

Marco Político de Largo Plazo para la Eficiencia Energética



Agradecimientos

La Secretaría de Energía (SENER), agradece a la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Conuee), la Agencia de Energía de Dinamarca (AED), la Agencia Internacional de Energía (AIE), la Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable en México (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH, GIZ), por la colaboración y asistencia técnica en la elaboración del presente documento.

La colaboración de la AED se realizó bajo el marco del “Programa de Energía y Mitigación de Cambio Climático en México”. Dicha colaboración consistió en la organización de talleres con expertos y actores relevantes en la materia para la identificación de líneas de acción de largo plazo.

La colaboración de la AIE se realizó bajo el marco del “Programa Eficiencia Energética en Economías Emergentes E4”. Dicha colaboración consistió en la revisión, orientación y análisis de los resultados presentados en este documento así como el acompañamiento y participación durante la organización de talleres con expertos y actores relevantes en la materia.

La colaboración de la GIZ se realizó bajo el marco del “Programa de Energía Sustentable en México” el cual se implementa por encargo del Ministerio Federal Alemán de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ). Dicha colaboración consistió en la determinación de la línea base de consumo energético y potenciales de eficiencia energética sectoriales en México.

A todos los asistentes de los sectores público y privado, que participaron en los talleres realizados para la elaboración del presente documento.

Marco Político de Largo Plazo para la Eficiencia Energética.

Mayo 2016

Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad de los autor/es y no representan la opinión de la SENER, la Conuee, la AED, la AIE, y la GIZ. Se autoriza la reproducción parcial o total, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite la fuente de referencia.

Edición y Supervisión: Santiago Creuheras Díaz (SENER) Gabriela Reyes Andrés (SENER), Carolina Mosqueda Hernández (SENER), Araceli Osorio Machuca (SENER), Odón de Buen Rodríguez (Conuee), Juan Ignacio Navarrete Barbosa (Conuee), Pedro Hernández López (Conuee), Ulla Blatt Bendtsen (AED), Nethe Veje Laursen (AED), Carsten Glenting (COWI), David Morgado (AIE), Ana Lucía Rodríguez Lepure (AIE), Ernesto Feilbogen (GIZ), Ana Delia Córdova Pérez (GIZ), Ana Mariela Skwierinski Durán, (GIZ), Francisco Padrón Gil (Moderador) e Iván Islas Cortés (Consultor Independiente-GIZ).

Autor principal por encargo de la AED: Peter Sweatman. (CLIMATE STRATEGY).

Autores de los estudios de impacto y edición: Alejandra Elizondo y Dionisio Zabaleta. (CIDE).

Investigación y gestión nacional: Adriana Salazar, Blanca Gómez y Sofía Aguado.

Investigación internacional y edición: Mauricio Yrivarren (CLIMATE STRATEGY).

Autores de la línea base de consumo energético y potenciales de eficiencia energética sectoriales en México, por encargo de la GIZ: M.Sc. Wi-Ing. Jose Antonio Ordonez, Prof. Dr. Wolfgang Eichhammer, Prof. Dr. Martin Pudlik, del Competence Center Energy Policy and Energy Markets del Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI. Así como en la facilitación y acompañamiento de los talleres con expertos y actores relevantes en la materia.

El contenido de este documento constituyó la base para la identificación de retos, oportunidades y líneas de acción de eficiencia energética que se utilizaron para el proceso de elaboración de los instrumentos de planeación que mandata la Ley de Transición Energética. En ese sentido, los hallazgos de este documento fueron retomados en la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF 02/12/16), el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF 19/01/17) y la Hoja de Ruta en materia de Eficiencia Energética.

Gracias a la participación de todos los involucrados en la elaboración de este Marco Político, fue posible identificar tanto a los actores como a los ejes temáticos que ahora forman parte del Grupo de Trabajo de Eficiencia Energética del Consejo Consultivo para la Transición Energética. Este Consejo además de participar en la revisión de los documentos de planeación anteriormente citados, es el órgano permanente de consulta y participación ciudadana para opinar y asesorar a la Secretaría de Energía para dar cumplimiento a las metas en materia de energías limpias y eficiencia energética.

ÍNDICE

Agradecimientos

1. Resumen Ejecutivo	11
2. Introducción	13
Antecedentes Generales.....	13
a) . Ley de Transición Energética	14
El Ejercicio del Marco Político de Largo Plazo para la Eficiencia Energética.....	14
b). Metodología	15
3. Línea Base	16
4. Líneas de Acción para la Eficiencia Energética	22
A. Marco Transversal	22
B. Líneas de Acción por Sector	27
I. Industria	28
II. Sector Eléctrico (Energía Transmisión y Distribución	33
III. Edificaciones	38
IV. Ciudades Sustentables	44
V. Transporte	50
VI. Agropecuario	54
VII. Financiamiento	59
5. Anexos	64

AEAE	Asociación de Empresas para el Ahorro de Energía
AED	Agencia de Energía de Dinamarca
AEEP	(EEUU) Agriculture Energy Efficiency Program (<i>Programa para la Eficiencia Energética en la Agricultura</i>)
AIE	Agencia Internacional de Energía
ALENER	Alianza por la Eficiencia Energética
AMENER	Asociación de Mexicana de Empresas en Eficiencia Energética
AMESCO	La Asociación Mexicana de Empresas ESCO
AMEXGEN	Asociación Mexicana de Empresas de Gestión Energética
AMIA	Asociación Mexicana de la Industria Automotriz
ANES	Asociación Nacional de Energía Solar
ANFAD	Asociación Nacional de Fabricantes de Aparatos Domésticos
ANTP	Asociación Nacional del Transporte Privado
APF	Administración Pública Federal
AV	Acuerdos Voluntarios
BANOBRAS	Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos
BERD	Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
BRICS	Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica
CMM	Centro Mario Molina
CENACE	Centro Nacional de Control de Energía
CEPAL	Comisión Económica Para América Latina y el Caribe
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CS	Climate Strategy & Partners
CO2	Dióxido de Carbono
CONACyT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONAE	Comisión Nacional para el Ahorro de Energía
CONUEE	Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía
COP	(Inglés) Conference of the Parties (<i>Conferencia de las Partes</i>)

CRE	Comisión Reguladora De Energía
CTS	Centro de Transporte Sustentable
DOE	(EEUU) Department of Energy (<i>Secretaría de Energía</i>)
DOF	Diario Oficial de la Federación
EE	Eficiencia Energética
EEEF	(Inglés) European Energy Efficiency Fund (<i>Fondo Europeo para la Eficiencia Energética</i>)
EEFIG	Energy Efficiency Financial Institutions Group
EEOs	(Inglés) Energy Efficiency Obligations (<i>Obligaciones de Eficiencia Energética</i>)
EEUU	Estados Unidos
EPA	(EEUU) Environmental Protection Agency (<i>Agencia de Protección Ambiental</i>)
ESE	Empresa de Servicios Energéticos
ESMAP	(Inglés) Energy Sector Management Assistance Program (<i>Programa de Asistencia para la Gestión del Sector Energético</i>)
FIDE	Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica
FIRA	Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura en el Banco de México
FNEE	Fondo Nacional de la Eficiencia Energética
FOMIX	Fondos Mixtos
FOVISSSTE	Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado
G20	El Grupo de los 20
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GIZ	(Alemán) Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (<i>Agencia Alemana para la Cooperación Internacional</i>)
GT	Grupo de Trabajo
GTR	Grupo de Trabajo sobre la Rehabilitación
I + D	Investigación y Desarrollo
ICCT	(Inglés) International Council of Clean Transportation (<i>Consejo Internacional para el Transporte Limpio</i>)
ICLEI	(Inglés) Local Governments for Sustainability (<i>Gobiernos Locales por la Sustentabilidad</i>)
IIE	Instituto de Investigaciones Eléctricas
INAFED	Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal
INEL	Instituto Nacional de Energías Limpias

INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
ISAN	Impuesto sobre Automóviles Nuevos
ISCDF	Instituto para la Seguridad de las Construcciones en el DF
ITDP	(Inglés) Institute for Transportation and Development Policy (<i>Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo</i>)
IVA	Impuesto al Valor Agregado
LASE	Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía
LAERFTE	Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética
LEAP	(Inglés) Long-Range Energy Alternatives Planning System (<i>Sistema de Planificación de Energías Alternativas de Largo Alcance</i>)
LED	(Inglés) Light-emitting Diode (<i>Diodo Emisor de Luz</i>)
LFMN	Ley Federal sobre Metrología y Normalización
LIVA	Ley del Impuesto al Valor Agregado
LTE	Ley de Transición Energética
MEPS	Minimum Energy Performance Standards (<i>Patrones Mínimos de Eficiencia Energética</i>)
MLED	(Inglés) Mexico Low Emissions Development (<i>Programa para el Desarrollo Bajo en Emisiones de México</i>)
MPLPEE	Marco Político de Largo Plazo para la Eficiencia Energética
MRV	Sistema de Medición, Reporte y Verificación
Mtep	Millones de Toneladas de Petróleo
NAFIN	Nacional Financiera
NAMA	(Inglés) Nationally Appropriate Mitigation Action (<i>Medidas de Mitigación Apropriadas a Nivel Nacional</i>)
NEEAP	(Dinamarca) National Energy Efficiency Action Plan (<i>Plan Nacional de Eficiencia Energética</i>)
NOM	Norma Oficial Mexicana
NREL	(EEUU) National Renewable Energy Laboratory (<i>Laboratorio para la Energía Renovable</i>)
NYSERDA	(EEUU) New York State Energy Research and Development Authority (<i>Autoridad para la Investigación y el Desarrollo de la Energía del Estado de Nueva York</i>)
OECD	(Inglés) Organisation for Economic Co-operation and Development (<i>Organización de Cooperación y Desarrollo Económico</i>)
OMS	Organización Mundial de la Salud

OTCs	Oficinas de Transferencia de Conocimiento
PATME	Programa de Asistencia Técnica para la Mejora de la Eficiencia del Sector de Agua Potable y Saneamiento
PEMEX	Petróleos Mexicanos
PIB	Producto Interno Bruto
PJ	Petajoule
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PRODESEN	Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional
PROSENER	Programa Sectorial de la Energía
PRONASE	Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014-2018
PyME	Pequeña y Mediana Empresa
RTP	Red de Transporte de Pasajeros del Distrito Federal
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
SEDEMA	Secretaría del Medio Ambiente
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEFF	(Inglés) Sustainable Energy Financing Facilities (<i>Financiación para Infraestructuras de Energía Sostenible</i>)
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENER	Secretaría de Energía
SGE	Sistema de Gestión Energética
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SHF	Sociedad Hipotecaria Federal
TLCAN	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
TICs	Tecnologías de la Información y de la Comunicación
TRACE	(Inglés) Tool for Rapid Assessment of City Energy (<i>Herramienta para el Rápido Diagnóstico en las Ciudades</i>)
TWh	Teravatio-hora
UE	Unión Europea
UBA	Ultra Bajo Azufre

UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
UPAC	Usuarios con un Patrón de Alto Consumo Energético
USAID	(EEUU) United States Agency for International Development (<i>Agencia de los Estado Unidos para el Desarrollo Internacional</i>)
USD	(Inglés) United States Dollar (<i>Dólar de los Estados Unidos</i>)
WWF	(Inglés) World Wildlife Fund for Nature (<i>Fondo Mundial para la Fauna y para la Naturaleza</i>)
ZMVM	Zona Metropolitana del Valle de México

1. Resumen Ejecutivo

La Eficiencia Energética (EE) es reconocida en el ámbito internacional como el “primer combustible”, capaz de abaratar costos de manera sustancial y de generar múltiples beneficios además de la energía como la creación de empleos, el incremento en competitividad, la reducción de emisiones de CO₂ y la mejora en salud pública. En México, la Ley de Transición Energética (LTE) reconoce el potencial de la EE y -entre otras cosas- plantea la elaboración de una estrategia que establezca objetivos y metas que incorporen la EE. Este “Marco Político de Largo Plazo para la Eficiencia Energética” (MPLPEE) se elaboró con el propósito de brindar a la Secretaría de Energía (SENER) y a la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Conuee) insumos orientados hacia el cumplimiento de la LTE y los objetivos materia de EE.

La metodología del MPLPEE consolida los esfuerzos relacionados ya implementados, con una perspectiva de optimización de recursos destinados a la EE. Además, esta metodología busca proveer insumos para rediseñar y reforzar los programas y políticas públicas de planeación para la EE. En ese sentido, este informe refuerza la importancia de la EE en México siempre y cuando se dé seguimiento a las innovadoras políticas actuales y se consiga alinear los intereses de los responsables políticos, el sector empresarial y la ciudadanía.

En un proceso que duró nueve meses se obtuvo un extenso diálogo con los distintos actores del sector respecto al presente y futuro de la EE en el país, se convocó a cerca de 395 expertos quienes formaron parte de siete¹ grupos de trabajo (GTs) sectoriales. Los GTs se reunieron en tres ocasiones, y gracias a esto se logró identificar cerca de 158 posibles líneas de acción y 97 barreras que fueron consensuadas -mediante encuesta- a fin de priorizar en siete líneas de acción transversales de impacto intersectorial y entre 2 y 4 líneas de acción prioritarias para cada sector las cuales se resumen a continuación:

Líneas Transversales	1	Mejorar la generación, recopilación, disponibilidad y gestión de datos e indicadores
	2	Realizar campañas de información, capacitación y mejores prácticas / Consolidación de capacidades técnicas
	3	Consolidar la interacción entre ámbitos de Gobierno
	4	Cumplir las NOMs vigentes de EE
	5	Desarrollar instrumentos fiscales y financieros
	6	Estimular la Investigación y Desarrollo
	7	Reubicar los subsidios energéticos en los sectores aplicables, como residencial y agropecuario

Industria	1	Implementar Sistemas de Gestión de Energía para grandes consumidores de energía
	2	Desarrollar programas de apoyo específicos de eficiencia energética en PyMEs
	3	Expandir y actualizar las normas y los sistemas de control sobre eficiencia energética de nuevos productos y sistemas
	4	Diseñar e implementar una estrategia para la recuperación y aprovechamiento del calor industrial residual

¹ Al inicio del proceso se llevaron a cabo 8 grupos de trabajo (GT) sectoriales. Estos fueron: Industria, Eléctrico (generación, transmisión y distribución), Ciudades Sustentables, Transporte, Agropecuario, Financiación, Edificación Residencial y Edificación Comercial. Los dos últimos grupos mencionados fueron posteriormente fusionados como sector Edificaciones.

Sector Eléctrico (energía, transmisión y distribución)	1	Diseñar programas para fomentar ahorros en el consumo final de electricidad con obligaciones, estándares y mercados de certificados blancos
	2	Reforzar el Programa de Reducción de Pérdidas de la Red
	3	Consolidar la Hoja de Ruta para redes inteligentes

Edificaciones	1	Elaborar y poner en marcha una Hoja de Ruta para la instrumentación del Código de Conservación de Energía en edificaciones nuevas
	2	Diseñar esquemas de apoyo para mejorar el desempeño energético de edificios comerciales, públicos y residenciales existentes
	3	Fortalecer la certificación y etiquetado energético de edificaciones
	4	Fortalecer la certificación y etiquetado energético de equipos domésticos

Ciudades Sustentables	1	Reemplazar sistemas de alumbrado público urbano
	2	Promover la transición hacia sistemas urbanos de bombeo de agua potable energéticamente eficientes
	3	Elaborar estrategias de distribución de productos y de recolección de residuos que permitan reducir su intensidad energética

Transporte	1	Elaborar y poner en marcha una Hoja de Ruta para la actualización continua y progresiva de estándares de eficiencia vehicular
	2	Diseñar condiciones y generar incentivos para la transición progresiva hacia el uso de vehículos energéticamente más eficientes
	3	Promover y desarrollar programas de movilidad urbana con modos de transporte de pasajeros integrales, masivos y eficientes

Agropecuario	1	Incrementar la eficiencia de los sistemas de riego y bombeo agrícola
	2	Impulsar la adquisición de maquinaria, tractores y camiones de carga agrícola energéticamente eficientes

Financiamiento	1	Determinar el alcance y diseñar un fondo dedicado exclusivamente a la eficiencia energética
	2	Diseñar esquemas de incentivos y de financiamiento para el desenvolvimiento de Empresas de Eficiencia Energética
	3	Diseñar una Hoja de Ruta con los Bancos para Incorporar a Criterios de la Eficiencia Energética en sus Políticas, Reglamentos y Guías de Crédito

El MPLPEE propone una serie de acciones prioritarias para cada sector con el fin de reforzar y/o detonar la implementación de medidas que consigan catalizar la EE, simultáneamente impulsando la actividad económica, mejorando la calidad de vida de las personas, disminuyendo la demanda por energía, y respondiendo a cambios normativos que mandatan el cumplimiento de metas de EE, además de sentar las bases para la ruta que seguirá EE en el país.

Tomando como base las opiniones emitidas por expertos y actores relevantes del sector en la materia, se prepararon “Estudios de Impacto” para determinar las acciones específicas a realizar en cada uno de los sectores. Asimismo, se llevó a cabo una exhaustiva búsqueda sobre las mejores prácticas internacionales en la materia a fin de utilizarlas como referencia para la sostenibilidad y replicabilidad de elementos clave dentro de las líneas de acción, y de este modo alinear los esfuerzos de EE en México con parámetros y estándares reconocidos de vanguardia. En paralelo y tomando en cuenta la información actual disponible, se desarrolló una línea base de consumo energético a nivel nacional para así estimar los potenciales de EE de los distintos sectores. A su vez, estas proyecciones confirmaron la factibilidad de las líneas de acción determinadas por los expertos.

El contenido de este documento a su vez indica que México cuenta con las herramientas y el capital humano apropiado para generalizar y facilitar la implementación de líneas de acción de EE recomendadas. Mientras algunos programas han sido sumamente exitosos, aún se requiere reforzar el carácter legal e institucional de la totalidad de los mismos, de tal manera que la EE adquiera una mayor dimensión cultural e institucional que asegure su presencia en las actividades básicas del Gobierno y del sector privado por igual.

Con la finalidad de presentar una visión sobre la magnitud de los ahorros alcanzables, se aplicaron al contexto mexicano los potenciales identificados para los distintos tipos de usos finales (equipos y procesos para todos los sectores, como por ejemplo aparatos de uso residencial, procesos y aparatos industriales como motores eléctricos, aire comprimido, equipos de bombeo, ventilación, etc.). Los potenciales de ahorro costo efectivos representan un ahorro total estimado del 25% para 2030. Estas estimaciones están basadas en estándares tecnológicos europeos que son actualmente más elevados, por consiguiente es de esperarse que los potenciales de ahorro en México sean mayores.

Finalmente, la EE en México supone hoy por hoy una oportunidad importante de ahorros y múltiples beneficios. La sincronización de esfuerzos entre los órganos de Gobierno y los diversos actores del sector, así como la armonización de conceptos, procesos y metodologías que darán pie a un marco político adecuado para propiciar acciones de EE en el largo plazo, conforme a las necesidades del contexto mexicano. Las líneas de acción presentadas en este documento se orientan a conseguir este objetivo.

2. Introducción

Antecedentes Generales

En México se ha trabajado institucionalmente en eficiencia energética desde la creación de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía en 1989 y del Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica al año siguiente. Estas instituciones han desarrollado una variedad de programas exitosos, siendo referencia para muchos países en desarrollo, particularmente en América Latina.

En 2008 que México articuló su política de eficiencia energética con base en la Ley de Aprovechamiento Sustentable de la Energía (LASE). Esta ley mandató que el Ejecutivo Federal integrase objetivos y estrategias para el aprovechamiento sustentable de la energía en el Plan Nacional de Desarrollo (PND), y que con base en dichos objetivos y estrategias se elaborase el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (PRONASE). El Programa 2014-2018 fue aprobado por el Ejecutivo Federal y publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 28 de abril de 2014.

Más recientemente, en el marco de la Reforma Constitucional del sector de la energía, en el Artículo décimo octavo transitorio del Decreto que se expide para este propósito por el Ejecutivo Federal, se establece que, por conducto de la SENER, se integrase, bajo el “Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, una **estrategia de transición para promover el uso de tecnologías y combustibles más limpios**”, la cual fue integrada en tiempo y forma en diciembre de 2014.²

a) Ley de Transición Energética

El 24 de diciembre del 2015 se publicó la **LTE** que sustituye a la LASE. La LTE tiene por objeto regular el aprovechamiento sustentable de la energía así como las obligaciones en materia de energías limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la Industria Eléctrica, manteniendo la competitividad de los sectores productivos.

Esta nueva legislación plantea la elaboración de una nueva **Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios (Estrategia)** que deberá considerar el establecimiento de metas indicativas a fin que el consumo de energía se satisfaga mediante un portafolio de alternativas que incluyan la EE, así como una proporción progresiva de generación con Energías Limpias. Para ello, se deberá considerar brindar un mayor impulso a la EE, respaldado por condiciones económicas apropiadas y un mercado eléctrico nacional receptivo.

Esta Estrategia definida en esta Ley considera -entre otros aspectos- componentes de mediano y largo plazo que definan los escenarios para el establecimiento y cumplimiento de la meta de EE, la cual será incorporada a los documentos de planeación vigentes en la materia. Asimismo, la LTE mandata el establecimiento de una Hoja de Ruta que especifique los participantes, tiempos y recursos necesarios para llegar a la meta nacional antes mencionada. Cabe señalar que la LTE también abarca impulsar el aprovechamiento energético de los recursos renovables para la generación de energía limpia, así como articular los objetivos de estas con los de la EE.

El Ejercicio del Marco Político de Largo Plazo para la Eficiencia Energética

El MPLPEE es un ejercicio orientado a definir líneas de acción que trascienden los plazos de la presente administración y que sirven para plantear elementos a ser utilizados en el marco de los instrumentos de planeación establecidos en la LTE.

El MPLPEE coincide con el proceso de implementación de la LTE por lo que será un importante insumo para contribuir al cumplimiento de dicho mandato. Con esta visión se pretende incluir y consolidar todos los esfuerzos implementados en la materia, a fin de fortalecer los programas y políticas públicas de planeación en la materia.

La elaboración de este Marco Político de Largo Plazo para la EE es fruto de la suma de esfuerzos de múltiples actores. La Secretaría de Energía (SENER) ha liderado el proceso con el apoyo de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Conuee), la Agencia de Energía de Dinamarca (AED) en el Programa de Energía y Mitigación de Cambio Climático en México, con la Agencia de Cooperación Alemana (GIZ) y la Agencia Internacional de Energía (AIE).

² DOF. (2014). Acuerdo por el que se Expide la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, como parte integrante del Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014-2018. Extraído de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5376676&fecha=19/12/2014

Para el desarrollo de este MPLPEE, la Agencia de Energía de Dinamarca (AED) brindó asistencia técnica para la recopilación de información, mejores prácticas y opiniones de expertos de múltiples organizaciones e instituciones, tanto nacionales como internacionales, a través de la contratación de consultoría externa internacional y nacional.

b) Metodología

El método y proceso de elaboración del trabajo consistió en tres fases, descritas a continuación:

Fase 1: Identificación de proyectos marco, experiencias internacionales y regulaciones existentes en materia de EE (julio – septiembre 2015):

- I. Revisión y evaluación del marco normativo actual en EE en México: Se revisaron leyes (LASE y LAERFTE) programas y disposiciones tales como; el PROSENER, el Plan Nacional de Desarrollo, el PRONASE, el Plan de trabajo anual de Conuee, Estrategia Nacional del Cambio Climático, la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios (incluyendo 5 tecnologías de EE), las normas existentes, y el entonces proyecto de Ley de Transición Energética.
- II. Revisión de los mecanismos existentes de financiamiento para la EE en México;
- III. Revisión del marco institucional actual y la estructura de gobierno en la materia;
- IV. Análisis de los resultados de los proyectos de cooperación internacional en materia de EE en México, y
- V. Revisión de experiencias internacionales relacionadas con la elaboración de política pública en materia de EE.

Con la información obtenida se prepararon siete informes para cada grupo de trabajo los cuales se utilizaron como material de referencia para propiciar el diálogo con los expertos invitados a participar en la Fase 3.

Fase 2: Elaboración de una línea de base y una proyección del potencial de EE en México (octubre 2015-marzo 2016). El objetivo principal de esta actividad fue preparar una línea base de consumo de energía por sector y analizar su potencial de EE. Este análisis también ofrece una manera de identificar el impacto de las mejores prácticas en cuanto a toma de decisiones en política pública, en materia de energía y EE.

