitado y que opere correctamente, generando credibilidad a través de un sello o certificación que se establezca.
- Es importante asegurar que las empresas constructoras cumplan con las especificaciones establecidas en la construcción sustentable y eficiencia energética. Así como que efectivamente agreguen valor a los

usuarios finales, a través de ahorros por menores gastos de operación y plusvalía de activos.

- También es necesario establecer incentivos tanto para los constructores, como para los usuarios finales, estos impulsarían la generación de la demanda que requiere nuestro país. Entre los incentivos mencionados para los constructores estarían: densidad del suelo, o un certificado de no afectación, disminuyendo al mismo tiempo las contribuciones para la expedición de licencias de construcción, y otorgando beneficios fiscales, económicos, de capacitación.
- Para los usuarios finales se mencionan incentivos en las áreas de financiamiento, a través de hipotecas con tasas de interés más bajas para aquellos que compren o renten espacios en edificaciones sustentables de vivienda, comerciales o industriales. Hoy día existen ya algunos incentivos establecidos por el gobierno, específicamente por el INFONAVIT, algunos otros que se podrían generar en áreas como impuestos prediales.



Perspectiva global de negocios y alianzas internacionales

Principales asuntos planteados por el sector empresarial.

Los empresarios están de acuerdo en que las organizaciones empresariales que los agrupan, deben avanzar en diversas líneas de acción para promover el desarrollo de negocios, y ampliación de mercados.

- 1.- Afiliar del 100% de las medianas y pequeñas empresas de la industria de la construcción.
- 2.- Dar accesibilidad a nuevas tendencias, tecnologías y conocimiento a todos los afiliados.
- 3.- Incentivar y apoyar el desarrollo de la innovación y desarrollo de nuevos productos, tecnologías y servicios en la industria de la construcción.
- 4.- Acercar a todos los afiliados el capital intelectual y de negocio para hacer más competitivas y productivas a las pequeñas y medianas empresas.
- 5.- Implementar un cambio cultural sobre los temas de eficiencia energética y construcción sustentable.

- Se manifiesta un acuerdo para establecer alianzas estratégicas y de negocio nacionales e internacionales, para ir cerrando brechas tecnológicas en nuestro país, sobre todo en este mundo global que exige este tipo de acciones a nivel de empresas y proyectos, que nos permita cerrar más rápidamente las brechas con los países desarrollados.
- Por otro lado, los empresarios manifiestan también su deseo y aspiración, de que algunas tecnologías sean desarrolladas en nuestro país, ya que las garantías y mantenimiento de productos se complican porque la mayoría de las tecnologías al ser desarrolladas en otros países, requieren importaciones de piezas a nuestro país. Además de que en general los costos de operación disminuirían con base en tecnologías nacionales.



Durante los talleres realizados en diversas ciudades con empresarios del país, se aplicaron también encuestas respecto a eficiencia energética en edificaciones. Las encuestas permiten contar con una valoración cuantitativa en temas tales como: visión estratégica, nuevas tecnologías, capital humano, política pública e incentivos, y alianzas potenciales con otros países.

Estudio Nacional de Necesidades Detectadas Formación educativa de personas, para lograr una mayor eficiencia energética con base en una industria de construcción. sustentable en México. Septiembre 2016

VISIÓN ESTRATÉGICA

En la industria de la construcción, la eficiencia energética es un asunto que debe atenderse en el corto plazo.

Las acciones que se ejecutan actualmente en cuanto eficiencia energética son las adecuadas.

Actualmente existe una visión estratégica y acciones que permitirán en el corto y mediano plazo, generar resultados en eficiencia energética dentro de la industria de la construcción.

Para los empresarios es prioritario tomar acciones que generen impactos en el ahorro de energía, sin embargo en su opinión, no se ha hecho lo suficiente y existe un espacio importante para definir el rumbo estratégico de la industria en este sentido.

NUEVAS TECNOLOGÍAS

Las empresas relacionadas con la industria de la construcción tienen un amplio conocimiento de las tecnologías/productos que contribuyen a la eficiencia energética.

Actualmente las empresas relacionadas con la industria de la construcción, utilizan tecnologías/productos para lograr mayor eficiencia energética en los proyectos que realizan.

El contexto socio-económico actual de México favorece la expansión de las tecnologías / productos para lograr una mayor eficiencia energética en las edificaciones.

En industria de la construcción, existen áreas de oportunidad en cuanto al conocimiento de nuevas tecnologías para eficiencia energética.

CAPITAL HUMANO

El capital humano cuenta con la preparación adecuada para aplicar las nuevas tecnologías en eficiencia energética dentro de la industria de la construcción.

Las empresas deben invertir en la formación y contratación de capital humano calificado y especializado en nuevas tecnologías relacionadas con la eficiencia energética.

La formación de capital humano es un aspecto fundamental en el que los empresarios están dispuestos a invertir.

REGULACIÓN E INCENTIVOS

En México existen avances de política pública por parte de las autoridades de gobierno, en cuanto incentivos y regulaciones para promover la eficiencia energética y la construcción sustentable.

El gobierno juega un papel importante como impulsor de la construcción sustentable, y debe generar los incentivos apropiados.

NUEVOS NEGOCIOS

En general, las empresas de la industria de la construcción están dispuestas a establecer alianzas internacionales, para promover nuevos negocios que generen valor en ámbito de la construcción sustentable.

Las ESCO's (Energy Service Companies), son un ejemplo de las nuevas empresas que surgen en el mundo. Las alianzas internacionales acelerarían el surgimiento en México, de nuevos servicios para la construcción sustentable.

Gobierno

A continuación se presentan las perspectivas de funcionarios públicos, de diversas áreas relacionadas a la eficiencia energética y la construcción sustentable, y de diferentes niveles de gobierno en México. Con el apoyo de la cámara Mexicana de la Industria de la Construcción y sus delegaciones en el país, se realizaron ocho talleres de trabajo con la presencia de más de 50 servidores públicos en diversas ciudades del país incluyendo Aguascalientes, Baja California, Ciudad de México, Estado de México, Guanajuato, Jalisco, Quintana Roo, Yucatán, en donde se conocieron sus opiniones y puntos de vista respecto a la eficiencia energética con base en la construcción sustentable. Adicionalmente se realizaron entrevistas a profundidad a algunos funcionarios públicos relevantes en el sector de la eficiencia energética y la construcción sustentable.

Las perspectivas de servidores públicos se enfocan en los temas de regulación y política pública, acciones en marcha, y programas estratégicos de alcance nacional.

Regulación y política pública

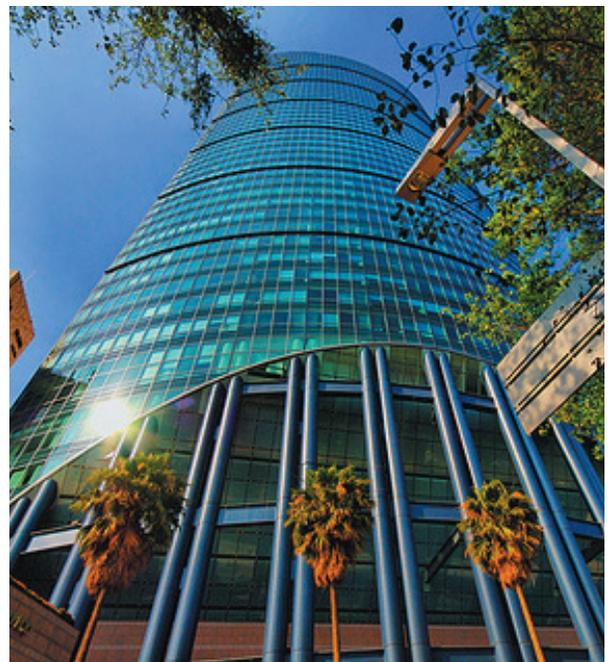
- A nivel internacional México tiene el compromiso ratificado en la COP 21, de disminuir sus emisiones de gases efecto invernadero y de aumentar su generación y uso de energías renovables. Es necesario trabajar intensamente en el desarrollo de una regulación que sea obligatoria, vigente y promotora de las acciones correctas, que permita impulsar la productividad de la energía y apoyar los compromisos que se tienen como país.
- En México necesitamos diseñar y poner en marcha políticas públicas alineadas y bien coordinadas en los tres niveles de gobierno (federal, estatal y municipal).
- Así mismo se requiere el apoyo y la clara decisión de las cámaras de senadores y diputados (en los diferentes niveles de gobierno), para desarrollar leyes que contribuyan al consumo eficiente de energía, particularmente ante los retos del crecimiento poblacional y económico. Leyes que regulen y promuevan el crecimiento ordenado y sustentable de ciudades y regiones, que logren satisfacer las demandas básicas de energía para las comunidades más vulnerables del país, y que impulsen una estrategia efectiva para la mitigación de gases efecto invernadero, que logren combatir el cambio climático para beneficio de México.

Acciones en marcha

- Hoy día existen algunos esfuerzos aislados de diferentes instituciones gubernamentales. Entre las estrategias puestas en marcha por el Gobierno Federal se identifican apoyos para que la población implemente el cambio de focos

LED en casas habitación, el cambio de aparatos electrodomésticos por otros que sean más eficientes en el uso de energía; esto lo hace a través de subsidios que otorga a la población en general.

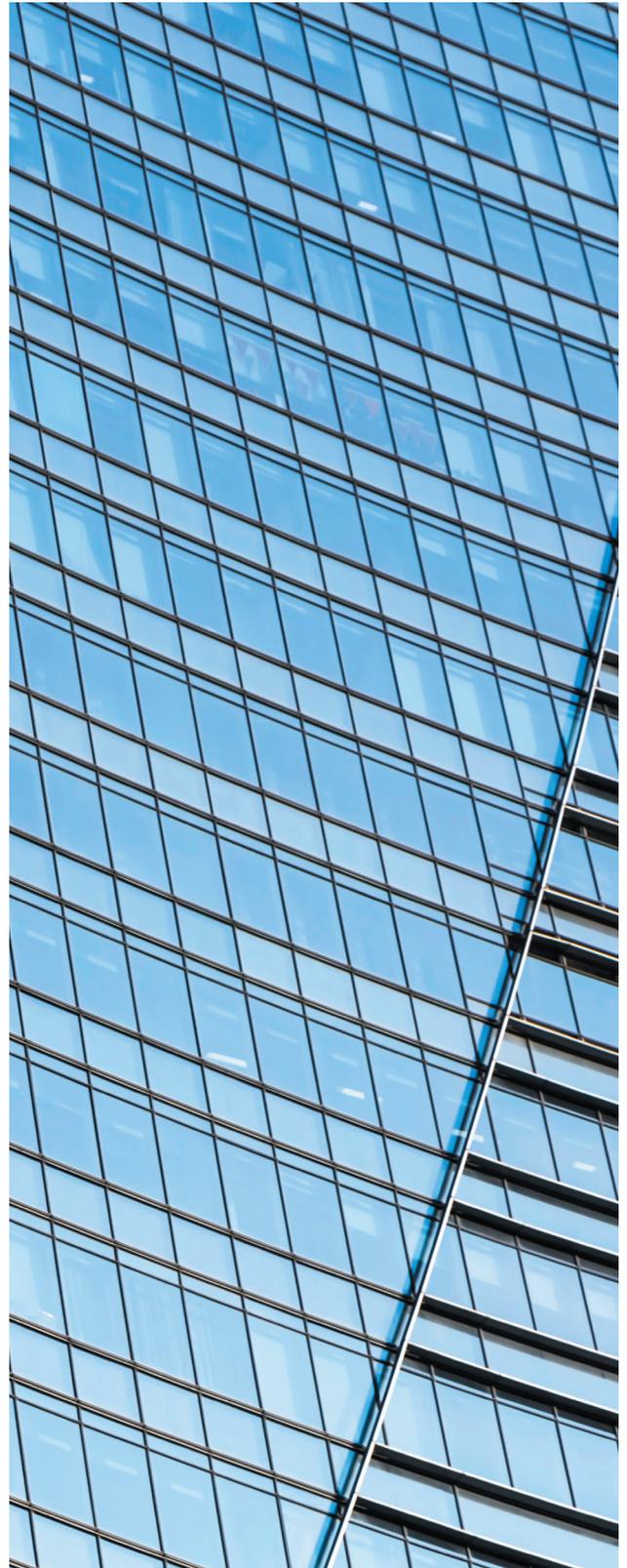
- Así mismo se está impulsando la transición energética para promover una industria limpia, y se cuenta con también con programas para reducir el consumo de energía en los edificios públicos.
- En el INFONAVIT para los derechohabientes en el desarrollo de vivienda; se promueven diferentes programas entre los que encontramos Hipoteca Verde, ECUVE, SISEVIVE, Vida integral INFONAVIT, Hogar a tu medida, Led con INFONAVIT; también existe un área dedicada al desarrollo sustentable CIDS y que se encuentra desarrollando e implementando normatividad para estos temas.



- A través de la CONUEE se promueven las normas oficiales mexicanas, las cuales son obligatorias como la 008 y la 0020. Si cumpliera realmente con lo que establecen estas normas, tanto en casas como en edificaciones, avanzaríamos mucho en eficiencia energética en nuestro país. Adicionalmente en la SEMARNAT se desarrolló la norma 00164.
- En la PROFEPA se promueven mecanismos voluntarios, que permiten a las empresas mejorar su desempeño ambiental y el manejo adecuado de los recursos naturales, apoyado por el programa nacional de auditoría ambiental, y el programa de liderazgo ambiental para la competitividad.
- SEDATU está trabajando en la modificación de la reforma de ordenamiento territorial y de desarrollo urbano, que podría implicar cambios de carácter constitucional.
- Así mismo en algunos gobiernos locales (CDMX, Tabasco, Baja California) se están realizando esfuerzos en colaboración con las cámaras empresariales, para actualizar códigos de construcción, obligatoriedad de cumplimiento de normas para obtener permisos, de construcción, así como avanzar en la definición de incentivos y de los medios para lograrlo.
- En la Ciudad de México se ha puesto en marcha un programa, para lograr mayor eficiencia energética en edificios del gobierno.

Programas estratégicos de alcance nacional

- Es necesario desarrollar una estrategia integral, que sirva de hoja de ruta para implementar la eficiencia energética en todas las áreas / edificaciones de gobierno en el país, y comunicar y difundir estas acciones entre los diferentes sectores de la sociedad.
- También se requiere diseñar y desarrollar programas a nivel nacional, en los diferentes sectores relacionados a la construcción, para promover el conocimiento de las tendencias de tecnologías para eficiencia energética, y que se apeguen a las características regionales de nuestro país (clima, cultura, economía, demografía). Estos programas deben incluir la generación de mayor conciencia y conocimiento entre la sociedad en general, así como la difusión de normas y leyes vigentes que regulen y generen ahorro de energía y energías renovables.



Adicionalmente en el sector de gobierno se identifica como prioritario el conocimiento de prácticas internacionales exitosas, y de interacción continua con las mega-tendencias y perspectivas globales de la eficiencia energética y construcción sustentable en el mundo.

- La globalización económica, así como la naturaleza mundial de muchos de los problemas del medio ambiente, están impulsando que organizaciones internacionales así como países desarrollados y en proceso de desarrollo, trabajen conjuntamente para atender los retos ambientales mundiales más apremiantes, y promover el desarrollo sustentable. Hoy día existen mecanismos a nivel global para apoyar un desarrollo económico más limpio, como son el mercado de carbono, mercado de metano, el protocolo de Kyoto, y los certificados de eficiencia energética.
- Existen diversas iniciativas internacionales, para promover acciones para mitigar de cambio climático, mejorar la eficiencia energética, y disminuir las emisiones de CO2, tales como la cooperación internacional de países desarrollados con países en desarrollo. Así mismo existen fondos de diferentes organizaciones internacionales como el BID, el Banco Mundial y de diversos países desarrollados tales como el Fondo para la Prosperidad del Reino Unido, los fondos de la GIZ de Alemania, de la Agencia Danesa de Energía entre otras que están siendo aplicados y utilizados en México.
- En cuanto a incentivos y comportamientos de consumidores, existen esfuerzos de alto valor como el de mejores prácticas internacionales para regulación e incentivos de autoridades urbanas y de política pública, del “World Resources Institute” (EMBARQ), que se refiere entre varios temas, al asunto de incentivos para que el comportamiento de los consumidores, constructores e inversionistas se transforme, y con ello lograr impactos significativos de eficiencia energética y de avance en la construcción sustentable en el país.

Las acciones de coordinación de gobiernos para generación de información clave, también son de alta relevancia a nivel internacional.

Analizar el mercado de energías, y monitorear los crecimientos anuales de consumos y fuentes de generación, es fundamental para promover e implementar mecanismos de ahorro energético adecuados. Es importante diseñar los modelos y procesos para generar y proporcionar información clara y transparente para las mediciones de consumos energéticos, e identificar acciones, alcances y logros de ahorro de energía y los consecuentes ahorros económicos asociados para consumidores.

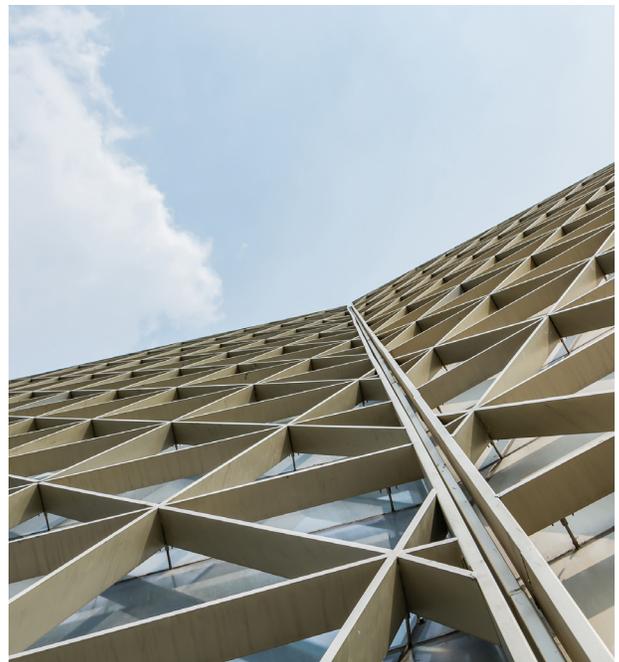
Esta es también la base de los mecanismos de etiquetación de edificaciones, tan importante en países desarrollados como mecanismo de transparencia e información al mercado.

Con este tipo de acciones, los constructores pueden contar con herramientas adecuadas para colocar más fácilmente sus edificaciones / productos sustentables en el mercado.

Así mismo las autoridades públicas pueden generar de manera más efectiva, sus agendas para desarrollo de ciudades sustentables. En este contexto, un programa a observar en cuanto a su evolución y resultados potenciales, es el de las nuevas 100 ciudades sustentables en India, impulsado Narendra Mori.

El papel de las autoridades públicas en cuanto a emisión de permisos de construcción, supervisión y verificación, es otra de las áreas clave de acción del sector de gobierno. Por ejemplo en Dinamarca, que es un país reconocido mundialmente por sus avances en ahorros

de consumo de energía en la última década, y uno de los líderes mundiales en intensidad energética primaria, existen modelos exitosos de cómo implementar una certificación en eficiencia energética para edificaciones, como darle la estructura adecuada para que realmente se cumpla, y de cómo ir estableciendo y evolucionando en el establecimiento de indicadores/ valores elevados y exigentes para certificar / etiquetar edificios.



Con este tipo de modelos se han logrado avances importantes para el surgimiento de edificios del tipo “cero energía” o “energía plus (+)”. Algunos de los asuntos clave a considerar son: como se verifican las edificaciones y quienes inspeccionan, así como el “check list” para verificar durante el proceso de construcción de la obra, y al final de la misma.

En el caso de Dinamarca, los permisos de construcción solamente son autorizados, con base en el cumplimiento estricto de la normatividad para eficiencia energética y construcción sustentable.

Los casos de mayor éxito a nivel mundial en cuanto a política pública, regulación e incentivos, para impulsar la eficiencia energética y la construcción sustentable, se han basado en un enfoque, amplio, integral y holístico, que involucra a todos los agentes sociales relevantes, empresarios, trabajadores, académicos, sociedad civil y gobierno.

A través de regulación e incentivos adecuados, los gobiernos también pueden tener un papel importante, en el aumento de la productividad de los trabajadores, con base en un mayor confort en su lugar de trabajo. Esto se puede lograr a través de tecnologías y acciones de construcción sustentable, como el diseño bioclimático y mejores controles de temperatura. Para ello sería necesario dar seguimiento a las evidencias macroeconómicas, del impacto de la construcción sustentable en la productividad de los trabajadores.

Las experiencias internacionales exitosas representan grandes oportunidades de aprendizaje para México. Con ello, nuestro país puede acelerar su proceso de integración y utilización de tecnologías y productos con mayor eficiencia energética. Nuestra reforma energética, así como los programas de cambio climático a nivel nacional, estatal y municipal abren un gran espacio para avanzar en esta dirección.

Nuestro gobierno puede diseñar políticas públicas e implementar acciones coordinadas y coherentes que incluyan a todo el sector público de nuestro país, y con la cooperación de las empresas y la sociedad civil lograr importantes impactos.

Los diferentes niveles gobierno y sus áreas pertinentes (medio ambiente, energía, obras públicas, finanzas, comercio, industria, transporte, agricultura, educación, salud otras), necesitan trabajar en conjunto y de manera integral, para lograr este propósito.



Ejes de Trabajo

Se identifican ejes de trabajo para el sector gobierno, que pueden convertirse en factores clave de éxito, para que las políticas públicas sean exitosas, y realmente generen los resultados esperados. Con el propósito de que como país, avancemos en el mejoramiento de nuestra eficiencia energética a través de la construcción sustentable, para beneficio de México, y también para garantizar el cumplimiento de nuestros compromisos firmados con organizaciones internacionales.



EJE 1: NORMATIVIDAD

Impulsar la coordinación y colaboración de todos los niveles de gobierno y de las diversas áreas de acción pertinentes, así como de las cámaras de diputados y senadores a nivel federal y estatal, con la cooperación de las empresas y la sociedad civil en general, para el desarrollo de políticas públicas, normatividad e incentivos. Con un enfoque y contenido que sea aplicable a todos los proyectos de construcción, para generar los resultados esperados con continuidad a largo plazo.

EJE 2: IMPLEMENTACIÓN

Implementar programas basados en las políticas públicas, normatividad e incentivos, incorporando obligatoriedad de eficiencia energética y construcción sustentable en los permisos de construcción. Que estos programas se pongan en marcha en coordinación con los sectores de la construcción y de energías limpias, y de manera paulatina para aumentar posibilidades de éxito. Como parte del proceso de implementación es fundamental involucrar y mantener informada a la sociedad, para generar un elemento más de revisión y equilibrio (Checks & balances) en el proceso.

EJE 3: INCENTIVOS Y BENEFICIOS ECONÓMICOS

Diseñar y poner en marcha mecanismos de incentivos y beneficios económicos aplicables para inversionistas, constructores, empresas y el público en general que adquiere o arrienda espacios inmobiliarios para vivienda, uso comercial, turístico o industrial entre otros.

EJE 4: EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO

Desarrollar instrumentos de formulación, evaluación y seguimiento de los diversos programas implementados, incluyendo generación de estadísticas e información relevante, con la participación de dependencias de gobierno, del sector empresarial, académico e investigación, y de la sociedad civil en general.

EJE 5: EDUCACIÓN Y CULTURA

Promover y garantizar la educación ambiental y de eficiencia energética en todos los niveles educativos, y con un alcance amplio a la sociedad civil en general, incorporando temas de cambio climático, uso de energías limpias, uso eficiente de energía, residuos sólidos entre otros. Fomentar el desarrollo de las competencias, (conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas) de empresarios, trabajadores, educadores y estudiantes en materia de sustentabilidad y eficiencia energética. Implementar mecanismos de certificación nacionales e internacionales, que permitan garantizar que las personas cuentan con las competencias necesarias.

EJE 6: TECNOLOGÍAS E INNOVACIÓN

Fomentar mecanismos que incentiven la innovación en los sectores de la construcción y de energía para el desarrollo de nuevas tecnologías y productos, apegados a las necesidades de nuestro país tales como cultura, clima, economía, demografía, otros. Asegurar que edificaciones, productos y servicios se encuentren etiquetados en cuanto a su eficiencia energética, con base en sus características tecnológicas relevantes.

Durante los talleres realizados en diversas ciudades con servidores públicos, se aplicaron también encuestas respecto a eficiencia energética en edificaciones. Las encuestas permiten contar con una valoración cuantitativa en temas tales como: visión estratégica, políticas públicas, incentivos, tecnologías, cultura y alianzas potenciales con otros países.

Estudio Nacional de Necesidades Detectadas Formación educativa de personas, para lograr una mayor eficiencia energética con base en una industria de construcción, sustentable en México. Septiembre 2016



Educadores

A continuación se presentan las perspectivas del sector educativo de la construcción en México. Con el apoyo de la cámara Mexicana de la Industria de la Construcción y sus delegaciones en el país, se realizaron ocho talleres de trabajo, con la presencia de más de 40 académicos de diversas universidades públicas y privadas del país incluyendo Aguascalientes, Baja California, Ciudad de México, Estado de México, Guanajuato, Jalisco, Quintana Roo, Yucatán, en donde se conocieron sus opiniones y puntos de vista respecto a la eficiencia energética con base en la construcción sustentable. Adicionalmente se realizaron entrevistas a profundidad a algunas instituciones educativas relevantes del sector.

Se identifican diversas temáticas relevantes para este sector

FORMACIÓN DE CUADROS PROFESIONALES Y TECNICOS

En primera instancia desde el sector educativo se expresa una preocupación por contar con más y mejores programas de formación especializada en eficiencia energética y construcción sustentable, a niveles de licenciaturas, maestrías, doctorados, diplomados y especialidades.

Las instituciones educativas plantean algunos avances al respecto:

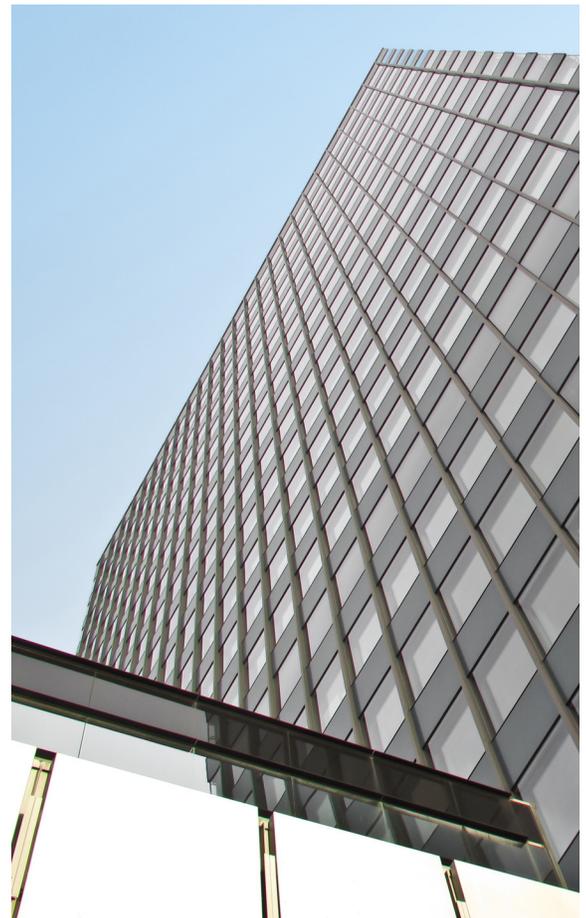
- Un Estado pionero en el área de ahorro de energía y sustentabilidad es Yucatán, con varias universidades e institutos que están trabajando en estos temas. Entre ellas encontramos a la Universidad Tecnológica de Mérida que cuentan con un centro de atención tecnológico en energía (CATE), cuya función principal es la investigación de los ahorros energéticos, también en la región se cuenta con algunas maestrías en energía renovable, así como programas sobre estudios de medio ambiente, impacto ecológico y análisis de la huella de carbono de la construcción.
- Se han desarrollado programas en ingeniería para energías renovables, y la licenciatura en arquitectura en las cuales se incluyen talleres y seminarios sobre bio-climatización, combinadas con investigación sobre el aprovechamiento del agua pluvial, y la creación de un instituto dedicado a asuntos urbanos y su relación con los aspectos sustentables.
- La Universidad Marista de Mérida cuenta con estudios de posgrado en diseño e impacto ambiental, en combinación con el diseño de paisaje e investigaciones sobre el aprovechamiento de energía hidráulica y eólica.
- En el Estado de Baja California, el Instituto Tecnológico de Tijuana ofrece una especialidad en energía renovable, incluyendo eficiencia energética y uso de la radiación solar.
- Asimismo la Universidad Iberoamericana Campus Tijuana están desarrollando una maestría en desarrollo sustentable y están incluyendo dentro de la licenciatura de arquitectura materias correlativas a la eficiencia energética, envolvente de edificios y energía solar.