Fase 3: Consulta con expertos (octubre 2015-marzo 2016). En esta fase se formaron nueve grupos de trabajo con actores claves en los siete sectores más importantes – Industria, Sector Eléctrico (energía, transmisión y distribución), Edificación (comercial y residencial), Ciudades Sustentables, Transporte, Agropecuario, Financiamiento y, de igual manera, un grupo de trabajo para apoyar a la modelación de la línea base antes mencionada. En estos GTs se contó con la asistencia de cerca de 395 expertos y actores relevantes en la materia así como la participación instituciones como FIDE, NAFIN, BANOBRAS, socios internacionales, agencias de cooperación, universidades, sector empresarial e instituciones financieras. Los talleres sectoriales se realizaron de la siguiente forma:

I) Primer taller de expertos (octubre 2015): Se realizaron GT's por sector y un Grupo de Trabajo (GT) de modelación. Se dialogaron y estructuraron junto con los expertos, las propuestas de líneas de acción más relevantes para la EE en el

largo plazo, la información estadística datos necesarios para modelarlo y las principales barreras asociadas. En este taller se identificó un total de 158 posibles líneas de acción y 97 barreras para cada GT sectorial.

II) Encuesta de priorización de líneas de acción y barreras (diciembre 2015): Posteriormente al taller anterior se invitó a expertos de múltiples organizaciones e instituciones identificadas a contestar una encuesta vía electrónica, en la que se buscaba obtener una priorización de las líneas de acción y barreras más relevantes por sector. Las 228 respuestas de dichas encuestas fueron insumos para la preparación de los siguientes talleres y de los procesos subsecuentes del proyecto.

III) Segundo taller de expertos (enero 2016): Se convocó a los participantes del primer taller, y a otros actores identificados para participar en un segundo taller, a fin de hacer comentarios sobre los resultados de la encuesta, la priorización de las líneas de acción y de las barreras de cada sector. Para ello se realizó una dinámica enfocada a recopilar comentarios específicos sobre cada línea y barrera.

IV) Preparación de estudios de impacto sobre las líneas de acción (febrero 2016): Se prepararon “Estudios de Impacto”, basados en un modelo utilizado en Europa, para las líneas de acción más destacadas por los expertos del segundo taller en cada sector. Con ello, se identificaron las acciones requeridas para su implementación.

V) Presentación de resultados (marzo 2016): Se realizó un taller general con todos los participantes de los GT’s para exponer los resultados de todo el trabajo realizado y obtener comentarios finales sobre las líneas de acción³, la línea base y los potenciales de cada sector identificados durante el proceso.

A partir de este consenso, con expertos y actores relevantes, se elaboraron los estudios de impacto finales para cada Línea de Acción en cada sector, una línea de base final con los potenciales de ahorro identificados en los sectores claves, así como una serie de acciones específicas para su implementación. Todos los documentos de trabajo tanto como los nombres de las instituciones que colaboraron en este proceso se adjuntan en la sección de anexos de este informe.

3. Línea Base

Determinación de la Línea Base de consumo energético y potenciales sectoriales de EE

En el contexto del Desarrollo de un Marco Político de Largo Plazo para la Eficiencia Energética, la Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable en México (GIZ por sus siglas en alemán) brindó asistencia técnica para la determinación de la línea base de consumo energético a nivel nacional, así como para la estimación de potenciales sectoriales de EE, a través de la contratación de consultoría externa.⁴

³ Las líneas de acción presentadas durante el taller general responden a la gran mayoría de las barreras recogidas durante los talleres previos.

⁴ Es importante destacar que la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Conuee) y la Secretaría de Energía (SENER), hicieron aportes substanciales a estos trabajos, ya que proporcionaron la información estadística que sirvió como base para los análisis efectuados. La Conuee participó en las discusiones de los resultados finales a partir de lo cual se emitieron recomendaciones y sugerencias que contribuyeron a los insumos que se presentan. También cabe señalar que el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) contribuyó con un ejercicio previo de modelación en LEAP, el cual sirvió como referencia para la elaboración del modelo de línea base. Por su parte, el Instituto de Investigaciones Eléctricas (Ahora Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias) aportó información muy valiosa para este proyecto

Se eligió un enfoque de modelación utilizando el software LEAP (Long-range Energy Alternatives Planning System), para analizar el desarrollo futuro del consumo energético de los distintos sectores de demanda: industria, transporte, residencial, comercial, usos no-energéticos y agropecuario.

Los trabajos realizados tuvieron cuatro objetivos principales:

- 1) Determinar el desarrollo energético futuro del consumo final de energía por sector. Para ello se analizó la documentación disponible sobre el consumo energético y los ejercicios de modelación previos.
- 2) Proveer estimaciones de potenciales de ahorro de energía por sector.
- 3) Contribuir al fortalecimiento de las capacidades locales, presentando la metodología de modelación utilizada, la estructura del modelo, los supuestos y las expresiones empleadas para implementar los cálculos de demanda energética en LEAP.
- 4) Proveer recomendaciones de cómo este y futuros ejercicios de modelación tienen que ser enfocados con el fin de convertirlos en una base robusta para la toma de decisiones de política pública.

Asimismo, se realizó una modelación preliminar del potencial de algunas de las líneas de acción incluidas en este documento. Los resultados de este ejercicio han sido integrados en el anexo 2 correspondiente a la evaluación de impactos⁵.

La metodología utilizada combina un enfoque econométrico tipo top-down con una modelación detallada por sectores tipo bottom-up, a fin de compensar la falta de datos y documentación necesaria para un análisis detallado completo de tipo bottom-up. El enfoque top-down consiste en derivar relaciones históricas entre la demanda final de energía y algunos indicadores socioeconómicos clave. Como resultado se obtienen ecuaciones econométricas, las cuales relacionan el consumo energético total de los sectores: industrial, transporte, residencial, comercial y agrícola con el desarrollo del PIB, así como con el desarrollo del precio del petróleo crudo. Estas ecuaciones son utilizadas para pronosticar el desarrollo energético acorde al futuro crecimiento económico y al desarrollo del precio del petróleo, de las perspectivas de los Criterios Generales de Política Económica 2016 de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) así como del Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN) de la SENER. En dicho Programa, se pronostica una economía en expansión, con una tasa de crecimiento compuesto de 4.12% anual de 2015 a 2029. En concordancia con esta expectativa, SENER proyecta una recuperación rápida del precio del crudo, alcanzando 80 USD por barril en 2018 y encaminándose a 120 USD por barril en 2030.

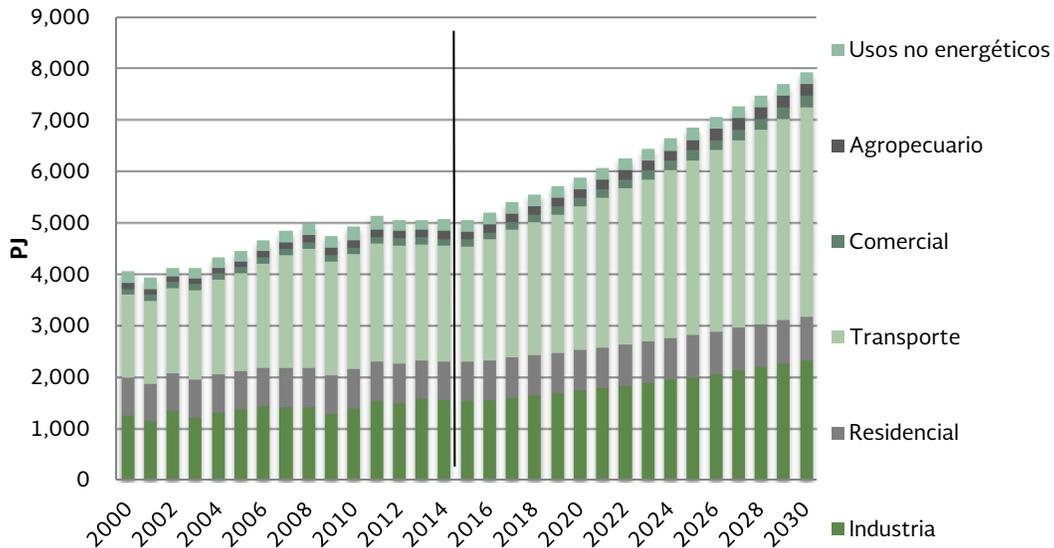
La **Figura 1** presenta el resultado de esta proyección econométrica, utilizando valores históricos de SENER para el periodo 2000 – 2015, y la proyección calculada en el enfoque top-down. La relación intrínseca entre el crecimiento económico y la demanda energética final se vuelve evidente: La figura muestra un incremento marcado en la demanda energética hasta la crisis financiera mundial y la consiguiente crisis económica en 2008, un desarrollo constante después de la crisis, seguido de un considerable incremento en la demanda energética futura en concordancia con el crecimiento económico previsto según el PRODESEN.

Asimismo, se observa que el sector transporte es el que presenta la mayor contribución a la demanda energética total (44% en 2014, 52% en 2030), así como la tasa de crecimiento compuesto más alta de todos los sectores (4% por año en

⁵ Es importante mencionar que este análisis fue realizado sobre la base de versiones preliminares de las líneas de acción. Adicionalmente, se debe señalar que las líneas de acción incluidas en este ejercicio fueron evaluadas de forma individual. La combinación de diversas líneas de acción no necesariamente implica que los impactos se comporten de manera aditiva, dado que la interacción entre medidas puede generar sinergias, o bien ser contraproducente.

el periodo de proyección). Le sigue el sector industrial con un 31% de la demanda total en 2014, 30% en 2030, y una tasa de crecimiento del 2.8% por año.

Figura 1: Consumo energético final por sectores durante el período histórico (2000-2015) y el período de proyección (2015-2030)



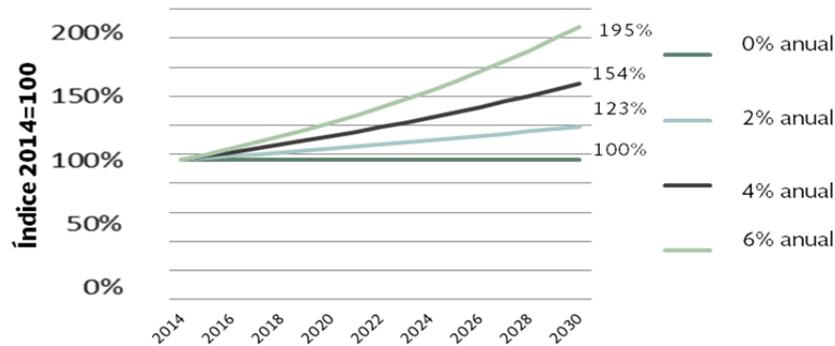
Fuente: SENER, 2015 (valores históricos), proyección Fraunhofer ISI (valores futuros).

Debido a la incertidumbre de los supuestos clave -el futuro crecimiento económico, y el desarrollo del precio del crudo- se llevó a cabo un análisis de sensibilidad. Este permite analizar y entender las repercusiones de los supuestos clave en los resultados de la modelación. Todos los demás parámetros se dejaron inalterados, mientras la tasa de crecimiento del PIB se estableció en los valores 0%, 2%, 4% y 6%. A diferencia del PIB, el precio del petróleo crudo se mantuvo constante al nivel de 2014 de aproximadamente \$50 USD por barril.

La **Figura 2** muestra el desarrollo del consumo energético final total del 2014 al 2030 como una función de diferentes tasas de crecimiento del PIB. Este valor del consumo energético final es obtenido al agregar la demanda energética determinada por las ecuaciones econométricas sectoriales.

El consumo energético final se muestra como un índice con base en el consumo energético del año 2014 (2014=100). Mientras que, tanto la ausencia de crecimiento económico como un precio constante del petróleo implican que no hay cambio en el consumo energético con relación al valor de 2014, una tasa del 2% (en concordancia con el crecimiento histórico observado de 2000-2015, razón por la cual podría considerarse como un desarrollo futuro realista) muestra que la demanda energética crecería únicamente en un 23% en 2030, equivalente a un total de aproximadamente 6000 PJ.

Figura 2: Análisis de sensibilidad, mostrando el desarrollo del consumo final total como función del crecimiento económico futuro.



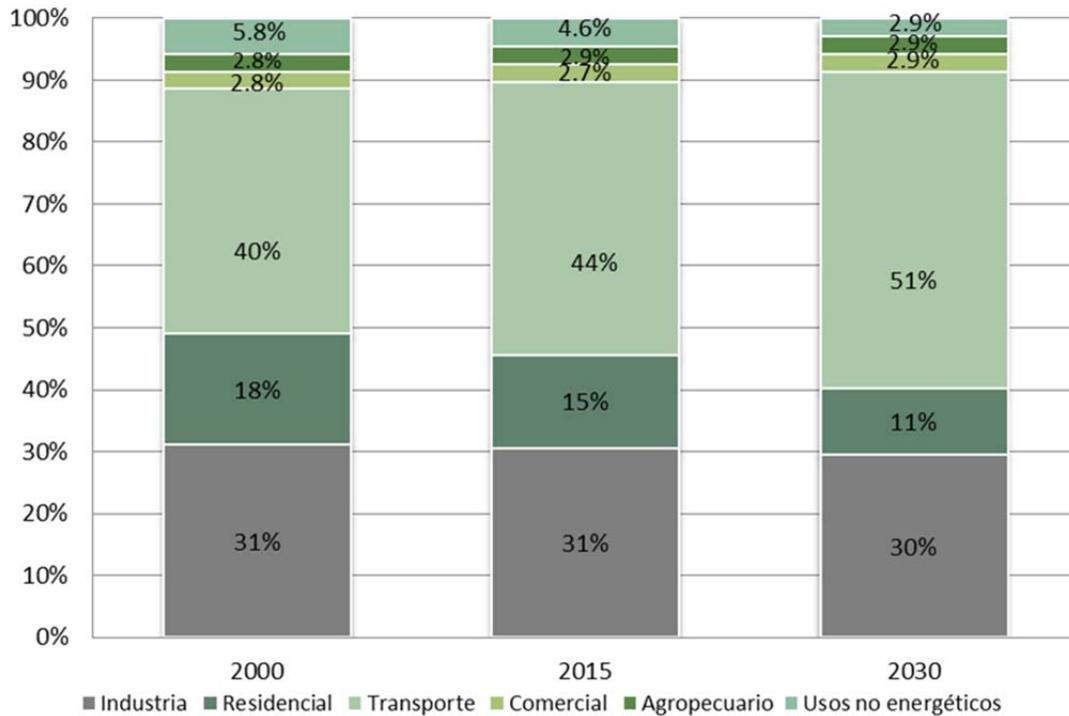
Fuente: Elaboración por parte del Fraunhofer ISI

Además del enfoque econométrico, los sectores residencial, industrial y transporte fueron modelados desde una perspectiva bottom-up, lo cual permitió analizar la estructura y las causas del consumo energético con un mayor nivel de detalle.

La **Figura 3** muestra que cada sector presenta un desarrollo particular:

- **Sector industrial:** El análisis del sector industrial se enfoca en las ramas energéticamente intensivas (como hierro y acero, vidrio, cemento, etc.) determinando el desarrollo de la intensidad energética histórica y futura con base en el valor agregado de dichas ramas. El desarrollo futuro muestra que la estructura del consumo de energía del sector no cambiaría sustancialmente hacia el final del periodo de proyección en 2030.
- **Sector residencial:** Este sector está caracterizado por un crecimiento muy lento en la demanda energética final durante el periodo histórico (2000-2015), mientras que el número de hogares ha mostrado un incremento más rápido. Esto implica una tendencia a la baja en el consumo promedio por hogar durante el periodo histórico, la cual continúa en el periodo de proyección. Es importante mencionar que –debido a la falta de información detallada del consumo final– el análisis del sector se llevó a cabo por deciles de ingreso. Dicho análisis muestra que el hogar promedio en el decil más bajo requiere el 78%, mientras que el decil más alto requiere el 150% de la energía promedio de todos los deciles.
- **Sector transporte:** El desarrollo del parque vehicular ha mostrado un incremento considerable en el número de vehículos registrados, resultando en un crecimiento del parque total a una tasa de más de 6% anual (2004-2014). En concordancia con la proyección econométrica, suponiendo una economía con crecimiento fuerte, se espera que el parque vehicular siga esta tendencia de incremento en el futuro.

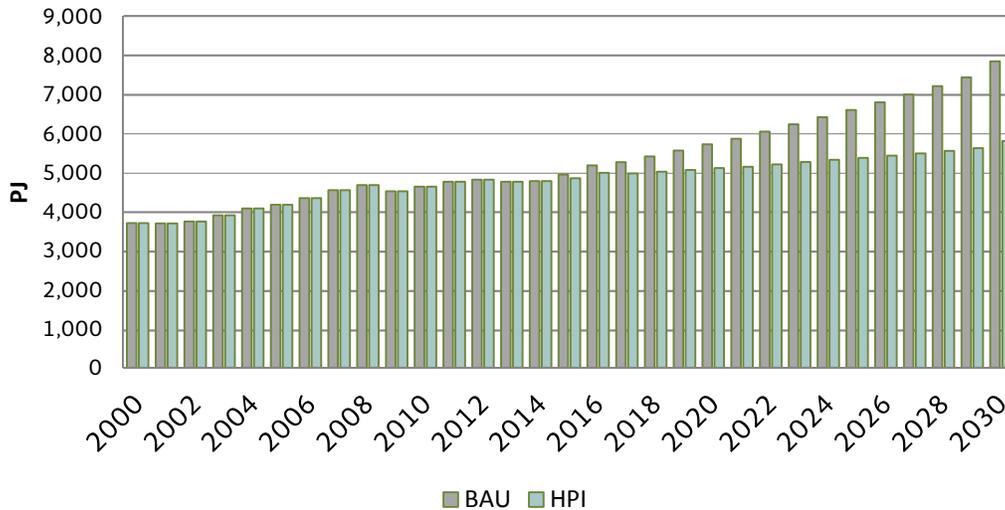
Figura 3: Distribución sectorial del consumo final de energía.



Fuente: Elaboración por parte del Fraunhofer ISI con base en datos del Sistema de Información Energética de SENER (valores históricos)

Adicionalmente, este ejercicio de modelación provee las primeras estimaciones de potenciales de ahorro por sector. Este análisis está basado en un estudio detallado de potenciales de ahorro en la Unión Europea. Se seleccionaron como referencia los resultados producidos para España, por ser el país más comparable en términos de sus condiciones climáticas y su desarrollo económico (PIB per cápita). Con la finalidad de obtener una primera aproximación de la magnitud de los ahorros alcanzables en el país, se aplicaron al contexto mexicano los potenciales identificados para distintos tipos de usos finales a nivel detallado (equipos y procesos para todos los sectores, como por ejemplo aparatos de uso residencial, procesos y aparatos industriales como motores eléctricos, aire comprimido, equipos de bombeo, ventilación, etc.). Sería de esperarse que los potenciales existentes en México sean mayores, dado que los estándares tecnológicos en el contexto europeo son más elevados. La Figura 4 muestra el futuro desarrollo energético, proyectando la línea base, comparada con el caso en el cual los potenciales estimados son explotados en su totalidad. Se vuelve evidente que los potenciales de ahorro son considerables, con un ahorro total posible de aproximadamente 25% en 2030.

Figura 4: Potenciales determinados en el escenario “high policy intensity” (políticas de alta intensidad) para todos los sectores excluyendo los usos no-energéticos



Fuente: Elaboración por parte del Fraunhofer ISI

Con la finalidad de contribuir a la elaboración de modelos cada vez más robustos, este estudio provee un resumen de la documentación disponible, subrayando sus limitaciones. La disponibilidad de datos es de suma importancia para la modelación y el monitoreo de la EE mediante indicadores. Si bien la información de consumo energético, valor agregado por sector y sub-sector, desarrollo económico y demográfico de los hogares está bien documentada, existen carencias significativas en todos los sectores. La modelación se ve confrontada con limitaciones mayores de información, entre otros, en el parque vehicular (vehículos activos, consumo específico, nivel de actividad), en el sector residencial (equipos, inventarios, tiempo de vida, horas de uso, eficiencias), para el sector comercial (área de los edificios, empleados, dispositivos de los edificios) y para la industria (actividad física de producción y caracterización de procesos).

Conclusiones y recomendaciones

Este ejercicio de modelación en LEAP muestra la posibilidad de seguir mejorando nuestro entendimiento sobre el comportamiento de la demanda energética histórica y futura –así como sus causas- a nivel nacional. En particular, permite analizar y visualizar la demanda energética por sectores y sub-sectores como función del crecimiento económico y del desarrollo del precio del petróleo crudo.

Asimismo, este ejercicio de modelación subraya la posibilidad de identificar y entender mejor los potenciales de ahorro de energía. Este tipo de modelación puede proveer un fundamento firme para la toma de decisiones de política pública, pero para ello, todos los supuestos utilizados deberían ser revisados a detalle y mejorados. En particular la futura tasa de crecimiento económico muestra ser un parámetro decisivo para la modelación, afectando tanto el desarrollo de la línea base del consumo energético como los potenciales determinados en función de dicho desarrollo.

Igualmente, se debería tener como meta mejorar y consolidar los parámetros suministrados de los potenciales de ahorro existentes. Esto puede ser alcanzado mediante una mejor caracterización y estudio de los consumidores energéticamente intensivos, con consultas estructuradas con actores clave, como expertos en el campo y representantes de los sectores energéticamente intensivos.

Finalmente, el ejercicio señala la importancia de contar con técnicas de documentación mejores y más robustas, lo cual es relevante por dos razones: Por un lado, una completa documentación por sector es fundamental para comprender el desarrollo histórico y modelar el desarrollo futuro del consumo energético; y por otro lado, la documentación es crucial para monitorear los logros de EE, permitiendo una amplia evaluación del éxito de políticas pasadas y futuras.

4. Líneas de Acción para la Eficiencia Energética

A partir del ejercicio de línea de base descrito en el capítulo anterior, se puede observar que existen potenciales de ahorro energético importantes que se pueden lograr a partir de políticas de EE orientadas a ello. Estas políticas deberían tomar como base el análisis de la estructura histórica y futura de la demanda, identificando así los potenciales más prometedores sobre los cuales se deberá incidir de manera prioritaria.

A. Marco Transversal

A lo largo del proceso de consulta y participación de expertos y actores relevantes del sector, se identificaron 158 líneas de acción y 97 barreras para la implementación de medidas de EE en México, en siete sectores. En el segundo taller de los GT's se consolidaron las líneas de acción con mayor coincidencia intersectorial, -producto de la naturaleza de la EE- para formar un marco de actividades transversales.

Es importante precisar que se homologó el lenguaje de estos temas para plasmarlos como un "Marco Transversal" de acciones a realizar con el propósito de facilitar su aplicación a las distintas líneas de acción específicas". A su vez, se busca plasmar la coordinación y el consenso entre los distintos sectores, municipios, dependencias y sociedad civil.

Marco Político a Largo Plazo Líneas Transversales

La siguiente lista contiene las siete líneas de acción transversales identificadas. Estas líneas así como las líneas de acción por sector fueron priorizadas tomando como base las observaciones recogidas durante la fase 3 de este proyecto (consulta con expertos).

No.	Acción
1	Mejorar la generación, recopilación, disponibilidad y gestión de datos e indicadores
2	Realizar campañas de información, capacitación y mejores prácticas / Consolidación de capacidades técnicas
3	Consolidar la interacción entre ámbitos de Gobierno
4	Cumplir las NOMs vigentes de EE
5	Desarrollar instrumentos fiscales y financieros

No.	Acción
6	Estimular la investigación y Desarrollo
7	Reubicar los subsidios energéticos en los sectores aplicables, como residencial y agropecuario

La transversalidad de estas Líneas de Acción busca fortalecer la estructura vigente para una participación intersectorial y administrativa efectiva que resulte en la eliminación de las barreras identificadas, para así cumplir con las normas establecidas y por consiguiente generar mayor beneficio para la población.

Reubicar los subsidios energéticos

Durante el periodo 2010-2014, el conjunto de países de la OECD y los BRICs (Brasil, Rusia, India y China) empleaban subvenciones energéticas que representaron un gasto de entre USD 160.000 y 200.000 millones anuales en su conjunto⁶. Tal como lo resalta la OECD, México ha estado disminuyendo sus subsidios energéticos durante los últimos años. Destaca su corte del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS) por Enajenación de Gasolinas y Diésel, y la introducción de mercados más abiertos y transparentes gracias a la reforma energética. A partir de 2018⁷ los precios de los combustibles se fijan de acuerdo con los precios del mercado internacional.

No obstante, todavía existen subsidios energéticos en tarifas de la electricidad, en los sectores residencial y agropecuario, y dada su importante dimensión social resulta complejo abordar su eliminación radical. En ese contexto resulta necesario analizar estas tarifas puesto que el contexto energético internacional se deslinda de las políticas gubernamentales y tarifas que frenan la penetración de la EE. Por ende, se necesita el diseño de un plan para el abandono gradual las tarifas antes mencionadas, en combinación de un esquema de compensación para familias de bajos recursos y para el campo. Más aún, los subsidios energéticos en este tipo de sectores pueden desincentivar la introducción de medidas de EE al reducir el interés económico de los usuarios de modernizar tanto sus propiedades como sus equipos.