También identifican importantes áreas de oportunidad:

- Por ejemplo, en la Ciudad de Guadalajara, arquitectos e ingenieros de empresas, que son profesores de algunas universidades involucradas en el tema de la sustentabilidad, manifestaron su preocupación respecto al resguardo de las áreas naturales y la biodiversidad, y están interesados en que se implementen programas de investigación y desarrollo sostenible. Esto como una respuesta al paradigma de las ciudades contaminadas, la construcción contaminante del medio ambiente. También proponen impulsar el aumento de la cultura responsable, para beneficio de las ciudades y de la edificación limpia.
- Muchas universidades ya están desarrollando nuevas carreras en el área de arquitectura e ingeniería, pero falta desarrollar especialización en las diferentes áreas que tienen que ver con la eficiencia energética y la construcción sustentable.
- Es necesario que dentro de los programas que se están desarrollando e implementando en las carreras de Ingeniería y arquitectura, los planes de estudio permitan a los alumnos desarrollar proyectos integrales en donde puedan desarrollar proyectos viables que consideren los diferentes aspectos culturales, climáticos, económicos, así como temas de costo-beneficio de la inversión, sustentabilidad, apoyo al cambio climático, entre otros aspectos.
- Esto les permitiría aprender a posicionarse con diferentes audiencias, tener una visión más amplia, y desarrollar capacidades para emprender nuevos negocios.
- Es importante fortalecer en los programas de formación, los temas que se relacionan con la reforma energética. Con ello se debe apoyar la formación de ingenieros especializados en las nuevas áreas de generación, mantenimiento e investigación, de energías limpias y sustentables, como solar, eólica, térmica, hidráulica, nuclear, biomasa.
- Es necesario fortalecer acciones y programas para avanzar en este tipo de programas educativos. En la mayoría de las universidades de nuestro país se pone mayor énfasis, y se invierten más recursos en programas de finanzas, contable administrativo, leyes, y muy pocos esfuerzos en las áreas de medio ambiente, y generación de soluciones integrales y sustentables.

- Se requieren también programas de ingeniería y arquitectura sustentable, en los que se puedan adquirir conocimientos de normatividad a nivel internacional, nacional, regional, estatal y municipal. Todo esto en el marco un modelo educativo, que cuente con talleres de modelación y prácticas, y combine la formación teórica, con el desarrollo de proyectos concretos.
- Debemos avanzar en el desarrollo de licenciaturas que tengan que ver con ingeniería ambiental, la cual estudia los problemas ambientales de forma científica e integral, teniendo en cuenta sus dimensiones científicas, químicas, ecológicas, sociales, económicas y tecnológicas, con el propósito de promover un desarrollo sostenible.
- Es necesario establecer redes de universidades nacionales, vinculadas con la eficiencia energética y la sustentabilidad, para establecer modelos de mejoramiento continuo, de programas de formación con base en mejores prácticas, y casos de éxito



INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

Desde el sector educativo, se considera importante que empresarios, gobierno y académicos trabajen juntos en las áreas de investigación aplicada a la eficiencia energética, y que se impulsen tecnologías mexicanas eficientes, que tomen en cuenta, la latitud idónea, los recursos y los ecosistemas de interés. En los laboratorios de algunas instituciones académicas del país, se está trabajando para desarrollar tecnologías de vanguardia, y darle a los alumnos mayores herramientas y conocimientos aplicados, que les permita desarrollarse e integrarse más fácilmente, al mercado laboral que en estas nuevas áreas se está abriendo en México.

- Se plantea que se realicen investigaciones en las áreas de energía renovable, materiales sustentables y/o reciclados y estrategias pasivas y activas en diseño arquitectónico.
- Asegurar que desde el principio de los programas académicos, los alumnos conozcan los materiales sustentables existentes. Qué través de la investigación aplicada y la práctica, puedan generar innovaciones para crear otros o mejorar los existentes.
- Algunas otras áreas de investigación en las que los educadores opinan que debe hacerse mayor énfasis incluyen, aprovechamiento de agua para uso energético, bioenergía, sistema híbrido de energía, y nano materiales, entre otros.
- También se menciona la importancia de la investigación sobre adecuación de materiales a utilizar, aprovechar la energía renovable durante el proceso de construcción, sistemas de cimbra reutilizables (metálicos) y reducción del uso del sistema tradicional (madera), reciclado y procesamiento de materiales aptos para la construcción, producción de energía a partir de biomasa y de aguas residuales.
- Las universidades deben trabajar de manera colaborativa, para mejorar los esquemas de investigación, a través de redes de interacción que promuevan los flujos de capital intelectual. Asimismo es necesario impulsar comunidades profesionales con la participación de empresas de vanguardia, y centros de investigación a nivel nacional e internacional, que permitan cerrar brechas tecnológicas y de investigación en nuestro país.
- Es fundamental promover entre académicos, profesionales y empresarios, la colaboración alrededor de proyectos rentables y con aplicación práctica en los mercados.
- Esto puede lograrse a través de centros de conocimiento e investigación, en donde participan empresas, universidades y áreas de investigación, de manera conjunta y coordinada, y con modelos de fondeo público / privados. Estos centros tienen el propósito de generar innovaciones y tecnologías específicas, requeridas por empresas, para una participación más competitiva, en el sector de la construcción sustentable, y la eficiencia energética.

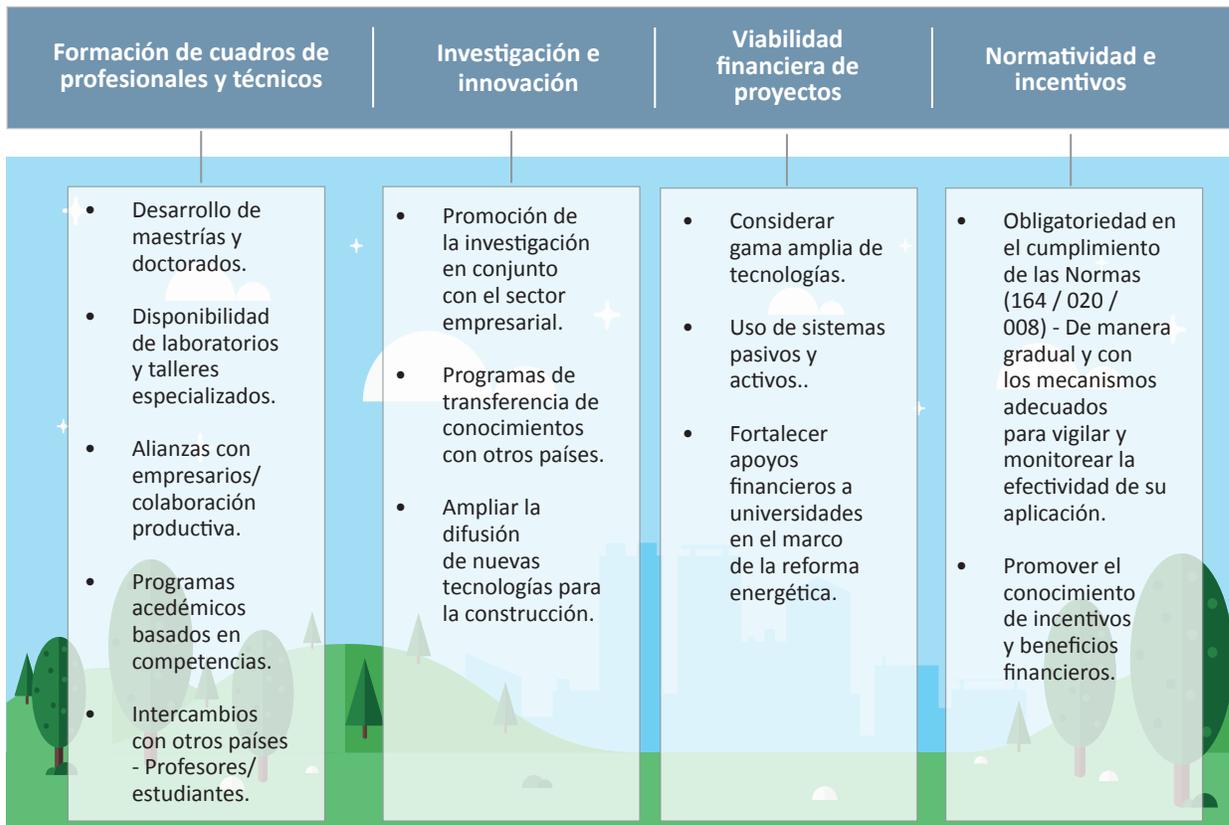


VIABILIDAD FINANCIERA DE PROYECTOS

- Un planteamiento adicional que hacen las universidades, es que existan mecanismos para poder hacerse de recursos financieros tanto del Gobierno Federal, Estatal y / o Municipal, así como de la iniciativa privada, para desarrollar proyectos prácticos que apoyen los procesos de aprendizaje de los alumnos.
- En este contexto, se menciona que debe considerarse una gama amplia de tecnologías disponibles, para que los alumnos puedan desarrollar proyectos que les permita conocer: Aislamientos térmicos, iluminación eficiente, pavimentos luminosos que ahorran energía en carreteras y ciudades, blocks ecológicos, materiales reciclables, celdas fotovoltaicas, calentadores solares, fachadas termo solares, aprovechamiento integral del concreto y materiales, uso de sistemas pasivos, tecnologías para ventilación, ventanas, y orientación de las edificaciones, entre otras.

NORMATIVIDAD E INCENTIVOS

- El sector educativo identifica que dentro de los programas de estudio, es necesario dar a conocer la normatividad establecida a nivel internacional, nacional, estatal y municipal, así como los lineamientos obligatorios para la construcción sustentable y la eficiencia energética. Asimismo que los alumnos deben conocer sobre los procesos de revisión y vigilancia, que llevan a cabo las autoridades en nuestro país.
- También se menciona que los programas educativos deben apoyar a que se conozcan los incentivos que existen en esta materia, y como se pueden aplicar / aprovechar dentro de los proyectos, para lograr beneficios financieros para inversionistas, constructores y usuarios finales.



En cuanto a las temáticas que los educadores mencionan para el desarrollo de un plan curricular se encuentran:

- Normatividad
- Diseño sustentable
- Sistemas constructivos
- Ahorros en la inversión
- Diagnósticos energéticos
- Nuevos materiales
- Tecnologías alternativas
- Bioclimática
- Ecotecnias
- Certificaciones para edificaciones y vivienda
- Prefabricados
- Infraestructura sostenible
- Aprovechamiento de agua y energía
- Fuentes de energía alternativa
- Procesos de construcción de bajo consumo energético
- Tratamiento de residuos
- Asfalto más duradero y permeable
- Bioclimática
- Domótica
- Permacultura
- Nuevos materiales

En resumen, el sector académico plantea algunos asuntos críticos para avanzar en la formación de estudiantes especializados, y en la investigación e innovación en construcción sustentable y eficiencia energética:

1. Diseñar más programas de formación profesional en estas áreas, y desarrollar más investigación en esta temática de estudio.
2. Establecer centros tecnológicos para el estudio de la construcción sustentable y las energías renovables.
3. Estructurar especialidades, maestrías y doctorados en el área de eficiencia energética y construcción, y promover el intercambio académico entre universidades.
4. Integrar programas de licenciaturas en ingeniería y arquitectura con planes de estudio enfocados en la sustentabilidad.
5. Impulsar la construcción sustentable no solo con una visión micro para edificaciones, sino con una visión más amplia para diseñar y desarrollar Ciudades Sustentables.
6. Entender la eficiencia energética como un factor clave para reducir costos, y aumentar las condiciones de habitabilidad.
7. Realizar estudios y proyectos específicos en las áreas de envolventes de edificios, su análisis, impactos y consideraciones para viviendas de interés social.
8. Contribuir a la generación de normatividad más estricta del uso de suelo y de impacto ambiental, e integrar a las instituciones relevantes en esta tarea.
9. Garantizar a través de la formación profesional, una perspectiva cultural amplia que permita el resguardo de las áreas naturales y la biodiversidad, como respuesta a las problemáticas generadas por ciudades contaminantes y contaminadas.
10. Promover el aprendizaje y la aplicación de sistemas pasivos de sustentabilidad en edificaciones, para minimizar la dependencia de tecnologías artificiales, específicamente en cuanto a climatización.
11. Generar un cambio de paradigma, que permita realmente una transformación en el sector educativo, para trabajar en el marco de un modelo de desarrollo de competencias, habilidades y aptitudes.

Durante los talleres realizados en diversas ciudades con educadores, se aplicaron también encuestas respecto a eficiencia energética en edificaciones. Las encuestas permiten contar con una valoración cuantitativa en temas tales como: acciones de formación, políticas públicas, tecnología y alianzas internacionales.

ACCIONES DE FORMACIÓN

La construcción sustentable y eficiencia energética es una temática fundamental que debe tener mayor presencia en los planes de estudio de ingeniería y arquitectura.

Las universidades del país, deben acelerar el paso para desarrollar programas educativos sobre construcción sustentable y eficiencia energética.

Con respecto a la formación de personas, las universidades deben interactuar continuamente con las empresas relacionadas con el sector de la construcción.

Totalmente en desacuerdo ← Totalmente de acuerdo

1 2 3 4

En el sector educativo, existe consenso en cuanto a la importancia de fortalecer la formación de personas en áreas de sustentabilidad y eficiencia energética, así como de interactuar con el sector empresarial.

POLÍTICAS PÚBLICAS Y NORMATIVIDAD

Está usted de acuerdo con la normatividad ambiental existente en México, representada principalmente por la NMX-0164 que es de aplicación voluntaria a nivel nacional.

En el marco de la reforma energética, las instituciones de gobierno realizan acciones para promover y apoyar la construcción sustentable y la eficiencia energética.

Totalmente en desacuerdo ← Totalmente de acuerdo

1 2 3 4

El sector académico percibe que aun falta mayor apoyo de los gobiernos, para impulsar la construcción sustentable en nuestro país.

TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Existe un conocimiento amplio en las universidades, acerca de las nuevas tecnologías y la innovación en las áreas de construcción sustentable y eficiencia energética.

Totalmente en desacuerdo ← Totalmente de acuerdo

1 2 3 4

En las universidades del país, existen áreas de oportunidad en cuanto al desarrollo del conocimiento de la construcción sustentable.

COLABORACIÓN INTERNACIONAL

Para generar mayor valor, las instituciones educativas del país deben intercambiar experiencias con países avanzados para el fortalecimiento mutuo de la educación sustentable. (Conferencias, talleres, simposios, educación en línea, entre otras acciones).

Totalmente en desacuerdo ← Totalmente de acuerdo

1 2 3 4

Los educadores ven valor en el establecimiento de redes de conocimiento y experiencias con otros países.

HALLAZGOS RELEVANTES DEL CAPÍTULO IV

PERSPECTIVAS DE LOS AGENTES SOCIALES RELEVANTES

De acuerdo a los a los agentes relevantes, en México las inversiones en eficiencia energética y construcción sustentable deben considerar los diversos segmentos de mercado, por sus condiciones climáticas y socio económicas. Entender los requerimientos en las viviendas de las familias de menores recursos en las áreas de pobreza en las ciudades y en las zonas rurales, y las necesidades de la gran edificación comercial, residencial y turísticas de las grandes zonas urbanas del país.

Asimismo, es importante mantener informada a la sociedad, y promover la comunicación sobre los ahorros de operación, y las mayores plusvalías de la construcción sustentable, así como trabajar en cambiar la cultura, generando nuevas conductas y valores.

Es importante destacar la relevancia de impulsar el desarrollo del capital humano de estudiantes, ingenieros, arquitectos, técnicos, directivos y empresarios.

Hoy día en el país es necesario desarrollar planes de estudio a nivel técnico, licenciatura, ingeniería, maestría y diplomado que logren impactos reales en la eficiencia energética y generar en la industria las competencias necesarias.

La normatividad debe ser cumplida, y se deben de generar incentivos tanto para inversionistas, constructores y usuarios finales.

NECESIDADES DETECTADAS

- Enlaces globales a comunidades profesionales, empresariales, académicas y de investigación.
- Acceso a mejores prácticas de negocio.
- Alternativas de avance en eficiencia energética diferenciadas por segmento de mercado.
- Licitaciones de construcciones del sector público incluyendo criterios modernos de requerimientos de eficiencia energética, basados en consumos de energía por metros cuadrados de espacio, y no solo con base en tecnología específicas.
- Diseño y puesta en marcha de incentivos de mercado de tipo fiscal, financiero u operativo, para inversionistas, constructores y usuarios, adquirentes, arrendatarios y arrendadores de edificaciones sustentables.
- Obligatoriedad de criterios sustentables en permisos de construcción.
- Actuar de manera integral y coordinada sobre las tres palancas clave para el desarrollo de la industria de la construcción sustentable, plataformas de negocios y tecnologías, incentivos de mercado, y formación de capital humano.
- Canalizar los programas de formación de capital humano a una red amplia de universidades en el país.
- Centros de conocimiento, investigación e innovación público / privados.
- Certificaciones de personas en competencias relevantes para la construcción sustentable y la eficiencia energética.
- Promover esfuerzos de transformación cultural a través de campañas de comunicación y de educación a todos los niveles de la sociedad.
- Promoción del conocimiento del modelo de negocio de la construcción sustentable.
- Incorporación de conceptos de mercado y de rentabilidad financiera de la construcción sustentable y la eficiencia energética en los programas educativos.

Estudio Nacional de Necesidades Detectadas
Formación educativa de personas, para lograr
una mayor eficiencia energética con base en
una industria de construcción. sustentable en México.

Septiembre 2016

V. Prospectiva de la eficiencia energética y construcción sustentable



V. Prospectiva de la eficiencia energética y construcción sustentable

Una mirada al futuro

El sustancial crecimiento de la economía mundial previsto entre 2008 y 2050 implica un aumento de las necesidades de energía. Las insostenibles presiones sobre el medio ambiente y los recursos naturales serán inevitables, si la demanda energética sigue tan estrechamente vinculada al crecimiento económico y si no se reduce la demanda de combustibles fósiles.

Durante los últimos años, las emisiones mundiales de dióxido de carbono (CO₂) y la demanda de petróleo han seguido aumentando a ritmo constante. Los pronósticos del “modo de hacer las cosas actualmente” prevén un aumento del 70% en la demanda de petróleo y de un 130% en emisiones de CO₂ para el año 2050. Un incremento de esta magnitud en emisiones de CO₂ podría subir la media mundial de temperaturas unos 6 grados centígrados o incluso más, lo que traería repercusiones importantes sobre todos los aspectos de la vida y cambios irreversibles en el entorno de nuestro planeta.

La duplicación de la tasa mundial de mejoramiento en eficiencia energética y en construcciones sustentables para obtener más de nuestros recursos existentes, es una meta alcanzable que podrá mejorar las condiciones de vida, creará patrones sostenibles de consumo, y promoverá prácticas que asegurarán nuestro futuro energético a largo plazo. En el contexto mundial, México y América Latina presentan gran potencial para el mejoramiento de la eficiencia energética y

un entorno edificado más sustentable. Esto significa que tanto los ciudadanos como las industrias pueden reducir sus gastos y ser más sostenibles.

El mundo reconoce el impacto que los edificios tienen en el uso de energía, agua y materiales, en la emisión de gases, así como en la seguridad, la salud y la productividad de sus ocupantes. Las edificaciones son el sector que más energía consume en las economías avanzadas, son responsables por una tercera parte del consumo total de energía en el mundo y una de las principales fuentes de emisiones de CO₂.

Los avances en tecnologías y productos

Algunas de las tecnologías requeridas para transformar al sector se encuentran disponibles en el mercado y son costo efectivo, con períodos de recuperación de la inversión menores a cinco años. Otras son más costosas y requieren intervención de los gobiernos para que alcancen una mayor aceptación de mercado. Las edificaciones, incluyendo residenciales, comerciales, turísticas, industriales y de servicios, utilizan una amplia gama de tecnologías. Estas se usan en los envolventes y el aislamiento, en los sistemas de calefacción, aire acondicionado, calentamiento de agua, iluminación, aparatos, electrodomésticos y equipos comerciales. La larga vida útil de los edificios y el equipo instalado en ellos presentan retos, pero también oportunidades.

Las barreras son complejas y pueden ser difíciles de superar, así que la implementación de políticas públicas resulta esencial. Se requieren políticas integrales para vencer los obstáculos como los altos costos iniciales, la falta de conocimiento de los consumidores sobre las tecnologías disponibles, así como su potencial, los incentivos escasos y fragmentados, y el hecho de que el costo real de las emisiones de CO₂ no se encuentre reflejado en los precios de mercado.

La transformación del sector construcción tendrá beneficios para otros sectores, más notablemente para el de energía, ya que más de la mitad de toda la



electricidad consumida hoy es utilizada en edificios. Los ahorros en energía evitarán la necesidad de ampliar la capacidad instalada, así mismo reducirá la expansión de las redes de distribución y transmisión, con un alto potencial de ahorros en los servicios públicos.

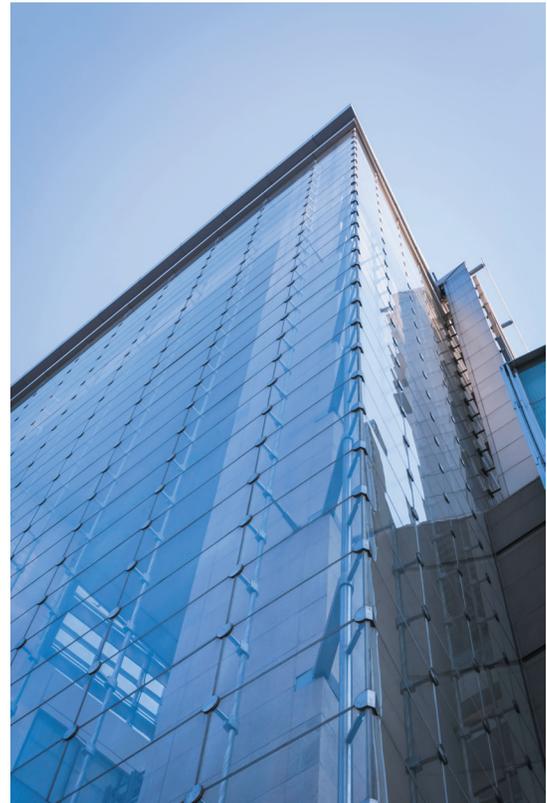
La creciente urbanización ha dado lugar a la necesidad de una visión que va más allá de edificaciones verdes, que conserven energía, agua y materiales en general, pero además buscan crear ambientes más saludables enfocados

al bienestar de los habitantes y a la minimización de los riesgos naturales y a los provocados por el hombre.

La tendencia hacia la construcción sustentable en los mercados globales está impulsada por las políticas gubernamentales, las preferencias de los consumidores y las fuerzas de mercado. Esta inclinación se observa tanto en países desarrollados como en economías emergentes y en desarrollo, y no se limita a una región específica.

Al tiempo que los países desarrollados progresen en su recuperación económica, y los mercados en desarrollo avanzan en su industrialización, se espera que el sector construcción observe un gran dinamismo a nivel mundial en las próximas décadas.

Los actores relevantes del sector, en particular los encargados de las políticas públicas deben darse cuenta que el promover la eficiencia energética en edificios puede crear empleos, apoyar el desarrollo económico y reducir el consumo de energía. El uso e instalación de materiales y equipo de alto desempeño, en vez de los productos tradicionales, resulta en una inversión inmediata el día hoy, en lugar de continuar comprando combustibles fósiles por varios años por venir.



Si no se toman acciones para mejorar la eficiencia energética en los edificios, se espera que la demanda por energía se incremente en 50% para el 2050. Sin embargo, este crecimiento puede limitarse a sólo un poco más del 10% sin provocar cambios en los niveles de confort, o requerir a los ocupantes reducir la compra de aparatos eléctricos y equipo. Un estimado de 40 exajoules, equivalentes a la energía utilizada actualmente en Rusia y la India juntos, podría ser ahorrado en el sector para 2050, a través del despliegue de las tecnologías más eficientes disponibles como ventanas térmicas, aislamiento, superficies reflejantes, selladores, bombas de calor, calefacción solar, co-generación, aparatos eléctricos y equipos ahorradores, estufas eficientes e iluminación de estado sólido.

En México, siendo el séptimo productor de petróleo en el mundo, se observa una mezcla en el uso de energía dominada por combustibles fósiles, en la que el petróleo representa el 45% de la oferta primaria total de energía, mientras que el gas natural asciende al 42%. Sin embargo, la caída en la producción de petróleo y las recientes prioridades enfocadas hacia la mitigación del cambio climático, han dado lugar al desarrollo de un marco normativo en el que el crecimiento se apoya en bajo niveles de carbón. Esta legislación incluye objetivos que implican la reducción del 30% en la emisión de gases invernadero para el 2030 y una de 50% para el 2050.

Por otra parte, la ubicación geográfica del país y las condiciones climáticas diversas dan lugar a diferentes retos y necesidades en su camino hacia un sector construcción más eficiente en energía, en especial en las edificaciones. Desde 1990, la población se ha incrementado casi una tercera parte, mientras que el PIB promedio per cápita se elevó casi una cuarta parte. Asimismo, la población se ha vuelto más urbana, alcanzando una tasa de urbanización del 80%.

La energía utilizada en edificaciones creció en 24% de 1990 a 2010, y la mayor fuente de consumo de energía, fue la dirigida a calentar el agua en las edificaciones residenciales.

Se espera que la población continúe creciendo sostenidamente hacia el 2050, aunque a tasas menores, y al mismo tiempo, el ingreso de los hogares continuará creciendo en términos reales lo que contribuirá a una mayor demanda por acondicionamiento, tanto en sectores residenciales como de servicios.

Sin acciones concertadas enfocadas a la reducción de energía en los edificios, las emisiones totales de estos pueden llegar a niveles 115% mayores que los registrados en 2010.

Para alcanzar las metas establecidas para el 2050, se requiere enfrentar retos como la falta de personal técnico, la falta de financiamiento para equipamiento y desarrollo de proyectos, el poco compromiso de las compañías de energía, y el insuficiente desarrollo de los mercados de servicios energéticos.

En cuanto a las edificaciones, se requiere abordar la creciente demanda por iluminación, energía para cocinar y equipos eléctricos. Esta última implica por un lado, cambiar de aparatos eléctricos poco eficientes en consumo de energía a equipos más modernos, pero también es necesario disminuir de manera amplia la intensidad energética de nuestro país. Para lograrlo es importante continuar con esfuerzos por hacer más eficiente la iluminación, la utilización de estándares y etiquetas obligatorias en la venta de productos, así como programas enfocados a informar al consumidor, sobre las ventajas financieras de la eficiencia energética en edificaciones, por menores costos de operación, mantenimiento y plusvalía.

Asimismo, es necesario enfrentar la demanda creciente por, remodelación y acondicionamiento (retrofitting), en las edificaciones residenciales y de servicios existentes. Como primer paso, las mejoras en los envolventes, a través del uso de tecnologías como ventanas dobles, de baja emisividad y materiales aislantes. También deben favorecerse técnicas tradicionales de construcción utilizadas en México por siglos, como la orientación, el aprovechamiento de sombras naturales y las construidas, así como el uso de colores claros, y reflejantes en las superficies y techos.



Se requiere utilizar tecnologías más nuevas y eficientes para los sistemas de refrigeración, y las basadas en energía termosolar jugarán un papel muy importante para alcanzar la demanda de aire acondicionado sin necesidad de incrementar significativamente las cargas en las redes eléctricas.

Las tendencias globales que favorecen la construcción sustentable y que se han intensificado recientemente son:

Eficiencia energética

Como se ha mencionado a los edificios se les atribuye la tercera parte del uso de la energía mundial, por lo que la eficiencia energética en edificaciones tiene un impacto importante en la demanda de energía y la emisión de gases de efecto invernadero.

Las estrategias y tecnologías necesarias para hacer más eficiente un edificio incluyen envolventes de alto desempeño que captan la energía solar pasiva y la luz de día, combinada con ventanas térmicas, aislamiento eficiente, selladores apropiados y superficies reflejantes en climas calientes.

El envoltorio de un edificio determina la cantidad de energía requerida para calentar y enfriar la edificación. Un envoltorio de alto desempeño en climas fríos requiere solo 20% a 30% de la energía requerida para calentar un edificio promedio, y en climas cálidos el potencial de ahorros de energía se estima entre 10% y 40%.

Un paso importante para mejorar los edificios existentes es establecer y reforzar códigos de construcción rigurosos, que consideren el desempeño energético mínimo para edificaciones nuevas y remodeladas. Considerando que los edificios duran más de cien años y que resulta caro remodelarlos, deben tomarse acciones urgentes para asegurar que los envoltorios de alta calidad ganen participación de mercado y se conviertan rápidamente en el estándar en todo el mundo.

Más del 40% de los ahorros esperados en sistemas de calefacción y enfriamiento puede atribuirse a las mejoras en el envoltorio de un edificio. Los requerimientos menores de sistemas de calefacción y enfriamiento, permitirán reducir el número, tamaño y consumo energético de los equipos necesarios para alcanzar las temperaturas interiores deseadas.



Ahorro de agua

Se estima que los edificios son responsables del 20% del uso global de agua, por lo que cada vez se demandan más estrategias de administración y conservación de agua, desde la utilización de accesorios ahorradores hasta la separación de aguas grises para ser reutilizada, y la captación de agua de lluvias.

Resiliencia

Este término está recibiendo gran atención por parte de gobiernos, bancos e inversionistas, organizaciones internacionales de desarrollo y los actores relevantes del sector construcción. Ante la recurrencia de desastres naturales y los provocados por el hombre, la capacidad de evitar, resistir y recuperarse de impactos es importante para la fortaleza social y económica; los edificios eficientes en energía son capaces de operar más tiempo sin fuentes de energía externa y requieren menos energía cuando operan en niveles óptimos. Los edificios con envolventes (ventanas, puertas, vidrios, aislamiento, productos de madera), y sistemas de ventilación de buena calidad crean ambientes más cómodos y seguros en caso de impactos prolongados. La conservación y administración del agua, también genera una demanda menor de sistemas externos y extiende la vida operativa del edificio ante la eventualidad de un siniestro.