Dada su dimensión social, reformar los subsidios energéticos en México presenta un reto complejo. El contexto de sectores como el “Residencial” y “el Agropecuario” implica generar la percepción de que se podía deteriorar aún más su situación económica en el corto plazo. En el caso de las “Edificaciones” es necesario primero realizar una segmentación adecuada de la población (rural, urbana) y de las viviendas de acuerdo a sus ingresos y capacidades, para luego implementar una hoja de ruta cuya misión sea la gradual disminución de los subsidios, la simultánea penetración y potencial subvención temporal y/o parcial de medidas de EE en los edificios sin una alteración significativa de los precios de energía. En el caso del sector “Agropecuario” y siguiendo la misma dinámica, también es recomendable realizar una segmentación de las distintas actividades agropecuarias (agricultores con grandes extensiones de terreno, agricultura de subsistencia, y poblaciones indígenas) para posteriormente implementar acciones específicas que busquen, a su vez, el remplazo de maquinaria antigua e ineficiente por aquellos que sean energéticamente eficientes y la concientización para mejorar su uso energético.

⁶ OECD (2015): OECD Companion to the Inventory of Support Measures for Fossil Fuels 2015. Extraído de <http://www.oecd.org/environment/oecd-companion-to-the-inventory-of-support-measures-for-fossil-fuels-2015-9789264239616-en.htm>

⁷ CEFPE. (2016). Nota Informativa: Precios e impuestos a la gasolinas en México para 2016. Extraído de <http://www.cefp.gob.mx/publicaciones/nota/2016/febrero/notacefp0052016.pdf>

Mejorar la disponibilidad, generación, recopilación y gestión de datos e indicadores

La disponibilidad de datos es de suma importancia para el MPLPEE y para el monitoreo de la EE sectorial y su progreso mediante indicadores. Aunque en México, la información de consumo energético, valor agregado por sector y sub-sector, desarrollo económico y demográfico de los hogares está bien documentada, existen carencias significativas en todos los sectores. Hay limitaciones de información, entre otros, en el parque vehicular (vehículos activos, consumo específico, nivel de actividad), en el sector residencial (superficie, equipos, inventarios, tiempo de vida, horas de uso, eficiencias), para el sector comercial (área de los edificios, empleados, dispositivos de los edificios) y para la industria (actividad física de producción y caracterización de procesos).

Para mejorar la generación, recopilación y gestión de datos e indicadores es necesario que además de tener una buena disponibilidad de datos, contar con una estructura institucional que esté dedicada a su agregación, gestión y uso. Bases de datos relevantes deben ser gestionadas por instituciones con conocimientos especializados en el tema, colaborando con INEGI para la entrega de información energética en censos económicos y encuestas de ingreso gasto, apoyadas por la academia en áreas clave, y ser renovadas con una frecuencia adecuada. Resultaría útil consolidar los sistemas de información en materia de consumo y eficiencia, permitir recolectar y comparar información entre sectores (público y privado) en los ámbitos nacional, regional y global, y compilar las mejores prácticas de EE para ser utilizadas como referencia por el Gobierno, el sector empresarial y la sociedad en general.

Realizar campañas de información, capacitación y mejores prácticas / Consolidación de capacidades técnicas

En el país la capacitación de profesionales y de funcionarios públicos en el ámbito de la EE aún no es una práctica generalizada. No obstante, en la actualidad existen una serie de programas relacionados, así como empresas privadas cuyos funcionarios y personal cuenta con la capacidad técnica de EE adecuada. Esto representa una gran oportunidad para México, ya que puede tomar como base las experiencias antes mencionadas para impulsar esquemas de certificación de personal (de los sectores público y privado) a nivel nacional que estén canalizados a atender las necesidades energéticas de la ciudadanía y de sus sectores clave.

Concientizar a la población emerge como un paso a seguir clave que requiere de tres pasos fundamentales: Primero, lanzar y multiplicar campañas de educación y sensibilización es esencial para asegurar que la EE sea más fácil de explicar e implementar en todos los niveles de Gobierno así como en el sector privado. De esta manera se conseguirá transmitir a la ciudadanía un mensaje uniforme acerca de los beneficios de la EE. Segundo, se deben consolidar las capacidades técnicas del personal mediante el reforzamiento de los esquemas actuales de capacitación y certificación de auditores de energía⁸, instrumentalizados por entes gubernamentales que ya cuentan con apoyo institucional y financiero avalado por la ley⁹.

Tercero, mejorar la recolección y el uso general de datos e indicadores (incluyendo generar, recopilar y solicitar datos a los diferentes sectores y actores) que brinden información útil para la formación de políticas.

⁸ Conuee & GIZ. (2014). Manual para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía México. Extraído de http://www.Conuee.gob.mx/pdfs/ManualGestionEnergia_V2_1.pdf

⁹ DOF. (2015). Ley de Transición Energética. Extraído de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LTE.pdf>

Otro tema aunado a esta línea de acción corresponde al de la concientización de los distintos actores sobre los múltiples beneficios de la EE¹⁰, que en muchas ocasiones pueden superar el valor económico de los ahorros energéticos. Además, la inclusión del tema de EE en los contenidos de la educación formal (sistema educativo nacional –primaria, secundaria, preparatoria-) lo cual, producirá una nueva generación de personal formado para aprovechar las oportunidades identificadas.

Consolidar la interacción entre ámbitos de gobierno

Consolidar la integración vertical y horizontal entre los distintos niveles de gobierno emerge como otro tema transversal dentro del desarrollo e instauración de políticas de EE a largo plazo. Según los expertos, lograr esta integración entre secretarías, autoridades estatales y municipalidades resulta indispensable al momento de la formulación y ejecución de políticas nacionales. Además, se señaló que la clara asignación de funciones, responsabilidades y acciones ayudará a minimizar el traslape, mejorar sinergias entre ámbitos gubernamentales y hacer un uso más eficiente de los escasos recursos humanos y financieros.

Sin duda, la naturaleza de la EE es transversal y conlleva a una mayor interacción entre los actores de los distintos sectores. Por ejemplo, la reducción de energía en la cadena de proveedores supondría una relación de colaboración constante entre los distintos actores y administraciones, la cual –de forma gradual- se tornaría recíproca ya que su éxito dependería del cumplimiento total de obligaciones legales de todas las partes involucradas. La inserción de la EE en los distintos sectores requiere que las administraciones, secretarías y subsecretarías cuenten con contrapartes institucionales que correspondan y maximicen la gestión de sus programas e iniciativas, mediante acciones más enfocadas a la mejor definición de roles para reforzar los mecanismos institucionales de gobernanza.

Dada la heterogeneidad de las distintas regiones en México, las políticas de EE a nivel nacional también deben ser adaptadas al contexto local (clima, nivel socio-económico, penetración industrial, concentración de la población en ciudades). Consolidar la interacción y configurar los roles para las distintas administraciones resulta ambicioso, sin embargo la óptima sincronización de esfuerzos entre las mismas requiere que la formulación de políticas relacionadas a la EE abarquen la totalidad de los ámbitos regulatorios y económicos, y que se estructuren mediante la interacción –mas no imposición- entre las administraciones, el sector privado y la sociedad civil. Plantear la creación de una red de actores estratégicos permitiría coordinar esfuerzos y establecer vínculos institucionales para fortalecer la gestión y operación conjunta de políticas eficientes.

Cumplir las NOMs de EE Vigentes

El cumplimiento de la regulación es un componente fundamental dentro de cualquier política pública, ya que ésta instauro pasos, parámetros, y límites –con connotación legal- esenciales para su éxito. El incumplimiento de las NOMs vigentes de EE en México, muy particularmente en los que se refiere a edificaciones destacó como una de las barreras principales en la opinión de los expertos. Un marco enfocado a alinear los mecanismos y procesos, con la participación de diversos actores, fortalecería el cumplimiento de los objetivos de las normas a las cuales están supeditadas.

¹⁰ Beneficios sociales, fiscales y medioambientales

Garantizar el cumplimiento de las normativas vigentes en materia de EE en edificaciones requiere de supervisión y vigilancia de arriba-abajo. El gobierno local también debe participar en la supervisión y vigilancia de obligaciones y penalidades ajustadas a la naturaleza legal de cada sector, diseñadas para brindar la mayor cantidad de beneficios en materia social, fiscal y medioambiental al sector empresarial y a la ciudadanía.

Desarrollar instrumentos fiscales y financieros

Los apoyos fiscales y el fácil acceso a instrumentos financieros idóneos para los proyectos relacionados juegan un papel instrumental en mejorar la visibilidad y acelerar la implementación de medidas de EE. Desde un inicio, el sistema fiscal debe reconocer los esfuerzos para ahorrar energía a través de un sistema que comprenda una serie de medidas vinculantes que fomenten una cultura propicia entre el sector empresarial y la ciudadanía. Por un lado, instituciones como NAFIN y Firco cuentan con las capacidades técnicas relacionadas a la EE y ofertan productos afines, pero es más cuestión de estimular el mercado para que exista una adecuada vinculación entre la oferta y la demanda. Mientras que por otro lado, la mayoría de las entidades bancarias comerciales aún no cuenta con productos específicos suficientes para financiar proyectos de EE. Sus directivos y empleados no utilizan los conceptos, metodologías y rentabilidad inherente a los proyectos de la EE, y por consiguiente, no lo transmiten o no lo consideran en su cartera de clientes. El reconocimiento de la EE se está introduciendo como concepto en algunas instituciones bancarias comerciales, sin embargo con el apoyo de instrumentos fiscales (ej. desgravaciones, amortización acelerada etc.) y financieros (líneas de crédito específicas, fondos de garantía, estandarización de los aspectos clave del proceso de inversión, marco normativo sólido, etc.) pueden ser desarrolladas de forma prioritaria en los próximos años (ver las líneas de acción específicas en el sector de financiamiento).

Es indispensable para México sincronizar estos esfuerzos con los de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) para desarrollar incentivos fiscales e instrumentos financieros sólidos, capaces de fortalecer las inversiones en medidas técnicas y proyectos de EE en los distintos sectores y regiones del país. Simultáneamente, fortalecer el diálogo con la banca comercial para recoger sus experiencias y de esta manera retroalimentar estos instrumentos en colaboración con los bancos de desarrollo donde sea necesario. Posteriormente y con instrumentos consolidados, el Gobierno contaría con elementos necesarios para informar a la banca respecto a la EE para eventualmente y, si así se considera pertinente, establecer esquemas de regulación que mejoren la gestión de los instrumentos financieros que incorporan la EE como aspecto clave. Cabe diferenciar la acción transversal de financiamiento, la cual se enfoca a la necesidad de ampliar el financiamiento en general para proyectos de EE con la sección “Líneas de Acción del Sector de Financiamiento”. Esta sección detalla líneas de acción que serán necesarias para liberar y agilizar el mercado de financiamiento de la EE. Es decir, reducir riesgos de inversión, establecer reglas de juego para todos los financiadores, eliminar barreras para los inversionistas privados, etc.

Estimular la Investigación y Desarrollo

Proseguir con los esfuerzos en la investigación y desarrollo (“I+D”) en materia de EE demanda tanto el fortalecimiento como la mejor disseminación de aquellos programas que la fomentan en la actualidad y requiere de una serie de políticas públicas¹¹ para la promoción de nuevas soluciones para la EE. Los representantes en los grupos de trabajo, de los centros de educación superior –en particular–, expresaron su apoyo en secundar los esfuerzos del gobierno y propusieron una mayor participación de la academia en este sentido.

En 2013¹² el gobierno mexicano creó la Oficina para la Coordinación de Ciencia, Tecnología e Innovación cuyo rol principal es coordinar los esfuerzos de los múltiples actores para fomentar la I+D. Resulta importante consolidar y expandir las actividades de esta oficina mediante el aporte de la academia y del sector privado, ya que de los múltiples centros universitarios y de formación técnica profesional, así como las empresas de tecnología cuentan con experiencias positivas y avances que pueden ser incorporados a la matriz de herramientas, procedimientos y de esquemas capaces de impulsar e inducir a la implementación de medidas de EE. Es claro es que una sólida política pública de EE, a través de un MPLPEE robusto e integral, requerirá desarrollar e implementar soluciones “hechas a medida” para el mercado mexicano, por lo que resulta el momento indicado para capitalizar oportunidades que conlleven al aumento de inversión público y privado en la I+D al respecto.

B. Líneas de Acción por Sector

El futuro de la energía presenta desafíos en todos los sectores y países. El “Acuerdo de París”, firmado por 175 países el pasado 22 de Abril 2016 en las Naciones Unidas en Nueva York, no sólo representa un acuerdo histórico del cambio climático –entre 195 países en total– sino que la mitad de las acciones necesarias para conseguir sus metas, hasta 2030, son de EE y son costo-efectivas¹³ para los países y sectores implicados. El rol de la EE se destaca por ser entre las medidas más económicas para promover reducciones en las emisiones de GEI pero que también ofrecen mejoras en la competitividad de los distintos sectores siendo además una fuente de empleo, y otros múltiples beneficios, útiles e interesantes a largo plazo.

Por consiguiente, el Gobierno Mexicano tiene una gran oportunidad en el contexto de este MPLPEE para ampliar sus esfuerzos en la promoción de la EE. Reforzar los mecanismos institucionales de gobernanza que forman parte de un marco transversal para fomentar una cultura de la EE será determinante en asegurar su éxito también como acciones específicas en cada sector implicado. Las dependencias gubernamentales mexicanas son fundamentales para instrumentar y asegurar el éxito de esta estrategia, ya que cuentan con la capacidad institucional para su planificación, implementación, gestión y monitoreo.

A continuación se presentan los conjuntos de resultados del trabajo en los siete sectores (Industria, Sector Eléctrico (energía, transmisión y distribución), Edificación, Ciudades Sustentables, Transporte, Agropecuario y Financiamiento) que comprenden este Marco Político. Cada sección presenta un resumen del contexto actual de los distintos sectores, tanto en

¹¹ ACEEE. (2015). 2015 International Energy Efficiency Scorecard Self-Scoring Tool. Extraído de <http://aceee.org/sites/default/files/intl-self-scoring-8-19-15.pdf>

¹² CONACyT. (2014). Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018. Extraído de http://www.conacyt.mx/siicyt/images/PECiTI-2014_2018.pdf

¹³ We Mean Business Coalition. (2016). The Paris Agreement, What It Means for Business: From Ambition to Action. Extraído de http://www.wemeanbusinesscoalition.org/sites/default/files/The-Paris-Agreement_Z-Card_0.pdf

el ámbito nacional como internacional, e indica las líneas de acción prioritarias identificadas durante un proceso que contó con la participación de los actores del sector. Posteriormente se mencionan las barreras asociadas. También se mencionan casos ejemplares relevantes. En el anexo 2 se presenta el análisis detallado por sector y por línea de acción identificando antecedentes, objetivos e impactos potenciales, entre otros aspectos. Es importante mencionar que algunas de las acciones ya están siendo desarrolladas por el Gobierno y se pueden reforzar y/o implementar en el corto plazo, mediano o largo plazo según sea el caso.

La priorización de las acciones que se mencionan para cada sector se deriva del proceso de consulta e interacción con los expertos durante los talleres de los GT's.

I. Industria

Líneas de acción identificadas:

Industria	1	Implementar Sistemas de Gestión de Energía para grandes consumidores de energía
	2	Desarrollar programas de apoyo específicos de eficiencia energética en PyMEs
	3	Expandir y actualizar las normas y los sistemas de control sobre eficiencia energética de nuevos productos y sistemas
	4	Diseñar e implementar una estrategia para la recuperación y aprovechamiento del calor industrial residual

Podemos afirmar que la EE en el sector industrial a nivel mundial, es un área estratégica y de mucha actividad donde en los últimos 15 años se han logrado reducciones del orden del 1% anual en su intensidad energética, un ritmo que muchos países líderes esperan doblar antes del 2030¹⁴. La política internacional para promover la EE en los distintos sectores de la industria podría ser sub-dividida en cuatro áreas claves: El ahorro de energía en las industrias energéticamente intensivas, el fomento del ahorro en las empresas medianas y pequeñas, la expansión y actualización de normas y estándares para equipos y procesos, y el aumento en el aprovechamiento de la energía residual.

Para impulsar el ahorro energético en las industrias energéticamente intensivas, los acuerdos voluntarios (AVs) y el uso del protocolo de gestión de SGENs (tipo ISO 50001) han sido implementados con éxito a nivel internacional¹⁵. En varios países, el gobierno entabla un diálogo con las industrias identificadas para entender las distintas agendas, obstáculos y perspectivas a futuro del sector, para luego proponer AVs a largo plazo para la reducción de consumo energético mediante la implementación de SGENs. Los SGENs sirven como el pilar para la mejora continua del desempeño energético EE en la industria. Su penetración en el sector a través de los AVs permite dar un seguimiento detallado de los avances de las medidas de EE.

Para empresas no-energéticamente intensivas y PyMEs su consumo energético individual es más pequeño pero su consumo en conjunto es considerable. Las claves internacionales para la implementación de programas de EE integrales en estas empresas está basada sobre la facilitación de información fiable adaptada a sus necesidades y de fácil acceso; la capacitación y la transferencia de conocimiento y tecnología a través del desarrollo de redes profesionales, y la creación de

¹⁴ United Nations Foundation. (2013). Realizing the Potential of Energy: Targets, Policies, and Measures for G8 Countries. Extraído de http://www.se4all.org/sites/default/files/I/2013/09/realizing_potential_energy_efficiency.pdf

¹⁵ Danish Energy Agency. (2015). Special Review – Danish Energy Efficiency Policies and EU

materiales prácticos de orientación como manuales; conjunto con la promoción de medidas de financiamiento ajustadas a sus necesidades¹⁶.

La normatividad y estándares que controlan la compra y utilización de sistemas de equipos son críticos en los procesos industriales internacionales. En términos generales, las áreas de mayor relevancia son: los patrones mínimos de EE (MEPS) para sistemas de motor eléctrico (incluso para los actuales motores eléctricos, sus engranajes, sistemas de transmisión y equipos) y la adopción de variadores de velocidad (“variable speed drives”)¹⁷. También se introducen incentivos para que las bombas de calor proporcionen calor a baja temperatura y los programas de auditoría obligatoria para sensibilizar industrias con los retos más grandes, incluyendo alimentos, textiles, papel y productos químicos.

En la actualidad, los gobiernos de los países industrializados han impulsado leyes que mandatan la reducción del consumo energético¹⁸ de sus industrias con el propósito de acercarse a la “Seguridad Energética” y para la protección del medio ambiente. La recuperación del calor industrial residual resulta un elemento central para conseguir estos objetivos ya que mediante su captura en los distintos procesos industriales se puede convertir en electricidad o se pueden alimentar sistemas de enfriamiento.

El sector industrial en México representa más de la tercera parte del consumo final de la energía. Asimismo, al recurrir a los combustibles fósiles, las emisiones derivadas de procesos industriales (principalmente en las industrias de hierro, acero y cemento) también son una de las principales fuentes de gases de efecto invernadero (GEI) en el país. Dada su dimensión e importancia dentro del engranaje económico de México y el importante potencial de ahorros energéticos que ofrece, es de suma importancia incorporar medidas de EE a largo plazo y conseguir cambiar la cultura del uso de la energía en este sector.

Destaca la importancia de privilegiar una aproximación voluntaria, en México al menos en fases iniciales, para la introducción de sistemas de gestión de la energía, ya que esto propicia que las empresas se apropien de este tipo de iniciativas, reconozcan progresivamente los beneficios (en costos y calidad) que este tipo de acciones pueden generar, y potencialmente puedan avanzar en su profundización. El reporte de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial señala, sin embargo, la necesidad de avanzar en el mediano plazo a acciones obligatorias en este tema que consideren las diferencias en consumo de distintos sectores industriales. En la experiencia mexicana, Conuee ha trabajado con grandes consumidores de energía en la industria alimentaria, y se han observado reducciones potenciales de aproximadamente el 30% de la factura energética, así como retornos en menos de 4 años¹⁹.

Por medio de las cuatro líneas de acción específicas a continuación, se pretende detonar acciones que conlleven a un ahorro significativo de energía para el sector industrial y sus empresas

¹⁶ IEA. (2015). Accelerating Energy Efficiency in Small and Medium-sized Enterprises: Powering SMEs to catalyse economic growth. Extraído de https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/SME_2015.pdf

¹⁷ IEA (2015). World Energy Outlook Special Report 2015: Energy and Climate Change Extraído de <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/weo-2015-special-report-energy-climate-change.html>

¹⁸ I-ThERM. (2016). Project Overview. Website. Extraído de <http://www.itherm-project.eu/overview/>

¹⁹ Ejemplos Mexicanos ofrecidos por Conuee (Marzo 2016) en el context de este proceso y su colaboración con la AED.

Implementar Sistemas de Gestión de la Energía para grandes consumidores de energía.

El Programa Nacional para Sistemas de Gestión de la Energía (PRONASGEN) ejecutado por la Conuee tiene como uno de sus objetivos apoyar a las Usuarios de Patrón de Alto Consumo Energético (UPACs) en el desarrollo de capacidades para la implementación de Sistemas de Gestión de la Energía (SGEn) integrales que les permitan elevar su competitividad a través del uso sustentable de la energía. Conseguir la incorporación de la combinación entre los AV y el ISO 50001 en el PRONASGEN supone un paso efectivo, donde el sector privado y el sector público pueden trabajar de manera conjunta con una meta en común, utilizar menos energía y tener una mayor productividad.

Esta línea de acción contempla el uso de esquemas con incentivos de tipo “premio y castigo” donde las UPACs que cumplan con los requisitos de unos acuerdos voluntarios (AV) también pueden percibir unos beneficios fiscales con resultados verificados. También se busca la simplificación de procedimientos, la mejora de la documentación de los procesos eficientes de producción (por ejemplo, para estudios tipo “Benchmark”) con la incorporación de entidades independientes para verificar resultados. Se trata de promover y a consolidar el uso generalizado de SGEn en las empresas más intensivas energéticamente y contemplar, en los próximos años, la obligatoriedad tanto de los SGEn como la implementación de todas las medidas identificadas que son económicamente viables con un plazo de retorno de la inversión de 4 años o menos.

Acciones requeridas:

No.	Acción
1	Diseñar un programa de acuerdos voluntarios para la industria donde se promueva la implementación de los SGEn tipo ISO 50001 y realizar las medidas rentables a corto plazo (ej. 4 años) identificados, asimismo llevar a cabo una una campaña de información sobre los resultados alcanzados
2	Documentar como “casos de éxito” aquellos procesos eficientes de producción en los UPACs (incluyendo cogeneración eficiente), por rama industrial
3	Diseñar y poner en marcha nuevos esquemas de incentivos fiscales (por ejemplo, la exención de impuestos por parte de los inversiones derivados de los sistemas de gestión, o incentivos fiscales ligados a una NAMA) y créditos para la implementación de SGEn)
4	Detonar un proceso autorregulado con la participación de agencias de certificación y metodologías para el sistema de gestión de energía.
5	Analizar la posible obligatoriedad de los sistemas de gestión energética, a ser aplicable en 5-6 años. Esto permitirá al sector empresarial proyectar no sólo las ganancias de su instrumentación, sino también los efectos de no iniciar el proceso en el corto plazo.
6	Analizar acciones complementarias que procuren el desarrollo de industrias con baja intensidad energética, como el desarrollo de parques industriales sustentables

Desarrollar programas de apoyo específicos de eficiencia energética en PyMEs

Esta LÍNEA DE ACCIÓN pretende detonar acciones de eficiencia energética en PyMEs dándole un enfoque especial a la formación de gestores y redes de aprendizaje, cuyas acciones sean complementadas por un fácil acceso al financiamiento que a su vez genere una mayor actividad económica y nuevos empleos.

Con el programa sectorial de PyMEs, Conuee genera información sobre tecnologías y mejores prácticas, y promueve la adopción de programas de instituciones como bancos nacionales, agencias de cooperación internacional, y centros de investigación entre otros. Las redes de aprendizaje como instrumentos clave permiten socializar entre PyMEs de sectores similares los beneficios y los retornos económicos que se pueden generar con la puesta en marcha de sistemas de gestión de la energía. Este tipo de redes puede también reducir los costos en los que incurren las PyMEs para la instrumentación de estas medidas. Al respecto, un análisis realizado de las redes de aprendizaje implementadas en Alemania²⁰ muestra que este tipo de acciones puede producir reducciones significativas de energía en periodos cortos de tiempo (ahorro de alrededor del 8% en el consumo en un plazo no mayor a cuatro años).

Acciones requeridas:

No.	Acción
1	Diseñar programas y metodologías orientadas para PyMEs de acuerdo a sus características: tipo de actividad, tamaño, zona; con acciones que van desde provisión de información y capacitación, hasta sistemas de gestión de la energía (para empresas con cierta escala mínima)
2	Desarrollar nuevas redes de aprendizaje para PyMEs, y difundir a través de ellas experiencias exitosas que puedan ser adoptadas por otras empresas
3	Diseñar y fortalecer instrumentos de apoyo financiero para ampliar el alcance de los programas en PyMEs asociados a otras prioridades de política pública (empleo, productividad, desarrollo regional, equidad de género)
4	Diseñar un catálogo de instrumentos financieros y promover, donde sea posible, la flexibilización en las reglas de acceso al financiamiento (incluyendo consideraciones para las garantías)
5	Apoyar la formación de gestores, consultores y auditores energéticos

Expandir y actualizar las normas sobre eficiencia energética de nuevos productos y procesos

En México, la elaboración de las Normas Oficiales Mexicanas (NOMs) de EE, que funcionan a partir de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN)²¹, incluye aquellos aparatos que, por su demanda energética y el número de unidades en el país, ofrecen un potencial de ahorro significativo. Como resultado, cerca de 30 NOMs que han entrado en vigor a lo largo de más de 23 años y que permiten a los sectores productivos y de consumo beneficios netos a partir de la instrumentación de estas normas. El proceso de elaboración de las NOMs considera la colaboración y el consenso con los grupos involucrados, y una vez definidas, son de aplicación obligatoria para todos los productos y procesos en su campo de aplicación. Asimismo, un robusto proceso de evaluación de la conformidad integrado por laboratorios de prueba,

²⁰ GEA. (2012). Global Energy Assessment – Toward a Sustainable Future. Cambridge University Press, Cambridge UK and New York, NY and the International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria.

²¹ DOF. (2015). Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Extraído de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/130_181215.pdf

organismos de certificación y unidades de verificación acreditadas en normas internacionales permite dar certidumbre a su cumplimiento. De esta forma se asegura el acceso a equipos y productos de alta calidad, se estimula el mejoramiento de equipos y se promueve la innovación tecnológica.

Esta LÍNEA DE ACCIÓN plantea modernizar y ampliar la magnitud y la cobertura de las NOMs de EE para nuevos productos y procesos. De igual forma, la expansión de la gama de productos y procesos sujetos a la normativa actual, y a establecer parámetros tomando como referencia aquellos procesos con el mayor ahorro energético para su eventual difusión y adopción. Se podría expandir NOMs a más equipos industriales, calderas y bombas, así como a la definición de procesos productivos energéticamente eficientes, aprovechando que ya existen líneas de crédito para la adquisición de equipos eficientes.

Acciones requeridas:

No.	Acción
1	Actualizar las normas vigentes que se requieran y elaborar las de aquellos productos y procesos que por su consumo de energía y número de estos ofrezcan un potencial de ahorro significativo.
2	Hacer benchmarking para procesos productivos con alto potencial de ahorro energético que sean difundidos como mejores prácticas para la adopción voluntaria del sector empresarial.

Diseñar e implementar sistemas para la recuperación y aprovechamiento del calor industrial residual

Un sistema de recuperación de calor es aquel que aprovecha el calor de desperdicio de un equipo y sistema para mejorar su desempeño energético o también para que pueda ser aprovechado en otro proceso. Las principales fuentes de calor industrial se encuentran en los sistemas de generación y distribución de vapor y también se pueden encontrar en refrigeradores, compresores, motores de combustión interna, equipos de generación de energía, entre otros. En la actualidad existen en el mercado diversas herramientas computacionales que pueden usar los usuarios de la energía para identificar y evaluar sus oportunidades de aprovechamiento del calor de desperdicio (valoración energética y económica), así como conocer la gama de soluciones alternativas en ese tema.

Esta LÍNEA DE ACCIÓN busca configurar las opciones que abarquen la documentación de información clave, el mapeo de aquellas industrias aptas para el mejor aprovechamiento del calor, y que establezca un mecanismo de financiamiento hecho a medida para difundir los sistemas y una herramienta computacional de recuperación del calor residual industrial.

Acciones requeridas:

No.	Acción
1	Documentar de manera sistemática el impacto de la eficiencia energética proveniente de fuentes directas e indirectas de calor
2	Diseñar líneas de acción para las industrias con alto potencial de aprovechamiento de calor residual apoyado con una herramienta digital
3	Diseñar incentivos y esquemas de financiamiento para aprovechar los potenciales de recuperación de calor y el incremento en la eficiencia energética de calderas

Barreras identificadas en el Sector Industria

Como se mencionó al inicio de esta sección, la industria mexicana tiene un alto consumo energético y al mismo tiempo tiene un enorme potencial en la aplicación de medidas de EE. Sin embargo, es válido señalar que existen obstáculos que hay que superar para poder promover y eventualmente consolidar las “Líneas de Acción Específicas”. Tomando nota de las conversaciones con expertos, los GTs, y la encuesta se identificaron una serie de barreras que aluden a temas transversales como la resistencia a cambiar procesos o tecnologías más eficientes, o el incumplimiento de las normas y estándares; y temas específicos como la falta de información de indicadores energéticos que ayuden a determinar la mejor línea de acción a seguir tanto en la matriz de combustibles como el control de su demanda entre otros.

Estas barreras en orden prioritario son:

No.	Acción
1	Falta de financiamiento y de incentivos para promover la EE.
2	Dificultad de brindar continuidad a las políticas públicas en el largo plazo.
3	Recursos insuficientes (humanos y financieros) para fortalecer el cumplimiento de las regulaciones en materia de EE.
4	Insuficiente coordinación interinstitucional en el sector gubernamental y privado para impulsar la EE.
5	Resistencia cultural al cambio de procesos o tecnologías industriales más eficientes.
6	Ausencia de incentivos para promover la investigación y desarrollo de procesos y tecnologías más eficientes para el sector industrial.
7	Altos costos (o percepción de ello) de las tecnologías de EE y en los procesos de certificación de productos y servicios.
8	Falta de acciones que incentiven la EE en la participación de privados en el sector energético.
9	Uso insuficiente del etiquetado energético para equipos y sistemas industriales.

II. Sector Eléctrico (Energía Transmisión y Distribución)

Líneas de acción identificadas:

Sector Eléctrico (energía, transmisión y distribución)	1	Diseñar programas para fomentar ahorros en el consumo final de electricidad con obligaciones, estándares y mercados de certificados blancos
	2	Reforzar el Programa de Reducción de Pérdidas de la Red
	3	Consolidar la Hoja de Ruta para redes inteligentes

Según el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (2014), las pérdidas de electricidad a nivel mundial son del orden de 290 TWh. Esto es el equivalente del consumo eléctrico de México y Perú durante 2013. Asimismo, el 80% de estas pérdidas ocurren durante la distribución de la electricidad.

Plasmar acciones que consiga generar ahorros energéticos en el sector eléctrico en muchos países depende de un sólido mecanismo regulatorio que establezca obligaciones de EE para las empresas suministradoras de electricidad y de gas. Estas

obligaciones pueden ser negociables o no y en muchos países europeos (donde esta medida es obligatoria por la Directiva de la Eficiencia Energética, 2012) están gestionadas según un Plan Nacional de Eficiencia Energética (NEEAP por sus siglas en inglés) como documento de referencia²².

Como ejemplo destacado de Europa, Italia tiene el mercado de certificados energéticos más activo de Europa. Mediante la implementación de “Obligaciones de Eficiencia Energética” (EEOs por sus siglas en inglés) en 2005 para los distribuidores de electricidad y gas, se consiguió liberalizar estos sectores y estructurar una hoja de ruta²³ que fomente los certificados de eficiencia energética y que establezca objetivos de ahorro de energía. El éxito del mercado italiano se basa en el estricto cumplimiento de las obligaciones (su incumplimiento conlleva a severas sanciones económicas y no cancela la obligación de cumplir con los objetivos) y proporcionar incentivos para que los distribuidores incorporen medidas de eficiencia energética en sus actividades. Como resultado, los distribuidores de electricidad y gas italianos han cumplido con los objetivos anuales establecidos por la EEOs y en el periodo 2005 – 2009, consiguieron un ahorro energético acumulativo de 6.6 Mtep, superando así el objetivo de 6.5 Mtep²⁴. También Italia, y muchos países europeos, complementan sus EEOs con apoyo fiscal para promover actuaciones de ahorro de eficiencia energética en los sectores difusos (ej. Edificación y transporte).

Las redes inteligentes suponen un avance importante en la gestión de la energía eléctrica y su ahorro. Estas redes empiezan a funcionar con éxito en la Unión Europea, EEUU, y países asiáticos como Corea del Sur, India, Japón y Vietnam²⁵. Su implementación comprende concatenar la generación, transmisión, distribución, y uso dentro de una misma red donde cada agente del sector tiene acceso a información y conocimientos para así poder tomar decisiones más rápidas, predecibles y de mayor precisión.

En México, la Reforma Energética constituye un paso firme hacia la modernización del sector eléctrico. Cerca del 60% de la energía primaria que se transforma en electricidad se desaprovecha en calor y en procesos, mientras que el 13% se pierde durante su transmisión y distribución. Indudablemente, la generación y distribución de la energía eléctrica en México tiene una urgencia de cambios que respondan a su problemática actual.

La importancia de ahorrar energía en este sector es crítica porque se supone un incremento promedio anual de 4.5% en el consumo de energía eléctrica del país, según la SENER. Además, se prevé que para el 2020 un 76% de la generación eléctrica en México todavía consistirá en combustibles fósiles ²⁶ (gas natural 80%, carbón 12%, combustóleo 7% y diésel 1%). De no llevarse a cabo medidas de EE, los GEI propios de la generación eléctrica podrían aumentar considerablemente durante los próximos años. Asimismo, las líneas de acción especificadas aquí pueden apoyar la evolución del sector eléctrico de cara al futuro:

²² Ejemplo: Danish Energy Agency. (2014). Denmark’s National Energy Efficiency Action Plan (NEEAP).

²³ RAP. (2012). Best Practices in Designing and Implementing Energy Efficiency Obligation Schemes: Research Report Task XXII of the International Energy Agency Demand Side Management Programme. Extraído de <http://www.raponline.org/featured-work/capturing-the-worlds-first-resource-with-energy-efficiency>

²⁴ Ibid.

²⁵ ISGF. (2015). Smart Grid Project Book: A Global Snapshot. Extraído de <http://www.indiasmartgrid.org/document/ISGF-Smart%20Grid%20Project%20Book%20-%20A%20Global%20Snapshot.pdf>

²⁶ Bajo un escenario inercial según: Gobierno de la República. (2014). Versión de Difusión del Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (IPECC 2014-2018)

Diseñar programas para fomentar ahorros en el consumo final de electricidad con estándares, obligaciones, y mercados de certificados blancos

El fomento de una cultura del ahorro es una clave para la EE. El sistema eléctrico debe estar dotado con las herramientas y programas necesarios para conseguirlo. Esta línea de acción abarca un conjunto de acciones requeridas –institucionales, fiscales y mecánicas - necesarias para promover de manera integral y eficaz los ahorros eléctricos. Se enfoca en la creación de esquemas que mandaten la obligatoriedad de incorporar la EE dentro de la interacción de las empresas suministradoras y distribuidoras con el sector empresarial y la ciudadanía.

Conseguir establecer un mercado para el ahorro de energía, requerirá reconocer los esfuerzos realizados en materia de EE por todas las partes implicadas y que estos puedan ser monetizados por empresas eléctricas dentro de un esquema obligatorio. Este mercado se puede configurar a través de un régimen de obligaciones de ahorro con o sin certificados negociables y posiblemente cotizados en un mercado organizado, o a través de un esquema regulatorio que abarque a las empresas eléctricas. Hay 16 países europeos²⁷ y varios estados de los estados unidos que han implementado un esquema obligatorio para sus empresas energéticas, diseñado en función de las prioridades políticas y con un coste razonable cubierto dentro de una cuota del precio de la electricidad.

Acciones requeridas:

No	Acción
1	Diseñar esquemas obligatorias para que las empresas suministradoras incentiven la disminución en el consumo de energía eléctrica de los consumidores, haciéndolas responsables de metas anuales de reducción
2	Diseñar y poner en marcha un esquema que permita a las empresas y consumidores acreditar acciones de eficiencia energética
3	Promover el diseño de mecanismos y esquemas financieros que promuevan inversiones en medidas de ahorro de energía técnicas y económicamente viables para los usuarios, a partir de experiencias obtenidas con las campañas instrumentadas por FIDE y SENER, para permitir el alcance de las metas fijadas en el inciso anterior
4	Revisar los incentivos fiscales -tomando en cuenta el consumidor final- para conseguir alinearlos con un enfoque que beneficie a la EE y así lograr remover las barreras que desincentivan a los usuarios a ahorrar energía.
5	Diseñar un plan para proveer de información a los usuarios finales de energía y que permita tomar decisiones con base en costos marginales de generación, transmisión y distribución

²⁷ European Parliament. (2016). Implementation of the Energy Efficiency Directive (2012/27/EU): Energy Efficiency Obligation Schemes. Extraído de [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/579327/EPRS_STU\(2016\)579327_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/579327/EPRS_STU(2016)579327_EN.pdf)

Reforzar el Programa de Reducción de Pérdidas de la Red

En México, durante el año 2014 se tuvieron pérdidas eléctricas de aproximadamente 16 TWh, de los cuales 14.5 TWh fueron en la distribución (0.16% de su PIB y 13.1% de la energía), cifra relativamente alta al compararla con las pérdidas de Europa y EEUU (8%)²⁸. Las pérdidas en la red en México en 2012 fueron 16%, lo que se tradujo en un costo económico de más de 50 mil millones de pesos (CFE, 2016). Con la instrumentación del programa de reducción de pérdidas al cierre de 2015, las pérdidas disminuyeron a 13.1%, logrando disminuir un punto porcentual en un año. Para 2018, se espera reducir las pérdidas al 10-11%. El sector empresarial se ha propuesto mantener la disminución de pérdidas en un punto porcentual al año, hasta llegar a niveles europeos, a través de la modernización y expansión de la infraestructura de transmisión y distribución.

Una línea de acción efectiva abarca segmentar tanto las pérdidas en categorías óhmicas y de potencia en el sistema de transmisión, así como las pérdidas en el sistema de distribución con un énfasis en particular en transformadores, para luego identificar las tecnologías costo efectivo capaces de brindar soluciones²⁹. Con una transición energética, esta práctica se podría implementar en el nuevo marco institucional del mercado energético mediante instrumentos específicos. Esta línea de acción tiene por objeto compaginar acciones para modernizar la red mediante una mejor gestión que consiga simplificar procedimientos, identificar cuellos de botella, y determinar pasos a seguir dentro de plazos establecidos para reducir las pérdidas.

Acciones requeridas:

No	Acción
1	Analizar el inventario de equipo actual de la red, con la información existente en CFE
2	Elaborar un diagnóstico a través de una metodología transparente para evaluar y caracterizar las pérdidas de electricidad en la red (identificar pérdidas técnicas y no técnicas)
3	Diseñar una técnica de medición idónea para puntos estratégicos, que consiga fortalecer el monitoreo de la red respecto a la identificación instantánea de robo de luz (algo muy perjudicial para los esfuerzos de EE)
4	Establecer una meta técnica y económicamente viable (considerando estándares internacionales) en la reducción de pérdidas de la red
5	Definir las acciones y recursos necesarios para el cumplimiento de la meta establecida

²⁸ BID. (2014). Dimensionando las pérdidas de electricidad de transmisión y distribución en América Latina y el Caribe. Extraído de <https://publications.iadb.org/handle/11319/6689?locale-attribute=en>

²⁹ Uno de las mejores prácticas internacionales muestra el instituto Oak Ridge (2015) que recomienda abordar este tema con un enfoque a largo plazo donde los responsables tomen en cuenta aquellas mejoras de eficiencia energética en la red que sean físicamente posibles y que medidas son económicamente ventajosas bajo las actuales estructuras institucionales.

Elaborar una Hoja de Ruta para redes inteligentes

Las redes inteligentes ofrecen herramientas³⁰ para reducir la distancia de transmisión eléctrica, evitar el robo de electricidad (que en el caso de México es bastante alto) y reducir las pérdidas técnicas. También, un sistema³¹ de análisis de la energía puede detectar mediante medidores inteligentes e información de los transformadores, correlaciones inesperadas entre consumo y voltaje típicas de los robos de electricidad. Las redes inteligentes también tienen como objetivo clave desplazar el consumo de electricidad en los periodos de carga máxima hacia un consumo bajo y de esta manera ayudar a equilibrar el sistema e integrar cantidades crecientes de recursos intermitentes como la eólica y solar.

En México, la LTE establece que el Programa de Redes Eléctricas Inteligentes será creado por CENACE y se renovará cada 3 años, con la participación activa de la CRE, los transportistas, distribuidores y suministradores. En materia regulatoria, la CRE es la encargada de emitir las normas en la materia, y ya ha propuesto medidas encaminadas a facilitar el desarrollo de la red eléctrica inteligente³², con posibles incentivos para los participantes de la industria y para usuarios finales.

Esta línea de acción busca un diseñar de manera óptima la política pública para generar un sistema de redes inteligentes que consiga amalgamar los avances de las distintas secretarías al respecto, para luego identificar y consolidar aquellos procesos que permitirán la implementación de medidas que faciliten las redes inteligentes con la EE como meta de su desarrollo.

Acciones requeridas:

No.	Acción
1	Unificar los criterios desarrollados hasta el momento por la CRE, CENACE, SENER y CFE para contar con una visión y un mapa de ruta únicos para el sector
2	Analizar el Programa de Redes Inteligentes y evaluar su impacto en el mejoramiento del rendimiento energético de la Red
3	Diseñar y aplicar un sistema de tarifas que refleje los costos marginales de generación en horas pico y no pico
4	Contemplar las mejores prácticas internacionales, incluyendo las de EE que apoyen al Comité Consultivo, al CENACE y a la CRE en la instrumentación y actualización progresiva del Programa de Redes Inteligentes, promoviendo un apartado específico para este tema
5	Garantizar, a través de los instrumentos diseñados para el sistema de redes inteligentes, el alcance de metas y objetivos en confiabilidad, eficiencia y productividad

³⁰ IRENA. (2015). Smart Grids and Renewables: A Cost-Benefit Analysis Guide for Developing Countries. Extraído de http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_PST_Smart_Grids_CBA_Guide_2015.pdf

³¹ Metering & Smart Energy International. (2015). The Global Smart Energy Elites 2015: Projects & People, The definitive guide to the Projects & People driving global smart grid development. Extraído de <http://www.manas.com.tr/Uploads/GenelDosya/101120151532743.pdf>

³² CRE. (2014). Reporte Final: Marco Regulatorio de la Red Eléctrica Inteligente (REI) en México. Extraído de <http://cre.gob.mx/documento/3978.pdf>

Barreras identificadas en el Sector de la Electricidad

La distribución y transmisión de energía eléctrica en México es un sector amplio que dada su dimensión e importancia engloba a los otros sectores. La incorporación de medidas de EE en este sector en particular supone su modernización, que a su vez brindará ahorros energéticos substanciales y significará un avance en la reducción de emisiones de GEIs. Empero, nuestro trabajo identificó un número de obstáculos respecto a la gestión de programas actuales y a la inhabilidad de contrarrestar los robos de electricidad.

No.	Acción
1	Metas y objetivos de programas o estrategias gubernamentales sin presupuesto suficiente para cumplirse en su totalidad.
2	Proliferación de la defraudación eléctrica (robos de electricidad).
3	Periodos acotados para invertir los recursos públicos en un sector que requiere programación a largo plazo.
4	Percepción o creencia que producir o construir con eficiencia energética es mucho más caro.
5	Presupuesto insuficiente para reducir las pérdidas por distribución de energía y para mejorar la eficiencia energética en la generación.
6	Sobrerregulación en la materia y falta de conocimientos técnicos.
7	Capacidades / recursos insuficientes en los tres niveles de gobiernos para regular e impulsar la EE.

III. Edificaciones

Líneas de acción identificadas:

Edificaciones	1	Elaborar y poner en marcha una Hoja de Ruta para la instrumentación del Código de Conservación de Energía en edificaciones nuevas
	2	Diseñar esquemas de apoyo para mejorar el desempeño energético de edificios comerciales, públicos y residenciales existentes
	3	Fortalecer la certificación y etiquetado energético de edificaciones
	4	Fortalecer la certificación y etiquetado energético de equipos domésticos

Los edificios utilizan alrededor del 40% de la energía mundial, el 25% del agua mundial, el 40% de los recursos mundiales, y emiten aproximadamente 1/3 de las emisiones de gases de efecto invernadero³³. Naciones Unidas estima que bajo un escenario tendencial, las emisiones relacionadas a los edificios se duplicarían para 2050³⁴. Los edificios residenciales y comerciales consumen aproximadamente el 60% de la electricidad del mundo, sin embargo, el consumo de energía en los edificios puede reducirse entre un 30 y un 80% mediante el uso de tecnologías probadas y disponibles en el mercado³⁵.

La política internacional para promover el ahorro energético en el sector de la edificación puede resumirse en tres ejes: Construcción de nuevos edificios con estándares óptimos del desempeño energético, la rehabilitación energética de

³³ UNEP. (2016). Why Buildings. [Página web]. Extraído de <http://www.unep.org/sbci/AboutSBICI/Background.asp>

³⁴ UNEP. (2015). Why Buildings?. [Página web]. Extraído de <http://web.unep.org/climatechange/buildingsday/why-buildings>

³⁵ UNEP. (2016). Why Buildings. [Página web]. Extraído de <http://www.unep.org/sbci/AboutSBICI/Background.asp>

edificios existentes, y la promoción y uso de equipos energéticamente eficientes dentro de los edificios. Tanto en la nueva construcción como en la remodelación de edificios se requieren hojas de ruta para guiar a los agentes del sector por medio de buenos estándares y códigos de conservación energética; y para los usuarios de edificios hay que ofrecer una buena etiquetación energética que señale claramente la EE de los equipos y sistemas de los edificios en sí.

La Comisión Económica para Europa de Naciones Unidas y la AIE³⁶ establecen que la puesta en marcha de Códigos de Conservación Energética homogéneos es una de las medidas con mayores beneficios sociales directos en la población al contar con inmuebles que consumen menos energía, con el mismo confort (UNECE, 2015). Estos Códigos, a su vez, permiten reforzar otras medidas de EE como el etiquetado energético de edificaciones, además de que reduce el riesgo de anclar el desarrollo inmobiliario de las ciudades a edificios con diseños ineficientes.

A nivel internacional, los esquemas de certificación más reconocidos incluyen LEED, Living Building Challenge, BREAM, Earth Check, y el sistema de evaluación Energy Star. Mandatar la certificación y etiquetado energético de edificaciones supone una reestructuración de procesos y el gobierno necesita crear un entorno favorable para los distintos actores del sector, que asegure la implementación de las medidas de EE de manera práctica y efectiva. En Dinamarca³⁷, las obligaciones de EE en nuevos edificios están siendo desarrolladas e implementadas desde hace más de 5 décadas y existe un “Ecosistema” cuya función es facilitar y cerciorar el cumplimiento de los requerimientos de EE. En países de la UE donde se ha propiciado la obligatoriedad de publicar certificados de EE en la venta o arrendamiento de propiedades, ha dado como resultado un mayor interés por parte de los propietarios en renovar edificios ya existentes³⁸.

El éxito de la UE en la propagación de equipos energéticamente eficientes se centra en dos elementos clave: la directiva de Etiquetado Energético y la directiva de Eco-diseño. En el lado de la oferta, el eco-diseño³⁹ establece requerimientos energéticos que incorporan conceptos medioambientales para el sector manufactura. Estos requerimientos tienen como objetivo prevenir la creación de barreras técnicas de comercio, mejorar la calidad de los productos y proteger el medio ambiente. La directiva de eco-diseño también mandata la creación de un foro consultivo⁴⁰ para recoger las opiniones de la sociedad civil e industrias y así mantener un diálogo constante respecto a los distintos intereses y necesidades de los actores del sector. Mientras que por el lado de la demanda, el etiquetado⁴¹ ofrece a los consumidores la oportunidad de tener acceso a información sobre el desempeño energético de los productos. Se estima que para el año 2020 los ahorros energéticos en Europa asciendan a 175 Mtep⁴², lo que equivale a ahorros de €465 en las facturas energéticas por hogar europeo al año⁴³. Además, gracias al impulso de medidas de EE el sector empresarial europeo logrará ganancias extras del orden de €55 mil millones⁴⁴.

En México, se estima que las edificaciones residenciales y comerciales son responsables de cerca del 21% del consumo final de energía y se prevé que la población mexicana aumente de 120 a 140 millones dentro de una generación. Esto

³⁶ UNECE. (2015). Best Policy Practices for Promoting Energy Efficiency. A Structured Framework of Best Practices in Policies to Promote Energy Efficiency for Climate Change Mitigation and Sustainable Development.

³⁷ Danish Energy Agency. (2015). Special Review – Danish Energy Efficiency Policies and EU.

³⁸ GTR. (2013). GTR 2014 Report, National Strategy for Buildings' Renovation: Key Steps to Transform Spain's Buildings Sector. Extraído de <http://www.climatestrategy.com/index.php?id=29>

³⁹ European Commission. (2016). Revision of Energy Labelling: Proposal for a product database. [Presentación].