Edificios energía neta cero

Las políticas gubernamentales y las iniciativas del sector privado se han dirigido hacia el diseño, construcción y operación de estructuras en las que el total de la energía utilizada por el edificio anualmente, es casi igual a la cantidad de energía renovable generada en sitio. Lograr que la edificación sea eficiente en energía y agua minimiza la demanda energética.

Edificios inteligentes

Un edificio es inteligente cuando se tiene una visión holística desde su diseño, construcción y operación para volverlo más eficiente, más confortable para sus ocupantes, y que cuente diversas funcionalidades. La edificación es un conjunto de sistemas que se comunican interna y externamente para optimizar su desempeño.

Iluminación y ciudades inteligentes

Los edificios inteligentes son elementos centrales de las ciudades sustentables; algunos productos resultan esenciales para la operación y desempeño de estas ciudades. Un ejemplo es el alumbrado público y de infraestructura tipo LED. El alumbrado exterior inteligente es elogiado globalmente por su contribución a la seguridad pública, a la eficiencia energética, por sus bajos requerimientos de mantenimiento, y en general, por su funcionalidad.

Edificios saludables

Esta característica pone énfasis en la calidad del aire interior, uso de materiales de baja toxicidad, confort térmico de los ocupantes, acceso a luz natural, uso seguro y eficiente del agua, y resistencia a la contaminación de los materiales y sistemas.

Tendencias de productos asociados a la construcción sustentable



Calefacción, ventilación, aire acondicionado y refrigeración (HVACR)

Actualmente, se estima que la HVACR junto con el calentamiento de agua son responsables por casi 60% del consumo de energía en edificaciones. Por ello representan la mayor oportunidad para reducir su consumo energético, mejorar la seguridad y reducir las emisiones, particularmente debido al hecho de que para implementarlas se utilizan primordialmente combustibles fósiles.

Las regulaciones alrededor del mundo están requiriendo productos eficientes en energía y más amigables con el medio ambiente. Para los relacionados con HVACR estas normas incluyen estándares de desempeño energético mínimo, requerimientos de clasificación de productos y otros. Además de la eficiencia energética, los responsables de políticas públicas, que buscan mitigar el cambio climático, se han centrado en el papel de refrigerantes, de evaluar su potencial de destrucción de ozono

(ODP), su potencial de calentamiento global (GWP) y/o el desempeño del ciclo de vida del equipo (LCCP).

La demanda por edificaciones sustentables se da en medio del incremento de la población mundial y la creciente urbanización, por lo que los productos relacionados con HVACR, los cuales contribuyen significativamente a la demanda de energía de una edificación, son un área central para conseguir reducciones.

Asimismo, la atención que se ha dado a la calidad del aire interior, es un componente del desempeño de los edificios en la que los sistemas HVACR juegan un papel muy claro por su aportación al confort térmico, ventilación adecuada y control de la humedad, con una consciencia cada vez mayor de los aspectos relacionados con la salud.

El creciente interés en ciudades sustentables, reconoce la habilidad de los sistemas HVACR de comunicarse con sensores y otros sistemas de los edificios, para optimizar la eficiencia operacional y el confort de los ocupantes.

El interés de los consumidores en tecnologías inteligentes y controles amigables, también está aumentando la demanda por productos HVACR, sobre todo los que están basados en innovaciones, tales como termostatos inteligentes e interfaces de fácil uso que ofrecen acceso remoto.

El uso de calentadores con resistencias eléctricas como fuente primaria para calefacción y calentamiento de agua, debe evitarse y ser sustituido por bombas de calor, aprovechamiento de energía solar térmica y co-generación. El uso ineficiente de biomasa para este propósito, no es sostenible por lo que se requieren iniciativas importantes para promover el equipo de biomasa moderno que es capaz de reducir la contaminación del aire y mejorar la salud.

Iluminación

La iluminación es un área que puede aumentar rápidamente la eficiencia energética, tanto en edificaciones nuevas, como en remodelaciones a través de la implementación de tecnologías más eficientes, mejor previsión de la intensidad de luz requerida, y mayor énfasis en soluciones técnicas que reduzcan o apaguen la luz cuando no se está utilizando.

El diseño también puede reducir la demanda de iluminación, a través de la orientación y de ventanas dinámicas. Tan sólo con el aprovechamiento de la luz natural y la adopción de lámparas eficientes, el consumo de energía en iluminación puede reducirse en 40% para el 2050.

La iluminación inteligente, los sensores y los reguladores, son cada vez más avanzados y conectables lo que permite que los componentes de los sistemas de iluminación se comuniquen entre ellos y con otros dispositivos. Agregar características inteligentes a la iluminación, también puede generar nuevas oportunidades en los mercados de remodelación y reacondicionamiento como lo ha hecho la iluminación LED.

Adicionalmente, la gran atención que ha recibido el Internet de las Cosas, significa en parte que los sistemas de iluminación son considerados como potenciales redes de datos.

La tendencia hacia ciudades sustentables e inteligentes,

crea una oportunidad para la iluminación exterior, la cual ofrece no solo mayor eficiencia en energía sino aumento en la seguridad pública y el uso del espacio público.

Ahorro de agua

La escasez de agua a nivel mundial ha dado lugar a la tendencia creciente hacia la conservación y el uso eficiente del agua. Asimismo, los países en general se han concientizado de la relación estrecha entre el uso eficiente de energía y de agua.

Al tiempo que la población y la urbanización se incrementan, también lo hace la presión en los sistemas insuficientes de agua en términos de abastecimiento y seguridad.

El saneamiento y salubridad son factores que crecen cada vez más en importancia, dando lugar a la demanda de productos diseñados para la auto-limpieza o limpieza más eficiente, así como para reducir el contacto humano (como llaves de agua con sensores o automáticas).

Aislamiento

A nivel mundial se reconoce que el aislamiento adecuado en un edificio es un requisito fundamental y costo-efectivo para mejorar su desempeño energético. En diversos países del mundo, los requerimientos regulatorios han convertido obligatorios los diferentes niveles de aislamiento.

Ventanas y puertas

La tendencia global hacia la eficiencia energética ha generado interés en las llamadas casas pasivas, lo cual requiere que el diseño y construcción, considere la necesidad de mantener las temperaturas interiores estables con el mínimo uso de sistemas de calefacción y enfriamiento, en particular a través de ventanas eficientes.

Con los objetivos de asegurar a los ocupantes acceso a la luz natural, y lograr una transición lo más imperceptible posible entre el ambiente interior y exterior, se prefieren las ventanas y puertas grandes con campo de visión amplio.

Se está observando un interés creciente hacia las ventanas que cambian la cantidad de energía solar (luz y calor) transferida con base en controles electrónicos o ambientales.

Vidrios

Las innovaciones continuas en la tecnología de vidrios, seguirá transformado el papel del cristal en la construcción, creando un conjunto amplio de funciones y aplicaciones para la edificación sustentable. Estas aplicaciones basadas en el desempeño del aislamiento térmico y tecnologías de regulación de la luz solar, proveen beneficios del vidrio reconocidos históricamente, incluyendo estética, durabilidad, seguridad y aislamiento de sonido. Las innovaciones tales como vidrios dobles o triples, rellenos con gas inerte y recubrimientos de baja emisividad, están aumentando de manera significativa las propiedades aislantes de ventanas y fachadas de vidrio. El aumento en los requerimientos normativos asociados con el desempeño energético de las edificaciones, representa una mayor demanda por soluciones térmicas para los vidrios y tamaños más grandes de ventanas.

Los vidrios entintados y dinámicos para ventanas, tragaluces y muros cortina, permite controlar la cantidad de energía solar (luz y calor) que entra a un edificio a cualquier hora. Además de disminuir los requerimientos de aire acondicionado durante las horas de más calor, posibilita el óptimo aprovechamiento de la luz natural y un sentido de conexión entre el interior y el exterior, promoviendo el confort y bienestar de los ocupantes.

Asimismo, estos vidrios dinámicos pueden reducir los costos asociados con productos alternativos para controlar la energía solar, como persianas, celosías, entre otros, y pueden reducir el daño a los interiores como alfombras, tapices, pintura. Los vidrios entintados electrónicamente, pueden ajustarse manual o automáticamente a través de los sistemas electrónicos del edificio. Este tipo de vidrio es una aplicación inteligente y reciclable que puede conectarse a los demás sistemas, como el HVAC, la iluminación y los sistemas de seguridad.



NUEVAS TECNOLOGÍAS E INVERSIÓN EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Algunas de las tecnologías necesarias para los escenarios al 2050 todavía no se encuentran disponibles. Muchas otras precisan de mejora y reducción de costos. Por lo tanto, se necesitará un ingente esfuerzo en investigación, desarrollo y demostración. El gasto del sector público y privado en I+D+D en el sector energético de la mayoría de los países de la OCDE, es de alrededor de un 0.03% del PIB. La excepción es Japón, que gasta un 0.08%. Actualmente, el gasto de I+D+D en energía del sector privado supera ampliamente el del sector público. Aunque resulta difícil establecer los detalles, estudios independientes han sugerido la necesidad de multiplicar por entre dos y diez el nivel actual de I+D+D del sector público. Está claro que se necesita una aceleración importante del esfuerzo en I+D+D para que aparezcan nuevas tecnologías, y para reducir los costos de las que ya están disponibles. Se necesitan otros avances y soluciones de menor costo para tecnologías críticas como la solar fotovoltaica, tecnologías avanzadas en la construcción, los biocombustibles avanzados, la captura de CO₂, las baterías eléctricas o de hidrógeno.

Incluso con grandes aumentos, el costo de I+D es relativamente modesto, normalmente un orden de magnitud inferior al de programas de despliegue y demostración a escala total. Un I+D en energía bien dirigido representa una excelente rentabilidad.

El apoyo gubernamental para la demostración a mayor escala de nuevas tecnologías, que reduzca los riesgos de la fase inicial de comercialización, también es necesario. Asimismo la habilidad para concretar acuerdos de financiamiento que impulsen estas nuevas tecnologías de manera rentable en los mercados, será clave para la para viabilizar un mayor grado de implementación para beneficio de todos.

Adicionalmente la ciencia básica en ámbitos como la geología, la física, la química, los materiales reciclables, la bioquímica, la nanotecnología y las matemáticas aplicadas puede dar lugar a avances decisivos en áreas críticas como la construcción sustentable y la eficiencia energética. Mejorar la base científica y sus vínculos con la tecnología es esencial. Invertir en la investigación, desarrollo y demostración en los sectores educativo y empresarial, para enseñar y aplicar de manera práctica nuevas tecnologías para de eficiencia energética y la construcción sustentable, es fundamental para satisfacer las demandas futuras de energía y mitigar el cambio climático.

LOS AVANCES EN LA RESPONSABILIDAD SOCIAL Y AMBIENTAL ACADÉMICA Y CORPORATIVA

Cualquier avance hacia el futuro basado en tecnologías, productos y servicios, requiere de manera complementaria de la responsabilidad social y ambiental en el mundo académico y en el sector corporativo empresarial. Pues es ahí en donde se establecen las bases de la nueva cultura sustentable, y en donde diariamente se tiene la oportunidad de aplicar dichos principios a las acciones cotidianas.

EL SECTOR ACADÉMICO

El índice GreenMetrics, creado en 2010, valora las políticas de sostenibilidad ambiental de centros de enseñanza superior a nivel internacional en función de seis categorías: eficiencia energética y lucha contra el cambio climático, la gestión de residuos, los recursos hídricos, la infraestructura, el fomento del transporte no contaminante, y la educación ambiental.

El índice valora las políticas de sostenibilidad ambiental de los centros de enseñanza superior a nivel mundial, atendiendo a las acciones llevadas a cabo en diferentes áreas como las infraestructuras, la eficiencia energética y la utilización de recursos hídricos, el correcto tratamiento de los recursos o el fomento de sistemas de transporte no contaminante, entre otros aspectos. También se incluyen los resultados conseguidos en investigación y formación en materia de medio ambiente a niveles de licenciaturas, maestrías, doctorados y especialidades.

Ranking de Universidades a nivel mundial en el índice GreenMetrics:

1. University of Nottingham
2. University of Connecticut
3. University of California Davis
4. University College Cork
5. University of Oxford
6. University of California Berkeley

Universidades mexicanas en el GreenMetric Ranking:

Actualmente solo 6 universidades mexicanas están listadas en el índice Greenmetrics.

Ranking de Universidades Sustentables:

Universidad	Posición
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	21
Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)	79
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	161
Universidad Autónoma Metropolitana	268
Universidad de Guanajuato	302

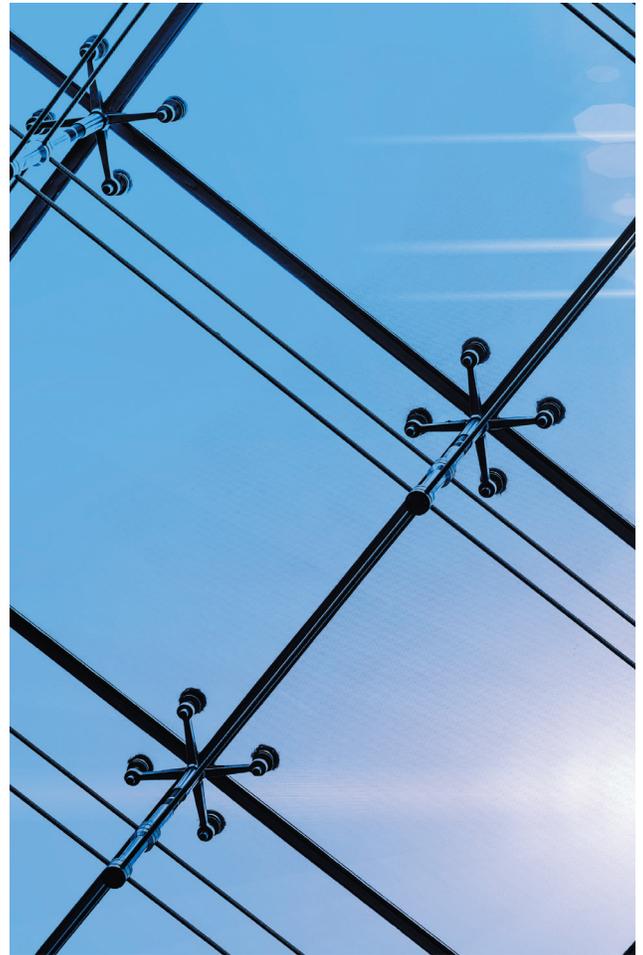
Referencia web: <http://greenmetric.ui.ac.id/overall-ranking-2015/>



La contribución y el éxito para alcanzar los objetivos de reducción del consumo energético y emisiones de GEI estimados a nivel mundial dependerán, en primer lugar, de la voluntad de los máximos responsables en materia de política energética en cada país. Sin embargo es importante marcar que la conducta de los consumidores, a fin de adecuarse a estas necesidades y acelerar el necesario cambio de paradigma, dependerá de las políticas educativas de información y concientización a la población a todos los niveles. En este contexto las acciones de las instituciones académicas continuará siendo un factor crítico de éxito en este vital proceso.