⁴⁰ European Commission. (2016). Ecodesign. [Página web]. Extraído de http://ec.europa.eu/growth/industry/sustainability/ecodesign/index_en.htm

⁴¹ European Commission. (2016). Revision of Energy Labelling: Proposal for a product database. [Presentación].

⁴² European Commission. (2016). Energy efficient products. [Página web]. Extraído de <http://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/energy-efficient-products>

⁴³ Ibid

⁴⁴ Ibid

demandará una mayor cantidad de viviendas y una rápida urbanización y dará un rol importante a la EE con beneficios económicos, en salud, y sociales. También, como resultado de la elaboración y aplicación de Normas Oficiales Mexicanas de EE para los equipos y sistemas que consumen electricidad y gas en los hogares, en los últimos 22 años el país ha ahorrado más de 600 mil millones de pesos a valores actuales⁴⁵.

Por lo tanto podemos afirmar que el sector de las edificaciones es central para el desarrollo de un Marco Político a Largo Plazo para la Eficiencia Energética y que se puede desarrollar las siguientes líneas de acción para impulsar la EE en los ejes claves:

Elaborar y poner en marcha una Hoja de Ruta para la instrumentación del Código de Conservación de Energía en edificaciones nuevas

Desde hace más de 20 años, en el contexto de la Conuee (antes CONAE) y en el marco de la LFMN, se ha trabajado en la elaboración y puesta en funcionamiento de NOMs orientadas a la eficiencia energética en edificaciones. En la actualidad están en vigor tres NOMs que aplican a sistemas que son parte de las edificaciones, en particular los sistemas de alumbrado interior (NOM-007-ENER)⁴⁶, la envolvente de las edificaciones residenciales (NOM-020-ENER)⁴⁷ y no residenciales (NOM-008-ENER)⁴⁸, las cuales han estado en vigor por varios años. Más recientemente, se cuenta con el Código de Conservación de la Energía para las Edificaciones residenciales y no residenciales que ha sido integrado por una organización no gubernamental y aceptado por la Conuee y la SENER como Código de Conservación de Energía para las Edificaciones en México, que parte de la experiencia del International Code Council y que es un instrumento que facilita la adopción no solo de las NOM de eficiencia energética sino también de otros aspectos técnicos relacionados a la eficiencia energética en edificaciones. Este instrumento integra varios elementos (incluyendo las NOM aplicables) para el diseño del marco normativo local de eficiencia energética en materia de construcción⁴⁹ para que las autoridades municipales puedan adoptarlo en sus reglamentos locales y aplicarlo en las nuevas edificaciones que se construyan en sus respectivas jurisdicciones.

Un instrumento que puede servir para llevar adelante exitosamente los esfuerzos realizados a lo largo de más de dos décadas es el diseño de una hoja de ruta para dar claridad, consistencia y compromiso de las políticas de EE en la edificación en todos los niveles de gobierno y que incluya el fortalecimiento de capacidades no solo de gobiernos locales sino también de diseñadores, constructores y proveedores involucrados en el proceso constructivo. El diseño de esta hoja de ruta servirá para que la gran variedad de actores involucrados en la eficiencia energética en edificaciones tengan un referente de los pasos a seguir en los próximos años, más allá de los ciclos de las administraciones públicas.

⁴⁵ Conuee. (2016). Análisis de la evolución del consumo eléctrico del sector residencial entre 1982 y 2014 e impactos de ahorro de energía por políticas públicas: Cuadernos de la Conuee, Número 1. Extraído de <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=40116733>

⁴⁶ DOF. (2014). NORMA Oficial Mexicana NOM-007-ENER-2014, Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en edificios no residenciales. Extraído de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5355593&fecha=07/08/2014

⁴⁷ DOF. (2011). NORMA Oficial Mexicana NOM-20-ENER-2011, Eficiencia energética en edificaciones.- Envolvente de edificios para uso habitacional. Extraído de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5203931&fecha=09/08/2011

⁴⁸ Conuee. (2015). Normas Oficiales Mexicanas de eficiencia energética aplicables a la envolvente de edificios. Extraído de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/84515/Norma_8.pdf

⁴⁹ Conuee. (2016). Presentan el Código de Conservación de Energía para las Edificaciones de México. Extraído de http://www.Conuee.gob.mx/wb/Conuee/presentan_el_codigo_de_conservacion_de_energia_par

Acciones requeridas:

No.	Acción
1	Elaborar la Hoja de Ruta para la implementación (adopción) y revisión periódica del Código de Conservación de la Energía para las Edificaciones de México y las Normas Oficiales Mexicanas con el consenso de los actores más relevantes del sector (gobiernos estatales y locales, constructores y desarrolladores, fabricantes, inversionistas, arquitectos, academia, entre otros.).
2	Definir metas para la adopción del código de conservación a nivel nacional con la colaboración de estados, municipios y actores relevantes del sector, con metas a 2018, 2030 y 2045, que incluye edificaciones “cero energía”.
3	Proveer incentivos para aquellos municipios que asuman una posición de liderazgo al implementar el Código de Conservación de la Energía en sus edificios públicos y fortalezca el cumplimiento del mismo en las nuevas edificaciones hechas por particulares.
4	Promover un sistema de verificación por medio de terceros, como las Unidades de Verificación, para apoyar a los gobiernos locales en la supervisión y verificación del cumplimiento del Código de Conservación de la Energía

Diseñar esquemas de apoyo para mejorar el desempeño energético de edificios comerciales, públicos y residenciales existentes

La remodelación de edificios para incrementar su EE generalmente requiere el apoyo legislativo, buena disponibilidad de datos energéticos y de programas de financiamiento hechos a medida. En el sector público, la Conuee cuenta con el Programa de Eficiencia Energética en la Administración Pública Federal (APF) que promueve acciones de ahorro y uso eficiente de energía en 1,064 inmuebles del gobierno federal. En 2015, ICLEI en coordinación con la Conuee implementó en los estados de Jalisco y Tabasco un programa similar al de la APF para edificios públicos bajo la administración de estas entidades. Diversos edificios también han sido remodelados en el sector privado reduciendo su consumo de energía.

Diseñar e instrumentar esquemas de incentivos que – según sus especificidades – fomenten la remodelación de edificios comerciales, públicos y privados bajo estándares internacionales de EE. Estos esquemas podrían ser replicados en todas las entidades federativas y en los municipios urbanos con más de 100,000 habitantes del país. Esta línea de acción plantea diseñar un andamiaje institucional que logre detonar acciones efectivas para transitar a un parque inmobiliario de bajo consumo energético.

Acciones requeridas:

No.	Acción
1	Mostrar liderazgo en la remodelación de edificaciones poniendo en marcha medidas de eficiencia energética en las edificaciones públicas
2	Diseñar junto con INEGI líneas de acción para la entrega de información energética en censos económicos y encuestas de ingreso gasto
3	Establecer mecanismos para el financiamiento de acciones en eficiencia energética en edificios existentes, con pagos basados en ahorros generados a partir de las acciones instrumentadas.
4	Incrementar la concientización de las oportunidades de la rehabilitación de edificios existentes, y difundir los resultados de los proyectos implementados más costo-efectivos..
5	Desarrollar guías de trabajo que orienten cómo mejorar la eficiencia energética de las edificaciones por medio de

No.	Acción
	mejores prácticas en su uso, renovación, operación y mantenimiento
6	Establecer sistemas de "benchmarking" que permita contar con puntos de referencia sobre el desempeño energético derivado de la remodelación de edificios residenciales, públicos y comerciales, fomentando la difusión de información entre el público.
7	Diseñar programas de remodelación de edificios, basados en los tipos de edificios y las condiciones específicas de cada región y estado
8	Hacer obligatoria la aplicación de medidas de eficiencia energética en aquellos edificios (comerciales o residenciales) que reciban algún beneficio fiscal (subsidio o exención de impuestos).

Fortalecer la certificación y etiquetado energético de edificaciones

Los esquemas de certificación de edificios generan información a usuarios y autoridades sobre materiales, procesos, y sistemas eficientes. La certificación y el etiquetado fomentan la comunicación y sensibilización en materia de EE entre constructores, desarrolladores, consumidores y autoridades. Además, permiten instrumentar medidas como la obligatoriedad de adquirir o arrendar edificaciones que cuenten con medidas de EE. Finalmente, facilitan el otorgamiento de apoyos e incentivos a aquellas edificaciones con mayores beneficios sociales.

Actualmente, las normas NOM-008 y NOM-020 incluyen etiquetado pero sólo en referencia a la ganancia de calor de la edificación. La Conuee desarrolló una herramienta de benchmarking para comparar el desempeño energético en edificios de oficinas y bancos. Otras iniciativas han sido llevadas por INFONAVIT y la SOCIEDAD HIPOTECARIA FEDERAL (SHF) con apoyo de la GIZ como lo es el Sistema Sisevive-Ecocasa, que es un sistema de calificación de desempeño energético y de consumo de agua enfocado en viviendas.

Esta línea de acción pretende fortalecer esquemas voluntarios (regulatorios, programáticos y financieros) que, por una parte, fomenten la certificación y etiquetado energético de las edificaciones nuevas (públicas, comerciales y residenciales) en los municipios urbanos con más de 100,000 habitantes y que, por otra parte, propicien el uso de tecnologías y materiales energéticamente eficientes en la construcción de estos inmuebles.

Acciones requeridas:

No.	Acción
1	Incorporar como parte del Código de Conservación de Energía, apoyado por Conuee, que edificaciones nuevas deben contar con certificación y etiquetado energético obligatorio y otros voluntariamente.
2	Diseñar y poner en marcha un programa y esquemas de incentivos y financiamiento de alcance nacional, que promuevan el uso de tecnologías y materiales energéticamente eficientes en la construcción y remodelación de edificaciones
3	Crear un mercado para la certificación y etiquetado de edificaciones, dentro del sector de edificación.

Fortalecer la certificación y etiquetado energético de equipos domésticos

El consumo de electricidad en los hogares mexicanos depende principalmente del uso de electrodomésticos (refrigerador, televisor, lavadora, bombas de agua), así como de los sistemas de iluminación. La iluminación y los refrigeradores son los rubros que consumen más energía, llegando a representar hasta 70% del consumo del hogar⁵⁰ y cuando se utilizan aire acondicionado, este rubro puede llegar a ser superior. El reto consiste en acelerar la introducción de equipos eficientes⁵¹ a través de un marco que cuente con el apoyo de las empresas eléctricas. Actualmente, la Conuee cuenta 25 normas de EE que aplican a electrodomésticos como refrigeradores, lavadoras, aires acondicionados, y equipos de iluminación, entre otros. Todas estas normas cuentan con especificaciones para su etiquetado y/o marcado.

Acciones requeridas:

No.	Acción
1	La normalización tiene que captar la realidad actual de los productos o sistemas sujetos al cumplimiento de éstas y armonizarlos con estándares internacionales. Asegurar el marco de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
2	Promover tecnologías y acciones que permitan sustituir el uso de equipos de alto consumo energético (por ejemplo, el uso de bombas de calor para calentamiento y enfriamiento de instalaciones)
3	Fortalecer los esquemas de monitoreo, reporte y verificación (MRVs) para garantizar y evaluar el cumplimiento efectivo de los criterios de etiquetado energético de equipos y aparatos domésticos.
4	Reforzar el esquema de certificación y los incentivos que promueven la fabricación de equipos y aparatos domésticos con niveles de eficiencia energética que superen los indicadores establecidos en las NOMs.
5	Desarrollar, promover y adoptar en los tres niveles de gobierno, guías o manuales para las compras públicas que incluyan requisitos de eficiencia energética, que incluya el etiquetado energético de los electrodomésticos.

Barreras identificadas en el Sector de Edificación

El trabajo muestra que las barreras para la EE en edificaciones se centran en la falta de un andamiaje institucional y porque la aplicación de la regulación de edificios es la responsabilidad de las autoridades estatales y locales. En México funcionan más de 100 reglamentos de construcción y tienen pocas referencias a aspectos que mejoran la eficiencia energética, particularmente los de localidades con climas cálidos. Igualmente, pocos hacen referencia a las NOM correspondientes. La gestión de las iniciativas de EE de las administraciones puede ser inconsistente si no se adjudican los recursos, presupuestos y el personal adecuado dentro de plazos apropiados. Las barreras específicas identificadas en los talleres son, en orden prioritario:

⁵⁰ IIE. (2011). Ahorro y uso eficiente de la energía: Alternativas para la reducción del consumo residencial en tarifas DAC. Extraído de <http://www.iie.org.mx/boletin042011/breve02.pdf>

⁵¹ La SENER y el FIDE han instrumentado programas de ahorro a través del cambio de lámparas ineficientes para iluminación, de aires acondicionados y de refrigeradores. Por su parte, la Conuee cuenta con normas para equipos de refrigeración, iluminación, aires acondicionados y equipos con energía en espera, entre otros (Conuee, 2016).

No.	Acción
1	Seguimiento de proyectos interrumpidos por cambios de administración.
2	Capacidades limitadas en los municipios, particularmente para desarrollar y hacer cumplir reglamentos de construcción que se orienten a la eficiencia energética.
3	Límites presupuestarios y de personal para cumplir los muchos programas, estrategias y metas gubernamentales.
4	Insuficiente vigilancia al cumplimiento de las normativas en materia de construcción.
5	Paradigma erróneo que considera que construir con EE es mucho más caro.
6	Recursos insuficientes por parte del Estado para incrementar la eficiencia energética en las edificaciones públicas y para el apoyo de edificios existentes que requieren medidas de eficiencia
7	Agendas y prioridades divergentes entre los actores del sector edificación.
8	Niveles de corrupción que emergen en el sector de la construcción y los procesos de planificación.
9	Obsolescencia de unos marcos jurídicos locales en materia de construcción que impiden la armonización en el corto plazo.
10	Falta de vinculación entre el sector público-privado con la academia para el desarrollo de soluciones apropiadas para incrementar EE en edificaciones.
11	Falta de información masiva sobre beneficios directos e indirectos de la eficiencia energética
12	Pensamiento en “silos” contra entendimiento holístico y falta de análisis de ciclo de vida de productos y servicios.

IV. Ciudades Sustentables

Líneas de acción identificadas:

Ciudades Sustentables	1	Reemplazar sistemas de alumbrado público urbano
	2	Promover la transición hacia sistemas urbanos de bombeo de agua potable energéticamente eficientes
	3	Elaborar estrategias de distribución de productos y de recolección de residuos que permitan reducir su intensidad energética

Se estima que para el año 2030, casi 5 mil millones de personas (60% de la población mundial⁵²) vivirán en ciudades y en México esta cifra ya supera el 70%⁵³. Además, las ciudades son responsables por el 70% del uso mundial de energía y 40-50% de las emisiones de GEI⁵⁴. Es su condición de motores para el crecimiento económico y para el desarrollo socio-económico, las ciudades necesitarán grandes cambios en su infraestructura y sus sistemas eléctricos para responder a las necesidades de los habitantes.

Los tres ejes de la política de la EE en las ciudades sustentables se encuentran en su planificación urbana; edificación y sistemas energéticos y agua; y el transporte y residuos. La implementación de medidas de EE en las ciudades puede

⁵² ESMAP. (2016). Energy Efficient Cities. [Página web]. Extraído de http://www.esmap.org/Energy_Efficient_Cities

⁵³ Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España. (2016). Ficha Administración País México: Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU). Extraído de http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/funciones-estructura/organizacion-organismos/2016mex-fichaadministrativasedatu_tcm7-416352.pdf

⁵⁴ UNFCCC. (2016). Inspiring Examples of Energy Efficiency in Cities Raising Ambitions to Cut Emissions. Extraído de <http://newsroom.unfccc.int/unfccc-newsroom/inspiring-examples-of-energy-efficiency-in-urban-environments/>

ahorrar energía, emisiones, congestión y costos. Las ciudades pueden aprovechar la EE para modernizar su infraestructura, expandir los servicios prestados a los ciudadanos, reducir los niveles de contaminación y alcanzar mejor seguridad energética⁵⁵. Aumenten criterios e indicadores de sustentabilidad y metas de la EE en todas las licitaciones y adjudicaciones en las ciudades sustentables con el desarrollo de códigos de edificación municipal con criterios de EE con un plan para verificar que se cumplan. Esto crearía una actividad económica importante producto de la interacción entre el sector privado y el sector público, y también crearía millones de puestos de trabajo a nivel mundial.

En términos del alumbrado público, se estima que una ciudad de un millón de personas podría generar ahorros energéticos de alrededor de 22% si transita hacia un modelo de alumbrado público LED⁵⁶. Por eso, muchos países han lanzado campañas para su reemplazo, como India, donde el gobierno ha puesto en marcha una iniciativa para reemplazar todo el alumbrado público por LEDs en todo el país en un periodo de 3 años con el propósito de ahorrar USD 850 millón en costos⁵⁷. Además, si Europa se realizaría una transición completa hacia esquemas de alumbrado eficientes, los ahorros energéticos serían del orden de 45 millones de barriles de petróleo o de 11 millones de toneladas de CO₂. Por estas razones, el Departamento de Energía de EEUU (DOE por sus siglas en inglés) ha desarrollado el Consorcio Municipal para el Alumbrado Público⁵⁸. Este consorcio convoca a los municipios, proveedores de energía, y las secretarías para compartir experiencias y fomentar la colaboración⁵⁹ respecto al desempeño, evaluación, aplicación, y estandarización de medidas y tecnologías de alumbrado público y acelerar la curva de aprendizaje.

El uso de agua y su movimiento y tratamiento en las ciudades está estrechamente relacionado al uso de energía. El bombeo de agua para su eventual almacenamiento es un proceso de gran intensidad energética. En California-EEUU la agencia estatal del agua es el usuario principal de energía del estado, consumiendo a 2-3% de toda la electricidad consumida en California⁶⁰. Indudablemente, el ahorro de agua se traduce en el ahorro de energía. El etiquetado y la certificación energética de productos y en específico de bombas de agua pueden ayudar a los compradores a identificar la tecnología más avanzada y a ahorrar dinero, mientras que gobiernos pueden reducir la expansión de la infraestructura, y promover una cultura de uso eficiente del agua entre los consumidores⁶¹. Utilizando el éxito del programa del alumbrado público se podría modelar un programa con apoyo financiero para el reemplazo de equipos ineficientes de bombeo.

El transporte utilizado para la distribución de productos y para la recolección de residuos en las ciudades genera problemas de movilidad y contaminación del aire. El congestionamiento y las demoras ocasionadas por el transporte pesado en las ciudades generan externalidades que impactan el crecimiento económico y la calidad de vida. De acuerdo con estimaciones internacionales, en megalópolis como Bangkok, Manila, Ciudad de México y Shangai la velocidad promedio del tránsito es de alrededor de 10 km/h. Otros estudios estiman que los congestionamientos viales incrementan los costos de operación del transporte público en ciudades como Rio de Janeiro (10%) y San Pablo (16%).

⁵⁵ ESMAP. (2014). City Energy Efficiency Diagnostics – Insights from World Bank Experience. [Presentación]. Extraído de https://www.iea.org/media/workshops/2014/etp2016kickoffworkshop/9_Session3Bosi_WorldBank.pdf

⁵⁶ EIB. (2013). EPEC: Energy Efficient Street Lighting. Extraído de <http://www.eib.org/epec/ee/documents/factsheet-street-lighting.pdf>

⁵⁷ The Climate Group. (2015). No Need to Wait: Accelerating Adoption of LED Street Lighting. Extraído de http://www.theclimategroup.org/_assets/files/LED-October-Consultation-Handoutv-V12.pdf

⁵⁸ DOE. (2016). About the DOE Municipal Solid-State Street Lighting Consortium. [Página web]. Extraído de <http://energy.gov/eere/ssl/about-doe-municipal-solid-state-street-lighting-consortium>

⁵⁹ DOE. (2011). Model Specifications for LED Roadway Luminarie [Página web]. Extraído de http://apps1.eere.energy.gov/buildings/publications/pdfs/ssl/msslc_model-spec2011_webcast.pdf

⁶⁰ EPA. (2016). EPA: Water-Energy Connection. [Página web]. Extraído de <https://www3.epa.gov/region9/waterinfrastructure/waterenergy.html>

⁶¹ EPA. (2016). HUD Water Wednesdays Tracking Water and Energy Savings. [Página web]. Extraído de https://www3.epa.gov/watersense/docs/tracking_water_energy_savings_slides.pdf

Finalmente, la recolección de residuos puede ser ineficiente si no se sabe con certeza cuándo se debe llevar a cabo y si los contenedores de basura están llenos. Una flota de camiones recolectores en instancias donde los contenedores están vacíos supone una descoordinación logística, y requiere utilizar un mayor número de camiones para recolectar basura de contenedores desbordados a expensas de un mayor uso de combustible. Los sistemas de gestión inteligente de residuos⁶² comprenden el uso de sensores para monitorear la generación de residuos de tal manera que su recolección mediante camiones pueda ser óptima y gestionada en tiempo real, evitando gastos innecesarios de combustible y de dinero, y reduciendo emisiones de GEI. La renovación y chatarrización de las flotas de camiones de recolección de residuos también es una línea de acción que suma los esfuerzos de los sistemas de gestión inteligente.

Por lo tanto podemos afirmar que México debe plantearse las siguientes líneas de acción a largo plazo para conseguir que sus ciudades sean energéticamente eficientes y sostenibles:

Reemplazar sistemas de alumbrado público urbano

Un número de ciudades mexicanas han tenido la iniciativa de renovar sus sistemas de alumbrado público. No obstante, este tipo de medidas son relativamente nuevas y la gestión de municipios que actúen de manera independiente puede dar como resultado la duplicación de esfuerzos. México cuenta con el “Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en Alumbrado Público Municipal”. Dirigido por la SENER, trabajando conjuntamente con el Programa de Asistencia para la Gestión del Sector Energético (ESMAP por sus siglas en inglés) del Banco Mundial (BM), este proyecto busca impulsar la EE mediante el remplazo de sistemas ineficientes de alumbrado público municipal, y así conseguir que los municipios reduzcan su consumo en energía eléctrica y que utilicen tecnologías modernas mediante el cumplimiento de las NOMs actuales⁶³. Cabe mencionar que la Herramienta para la Rápida Evaluación de la Energía Urbana (TRACE por sus iniciales en inglés) del ESMAP fue fundamental para impulsar este proyecto. Mediante TRACE se logró evaluar el consumo energético de un municipio en cada estado (32 en total) mexicano.

Esta línea de acción promueve la modernización del sistema de alumbrado público en todas las ciudades e infraestructura pública a nivel nacional, tomando en cuenta la singularidad de cada jurisdicción, y tomando como base el éxito de esta experiencia para la implementación de la EE en otros sectores, tecnologías y activos públicos. Además, es de alta prioridad alinear el trabajo de distintas secretarías y subsecretarías y el sector privado (SENER, CFE, BANOBRAS, SHCP, empresas de EE) para hacer factible la instalación, financiamiento y el mantenimiento de sistemas de alumbrado público energéticamente eficientes en todos los municipios urbanos del país.

⁶² EPA. (2016). 2014 Accomplishments: WaterSense Partners Make a Difference Every Day. [Documento PDF]. Extraído de https://www3.epa.gov/watersense/docs/ws_accomplishments_2014_508.pdf

⁶³ SENER. (2016). *Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en Alumbrado Público Municipal*. [Página web]. Extraído de http://www.Conuee.gob.mx/wb/Conuee/_proyecto_nacional_de_eficiencia_energetica_en_alu

Acciones requeridas:

No.	Acción
1	Fortalecer y poner en marcha mecanismos de financiamiento (público y/o privado) que permita a los municipios urbanos acceder a crédito para el reemplazo de los sistemas de alumbrado público, considerando la posición de municipios sobre endeudados sin acceso a garantías tradicionales, y municipios que requieren de estímulos y garantías para su instrumentación en las ciudades de más de 100 mil habitantes a corto plazo.
2	Establecer legislación que asegure que estos proyectos se instrumenten en los municipios urbanos de todo el país y en los municipios rurales que cuenten con las condiciones necesarias para instrumentar estas acciones, asegurando el cumplimiento de las normas aplicables
3	Ampliar el programa para ciudades con menos de 100 mil habitantes en el mediano y largo plazo.
4	Fortalecer y ampliar el Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en Alumbrado Público Municipal con base en las lecciones aprendidas para este proyecto y enfatizando la presencia de beneficios colaterales y externalidades

Promover la transición hacia sistemas urbanos de bombeo de agua potable energéticamente eficientes

En el contexto mexicano, y de acuerdo con un reporte⁶⁴ elaborado por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en 90% de los actuales sistemas de bombeo se puede aplicar un variador de frecuencia que controle el flujo y la presión de agua, lo cual puede generar ahorros energéticos estimados de entre 10% y 30%. Las pérdidas energéticas ocasionadas por bombeo pueden oscilar entre 40% y 60%; y ellas dependen, en buena medida, a fallos o ineficiencias de las bombas empleadas para la extracción de agua. Para que una bomba opere bajo estándares de EE debe ser seleccionada de acuerdo a las condiciones de trabajo impuestas por el medio, así como a normas y metas específicas de EE. Una bomba mal seleccionada puede ocasionar una inadecuada explotación de los pozos, con las consecuentes pérdidas de energía.