Los estudios sobre los temas de eficiencia energética y sustentabilidad, identifican importantes desafíos que tendrán que ser resueltos, con el apoyo del sector académico y de las instituciones de formación educativa en diversas disciplinas del conocimiento.

- Barreras de comportamiento, organizacionales, y financieras
- Falta de conocimiento y difusión de las soluciones técnicas disponibles, y de las nuevas tecnologías en camino.
- Necesidad de un enfoque amplio y holístico.
- Reducir consumo de energía.
- Incrementar desempeño de productos y edificaciones.
- Cambiar comportamiento y concientización.
- Generar demanda por edificaciones sustentables.



EL SECTOR CORPORATIVO EMPRESARIAL

La sustentabilidad está cobrando un rol estratégico en las empresas. Hoy día ya hay compañías que tienen ejecutivos dentro de su cuerpo directivo enfocados específicamente en estos temas, y algunos le reportan directamente al Director General. Los Chief Sustainability Officers (CSO), o los líderes de responsabilidad social y sustentabilidad corporativa, como los llaman algunas compañías, figuran entre los 15 ejecutivos del C-Suite más buscados, según Korn Ferry, una consultora global para búsqueda de talento de alta dirección. Este puesto surgió en 2004, la primera firma que tuvo un directivo especializado en el área de sustentabilidad fue Dupont. Hoy, más de 30 compañías públicas en Estados Unidos tienen uno, incluida Apple. Un director de sustentabilidad de una firma global puede ganar más de USD \$150,000 dólares al año.

Aunque la sustentabilidad es un asunto en desarrollo en la agenda empresarial corporativa, las empresas interesadas avanzan con diversas estrategias: Reclutan egresados de las nuevas licenciaturas, ingenierías y maestrías en sustentabilidad, buscan talento de otras empresas con experiencia en estas áreas, capacitan a su personal dentro de la empresa (en estos casos lo ideal es que se establezcan programas bien estructurados, y que se otorgue algún reconocimiento empresarial / oficial como incentivo).

El cambio de visión sobre la sustentabilidad en el sector empresarial corporativo tiene una lógica financiera, no sólo ambiental. El Deutsche Bank analizó más de 100 estudios académicos, a partir de los cuales determinó que el mercado reconoce que las empresas sustentables tienen un menor riesgo que las demás compañías, y que tenían una mayor rentabilidad que aquellas que no lo son.

Erik Wallsten, director del fondo de empresas sustentables Adobe Capital considera que, la sustentabilidad debería formar parte del ADN de todas las organizaciones: “No hay una empresa que no dependa, directa o indirectamente, de los recursos naturales”, dice Wallsten. “La permanencia de cualquier empresa está ligada a esos recursos, entonces la sustentabilidad debe ser vista como parte del negocio”, agrega.

- Por ejemplo en 2013, Henkel, una compañía alemana manufacturera de productos químicos comerciales e industriales, dio a conocer su programa “Embajadores de sustentabilidad Henkel”. Esta iniciativa promueve que los colaboradores de la compañía, que son capacitados en temas de sustentabilidad, asistan a escuelas primarias para explicar a los alumnos cómo los individuos pueden contribuir de manera personal con el planeta.
- “Se trata de una iniciativa global que involucra desde los más altos funcionarios de la empresa hasta gerentes y personal administrativo”, explica Cynthia Ríos, directora de Comunicación Corporativa para Henkel Latinoamérica. El proyecto es presidido por la vicepresidenta ejecutiva de recursos humanos y presidenta del Consejo de Sustentabilidad de Henkel, Kathrin Menges. “Adicionalmente, varios miembros del consejo de administración de Henkel —incluyendo a Kasper Rorsted, presidente general de Henkel— han visitado las escuelas primarias”, añade la ejecutiva.
- Desde el lanzamiento del programa, en julio de 2012, al cierre de 2014, la compañía ha capacitado a más de 3,800 colaboradores en 70 países, mismos que ya han presentado el tema a unos 36,000 estudiantes de primaria en 37 países. En México, unos 3,000 niños han recibido el taller y son también ‘Embajadores’ en sus casas.
- Para capacitarse como “Embajadores de sustentabilidad”, el personal de la firma alemana deben inscribirse en un curso en línea, que está disponible dentro de la Academia Virtual Henkel. La duración depende de cada empleado, pues lo realizan en sus ratos libres. “Henkel continuará expandiendo el programa, a nivel mundial, durante el resto de 2015 y más”, asegura Ríos.

En México actualmente se están incorporando a este tipo de programas sobre sustentabilidad y responsabilidad social varias empresas, entre ellas las siguientes: Siemens, General Electric, Procter & Gamble, Unilever, Levi Strauss, entre otras.

En suma la sostenibilidad y la eficiencia energética son un magnífico punto de partida, de un camino en el que empresas, trabajadores, universidades, educadores, gobierno, organizaciones de la sociedad civil, deben estar comprometidos a utilizar y conservar el planeta como buenos administradores. Los riesgos medioambientales del crecimiento económico no son insuperables, y con esfuerzos unidos y recursos apropiados alrededor de este propósito, será totalmente posible encontrar soluciones tecnológicas para la mayoría de los problemas ambientales.

El avance económico y social orientado por una buena política energética y ambiental diseñada e implementada por todos los agentes sociales, producirá los resultados necesarios para la sostenibilidad y asegurará una gestión adecuada de los recursos naturales. La buena política ambiental y energética y la participación de todos especialmente universidades, empresas y gobierno, son elementos necesarios e indispensables para el cambio social, para la renovación técnica, económica y cultura, y para las innovaciones que requiere una sociedad que debe transitar exitosamente hacia el desarrollo sostenible.

LA CERTIFICACIÓN DE EDIFICACIONES

La certificación de edificaciones es una palanca importante para el futuro de la construcción sustentable y la eficiencia energética y para promover sus avances, pues genera prestigio, mejor posición de mercado para inversionistas y constructores, y es a su vez un excelente mecanismo de comunicación y difusión de información para toma de decisiones de los consumidores en los mercados inmobiliarios.

Actualmente en México, operan diversas certificaciones ambientales relacionadas con programas y normas nacionales e internacionales de certificación de edificaciones sustentables.

Referencias:
<http://www.revista.unam.mx/vol.10/num7/art42/int42-2.htm>
<http://greenmetric.ui.ac.id/overall-ranking-2015/>
<http://www.expoknews.com/las-mejores-universidades-para-ser-verde/>

Los criterios de sustentabilidad en infraestructura contemplan eficiencia energética, disponibilidad de agua, manejo de residuos, desarrollo urbano, infraestructura instalada, diseños arquitectónicos compatibles y el impacto ambiental y social, entre otros factores.

En este contexto, se identifican los principales programas e instituciones de certificación de edificaciones sustentables que operan en México.

- El término de edificación sustentable, comúnmente se asocia principalmente a los aspectos ambientales, sin embargo el término es mucho más amplio, e incluye también aspectos sociales, institucionales y económicos.
- Desde el punto de vista ambiental, una edificación será más sustentable si reduce sus impactos negativos en el medio-ambiente durante todo su ciclo de vida, esto es desde su diseño, hasta su construcción, operación, mantenimiento, renovación y demolición. Ya que toda edificación tiene por objetivo proporcionar a los usuarios un espacio protegido de las inclemencias del clima, donde puedan desarrollar adecuadamente las actividades objeto de la edificación, se debe buscar un compromiso entre la satisfacción de las necesidades de confort y la salud para los usuarios, así como de la funcionalidad de la edificación con la reducción de los impactos negativos al ambiente y a la sociedad, y que esto se logre de una manera económicamente costeable.
- La producción y operación del hábitat construido requiere una gran proporción de los recursos energéticos y materiales en sus distintas fases, escalas y procesos. Desde la extracción y producción de materiales, el diseño, construcción, operación y mantenimiento, hasta la reconversión y demolición de los edificios que provocan importantes impactos ambientales, o contribuyen directa e indirectamente a ellos, los cuales no están contemplados en los estudios convencionales de impacto ambiental. La edificación sustentable promueve diversos beneficios que se extienden más allá de su participación en el mejoramiento de las condiciones ambientales y mitigación del impacto ambiental, dado que representan el establecimiento de un nuevo orden de los principios básicos de diseño en todas y cada una de sus escalas. Dichos principios se fundamentan en sistemas y ciclos naturales, mayor dependencia en recursos locales, particularmente para la generación, distribución y uso de energía y agua, con dimensión social y proyección al futuro.

- El debate sobre construcción sustentable se encuentra centrado en eficiencia y comportamiento estableciendo, a pesar de sus limitaciones en tiempos de experimentación, un punto de partida valorable y medible en el proceso de desarrollo de criterios e instrumentos para calificar y evaluar la calidad ambiental de edificios e implementar certificaciones apropiadas.



NORMAS / PRORAMAS DE EDIFICACIÓN SUSTENTABLE A NIVEL NACIONAL

*NOM-008-ENER-2001 y
NOM-020-ENER-2011 (SENER)*

Con el fin de regular las características de la envolvente de los edificios, la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de Energía, (CONUEE), emitió en años anteriores dos Normas Oficiales Mexicanas, (NOM). La primera NOM-008-ENER-2001 “Eficiencia energética en edificaciones, Envolvente de edificios no residenciales” emitida en el año 2001 y la NOM-020-ENER-2011 “Eficiencia energética en edificaciones, Envolvente de edificios para uso habitacional” en el año 2011. Estas normas sugieren dotar a los edificios con una envolvente adecuada de acuerdo al clima de las diferentes regiones en el país y limitar la ganancia de calor por conducción y radiación solar o la pérdida del mismo, repercutiendo en la reducción del consumo energético por los equipos de climatización artificial.

Programa de Certificación de Edificaciones Sustentables (PCES)

En 2008 el Gobierno del Distrito Federal (GDF) puso en marcha el aún llamado Programa de Certificación de Edificaciones Sustentables (PCES), que pretende establecer un estándar para calificar los edificios tanto habitacionales como comerciales.

NMX-AA-164-SCF1-2013 de Edificación Sustentable (SEMARNAT)

Esta norma mexicana, de aplicación voluntaria a nivel nacional, especifica los criterios y requerimientos ambientales mínimos de una edificación sustentable que contempla el suelo, energía, agua, materiales y residuos, calidad ambiental y responsabilidad social. Aplica a las edificaciones y sus obras exteriores, ya sean individuales o en conjuntos de edificios, nuevas o existentes, sobre una o varios predios, en arrendamiento o propias. Se aplica a una o varias de sus fases: diseño, construcción, operación, mantenimiento y demolición, incluyendo proyectos de remodelación, renovación o reacondicionamiento del edificio.

Hipoteca Verde del INFONAVIT

Este crédito fue creado en 2010 por el Infonavit para que el derechohabiente pueda comprar una vivienda ecológica, y así obtener una mayor calidad de vida mediante el uso de eco tecnologías que disminuyen los consumos de energía eléctrica, agua y gas.

Sí Se Vive, del INFONAVIT

La creación de este sistema de evaluación de vivienda verde en 2012, tiene como objetivo medir la eficiencia de las viviendas mediante el uso de dispositivos ahorradores. Sin embargo, hasta el momento no se ha implementado de manera amplia debido a la capacitación necesaria de la industria, para que el programa funcione de manera óptima.



CERTIFICACIONES AMBIENTALES INTERNACIONALES

Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)



La certificación creada en 1998, que otorga el Consejo de Edificios Verdes de Estados Unidos, (U.S. Green Building Council, USGBC), evalúa el comportamiento medioambiental que tendrá un edificio a lo largo de su ciclo de vida. El sistema de evaluación depende de cada una de las cinco categorías existentes que califican elementos como la ubicación y transporte, la eficiencia en el uso de agua, innovación en estrategias de generación de energía, entre otras.

Las categorías son: Diseño y Construcción de Edificios (Building Design and Construction), Diseño y Construcción de Interiores (Interior Design and Construction), Operación y Mantenimiento en Edificios (Building Operations and Maintenance), Desarrollo de vivienda (Homes) y Desarrollo de suburbios (Neighborhood Development).

Además, existe un rango para cada certificación dependiendo del puntaje alcanzado que van desde la pura Certificación LEED (40-49 puntos), Certificación de Plata (50-59), Certificación de Oro (60-79) y Certificación Platinum (80+).

Living Building Challenge del International Living Future Institute



La certificación internacional Living Building Challenge, creada en 2006 por el International Living Future Institute, tiene un sistema de calificación riguroso en las construcciones sustentables, ya que busca que cumpla con diversos requerimientos, entre ellos, el uso de la energía cero, el tratamiento de los residuos y el agua, y un mínimo de 12 meses de operación continua.

Su aplicación en México inició en 2009 y se están consolidando las bases para apoyar la formación de lo que sería el Living Future Institute de México, con el apoyo del Departamento de Arquitectura de la Universidad Iberoamericana de la Ciudad de México.

*BREEAM (Building Research Establishment
Environmental Assessment Methodology)*



Esta certificación ambiental, ha sido la primera creada en su tipo en 1990, la realizó un grupo de empresas sin fines de lucro en el Reino Unido y establece el estándar para evaluar el diseño, la construcción y su uso. Las medidas usadas representan un amplio rango de categorías y criterios que van desde la energía a la ecología, como son: Gestión, Salud y bienestar, Energía Transporte, Agua, Materiales, Residuos, Uso ecológico del suelo, Contaminación e Innovación.

BREEAM fomenta la construcción más sustentable que repercute en beneficios económicos, ambientales y sociales para todas las personas vinculadas a la vida de un edificio (promotores, propietarios, inquilinos y/o usuarios), al tiempo que traslada la Responsabilidad Social Corporativa de la empresa, a la sociedad y al mercado de forma inequívoca y fácilmente perceptible. Este sistema británico está en proceso de adaptación e implementación en México.

DGNB (Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen)



El Consejo de Construcción Sostenible de Alemania lanzó el sistema de certificación DGNB en colaboración con el Ministerio Federal de Transporte, Construcción y Desarrollo Urbano de Alemania en 2007. Es un instrumento muy potente que puede emplearse para la planificación y evaluación de edificios sostenibles. Abarca todos los campos relacionados con la construcción sostenible con el fin de asegurar la obtención de una perspectiva completa sobre la calidad. La evaluación abarca unos 60 criterios sobre aspectos ecológicos, económicos, socioculturales y funcionales, así como técnicas, procesos y ubicación, en función del perfil de uso. En el caso de que se cumplan de un modo sobresaliente los requisitos de estos campos, el edificio recibe la certificación DGNB en la categoría Oro, Plata o Bronce.

Sistema de evaluación Energy Star



El sistema de evaluación estadounidense "Energy Star" aplicado en edificios en Estados Unidos. Este programa voluntario fue establecido en 2005 por la Agencia de Protección Ambiental (EPA por sus siglas en inglés) en EUA, que promueve el uso de energía eficiente con apoyo de gobiernos locales, en el caso específico de un edificio, que reduzca el consumo de energía.