En la actualidad existen programas federales de inversión⁶⁵ ejecutados por CONAGUA para incrementar la eficiencia de los sistemas de extracción y bombeo de agua potable, como el Programa de Asistencia Técnica para la Mejora de la Eficiencia del Sector de Agua Potable y Saneamiento (PATME). Además existen varias NOMs (004⁶⁶, 001⁶⁷, 010⁶⁸,

⁶⁴ INECC & PNUD. (2012). 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. Extraído de http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/2012_estudio_cc_mitgef13.pdf

⁶⁵ CONAGUA. (2014). Manual de Operación y Procedimientos del Programa de Mejoramiento de Eficiencias de Organismos Operadores. México. Extraído de <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/Manual%20de%20Operaci%C3%B3n%20y%20Procedimientos%20PROME%20v%C3%B3n%20octubre%202014.pdf>

⁶⁶ DOF. (2014). NORMA Oficial Mexicana NOM-004-ENER-2014, Eficiencia energética para el conjunto motor-bomba, para bombeo de agua limpia de uso doméstico, en potencias de 0,180 kW (2/4 HP) hasta 0,750 kW (1 HP).- Límites, métodos de pruebas y etiquetado. Extraído de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5361894&fecha=30/09/2014

⁶⁷ DOF. (2012). NORMA Oficial Mexicana NOM-001-CONAGUA-2011, Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba. Extraído de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5234380&fecha=17/02/2012

⁶⁸ DOF. (2005). NORMA Oficial Mexicana NOM-001-ENER-2004, Eficiencia energética del conjunto motor sumergible tipo pozo profundo. Límites y método de prueba. Extraído de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=2033456&fecha=18/04/2005

006⁶⁹), aplicables para los sistemas de bombeo de agua potable. El PRONASE 2009-2012⁷⁰ considera a las bombas de agua como una de las siete áreas de oportunidad para el aprovechamiento sustentable de la energía⁷¹ en los equipos de uso final en México. Esta línea de acción promueve la transformación de los sistemas de agua mediante la incorporación de la EE en áreas clave. Además plantea hacer de la EE un elemento central en las normativas afines.

Acciones requeridas:

No.	Acción
1	Definir y promover obligatoriedad en criterios, estándares, metas e indicadores en materia de eficiencia energética para la gestión, rehabilitación y reemplazo de bombas de agua.
2	Diseñar esquemas de financiamiento que permitan la sustitución adecuada de bombas de agua, e incrementen la eficiencia en la gestión de los sistemas de bombeo.
3	Introducir en la normatividad y los instrumentos de planeación urbana la obligatoriedad de los criterios de eficiencia energética para la gestión de reemplazo de bombas de agua empleadas para suministro público.

Elaborar estrategias de distribución de productos y de recolección de residuos que permita reducir su intensidad energética

En México, no existen legislaciones, políticas o programas comprehensivos orientados a regular y ordenar los esquemas de transporte, distribución y recolección de mercancías y residuos en las ciudades. Los municipios están a cargo de organizar y planificar las zonas urbanas, generando una diversidad normativa entre ciudades, así como poca certeza con respecto a aspectos logísticos clave para el correcto desarrollo y gestión de las mismas. No obstante, disminuir la intensidad energética en los procesos de distribución de productos y de recolección de residuos urbanos en México es viable. Esta debe ser abordada mediante el desarrollo de estructuras institucionales, fiscales y regulatorias a nivel municipal, la clara definición de procesos de transporte de carga y recolección, y la implementación de métodos y procesos que permitan documentar los patrones de movilidad.

Esta línea de acción se enfoca en la actualización de la gestión de mercancías y residuos a través de la innovación en la infraestructura y transporte de los mismos mediante tecnologías que fomenten la EE.

⁶⁹ DOF. (2015). NORMA Oficial Mexicana NOM-006-ENER-2015, Eficiencia energética electromecánica en sistemas de bombeo para pozo profundo en operación. Límites y método de prueba. Extraído de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5393140&fecha=21/05/2015

⁷⁰ Conuee. (2012). Avances del Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2009-2012.[Presentación]. Extraído de <http://www.cmic.org/comisiones/sectoriales/medioambiente/Varios/The%20green%20expo%202012/Energ%C3%ADa/presentaciones/26sept/11.avancesdelprograma.pdf>

⁷¹ SENER & Conuee. (2014). Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014 – 2018. Extraído de <http://www.Conuee.gob.mx/work/sites/Conuee/resources/LocalContent/182/5/PRONASE20142018FINAL.pdf>

Acciones requeridas:

No.	Acción
1	Promover estrategias de logísticas en la distribución de mercancías y recolección de residuos eficientes que cuenten con estaciones de transferencia y sustitución de vehículos por unos de mayor eficiencia energética.
2	Vincular la obtención de permisos de circulación a la adhesión a la estrategia de logística en la distribución de mercancías y recolección de residuos.
3	Incorporar en los Planes Desarrollo Urbano estatales y municipales lineamientos sobre rutas, horarios y tipo de transporte de mercancías y residuos.
4	Diseñar y poner en marcha fondos de financiamiento que apoyen el reemplazo de los camiones y los cambios de infraestructura necesarios para incrementar la eficiencia en el transporte de mercancías y recolección de residuos.

Barreras Identificadas para la EE en las Ciudades

Las barreras identificadas para las ciudades sustentables revelan una desconexión entre las políticas actuales, los avances tecnológicos, y las tendencias actuales en la gestión inteligente de centros urbanos y la protección del medio ambiente. También hablan de la falta de recursos humanos y financieros entre otras.

No.	Acción
1	Intereses políticos y económicos no alineados con la eficiencia energética aunados a subsidios energéticos que no comprenden criterios de eficiencia energética.
2	Conocimientos insuficientes de usuarios, empresarios y funcionarios sobre el uso energético, la eficiencia energética y sus beneficios. Insuficiente información de carácter masivo, falta de difusión y comunicación de programas gubernamentales orientados a la EE y de sus beneficios, tanto directos como indirectos.
3	Falta de continuidad de los programas de desarrollo municipal y alta rotación de personal en los organismos públicos que merman la capacidad técnica.
4	Falta de recursos humanos y financieros para implementar medidas de eficiencia energética en el ámbito municipal, lo que conlleva al incumplimiento del marco normativo de la eficiencia energética. Alta dependencia municipal en los recursos federales.
5	Obsolescencia de marcos jurídicos locales y falta de armonía entre instrumentos de distintos ámbitos de gobierno.
6	Vinculación insuficiente entre sectores productivos, gobiernos y la academia para el desarrollo de soluciones de EE, y un pensamiento fragmentado o en silos de los problemas o retos de la eficiencia energética.
7	Especulación urbana del suelo.

V. Transporte

Líneas de acción identificadas:

Transporte	1	Elaborar y poner en marcha una Hoja de Ruta para la actualización continua y progresiva de estándares de eficiencia vehicular
	2	Diseñar condiciones y generar incentivos para la transición progresiva hacia el uso de vehículos energéticamente más eficientes
	3	Promover y desarrollar programas de movilidad urbana con modos de transporte de pasajeros integrales, masivos y eficientes

El sector del transporte puede consumir entre 20 a 50% de la energía final en distintos países y representa cerca del 22% de las emisiones mundiales de CO₂ y es responsable de casi el 19% de las emisiones de carbono negro⁷², un contaminante atmosférico muy potente y cuyo impacto sobre la salud de las personas es sumamente perjudicial. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que la contaminación del aire (mucho a causa del transporte en ciudades) es responsable de casi 3.7 millones de muertes prematuras al año⁷³ en todo el mundo.

Los expertos manifiestan que una reestructuración en las actividades y procesos propios del transporte, mediante buenas políticas de EE a largo plazo puede conllevar a una reducción de emisiones del orden del 50%⁷⁴ para el año 2050. En su investigación, el Consejo Internacional para el Transporte Limpio (ICCT por sus siglas en inglés) indica que los países del G20 deben basar sus estrategias para la transición energética hacia el uso de vehículos energéticamente eficientes y la adopción de combustibles menos contaminantes a través de la propagación de normas de combustible limpio de bajo contenido de azufre (UBA), regulación de las emisiones del tubo de escape, estándares vehiculares para todas las clases de la flota del país y programas de transporte “verde” para mercancía. Un buen ejemplo de los resultados de su aplicación es Europa donde en la actualidad la mayoría de los vehículos ligeros nuevos cuyas emisiones no pueden sobrepasar en promedio e 130 g CO₂/km⁷⁵. Cabe mencionar que para 2021, la normativa europea mandatará que una reducción en este límite el cual será de 95 g CO₂/km⁷⁶.

La movilidad del futuro requiere un enfoque que aborde las necesidades de la ciudadanía, nuevas tecnologías y las infraestructuras dentro de un sistema integrado. Este sistema debe ser capaz de reducir el consumo de energía y las emisiones de GEI, así como optimizar la movilidad según fuentes del Laboratorio para la Energía Renovable (NREL por sus siglas en inglés) del DOE de EEUU. NREL busca cambiar la movilidad -basada en viajes lineales y en vehículos de ocupación individual- por una donde la sostenibilidad sea la piedra angular de un conjunto de estrategias incluyendo la automatización y conectividad de los vehículos en un sistema de transporte integrado e inteligente.

⁷² IEA. (2013). World Energy Outlook 2013. Extraído de: <http://www.worldenergyoutlook.org/weo2013/>

⁷³ Climate & Clean Air Coalition. (2016). World Health Assembly Passes Landmark Resolution on Air Pollution and Health [Página web]. Extraído de <http://www.unep.org/ccac/Media/PartnersInFocus/WorldHealthAssemblyPassesLandmarkResolution/tabid/1060210/Default.aspx>

⁷⁴ Ibid.

⁷⁵ European Commission. (2016). Climate Action: Reducing CO₂ emissions from passenger cars. [Página web]. Extraído de http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/cars/index_en.htm

⁷⁶ Ibid.

México es un país con una población relativamente joven, donde los menores de 15 años representan el 27% de la población⁷⁷. El país tendrá un crecimiento demográfico importante y en medida que sus ciudades crezcan la demanda del transporte⁷⁸ también se incrementará, y posiblemente a una velocidad mayor que la de la población⁷⁹.

Las ciudades mexicanas padecen serios problemas de contaminación ambiental y de movilidad. Tan sólo en la Ciudad de México el congestionamiento vial provoca una pérdida diaria de 3.3 millones de horas/hombre⁸⁰. A pesar lo anterior, un estudio de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) que las autoridades de los distintos niveles de gobierno destinan la mayoría del gasto en movilidad a la construcción de obras viales para mejorar el tránsito de vehículos, y no para promover esquemas alternativos de movilidad y transporte público⁸¹. En México el uso de transporte público masivo eficiente tiene un gran nicho de oportunidad, por ejemplo, en el área metropolitana del Valle de México el 8% de los viajes se realiza en Metro, Trolebús y autobús tipo RTP y existen casos como el de León y Guanajuato donde abarcan el 65% de los viajes. Los sistemas RTP promueven la interconectividad y transbordos con un solo pago, el uso de esquemas de prepago que facilitan la labor del conductor y cuentan con mayor transparencia, accesibilidad y seguridad.

Elaborar y poner en marcha una Hoja de Ruta para la actualización continua y progresiva de estándares de eficiencia vehicular

El Gobierno entiende que la armonización progresiva de los esquemas regulatorios mexicanos de vehículos con los de Estados Unidos tendrá resultados muy positivos, y ya plantea conseguir esto en vehículos ligeros (NOM 163) hacia el horizonte 2025⁸². El enfoque de una Hoja de Ruta sería seguir y extender este paso positivo para todas las categorías de vehículo, con un enfoque más detallado en los vehículos pesados (HGV) y con medidas específicas para controlar el ingreso de los coches de segundo mano importados de los Estados Unidos.

De igual manera, un estudio elaborado por la Iniciativa Global para la Economía del Combustible, de Estados Unidos y Canadá – junto con algunos países europeos – muestra que el incremento de la EE en vehículos mediante el establecimiento de estándares progresivamente más estrictos puede tener un efecto positivo o sobre la salud de las personas. Esto sería sumamente beneficiosos para en ciudades altamente congestionadas como México, Guadalajara, Monterrey y Puebla.

Esta línea de acción se enfoca en establecer y delinear los pasos necesarios para conseguir que el marco normativo de la EE se renueve periódicamente para todas las categorías de vehículos, reflejando avances tecnológicos, institucionales y financieros.

⁷⁷ INEGI. (2016). Población: Número de Habitantes. Extraído de <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/habitantes.aspx?tema=P>

⁷⁸ El consumo de combustibles del sector transporte representó en 2013 el 46% del consumo final de energía en México, del cual la gasolina representó un 65%. Aunque el consumo del sector del transporte se redujo un 1.6% respecto al año anterior en Mexico, existe un gran potencial para acelerar esta mejora.

⁷⁹ El promedio anual de la mejora en el uso de combustibles en vehículos a nivel mundial desde 2005 ha sido casi del 2%, mientras que en los países de la OECD ha sido 2.6% según GFEI. (2016). Fuel Economy State of the World 2016: Time for global action. Extraído de <http://www.globalfueleconomy.org/media/203446/gfei-state-of-the-world-report-2016.pdf>

⁸⁰ ONU Habitat. (2015). Reporte Nacional de Movilidad Urbana en México. Extraído de <http://www.onuhabitat.org/Reporte%20Nacional%20de%20Movilidad%20Urbana%20en%20Mexico%202014-2015%20-%20Final.pdf>

⁸¹ SEDESOL. (2012). La Expansión de las Ciudades 1980-2010.

⁸² DOF. (2013). NORMA Oficial Mexicana NOM-163-SEMARNAT-ENER-SCFI-2013, Emisiones de bióxido de carbono (CO₂) provenientes del escape y su equivalencia en términos de rendimiento de combustible, aplicable a vehículos automotores nuevos de peso bruto vehicular de hasta 3 857 kilogramos. Extraído de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5303391&fecha=21/06/2013c

Acciones requeridas:

No.	Acción
1	Diseñar una norma que defina estándares de eficiencia en vehículos automotores pesados (retomando la propuesta de norma existente).
2	Complementar la norma de EE para vehículos automotores pesados con capacitación a conductores sobre la óptima operación de los vehículos, especialmente para transportistas
3	Promover el diseño y puesta en marcha de instrumentos económicos para mejorar la eficiencia energética de los vehículos (por ejemplo: reembolsos, etiquetado, chatarrización)
4	Asegurar condiciones de etiquetado específicas para NOMs de eficiencia (por ejemplo, una norma de etiquetado específica para vehículos), que siga los protocolos de prueba y que sea fácilmente entendible e identificable para los consumidores
5	Diseñar instrumentos que garanticen el cumplimiento de requerimientos de eficiencia energética en vehículos importados, y refuercen y complementen los programas de chatarrización contempladas en la Acción 2.
6	Colaborar con estados y municipios para fomentar la introducción de estrategias de eficiencia energética en sus planes de acción climática, así como la instrumentación de verificación en eficiencia energética

Diseñar condiciones y generar incentivos para la transición progresiva hacia el uso de vehículos energéticamente más eficientes

La transición a vehículos limpios y energéticamente eficientes requiere del desarrollo de infraestructura específica para promover su circulación. La introducción de vehículos eléctricos en el país también depende de la disponibilidad de centros de carga. La presencia de incentivos en relación a las externalidades positivas generadas permitirá a los consumidores la elección informada entre vehículos híbridos y convencionales. La existencia actual de vehículos eléctricos es muy limitada: en abril de 2015 se contabilizaron 200 vehículos. La CFE y la AMIA actualmente están colaborando para facilitar la instalación de electrolineras y establecer un plan destinado a la introducción de nuevas tecnologías vehiculares.

Esta línea de acción plantea generar las condiciones impositivas, e implementar infraestructuras que promuevan y faciliten la transición progresiva hacia el uso de vehículos que empleen energías alternativas, limpias o eficientes en todo el territorio nacional. Esto se obtiene con el desarrollo de acciones para crear un andamiaje institucional óptimo, que permita a los usuarios acceso a la información necesaria y beneficios fiscales que posibiliten la transformación del parque automotor actual hacia uno energéticamente más eficiente.

Acciones requeridas:

No.	Acción
1	Proveer información relevante en el sector que elimine sesgos e incertidumbre actuales y proponer instrumentos para mejorar la información disponible sobre la flota vehicular y sus condiciones
2	Promover – con base en el esquema de concesiones vigente – plantas de recarga de combustibles alternativos (electricidad) en todas las ciudades del país con más de 100,000 habitantes, y en las principales carreteras del país
3	Promover, en colaboración con la SHCP, la adecuación del esquema de exenciones y deducciones del ISAN (Impuesto sobre Automóviles Nuevos) en los casos que los consumidores adquieran vehículos que empleen energías limpias o eficientes
4	Diseñar e implementar un programa que promueva la obligatoriedad en la renovación de flotillas con autos que empleen energías limpias o eficientes, en los sectores público y privado

Promover y desarrollar programas de movilidad urbana con modos de transporte de pasajeros integrales, masivos y eficientes

En materia normativa, no existe una legislación federal que regule o promueva políticas y buenas prácticas de movilidad y de transporte urbano y suburbano en las ciudades; además de que no existe una instancia federal que coordine políticas, intervenciones y proyectos de inversión en estos rubros. La responsabilidad en estos asuntos recae en los órdenes estatales y municipales. La SEDATU presentó en octubre de 2014 la Estrategia de Movilidad Urbana Sustentable⁸³ que tiene como prioridad la creación de un programa presupuestario que permita brindar asistencia técnica y financiera a las ciudades del país, para la implementación de proyectos de movilidad en cinco modalidades: calles completas, sistemas integrados de transporte, desarrollo orientado al transporte, gestión de la demanda y gestión de la distribución urbana de mercancías.

Esta línea de acción busca compaginar esfuerzos para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos mediante el diseño y puesta en marcha de movilidad urbana intensivo de transporte de pasajeros integrales, masivos y eficientes en todas las ciudades con más de 100,000 habitantes.

Acciones requeridas:

No.	Acción
1	Consolidar y armonizar el marco normativo en materia de vehículos destinados al transporte público que unifique criterios a escala nacional.
2	Diseñar una estrategia de movilidad urbana y de uso de transporte público masivo que esté adecuado a buenas prácticas.
3	Promover la adopción de esquemas alternativos de trabajo que reduzcan la necesidad de transportarse, como trabajo en casa y reuniones virtuales, entre otros
4	Promover el diseño y la puesta en marcha de planes y programas de movilidad urbana locales – alineados con la estrategia – en todas las ciudades con más de 100,000 habitantes
5	Diseñar esquemas de financiamiento y de asociación público-privada para la inversión en proyectos de movilidad urbana de alto impacto

⁸³ SEDATU. (2013). Estrategia de Movilidad Urbana Sustentable. Extraído de static.ow.ly/docs/PMUS_SEDATU_1Xnx.pdf

Barreras Identificadas en el Sector de Transporte

Los talleres de expertos, considerando el marco político para mejorar la EE del transporte en México, revelan que el país tiene los cimientos necesarios para emprender una reforma integral del sector transporte. Aun así, hay espacio para fortalecer y consolidar las medidas de EE actuales, y para continuar los esfuerzos para hacer del transporte una actividad de menor uso energético e impacto medioambiental. Pero primero se deben superar un número de barreras que aluden a la falta de cumplimiento de regulaciones, producto de un sistema institucional y de un sector heterogéneo que impiden proseguir y expandir iniciativas y procesos que promuevan una mayor penetración de la EE, y donde resulta más sencillo sostener un status quo sub-óptimo así como sus consecuencias.

Las barreras identificadas para la implementación de las líneas de acción de la EE a largo plazo en el transporte son:

No.	Acción
1	Falta de verificación del cumplimiento de normativas en el transporte, desde normativas de seguridad hasta ambientales, incluyendo las de eficiencia energética.
2	Insuficiente voluntad política para generar programas o incentivos económicos que promuevan la eficiencia energética y no el consumo.
3	Insuficiente distribución de combustibles de mejor calidad, como el diésel ultra bajo en azufre, en todas las regiones del país.
4	Falta de escrutinio de vehículos importados usados respecto a que si cumplen con estándares de eficiencia energética y de emisiones.
5	Trámites innecesarios para la chatarrización.
6	Recortes presupuestales para programas relacionados con eficiencia energética en el transporte.
7	Ausencia de sincronización entre las normas oficiales mexicanas para eficiencia energética del transporte con la normativa de Canadá y de EEUU.
8	Insuficiente infraestructura y financiamiento para la promoción de la "electromovilidad". Quizá la eventual electrificación del sistema de trenes pueda contribuir al establecimiento de centros de abasto para vehículos eléctricos en puntos donde las carreteras se contactan con líneas de ferrocarril.
9	Una cultura que sobre-valora modos de transporte individuales.

VI. Agropecuario

Líneas de acción identificadas:

Agropecuario	1	Incrementar la eficiencia de los sistemas de riego y bombeo agrícola
	2	Impulsar la adquisición de maquinaria, tractores y camiones de carga agrícola energéticamente eficientes

Durante el periodo 1970-2010 se duplicaron las cosechas en el mundo de 1.2 a 2.5 mil millones de toneladas por año. La maximización de la productividad en la agricultura fue posible gracias al uso de maquinaria y equipos alimentados por

combustibles fósiles de alto consumo energético. Mediante el reemplazo de estos, la agricultura también se puede unir a los avances y a los esfuerzos de la EE, manteniendo altos índices de productividad.

La irrigación es una de las actividades con mayor consumo energético en la agricultura, en particular si se requiere bombear de agua⁸⁴. En el mundo actual, el agua tradicionalmente utilizada por la agricultura compite con necesidades de desarrollo urbano, la protección de ecosistemas, así como los crecientes costos del agua y su escasez⁸⁵. Por consiguiente, efectuar cambios en sus procesos y métodos tiene un efecto positivo tanto en la reducción del consumo energético como en su conservación para el uso en extensiones agrícolas.

Entre las mejores prácticas que la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos promueve para mejorar la EE y el uso responsable del agua en el sector agropecuario se encuentra el Programa para el Bombeo Eficiente Avanzado del estado de California. A través de esta iniciativa se brindan incentivos fiscales (subsidios) y facilidades para la adquisición de equipos de bombeo eficientes⁸⁶. Como señala un estudio elaborado por el proyecto Agricultura y Eficiencia Energética (AGREE) de la Unión Europea, el incremento en la eficiencia de los equipos de riego no es una medida económica y energéticamente eficiente para todos los sectores agropecuarios⁸⁷. AGREE muestra que la transformación de sistemas de riego y de bombeo agrícola tiende a generar beneficios económicos y de eficiencias energética en los sistemas de producción de cultivos permanentes.

En EEUU, el programa WaterSMART⁸⁸ nace producto de la ley para “Asegurar el Agua” (Secure Water Act en inglés) que mandata al Departamento del Interior americano a trabajar establecer un andamiaje institucional que ofrezca liderazgo y asistencia para la ejecución de proyectos que integren el uso responsable del agua con métodos y procesos que fomenten el uso eficiente de la energía⁸⁹. Estos proyectos consisten en modernizar las instalaciones de gestión del agua y equipos afines para incrementar la EE mediante la instalación de sistemas de variadores de frecuencia y de medición avanzada, o tecnología de “Red Inteligente” para sistemas de bombeo.

Las actividades del estado de Nueva York han destacado a lo largo de los años, implementando medidas de EE identificados con auditorías de energía gratis⁹⁰ bajo la directriz de la Autoridad para la Investigación y el Desarrollo de la Energía del Estado de Nueva York (NYSERDA por sus siglas en inglés) y el Programa para la Eficiencia Energética en la Agricultura (AEEP por sus siglas en inglés). El transporte de carga también debe ser abordado para plantear medidas de EE en la agricultura. En EEUU, este representa el 22.9% del consumo de todos los combustibles en el sector transporte⁹¹. Creado en 2004, el programa SmartWay de la EPA de EEUU es una iniciativa para fomentar la reducción en el uso de

⁸⁴ FAO. (2014). Agriculture, Forestry and Other Land Use Emissions by Sources and Removals by Sinks. Extraído de <https://www3.epa.gov/climatechange/ghgemissions/global.html>

⁸⁵ EPA. (2016). Water & Energy Efficiency by Sectors. [Página web]. Extraído de <https://www3.epa.gov/region9/waterinfrastructure/agriculture.html>

⁸⁶ Entre 2002 y 2015 se instalaron cerca de 2,200 bombas eficientes en este estado, lo que ha dado como resultado ahorros de alrededor de 138 millones de kw/h anuales. Fuente: APEP. (2016). Homepage. [Página web]. Extraído de <http://www.pumpefficiency.org/>

⁸⁷ AGREE. (2012). Economic and Environmental Analysis of Energy Efficiency Measures in Agriculture. Extraído de http://www.agree.aau.gr/files/publications/d3.1_econ+enviro_analysis_of_ee_measures_in_agr.pdf

⁸⁸ WaterSMART. (2016). More on WaterSMART. [Página web]. Extraído de <http://www.usbr.gov/watersmart/water.html>

⁸⁹ WaterSMART. (2016). Selected Applications – WaterSMART Water and Energy Efficiency Grants. [Página web]. Extraído de <http://watersmartapp.usbr.gov/WaterSmart/>

⁹⁰ NYSERDA. (2016). Clean Energy Fund Investment Plan: Resource Acquisition Transition Chapter. Extraído de https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjyl_3FpPrLAhUFbxQKHZ-mCclQFggmMAE&url=https%3A%2F%2Fwww.nyserda.ny.gov%2F-%2Fmedia%2Ffiles%2FAbout%2FClean-EnergyFund%2FCEF-Resource-Acquisition-TransitionChapter.pdf&usg=AFQjCNG25RQxee0NeHa7YIYygfXGp1sdQg&bvm=bv.118443451,d.d24

⁹¹ EPA. (2015). Inventory of U.S Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990-2013. Extraído de <https://www3.epa.gov/climatechange/Downloads/ghgemissions/US-GHG-Inventory-2015-Annex-3-Additional-Source-or-Sink-Categories.pdf>

combustibles en tractores y camiones de carga. Esta iniciativa ofrece herramientas para cuantificar y establecer parámetros de EE en la gestión de distribución de productos y mercancías. Desde el año de su creación hasta la fecha, esta iniciativa ha conseguido ahorrar 170.3 millones de barriles de petróleo⁹² equivalente a casi 25 mil millones de dólares⁹³.

En 2014, el sector agropecuario representó el 3.26%⁹⁴ del consumo final de energía en México. Aunque es uno de los sectores con menor consumo energético, este creció en un 0.16% respecto al año anterior. De igual forma, el consumo del sector⁹⁵ se encuentra conformado por 73% de diésel, seguido de un 23% de electricidad y 4% de gas licuado. Aunque solo representa un 3% del consumo final de la energía en México, la agricultura es un sector clave dada su dimensión social y la importancia de la seguridad alimentaria. La implementación de medidas de EE en el campo⁹⁶ tiene el potencial de añadir resiliencia, reducir costos, y reducir el uso de agua y residuos, así como los gases de efecto invernadero.

Por consiguiente, en el contexto del desarrollo de un Marco Político a Largo Plazo para la Eficiencia Energética, llevar a cabo las siguientes líneas de acción resulta clave para mejorar la EE del sector agropecuario y ofrecerles los beneficios consecuentes:

Incrementar la eficiencia de los sistemas de riego y bombeo agrícola

En México, solo la tercera parte de la superficie cuenta con riego tecnificado y que gran parte del consumo de agua se destina al riego por gravedad. Como resultado, el sector agropecuario representa tres cuartas partes del agua consumida en el país. La tarifa 09 es una tarifa de estímulo⁹⁷ que se aplica a la energía eléctrica utilizada en la operación de equipos de bombeo y rebombeo de agua para riego agrícola. La distribución de los beneficios del subsidio favorece en su mayoría a grandes propietarios agrícolas. Como consecuencia, hay un desperdicio en electricidad ya que se consume más de lo socialmente óptimo gracias al subsidio. Además, la mayoría de los mantos acuíferos se encuentran sobre explotados. Nuestro estudio sostiene que los recursos erogados actualmente podrían destinarse a la sustitución de equipos de riego y bombeo con tecnologías eficientes de bajo costo.

Esta línea de acción se concentra en abordar la gestión del agua desde una perspectiva que logre integrar los elementos de la EE y por ende sus beneficios. Dada la correlación entre la disponibilidad del agua y la productividad agrícola, resulta imprescindible plasmar esta línea de acción donde la EE permite potenciar una mejor gestión del campo y un ahorro substancial de energía y de costos.

⁹² EPA. (2016). About SmartWay. [Página web]. Extraído de <https://www3.epa.gov/smartway/about/index.htm>

⁹³ Ibid.

⁹⁴ SENER. (2016). Evaluación Rápida del Uso de Energía en las Ciudades, mediante la implementación de TRACE en ciudades de la República Mexicana. [Base de datos]. Extraído de <https://www.gob.mx/sener/documentos/evaluacion-rapida-del-uso-de-energia-en-las-ciudades-mediante-la-implementacion-de-trace-en-ciudades-de-la-republica-mexicana>

⁹⁵ Bancomext. (2016). 1er Informe. [Página Web]. Extraído de http://www.bancomext.com/wp-content/uploads/2016/02/PISE_1er_Informe_2016.pdf

⁹⁶ Sector agropecuario en México consume menos del 5% de la energía final en el país, por consiguiente los impactos potenciales de la EE en este sector pueden resultar en un bajo nivel de reducción –a nivel nacional- tanto de energía como de emisiones por quema de combustibles fósiles.

⁹⁷ Este subsidio se basa en la Ley de Energía para el Campo (DOF, 2002) y los acuerdos entre la SHCP y CFE. Fuentes: DOF. (2002). Ley de Energía para el Campo. SEMARNAT. (2012). El análisis del subsidio a la tarifa eléctrica para agricultura. Análisis de la T09 en acuíferos sobreplotados. [Presentación]. Extraído de <http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgipea/ine-ener-ppt-01-2012.pdf>

Acciones requeridas:

No.	Acción
1	Establecer una meta de tecnificación de la superficie agrícola (por ejemplo, 50% de la superficie agrícola), con base en: i) un diagnóstico sobre la situación actual y el potencial de ahorro energético con mayor tecnificación y modernización de los equipos de riego y bombeo agrícola, y ii) el aumento de la superficie agrícola tecnificada considerando las zonas del país de temporal que podrían tecnificar la recolección de agua de lluvia y utilizarla para su distribución de manera tecnificada.
2	Promover la integración de indicadores de eficiencia energética en los programas de tecnificación del riego del gobierno federal
3	Capacitar a los agentes técnicos para que difundan entre los productores agrícolas el impacto potencial que tienen estas medidas para: i) el incremento en productividad, ii) el ahorro energético, y iii) la protección de recursos naturales (cuerpos de agua, suelos y mantos acuíferos)
4	Impulsar la eliminación de los subsidios al bombeo agrícola a través de la corrección de la tarifa 09, enfatizando la generación de externalidades negativas que provoca este subsidio.
5	Proponer un instrumento que permita desacoplar los subsidios agrícolas de la inversión en equipo de riego y bombeo energéticamente eficiente.

Impulsar la adquisición de maquinaria, tractores y camiones de carga agrícola energéticamente eficientes

El apoyo a la adquisición de camiones, tractores y maquinaria con tecnología más eficiente, permiten la transición a una mayor EE en el sector. El fortalecimiento de la política de apoyos con la adquisición de los equipos más eficientes y la chatarrización de equipo obsoleto, permiten incrementar la EE a la vez que contribuyen a elevar la productividad del sector. SAGARPA cuenta con un Programa de Modernización de Maquinaria y Equipo que apoya a los productores para la adquisición de tractores y equipos de agricultura de precisión, entre otros. Una de las prioridades con las que cuenta el programa es que los propios productores tengan libertad para elegir el tipo de maquinaria así como escoger a los proveedores que más les convenga. Un programa que vincule la entrega de estímulos a la EE y a la entrega de vehículos obsoletos, permitirá reforzar las medidas de apoyo al campo.

Esta línea de acción tiene como objetivo modernizar la producción y la logística de distribución de alimentos mediante el reemplazo de maquinaria anticuada, ineficiente y costosa.

Acciones requeridas:

No.	Acción
1	Ligar la Ley del Impuesto al Valor Agregado (LIVA), en su apartado IVA cero para la enajenación (Art. 2, A I), a la compra de equipo con altos estándares de eficiencia energética
2	Identificar los programas que generen apoyos financieros para la compra de equipo, tractores y camiones de carga, y proponer indicadores de eficiencia energética para su otorgamiento
3	Incorporar programas de capacitación a productores para la mejor elección y operación de los equipos de acuerdo a los requerimientos por tipo de cultivo
4	Ligar apoyos financieros e incentivos fiscales a un programa de chatarrización que impida la venta y la recompra de equipo, tractores y camiones de carga obsoletos e ineficientes en el mercado secundario

Al margen de las líneas de acción antes mencionadas, nuestra investigación también abarcó a la cadena de proveedores y su potencial para ser gestionada incorporando conceptos de EE. Se planteó la sincronización de esfuerzos entre secretarías para la elaboración de una línea de acción integral enfocada a reducir el uso de energía para la producción y embalaje de fertilizantes y pesticidas (incluyendo su etiquetado dependiendo de su intensidad energética), para su gestión (agricultura de precisión) y para el transporte de productos agropecuarios

Barreras Identificadas para el Sector Agropecuario

El campo mexicano urge de una actualización basada en la implementación de medidas de EE, para estar a la par de otros países con grandes extensiones agrícolas cuyos procesos y métodos ahorran energía y costos logrando una mayor productividad. Nuestra investigación revela que los conceptos de EE están presentes en el discurso de la mayoría de los actores del sector, quienes indican su disposición a participar de forma activa en el desarrollo de iniciativas afines. No obstante, se critica la “invisibilidad” del sector frente a las distintas administraciones que no consiguen atender a las posibilidades en una actividad agrícola, cuyo potencial de grandes ahorros energéticos se diluye ante la descoordinación institucional, la presencia de los subsidios energéticos, y la falta de visión a largo plazo. La inacción hace del campo mexicano vulnerable a perpetuar el uso de maquinaria y equipos ineficientes, restándole productividad y competitividad, y privándole ahorros substanciales de energía y de costos.

Los expertos identificaron las siguientes barreras que impiden la implementación de las líneas de acción aquí mencionadas en orden prioritario:

No.	Acción
1	Información insuficiente sobre los costos ambientales y económicos de los subsidios en el campo mexicano.
2	Poca coordinación e inconsistencia en las políticas públicas en la materia, y en ciertos casos contradicciones entre ellas.
3	Poco apoyo al desarrollo tecnológico en el sector agropecuario, en particular de tecnologías que favorezcan la eficiencia energética.
4	Personal, recursos y capacidad técnica limitados para implementar proyectos de eficiencia energética en el sector.
5	Falta de seguimiento a acuerdos que impulsan el incremento de la productividad y la eficiencia del sector.
6	Corporativismo campesino que demanda ventajas, entre ellas combustibles y energía altamente subsidiada que no promueven la eficiencia energética ni la competitividad.
7	Inexistencia de mecanismos o bases de datos con información sobre la eficiencia energética para este sector en particular.

VII. Financiamiento

Líneas de acción identificadas:

Financiamiento	1	Determinar el alcance y diseñar un fondo dedicado exclusivamente a la eficiencia energética
	2	Diseñar esquemas de incentivos y de financiamiento para el desenvolvimiento de Empresas de Eficiencia Energética
	3	Diseñar una Hoja de Ruta con los Bancos para Incorporar a Criterios de la Eficiencia Energética en sus Políticas, Reglamentos y Guías de Crédito

Conseguir el financiamiento adecuado para proyectos de EE es a veces una tarea complicada y muchas instituciones financieras todavía no están muy cómodas con estos activos. De igual forma, la ausencia de apoyo mediante productos adecuados, garantías y asistencia técnica puede dificultar llevar a cabo líneas de acción y políticas a largo plazo. Los Principios para Fomentar el Inversión en la Eficiencia Energética del G20 enfatizan reconocer la importancia de la EE dentro de la toma de decisiones claves, para así incrementar y reforzar de manera significativa las inversiones en materia de eficiencia y también fomentar la inversión en EE y sus impactos positivos para que sean considerados de manera sistemática. De acuerdo con estos principios del G20, 106 bancos de 42 países (incluyendo BBVA y Banamex) se han comprometido a incorporar la EE en sus estrategias y operaciones.

Entre las mejores prácticas a nivel mundial destacan ciertos programas del tipo público-privado lanzados por bancos de desarrollo como el programa de Financiación para Infraestructuras de Energía Sostenible (SEFF por sus siglas en inglés) del Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo (BERD) que colabora con más de 80 instituciones financieras en 20 países mediante de líneas de financiamiento hechas a medida para la EE. El portafolio de inversiones del SEFF asciende a €2.4 mil millones⁹⁸ y ha tenido gran acogida por una amplia gama de sectores (manufactura, edificación, agricultura e industria) y clientes residenciales. Su éxito se centra en trabajar activamente en la formación del personal del sector financiero, la inclusión de la EE como línea transversal de operación del banco y el monitoreo de los impactos de los proyectos. Por consiguiente, los clientes tienen acceso a productos financieros de EE y toman consciencia acerca de sus beneficios respecto a la mejora de la productividad y el aumento de ganancias. Una vez que se ha pagado el préstamo, el equipo de SEFF orienta a la entidad financiera en el seguimiento de los impactos de los proyectos, los cuales se llevan a cabo de forma continua a lo largo de la vida útil de la infraestructura.

Utilizando un enfoque distinto, el Fondo Europeo para la Eficiencia Energética (EEEEF por sus siglas en inglés) es una alianza público-privada lanzado en el 2011 donde participan gobiernos, instituciones financieras internacionales, inversores de capital privado y agencias donantes. Desde su creación, el EEEF ha cerrado acuerdos de financiamiento del orden de € 115 millones⁹⁹. El EEEF financia proyectos¹⁰⁰ de distintas administraciones (municipalidades, regiones, estados, etc.) o de entes privados que actúan en su nombre como empresas de servicios energéticos (ESEs), empresas de calefacción urbana

⁹⁸ EBRD. (2016). Special Study: The EBRD's Sustainable Energy Finance Facilities (SEFFs). Extraído de <http://www.ebrd.com/documents/evaluation/special-study-the-ebrds-seffs.pdf>

⁹⁹ EEEF. (2016). Advancing Sustainable Energy for Europe Quarterly Fact Sheet as of 31/12/2015. Extraído de http://www.eeef.lu/tl_files/downloads/Quarterly_Reports/EEEEF%20Quarterly%20Report%202015-Q4.pdf

¹⁰⁰ EEEF. (2016). General Information. [Página web]. Extraído de <http://www.eeef.lu/general-information.html>

de cogeneración de calor y energía, o empresas de transporte público. Los instrumentos que ofrece son deuda principal y deuda subordinada, instrumentos convertibles, garantías, y capital, así como estructuras de arrendamiento y préstamos con venta de derechos de cobro. Cabe mencionar que parte de los fondos del EEEF fueron asignados en un inicio a un departamento de asistencia técnica enfocado a la preparación de proyectos. Este departamento colaboró mediante estudios de factibilidad, planes de negocio, y apoyo en los procesos de licitación entre otros, y subvencionó sus costos en un 90%.

Otros ejemplos de mecanismos e instrumentos aplicables para EE son los Fondos Nacionales de la Eficiencia Energética europeos (según Artículo 20 de la Directiva Europea de la Eficiencia Energética), y las estructuras creadas con fondos ARRA (Ley de Reinversión y Recuperación de Estados Unidos de 2009) como WHEEL (Almacén para Préstamos de la Eficiencia Energética), así como los departamentos dedicados a la EE en los “Bancos Verdes” estatales (tales como de Reino Unido, Nueva York, Connecticut y Hawái) y las propias líneas del banco estatal Alemán KfW ofrecidos por las redes de la banca comercial.

En México indica que el financiamiento necesario para el EE en los próximos 15 años es en un rango de US\$ 8.8-12.3 mil millones¹⁰¹ (155-217 mil millones de pesos en total o entre 10-14.5 mil millones de pesos al año). Entre 2013-2014 -tomando información de fuentes tanto públicas como internacionales- se estima que se han invertido alrededor de US\$150 millones¹⁰² en EE. No obstante, estas cifras tendrán que multiplicarse hasta diez veces para poder aprovechar de todos los beneficios que ofrece la EE identificada en este marco político.

El financiamiento es un elemento clave para poder implementar las líneas de acción identificadas en este MPLPEE. En la actualidad, México requiere afianzar y replantear esquemas financieros que le permitan aprovechar al máximo los múltiples beneficios de la EE en sus distintos sectores. Con motivo de asegurar la inversión necesaria, se indican las siguientes líneas de acción claves para fomentar y establecer un mercado de financiamiento de la EE en México:

Determinar el alcance y diseñar un fondo dedicado exclusivamente a la eficiencia energética

Durante los talleres del MPLPEE la totalidad de los expertos coincidieron que los fondos de EE son necesarios como catalizadores de una cultura que fomente la EE. A través de un trabajo conjunto entre la banca comercial y los bancos de desarrollo, México puede estructurar un fondo de EE capaz de ofrecer instrumentos financieros nuevos y ajustados específicamente a las necesidades identificadas que permitan alcanzar metas y objetivos de reducción de consumo energético en los distintos sectores.

Un fondo dedicado a promocionar nuevos mecanismos e instrumentos para cumplir con los objetivos de una estrategia-país para la EE podría llevarse a cabo tomando como base mejores prácticas internacionales y trabajando conjuntamente con bancos de desarrollo y la banca comercial para impulsar mecanismos de financiamiento (como garantías), contar con más asistencia técnica y establecer fondos para el desarrollo de proyectos financiables, así como facilitar el mercado de contratos de desempeño. Un fondo de esta naturaleza también podría recibir una asignación de un

¹⁰¹ IFC. (2012). Estudio de Mercado del Financiamiento de Energías Sostenibles en México: Reporte Final. Extraído de <http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/d75f9c004cf49a3bafaceff81ee631cc/October+2012-Market+Study+of+SEF+in+Mexico-ES.pdf?MOD=AJPERES>

¹⁰² IEA. (2015). Energy Efficiency Market Report 2015: Market Trends and Medium-Term Prospect. Extraído de <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/MediumTermEnergyefficiencyMarketReport2015.pdf>

porcentaje de los recursos recaudados por impuestos a las emisiones de dióxido de carbono para asegurar su longevidad en el contexto de un MPLPEE.

Esta línea de acción tiene como fin catalizar la EE mediante el establecimiento de un ente enfocado en ofrecer la totalidad de herramientas necesarias para el financiamiento de proyectos, operando en combinación con bancos minoristas.

Acciones requeridas:

No.	Acción
1	Revisar los mecanismos e instrumentos disponibles para apoyar las líneas de acción indicadas en el Marco Político de Largo Plazo para la Eficiencia Energética, e identificar áreas donde el financiamiento representa un cuello de botella para el alcance de las metas (por ejemplo garantías en el sector público, apoyo para el desarrollo de proyectos para la aplicación de los contratos de desempeño y requerimientos de asistencia técnica).
2	Analizar las características de un fondo dedicado a la eficiencia energética en términos de: i) proyectos y actividades a apoyar (cofinanciamiento de proyectos demostrativos, reducción del riesgo en financiamiento comercial, desarrollo de proyectos, capacitación), ii) criterios de elegibilidad, iii) mecanismos de financiamiento (donaciones, préstamos, garantías, combinaciones de los anteriores), iv) origen de los recursos, y v) arreglo institucional (dentro de una organización pública o privada, personal y tipo de habilidades requeridas para manejar el fondo, costo operativo).
3	Diseñar e implementar un nuevo fondo dedicado a la promoción, difusión y asistencia técnica de instrumentos financieros, conjuntamente con la banca comercial y de desarrollo para contribuir a las metas y objetivos de eficiencia energética.

Diseñar esquemas de incentivos y de financiamiento para el desenvolvimiento de Empresas de Eficiencia Energética

Las empresas de EE (incluyendo ESCOs, consultores en energía, instaladores de equipo vinculado a EE, así como fabricantes de estos equipos) diseñan, desarrollan, instalan y financian proyectos de EE, cogeneración y aprovechamiento de energías renovables. Al hacerlo incurren en riesgos técnicos y económicos, ya que el pago de sus servicios se basa muchas veces en la mejora de la EE y los ahorros que estas medidas representan para sus clientes. Estas empresas pueden ofrecer financiamiento propio o estructurar el financiamiento de terceras partes.

En México, este mercado tiene poca penetración. La Asociación Mexicana de Empresas ESCO (AMESCO) estima que la penetración en el sector industrial y comercial hasta el momento no llega al 10%¹⁰³. Las principales áreas de oportunidad son eficiencia en compresión (aires acondicionados, refrigeración y equipos de compresión), iluminación, calderas, monitoreo de consumo, cogeneración, eficiencia en motores y variadores de frecuencia, mejoras en la envolvente térmica de los edificios, entre otros. La Conuee llevó a cabo un proyecto piloto para desarrollar contratos de desempeño con empresas de EE en algunas dependencias de la Administración Pública Federal (APF). Asimismo, FIDE cuenta con los esquemas de eco-crédito empresarial masivo e individualizado para el financiamiento de medidas de EE.

Diseñar y poner en marcha esquemas de incentivos y de financiamiento (públicos y privados) que promuevan el desenvolvimiento de empresas de EE y generen información sobre beneficios y potenciales de la EE, a través de contratos

¹⁰³ AMESCO. (2016). ¿Por Qué Ahorrar Energía? [Página web]. Extraído de <http://amesco.org.mx/porque-ahorrar-energia/>

de desempeño vinculados a reducciones de consumo garantizadas. Esta línea de acción se enfoca en compaginar elementos que propicien un entorno adecuado para que el financiamiento de la EE de pie a una actividad económica importante y de constante crecimiento.

Acciones requeridas:

No.	Acción
1	Diseñar un esquema dual de acuerdo a la complejidad de las acciones: i) un MRV exhaustivo para la readecuación integral de las edificaciones y los sistemas de energía con un esquema de ahorros compartidos, y ii) un MRV más sencillo para el cambio de equipo bajo un esquema de ahorros garantizados
2	Evaluar, y en su caso promover los ajustes necesarios, a los procedimientos de acceso a financiamiento público y privado de las empresas de eficiencia energética. Diseñar coberturas de riesgo técnico y de riesgo de crédito, y diseñar contratos estándares para facilitar la entrada de la banca al financiamiento
3	Capacitar, con el apoyo de las entidades públicas, a proveedores y a industriales sobre los mecanismos financieros existentes
4	Sistematizar y difundir la información sobre: i) los esquemas de financiamiento público y privado, y ii) los resultados obtenidos a partir de la instrumentación de diferentes esquemas de eficiencia energética, con ejemplos para cada industria relevante
5	Impulsar, en colaboración con la SHCP y con las entidades públicas, financiamientos con un porcentaje fijo anual de las inversiones realizadas en el sector energético a proyectos que promuevan la eficiencia, bajo un esquema de contratos de desempeño

Diseñar una Hoja de Ruta con los Bancos para Incorporar a Criterios de la Eficiencia Energética en sus Políticas, Reglamentos y Guías de Crédito

Establecer esquemas para facilitar el financiamiento de medidas de EE comprende la sincronización una serie de elementos. Es primordial para México primero informar y educar a los distintos actores del sector acerca de los beneficios de la EE para así ganar su confianza y asegurar la correcta ejecución de medidas. En el caso de las instituciones financieras, se requiere desarrollar capacidades para identificar soluciones y evaluar la factibilidad de los proyectos con el propósito de acelerar y acrecentar la tasa de aceptación de créditos. Como está prevista por los líderes entre los bancos, hay que integrar la EE en sus procesos internos y colaborar en el diseño de una Hoja de Ruta para el otorgamiento de créditos con criterios de EE y para la capacitación e incorporación de estos criterios en sus políticas, reglamentos y guías de crédito.

Esta línea de acción contempla entablar la colaboración con la banca privada y la de desarrollo para fomentar la capacidad de los bancos para analizar y tomar decisiones informadas sobre los proyectos de EE y distribuir más información sobre los beneficios y potenciales de la EE para consolidar la EE como pilar del andamiaje financiero de México.

No.	Acción
1	Llevar a cabo talleres y seminarios junto con las instituciones financieras comprometidas con la eficiencia energética en México y la banca de desarrollo, para analizar los lineamientos actuales de la banca comercial, y descubrir oportunidades para incluir en un mayor número de bancos los compromisos de la alianza de instituciones financieras para la eficiencia energética
2	Desarrollar una Hoja de Ruta para incorporar criterios de eficiencia energética en las políticas, reglamentos y guías de crédito de todos los créditos adjudicados por la banca, así como productos específicos para proyectos de eficiencia energética
3	Generar información sobre el potencial de la eficiencia energética, y brindar asesoría y capacitación a la banca comercial para analizar y tomar decisiones informadas sobre proyectos de eficiencia energética (ej. en todas operaciones inmobiliarias).
4	Establecer y mantener una base de datos que contengan los resultados de rentabilidad y ahorro en proyectos de eficiencia energética en los distintos sectores para fomentar interés entre las entidades financieras.