ISO 15001 Sistema de Gestión de la Energía



Sistema de Gestión de Energía de formación y aplicación diseñada específicamente para aquellos con responsabilidades de gestión de la energía, eficiencia energética y sustentabilidad. Aborda los requisitos de la nueva norma internacional ISO 50001, que es una normativa estándar internacional desarrollada por ISO (Organización Internacional para la Estandarización u Organización Internacional de Normalización), mantener y mejorar un sistema de administración de energía, cuyo propósito es el de permitir a una organización alinearse con un enfoque sistemático, y de esta manera lograr una mejora continua del desempeño de energía, incluyendo eficiencia energética, seguridad energética, utilización de energía y consumo. Este estándar apunta a permitir a las organizaciones reducir continuamente su utilización de energía, y de esta manera, sus costos relacionados con energía, y la emisión de gases de efecto invernadero.

Perspectivas emergentes de formación profesional

La especialidad que se desarrollará en el ITC será un programa de posgrado para ingenieros y arquitectos, con un plan de estudio para formar en contenidos actualizados, donde se incluyan:

- Visiones amplias de cambio climático, sustentabilidad y eficiencia energética.
- Construcción sustentable, tecnologías, productos y servicios de vanguardia en áreas tales como: diseño bioclimático pasivo, energía renovable activa, ahorro en la envolvente de los edificios, iluminación y control de temperaturas con base en consumo eficiente de energía, uso de los desechos, reconversión de edificios antiguos.
- Servicios adicionales impulsores de la industria.
- Normatividad aplicable, etiquetaciones y certificaciones.
- Vinculación con empresas apoyada en la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción.
- Interacción con redes mundiales de conocimiento.

Nuestra base de profesores será multidisciplinaria e incluirá profesionales de diversas áreas de conocimientos tales como, ingeniería, arquitectura, economía, derecho, mercadotecnia, sociología, y tal vez algunas otras.

La formación profesional considerará también el uso de metodologías de última generación para transmitir el conocimiento, como son el E-learning, el uso del ciberespacio a través de las nubes informativas, y la tecnología del aula no presencial.

Buscaremos promover el conocimiento a más universidades e institutos de investigación estableciendo convenios para lograr un intercambio profesional de planes de estudio que fortalezcan la investigación y los contenidos de formación.

Con base en las tendencias internacionales, el entendimiento del mercado mexicano y las consideraciones de empresarios, educadores y servidores públicos, se detectan nueve bloques de necesidades con implicaciones académicas que deberán ser guía de la formación profesional / especialidad en eficiencia energética y construcción sustentable.





Tecnologías y productos.

- Acceso a tecnologías de vanguardia
- Visión holística del funcionamiento de las diversas ecotecnias en edificaciones sustentables.



Interacciones globales.

- Enlaces globales a comunidades profesionales, empresariales, académicas y de investigación.
- Acceso a capital intelectual global y a mejores prácticas de negocio.



Amplitud e integralidad estratégica.

- Enfoque en toda la cadena de valor de generación, conservación y consumo de energía.
- Visión amplia de ciudades sustentables, economías circulares y eficiencia energética.
- Remodelación y acondicionamiento de edificaciones actuales para lograr mayores impactos de corto plazo.



Impactos por segmentos de mercado.

- Enfoque en toda la cadena de valor de generación, conservación y consumo de energía.
- Visión amplia de ciudades sustentables, economías circulares y eficiencia energética.
- Remodelación y acondicionamiento de edificaciones actuales para lograr mayores impactos de corto plazo.



Normatividad y acciones público / privadas.

- Etiquetación de niveles de consumo y eficiencia energética de edificaciones y productos.
- Mecanismos de modernización continua de códigos de construcción, marcos regulatorios, y normatividad
- Obligatoriedad de criterios sustentables en permisos de construcción
- Convertir los permisos de construcción en instrumentos de transformación de mercado, y no solo de generación de ingresos y cumplimiento de normatividad para el gobierno
- Diseño y puesta en marcha de incentivos de mercado de tipo fiscal, financiero u operativo, para inversionistas, constructores y usuarios, adquirentes, arrendatarios y arrendadores de edificaciones sustentables
- Licitaciones de construcciones del sector público incluyendo criterios modernos de requerimientos de eficiencia energética, basados en consumos de energía por metros cuadrados de espacio, y no solo con base en tecnología específicas.



Perspectivas económicas y financieras.

- Promoción del conocimiento del modelo de negocio de la construcción sustentable.
- Incorporación de conceptos de mercado y de rentabilidad financiera de la construcción sustentable y la eficiencia energética en los programas educativos
- Entendimiento de las implicaciones, económicas y sociales, de la eficiencia energética y la construcción sustentable.



Acciones coordinadas entre sectores.

- Esfuerzos conjuntos de todos los agentes sociales, empresarios, académicos, gobierno y sociedad civil.
- Actuar de manera integral y coordinada sobre las tres palancas clave para el desarrollo de la industria de la construcción sustentable, plataformas de negocios y tecnologías, incentivos de mercado, y formación de capital humano.



Impulso a nuevas industrias de servicios de apoyo a la construcción sustentable.

- Medición de consumos de energía en edificaciones
- Simulaciones de consumo de energía en proyectos
- Auditorías energéticas
- Apoyos a la etiquetación de edificaciones y productos
- ESCOS / Empresa de servicios de energía que operan con base en contratos de desempeño energético.
- Outsourcing de instalaciones de generación o consumo de energía, por ejemplo instalaciones de iluminación, los usuarios de la edificación solo pagan por el uso de la electricidad, la operación, mantenimiento y modernización de la instalación es responsabilidad de empresa de servicios de outsourcing de instalaciones.
- Centros de conocimiento, investigación e innovación público / privados
- Certificaciones de edificaciones, LEED, BREEAM, DGNB, Norma 164 de Semarnat, otras.
- Certificaciones de personas en competencias relevantes para la construcción sustentable y la eficiencia energética.

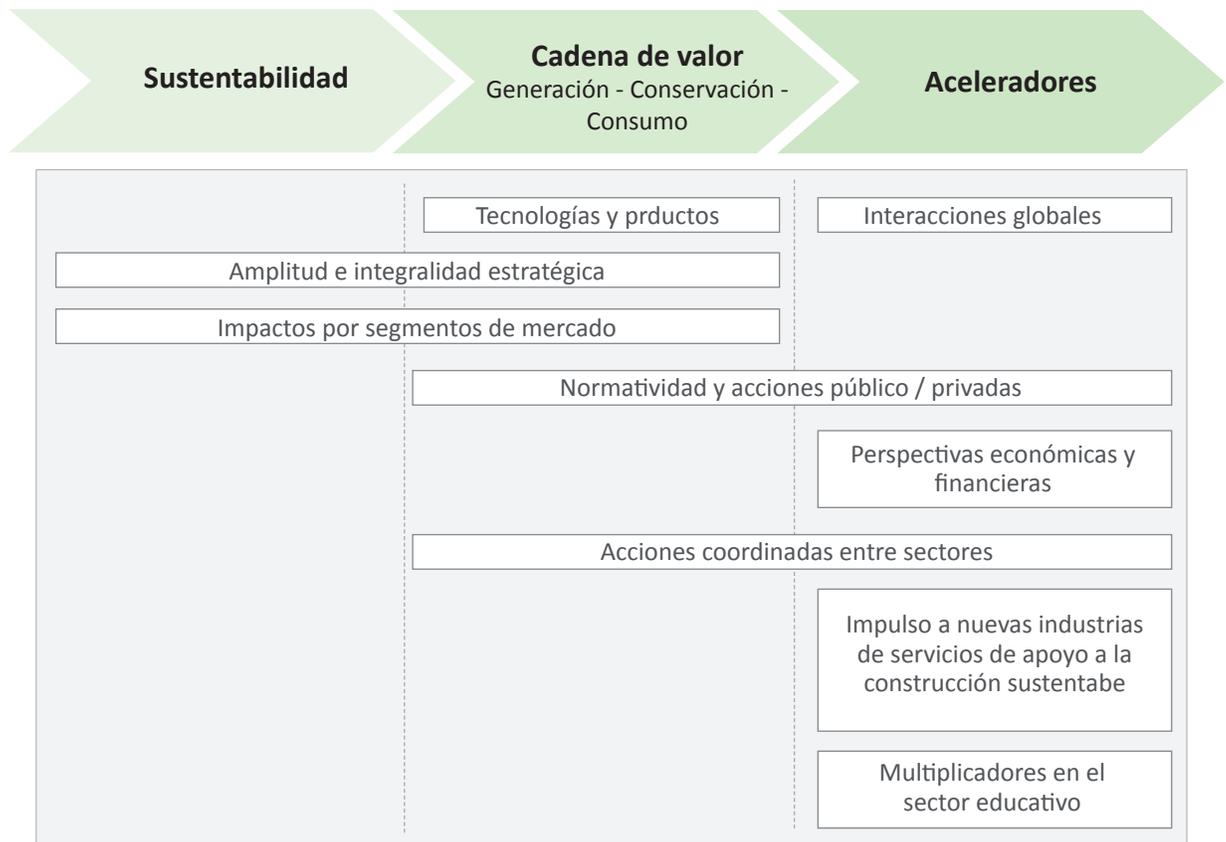


Multiplicadores en el sector educativo.

- Canalizar los programas de formación de capital humano a una red amplia de universidades en el país.
- Ampliar la interacción entre universidades, empresas, y despachos.
- Promover esfuerzos de transformación cultural a través de campañas de comunicación y de educación a todos los niveles de la sociedad.

Estos nueve bloques de necesidades detectadas se agrupan en tres categorías que definirán la estructura de la especialidad en eficiencia energética y construcción sustentable materia de este estudio

- **Sustentabilidad**, que se refiere a los temas amplios de conocimiento sobre cambio climático y sus impactos, generación de energía, seguridad energética, mega tendencias de construcción sustentable, ciudades inteligentes, economías circulares.
- **Cadena de valor de generación, conservación y consumo de energía**, que se refiere a las energías renovables generadas y utilizadas en edificaciones, envolventes, y uso de productos eficientes en consumo de energía particularmente iluminación, control de temperaturas interiores, uso de agua entre otros.
- **Aceleradores de la industria** que se refiere a los diversos servicios que surgen alrededor de la eficiencia energética y la construcción sustentable e impulsan su crecimiento, tales como ESCOS, medición de consumos energéticos, etiquetación de edificaciones y productos, certificaciones nacionales e internacionales de edificaciones y personas, administración y operación de edificios inteligentes y sustentables. Así mismo en este bloque se incluyen los asuntos relacionados a la buena regulación y a los incentivos de mercado para inversionistas, constructores y usuarios.



Iniciamente se identifican las temáticas que integrarán los módulos, materias y sesiones de la especialidad.

Una vez que se cuente con las perspectivas internacionales de Reino Unido, Alemania, Dinamarca y California, USA, se ampliarán las temáticas específicas considerando las tendencias y mejores prácticas de estas economías.

Temáticas incluidas en proceso de desarrollo

Sustentabilidad

- Visión amplia de ciudades sustentables, economías circulares y eficiencia energética.
- Mega tendencias de la construcción sustentable en el mundo.
- Alternativas de avance diferenciadas por segmento, con menor alcance en vivienda económica y zonas rurales, y con mayor alcance en edificaciones comerciales, industriales y residenciales urbanas.
- Enfoque geográfico por región climática del país.
- Esfuerzos conjuntos de todos los agentes sociales, empresarios, académicos, gobierno y sociedad civil.
- Actuar de manera integral y coordinada sobre las tres palancas clave para el desarrollo de la industria de la construcción sustentable, plataformas de negocios y tecnologías, incentivos de mercado, y formación de capital humano.
- Promover esfuerzos de transformación cultural a través de campañas de comunicación y de educación a todos los niveles de la sociedad.

**Cadena de valor
Generación-Conservación- Consumo**

- Generación de energía fotovoltaica y eólica.
- Calentamiento solar.
- Diseño bio-climático.
- Envoltentes.
- Azoteas y muros verdes.
- Retrofitting para edificios de mas de 10 años de antigüedad con enfoque por región climática en el país.
- Equipos de control de temperatura eficientes en consumo de energía.
- Iluminación eficiente en el uso de energía.
- Muebles sanitarios de bajo consumo de agua.
- Tratamiento de aguas residuales.
- Concretos ecológicos.

Aceleradores

- Modelo de negocio de la construcción sustentable, (retornos de inversión, valores presentes de ahorros de consumos energético, valores de activos por plusvalía de mercados).
- Medición de consumos de energía en edificios en operación.
- ESCO's Energy Saving Companies.
- Administración y operación de edificios sustentables.
- Certificaciones para edificaciones sustentables.
- Software de simulación de consumo de energía dadas las especificaciones de edificaciones.
- Laboratorios y servicios de medición de consumo de energía en el ITC.
- Formación de servidores públicos responsables de elaborar licitaciones para construcción sustentables, basadas en limites de consumos energéticos por persona o por metro cuadrado (No incluyendo la especificación de la ecotecnia requerida, para dar espacio a propuestas del mercado).
- Normatividad en México (NMX-164, NOM-008, NOM-020).
- Principios generales y tendencias de normatividad internacional.

Las certificaciones de competencias (Impulsores adicionales para nuevas capacidades de personas)

En adición a los programas de formación profesional que puedan desarrollarse en México, es muy importante conocer y promover las certificaciones de competencias de personas en las áreas de eficiencia energética, pues son mecanismos que garantizarán las habilidades y capacidades de las personas en estas áreas de conocimientos y de experiencia profesional. Adicionalmente el establecer relaciones entre los programas de formación profesional y las certificaciones de competencias, es una práctica valiosa que da mayor solidez al desarrollo del capital humano y su cercanía con los sectores productivos y los mercados laborales. A continuación se identifican algunas de las certificaciones de personas de mayor relevancia a nivel mundial:

Certified Energy Manager (CEM)

CEM[®]

La Asociación de Ingenieros (AEE) es un programa de certificación de Energía (CEM) que está acreditado por el American National Standards Institute, USA y esta diseñada:

- Para elevar el nivel profesional de los que participan en la gestión de la energía.
- Para mejorar la práctica de la gestión de la energía, mediante el fomento de la gestión energética en un programa continuo de desarrollo profesional.
- Para identificar a las personas con conocimiento aceptable de los principios y prácticas de las disciplinas relacionadas con la gestión y las leyes que rigen la energía, y que afectan a los gerentes de energía a través de completar un examen, y el cumplimiento de las normas prescritas de desempeño y conducta.
- Para otorgar un reconocimiento especial a los gestores de la energía, que han demostrado un alto nivel de competencia y aptitud ética para la gestión energética.

Obteniendo el derecho de poner las iniciales “ CEM “ detrás de su nombre, lo que significa la Certificación Energy Manager, reconoce a individuos que han

demostrado un alto nivel de experiencia, competencia, eficiencia y de la aptitud ética en la profesión de gestión de energía. Al obtener el estado de la CEM, se unirá a un grupo de élite de 14.500 profesionales al servicio de la industria, la empresa y el gobierno a lo largo de los EE.UU. y en 25 países en el mundo. Estos individuos de alto rendimiento comprenden un “quién es quién “ en el campo de la gestión de la energía. La designación “ Certified Energy Manager “ es una marca registrada en la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos.

The Association of Energy Engineers (AEE)



La AEE es la Asociación mundial de mayor reconocimiento de profesionales relacionados con la energía, principalmente ingenieros, con más de 17,000 profesionales certificados en todo el mundo y presencia en 90 países. La AEE se fundó en 1977 en USA.

Su misión es “difundir e incrementar el conocimiento de la ingeniería energética y promocionar su aplicación práctica entre el colectivo de ingenieros”.

Sus actividades van enfocadas a fomentar el conocimiento entre los profesionales ingenieros energéticos. Para ello organiza tres congresos mundiales al año de Ingenieros Energéticos (www.energycongress.com), y dispone de más de 20 certificaciones de personas en distintas áreas de la energía.

Es una fuente de información y trabajo en los campos de la ingeniería energética y administración de la energía, las energías renovables, le generación de energía, servicios energéticos, sostenibilidad y demás áreas relacionadas. Desde 1981, la AEE viene siendo el organismo de certificación líder en profesionales administradores energéticos.

*Certified Measurement & Verification Professional
(CMVP)*



A inicios de los años 90, la estandarización de la medición y verificación (M&V) de la eficiencia energética se desarrolló para asistir a desarrolladores, propietarios y financiadores de proyectos. Hoy, el International Performance Measurement & Verification Protocol (IPMVP), patente de EVO (Efficiency Valuation Organization), es el líder internacional en estándares de protocolos de M&V. El IPMVP ha sido traducido en 10 idiomas (incluido el español) y es utilizado en más de 40 países.

EVO proporciona a nivel mundial el Certified Measurement & Verification Professional (CMVP). El título de CMVP podrá ser utilizado por todas aquellas personas que demuestren un notable conocimiento en el ámbito de la eficiencia energética, y que cumplan con los requisitos académicos y profesionales establecidos por EVO.

Esta acreditación certifica que los profesionales que aprueban el curso, se encuentran capacitados para desarrollar planes de medición y verificación de ahorros energéticos, además de poder efectuar la verificación de planes de M&V desarrollados por terceros.

Efficiency Valuation Organization (EVO)

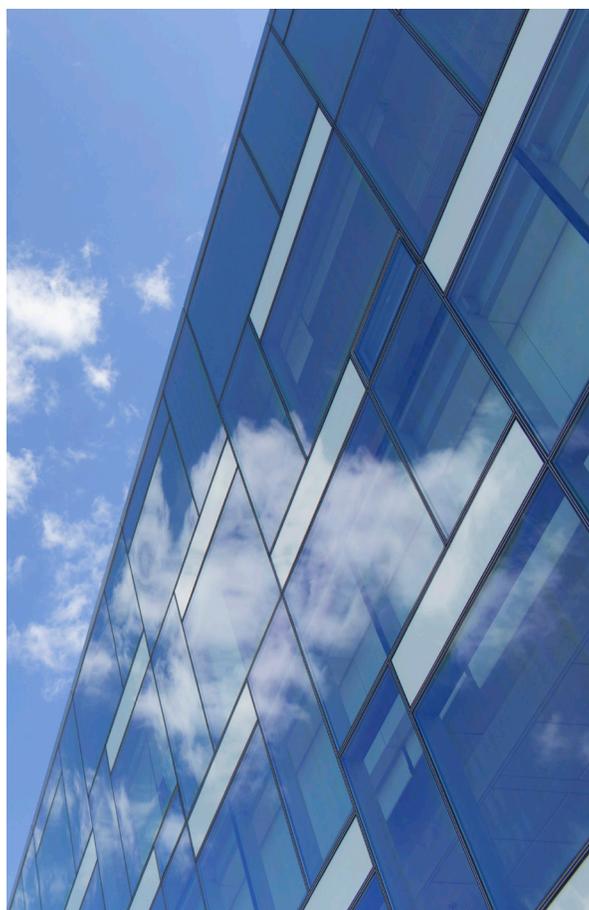


La Efficiency Valuation Organization (EVO) es una organización internacional con fines no lucrativos que ofrece productos y servicios que ayudan a:

- La medida y verificación de ahorros de energía y agua en proyectos de eficiencia energética
- La gestión de riesgos financieros y funcionamiento de los contratos de ahorro de energía
- La cuantificación de las reducciones de emisiones de carbono de los proyectos de eficiencia energética
- La promoción de construcciones sostenibles o la mejora del nivel de eficiencia de las instalaciones existentes, mediante una precisa y efectiva metodología de identificación de ahorros de agua y de energía.

EVO ofrece talleres de formación a profesionales de M&V para lograr los estándares en medida y verificación. Gracias a su experiencia profesional, la organización desarrolla talleres especiales y programas de formación adaptados a las necesidades de las regiones específicas.

EVO proporciona a nivel mundial el Certified Measurement & Verification Professional (CMVP). El título de CMVP podrá ser utilizado por todas aquellas personas que demuestren un notable conocimiento en M&V que superen el examen escrito de 4h, y cumplan los requisitos académicos y profesionales. La formación para el nivel de certificación de EVO sirve como preparación para el examen.



HALLAZGOS RELEVANTES DEL CAPÍTULO V PROSPECTIVA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE

Las edificaciones son el sector que más energía consume, son responsables por una tercera parte del consumo total de energía en el mundo y una fuente importante de emisiones de CO2. Sin acciones concertadas enfocadas a la reducción de energía en los edificios, las emisiones totales de estos pueden llegar a niveles 115% mayores que los registrados en 2010.

Hacia el futuro, se requiere abordar la creciente demanda por control de temperaturas interiores, iluminación, energía para calentar agua y cocinar, así como equipos eléctricos, con las tecnologías más modernas y actualizadas de generación de energía renovable, en edificio de "Energía Zero" o "Energía (+) Plus", envolventes y productos etiquetados por su nivel de consumo de energía.

Un paso importante para mejorar los edificios existentes es establecer y reforzar códigos de construcción rigurosos, que consideren el desempeño energético mínimo para edificaciones nuevas y remodeladas.

Las acciones del sector académico en cuanto a formación profesional y certificación de competencias, y las acciones del sector empresarial en cuanto a capacitación e incorporación de los asuntos de sustentabilidad en las agendas directivas, son factores clave para lograr el futuro sustentable y eficiente en energía que requerimos.

Las certificaciones de edificaciones son también un impulsor adicional del futuro de la construcción sustentable, por que generan prestigio, son mecanismos de información al mercado y contribuyen a mejorar los procesos de diseño, construcción y operación edificación. En México actualmente diversas evaluaciones ambientales, relacionadas a programas y normas nacionales e internacionales de certificación de edificaciones sustentables. (NOM 008, NOM 020, NMX 164, LEED, BREEAM, Energy Star, ISO 15001).

NECESIDADES DETECTADAS

- Enfoque en toda la cadena de valor de generación, conservación y consumo de energía.
- Mecanismos de modernización continua de códigos de construcción, marcos regulatorios, y normatividad.
- Certificaciones de edificaciones, LEED, BREEAM, DGNB, NMX-0164 de SEMARNAT, otras.
- Auditorías energéticas.
- Apoyos a la etiquetación de edificaciones y productos.

Estudio Nacional de Necesidades Detectadas
Formación educativa de personas, para lograr
una mayor eficiencia energética con base en
una industria de construcción. sustentable en México.

Septiembre 2016

Anexos



Anexos

Instituciones participantes a través de talleres en los estados de: Aguascalientes, Baja California, Ciudad de México, Estado de México, Guanajuato, Jalisco, Quintana Roo, Yucatán, y entrevistas a profundidad.

Diversas organizaciones e instituciones de los sectores empresarial, público y académico a nivel nacional, participaron aportando sus perspectivas y experiencias respecto a la construcción sustentable y la eficiencia energética.

Sector empresarial

- Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (Delegaciones Aguascalientes, Baja California, Ciudad de México, Estado de México, Guanajuato, Jalisco, Quintana Roo, Yucatán)
- Coordinación de Medio Ambiente CMIC
- Cámara Nacional de la Industria de Transformación
- Cámara Nacional de Comercio
- Colegio de Arquitectos de la Ciudad de México, Sociedad de Arquitectos Mexicanos
- Grupo Calidra
- ICA
- Proactivo Medio Ambiente CAASA
- Energía Solar - Yingli
- Pleuslite - Iluminación funcional
- SEQUOT
- CICY
- Savac
- Ideisa
- Carvsea
- Atisa
- Grupo Yam
- Cadu Inm
- Procalcon
- Anmaso
- Derimo Constructores
- Eco-construcción del Sureste
- Construcciones Ammeso
- C. Arquitectos
- Fuente Suárez, Arquitectos
- Sistemas de Ingeniería y Proceso
- Padis
- Electro Obza del Bajío
- Kiin Energy
- General Instalador
- Adra Ingeniería
- DSV Consultoría
- Colegio de Ingenieros Civiles de Yucatán
- Duarte Aznar Arquitectos
- Construcciones Moyuc
- Arquitectos e Ingenieros Asociados
- Crisol constructora
- ONCE Construcción
- LPM Construcciones
- Concretos Presforzados de Baja California
- Joorso Edificaciones e Infraestructura
- Ingeniería de Bombas y Controles
- Obra Civil de Baja California
- Servicios de concreto Maza
- RJ Ingeniería
- Ingeniería de Bombas y Controles
- Libra Ingenieros Civiles
- Obra Civil de Baja California
- Constructora Tolotzin
- Fundación Tláloc
- Construcciones Berrelleza Macedo
- Obras y Proyectos Codeniz
- Supervisores Asociados de Occidente
- Sánchez Angulo Arquitectos
- Torvi Ingenieros
- Grupo Constructor Coviz
- Taller de Arquitectura Integral
- Grupo SADASI
- Hogares Unión
- Instituto de Liderazgo Sustentable

Sector gobierno

- Secretaría de Energía (SENER)
- Comisión Nacional para el Uso Eficiente de Energía (CONUEE)
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS)
- Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU)
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFPA)
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)
- Comisión Federal de Electricidad
- INFONAVIT
- Dirección de Obras del Gobierno de la Ciudad de México
- Oficina de Cambio Climático de la Ciudad de México

- Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable Municipal - Aguascalientes
- Arquitectura + Ingeniería
- Centro Ecológico Akumal
- Planeación Ambiental de León
- Sistema de Planeación - Instituto Municipal de Planeación, León, Gto.
- Planeación y Políticas para la Sustentabilidad del Estado de Yucatán
- Secretaría General de Gobierno del Estado de Yucatán
- Comisión Estatal de Energía de Baja California
- Administración Urbana del Ayuntamiento de Tijuana
- Licencias de la Construcción - Control Urbano Ayuntamiento de Playas de Rosarito
- Secretaría de Protección al Ambiente Gobierno del Estado de Baja California
- Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tecate Ayuntamiento de Tijuana
- Comisión del Agua del Estado de México
- Secretaria de Desarrollo Urbano del Gobierno del Estado de México
- Delegación INFONAVIT del Estado de México
- Comisión de Agua del Estado de México
- Instituto Mexiquense de la Infraestructura Física Educativa
- Secretaría de Infraestructura y Obra Pública del Estado de Jalisco

Sector académico

- Universidad Iberoamericana
- Universidad La Salle
- Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Arquitectura
- Universidad Anáhuac del Sur - Escuela de Arquitectura
- Instituto Tecnológico de Estudios Superiores - Dirección de Arquitectura y Diseño Industrial
- Instituto Politécnico Nacional - Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura
- Universidad Autónoma de Aguascalientes
- Universidad Cuauhtémoc, Campus Aguascalientes
- Tecnológico de Monterrey, Campus Aguascalientes
- Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción
- Instituto Tecnológico de Cancún
- Universidad del Sur
- Centro de Investigación Aplicada en Tecnologías Competitivas
- Proyectos de Posgrado - Educación Superior de la Secretaría de Educación del Estado de Yucatán

- Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán
- Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Yucatán
- Escuela de ingeniería Universidad Mérida
- Universidad Tecnológica Metropolitana
- Instituto Tecnológico de Mérida
- Universidad de las Californias Internacional
- Instituto Tecnológico de Tijuana
- Universidad Iberoamericana, Campus Tijuana
- Universidad Tecnológica de Tijuana
- Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo
- Universidad Mexiquense del Bicentenario
- Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Estado de México
- Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de México
- Universidad de Ixtlahuaca

Organizaciones internacionales

- Agencia Internacional de Energía
- Cámara de Comercio Mexicano-Alemana de Comercio e Industria - CAMEXA
- British Council
- Embajada Británica
- World Resources Institute

Referencias Bibliográficas

- Agencia Internacional de Energía.
- Asamblea General - Naciones Unidas - Proyecto de documento final de la cumbre de las Naciones Unidas para la aprobación de la agenda para el desarrollo después de 2015.
- Balance Nacional de Energía 2013 - Secretaría de Energía (México).
- Bosques y energía FAO.
- Cambio climático implicaciones para el sector energético Grupo AR5 Universidad de Cambridge y World Energy Council.
- Compromiso RSE reportajes.
- Construction in Mexico- Key Trends and Opportunities to 2018.
- Estrategia Nacional de Cambio Climático - Visión 10-20-40 - Gobierno de la República (México).
- Estudio del impacto de medidas y políticas de eficiencia energética en los sectores de consumo, sobre el balance de energía y sobre los escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero en el corto y mediano plazo. - Indicadores de eficiencia energética en México 5 sectores 5 retos SENER y Agencia Internacional de Energía.
- Expoknews.com/las-mejores-universidades-para-ser-verde/
- Greenmetric.ui.ac.id/overall-ranking-2015/
- Hacia una gestión sustentable el campus universitario (Raúl Conde, Octavio Gonzales, Enrique Mendieta – (UAM-I / México).
- Informe bienal INEEC.
- La seguridad energética de América Latina y el Caribe en el contexto Mundial CEPAL.
- México ante el cambio climático evidencias, impactos, vulnerabilidad y adaptación GREENPEACE.
- NASA GISS and NOAA/NOAA global temperature data averaged and adjusted to early industrial baseline (1881-1910) Data as of July 2016.
- Outcomes of the United Nations Climate Change Conference in Paris - 21st Session of the Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change (COP 21) - November 30 – December 12, 2015
- Revista.unam.mx/vol.10/num7/art42/int42-2.htm
- Situación de la edificación sostenible en América Latina UNEP
- U.S. Energy Information Administration
- US Green Building Council, 2014
- World Energy Balances, IEA, edición 2014
- World Energy Outlook
- Zonas climáticas del apéndice informativo de la NMX-AA-164-SCFI-2013 / biblioteca.semarnat.gob.mx