Barreras Identificadas para el Financiamiento de la EE

En todos los talleres de expertos sectoriales, y en las interacciones con la banca privada y la de desarrollo, así como las distintas secretarías y subsecretarías de estado, está claro que el aumento del financiamiento de la EE es clave para el éxito de las líneas de acción identificadas. Se espera que la transición energética, nuevos mercados e instrumentos y la gradual eliminación de subsidios energéticos permitan alinear e incrementar los incentivos para la inversión en la EE. No obstante se mencionan como barreras la falta de diagnósticos técnicos, la poca formación de capacidades técnicas, y el poco desarrollo del mercado de empresas de servicios energéticos (ESEs). Los elementos antes mencionados han de servir pilares para trazar una estrategia de financiamiento de EE que consiga revitalizar la demanda de proyectos y equipos que conlleven a ahorros energéticos, y así cambiar a una opinión pública que desconoce o le resta importancia a una gran oportunidad.

Las barreras específicas identificadas en orden prioritario son:

No	Acción
1	Cambio necesario en las prioridades de políticas públicas del subsidio al consumo de energía y combustibles para conseguir la promoción de la eficiencia energética.
2	Recursos insuficientes para la preparación de proyectos.
3	Información poco distribuida sobre los beneficios y potenciales de la eficiencia energética.
4	Insuficiente oferta de personal técnico calificado en materia de eficiencia energética y de empresas de servicios energéticos.
5	Diagnósticos energéticos de baja calidad y mal remunerados.
6	Desarrollo limitado del mercado de servicios energéticos (tipo ESCO).
7	Incipiente cultura de la eficiencia energética.
8	Demanda insuficiente de proyectos y equipos de eficiencia energética.
9	Capacidad limitada de los bancos para analizar y tomar decisiones informadas sobre los proyectos de eficiencia energética.
10	Dependencia del financiamiento por parte del estado y cantidades insuficientes dedicadas a las líneas y apoyos de los bancos de desarrollo.

5. Anexos

Anexo 1: Metodología

Presentación

La elaboración del marco político a largo plazo para la eficiencia energética fue un proceso que, por la complejidad del tema, requirió una metodología robusta e implicó un trabajo teórico completo y una constante participación de expertos de todos los sectores involucrados. Distintas dependencias de gobierno, instituciones académicas, iniciativa privada, cámaras de comercio, consultores independientes especialistas en eficiencia energética y sociedad civil, colaboraron en todo momento de forma activa y propositiva.

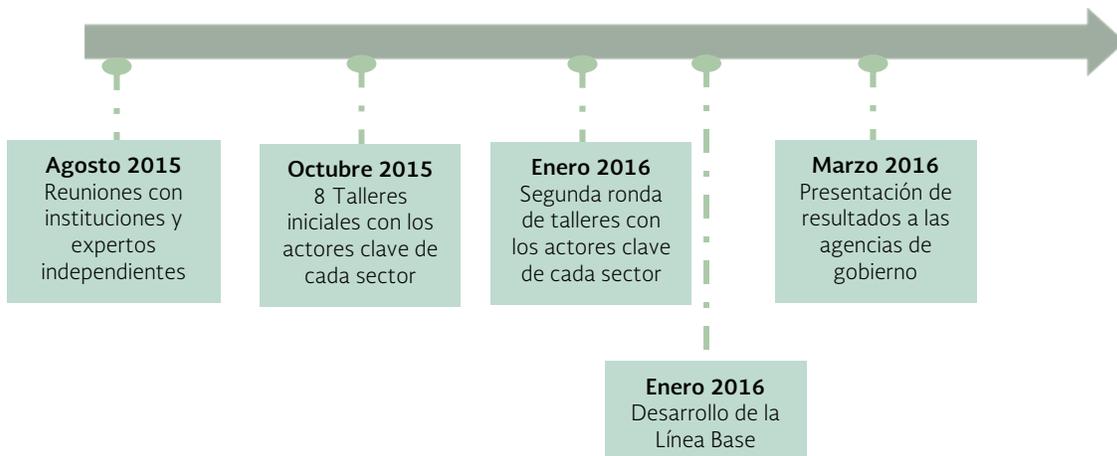
Este documento es la narración de la metodología empleada para la elaboración del Marco Político de Largo Plazo para la eficiencia energética, y se hace una breve recopilación de los actores y participantes a lo largo de este proceso.

Descripción de la Metodología

En el contexto del Desarrollo de un Marco Político de Largo Plazo para la Eficiencia Energética, la Agencia de Energía de Dinamarca (AED) brindó asistencia técnica para la recopilación de información, mejores prácticas y opiniones de expertos de múltiples organizaciones e instituciones, tanto nacionales como internacionales, con la guía y colaboración de Climate Strategy (CS) y consultores locales. El método y proceso de elaboración del trabajo consistió en tres fases:

1. Identificación de proyectos marco y regulaciones existentes en materia de eficiencia energética y experiencias internacionales (julio – septiembre 2015).
2. Elaboración de una línea de base y una proyección del potencial de mejora de la eficiencia energética en México (octubre 2015-marzo 2016).
3. Consulta con expertos (octubre 2015-marzo 2016).

GT IND	Grupo de Trabajo Industria
GT ENER	Grupo de Trabajo Sector Eléctrico
GT EDIR	Grupo de Trabajo Edificación Residencial
GT EDICOM	Grupo de Trabajo Edificación Comercial y Pública
GT CS RES	Grupo de Trabajo Ciudades Sustentables incluido Residuos
GT TRANS	Grupo de Trabajo Transporte
GT FIN	Grupo de Trabajo Financiamiento
GT AGRO	Grupo de Trabajo Agropecuario
GT MOD	Grupo de Trabajo Modelación y datos



Organizaciones y Expertos Participantes

El proceso de elaboración de este Marco Político a Largo Plazo para la Eficiencia Energética implicó colaboración de múltiples actores, como se ha mencionado, los cuales participaron de forma activa en todo momento. A continuación se mencionan las instituciones u organizaciones participantes en este proceso durante las Fases de consulta.

Sector	Participantes ¹⁰⁴	Organización/Institución participante
Industria y Sector Eléctrico (Generación, Distribución y Transmisión)	79	UNAM, MABE, Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE), Asociación de Empresas Mexicana en Gestión de Energía (AMEX GEN), Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), AMEC, Asociación de Empresas para el Ahorro de Energía (AEAE), Instituto Nacional de Investigación Nuclear, Cámara de Cemento, Alianza Mexicana de Eficiencia Energética, GE, IE, Instituto Nacional de Energías Limpias (INEL), PEMEX, US Supported Program, CRE, CESPEDES, CFE, ECOVES, Conuee, SENER.
Transporte y Ciudades Sustentables y Residuos	61	ICLEI México, Asociación Mexicana de Transporte y Movilidad, Secretaría de Desarrollo

¹⁰⁴ Este es el número de participantes en la encuesta electrónica

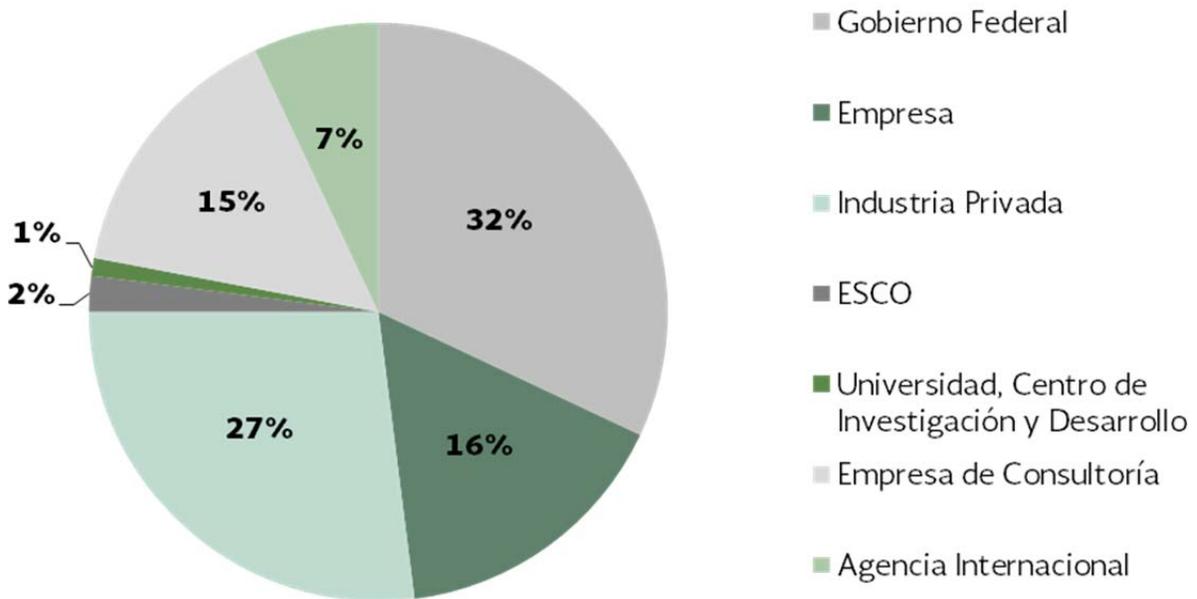
Sector	Participantes ¹⁰⁴	Organización/Institución participante
		<p>Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), Centro de Transporte Sustentable (CTS), Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT), AIE, Banco de Desarrollo de América Latina, Daimler, ECOVES, Comisión Económica Para América Latina y el Caribe (CEPAL), WWF, Cámara de Cemento, Cámara Nacional de Autotransporte, INAFED, ANFAD, ANTP, MGM Innova, SEDEMA DF, CMS, ITDP, AIDA, Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (FOVISSSTE), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).</p>
Edificaciones Residenciales y Comerciales y Públicas	50	<p>Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, GIZ, Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT), Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, (SEDATU), Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (FOVISSSTE), Asociación de Empresas Mexicana en Gestión de Energía (AMEXGEN), LEAN House, CTS, MABE, AIE, ANES, ECOVES, ALENER, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), SENER, Conuee, INECC, AENER, CTS Embarq Mexico, SEMERNAT, Instituto para la Seguridad de las Construcciones en el DF (ISCDF), IIE, USAID MLED, ADE.</p>

Sector	Participantes ¹⁰⁴	Organización/Institución participante
Agropecuario	18	SAGARPA, AIE, INECC, SENER, Asociación de Empresas para el Ahorro de Energía, Centro Mario Molina (CMM).
Financiamiento	20	Nacional Financiera (NAFIN), AMENEER, Asociación Mexicana de Empresas de Gestión Energética, CESPEDES, CONACyT, SCT, FIDE, FIRA, USAID, TetraTech, Nafinsa, Conuee, SENER, GIZ, AIE, DEA.

I. Industria

A lo largo de los talleres se contó con la participación de múltiples instituciones. El GT Industria, junto con el GT Sector Eléctrico fueron los que tuvieron mayor número de asistentes, sumando un total de 65 entre ambos grupos. No todos los expertos que asistieron al primer taller participaron en el segundo y no todos los que asistieron al segundo taller habían ido anteriormente al primero, sin embargo sí hubo participantes que se mantuvieron constantes a lo largo del proceso.

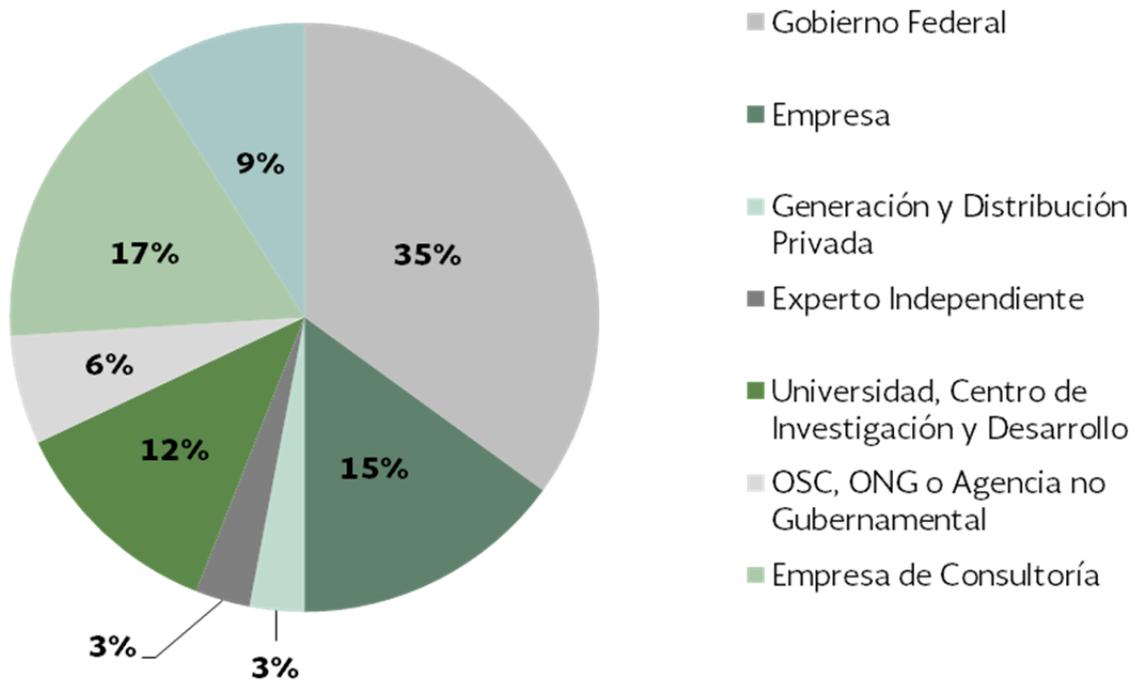
La encuesta en línea para el GT Industria contó con 45 respuestas de expertos provenientes de distintos sectores. El sector con mayor representación fue el de instituciones de Gobierno Federal, seguido por la industria privada y empresas, como se observa en la siguiente figura:



II. Sector Eléctrico

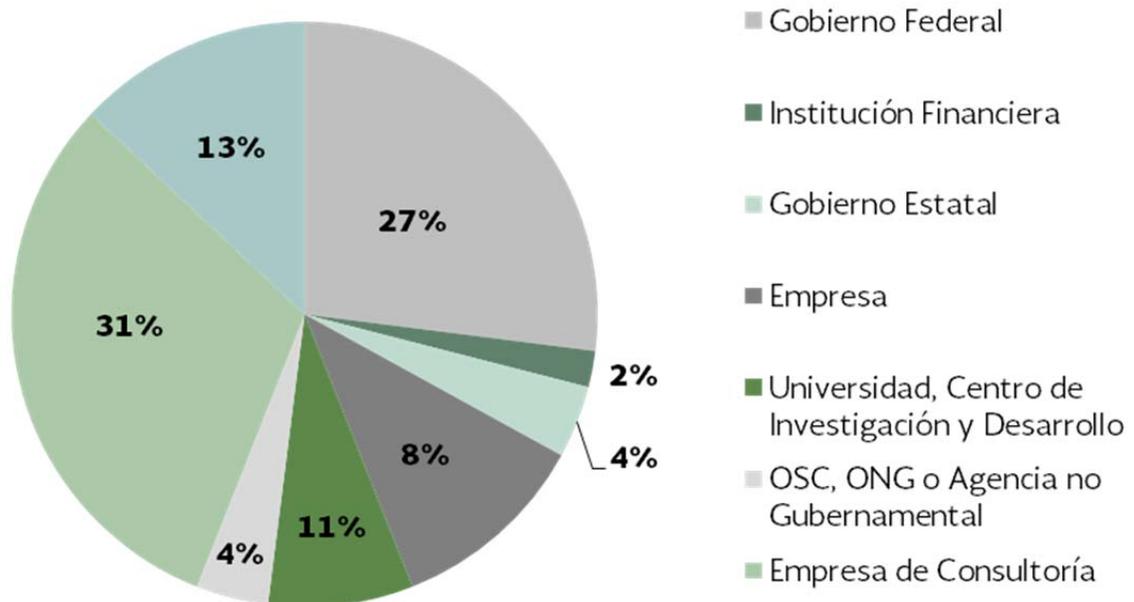
Como se mencionó en el GT Industria, el GT de Sector Eléctrico (en un inicio nombrado GT Distribución y Generación) fue de los grupos con mayor participación y continuidad en ambos talleres.

Este Grupo de Trabajo contó con la respuesta de 34 expertos a la encuesta en línea, de los cuales el 35% provenía de instituciones de gobierno. Es importante señalar que este grupo tuvo sinergias con el GT de Industria, ya que muchos expertos participaron en ambos grupos, lo cual le dio una mayor riqueza al proceso y permitió aterrizar la problemática desde distintos puntos de vista.



III. Edificación Residencial, Comercial y Pública

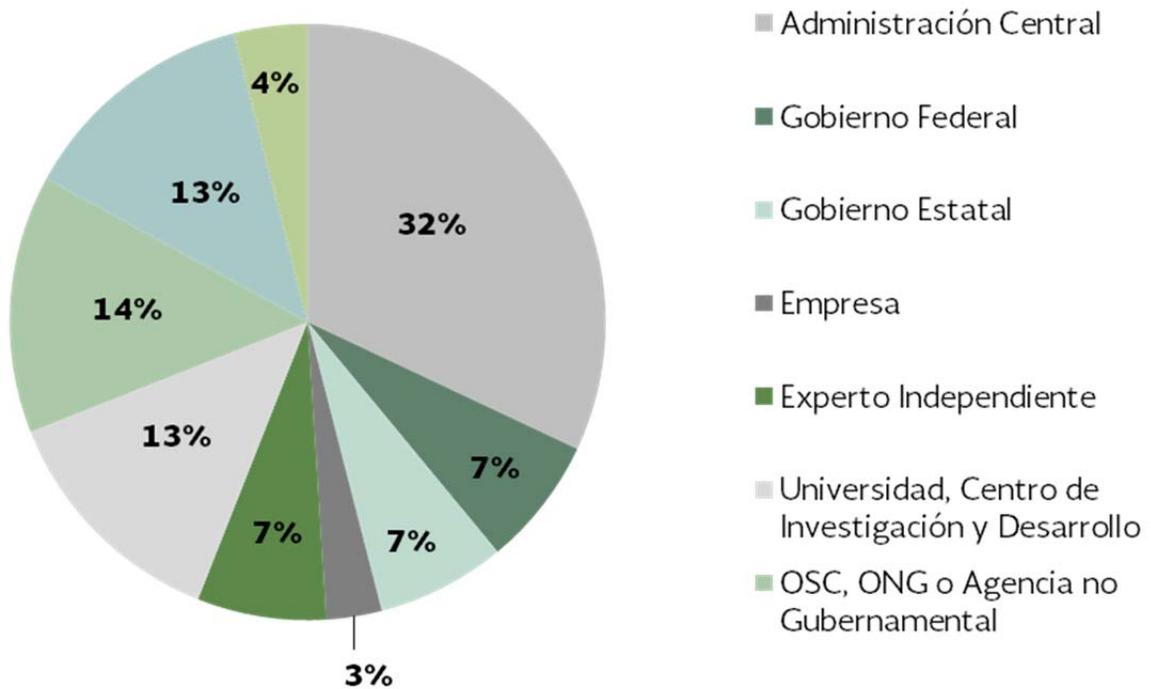
Estos dos grupos tuvieron, en conjunto, una participación de 50 expertos que contestaron la encuesta en línea. En cuanto a asistencia a los talleres, se contó con la participación de aproximadamente 54 expertos entre ambos talleres. La mayoría de los expertos de estos GTs fueron constantes en la participación entre eventos. A diferencia de los dos grupos anteriores, estos GT tuvieron una mayor participación de empresas de consultoría y ONGs, como se muestra en la siguiente figura.



IV. Ciudades Sustentables y residuos

El grupo de ciudades sustentables tuvo una participación de aproximadamente 42 expertos entre el taller 1 y taller 2. Este grupo trabajó muy de cerca con el GT Transporte, dado los temas e intereses en común que tienen ambos sectores.

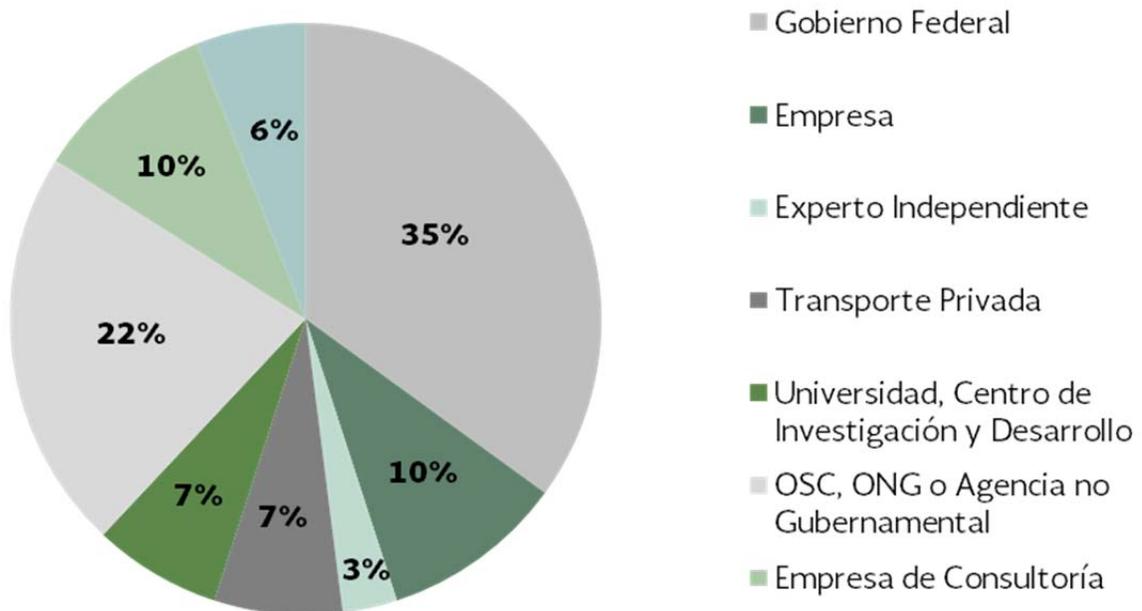
El GT de Ciudades Sustentables y Residuos contó con 30 encuestas contestadas, en su mayoría representados por Instituciones Públicas Federales y por Empresas de Consultoría, como se muestra en la figura siguiente.



V. Transporte

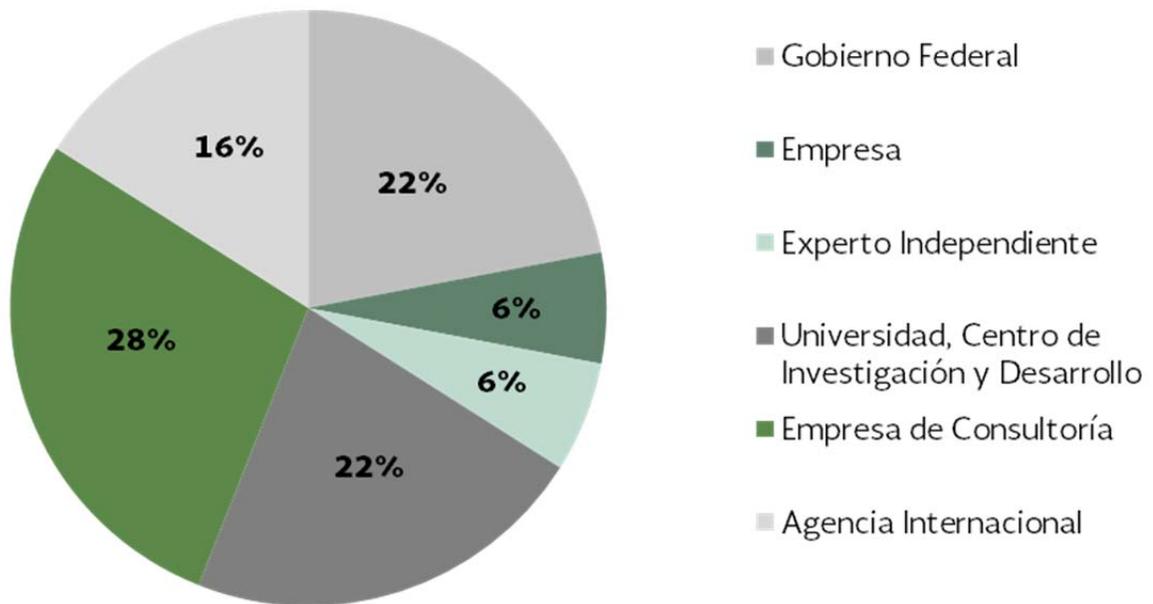
Este GT a lo largo del proceso tuvo que comenzarse a trabajar en conjunto con el GT de Ciudades Sustentables y Residuos, dada la inseparable problemática de ambos sectores. Por ello no es posible dar una cifra exacta de participantes. Sin embargo se estima que se contó con alrededor de 35 expertos de transporte a lo largo del proceso.

En cuanto a la respuesta de la encuesta en línea, este grupo contó con 31 respuesta, la mayoría de instituciones gubernamentales.



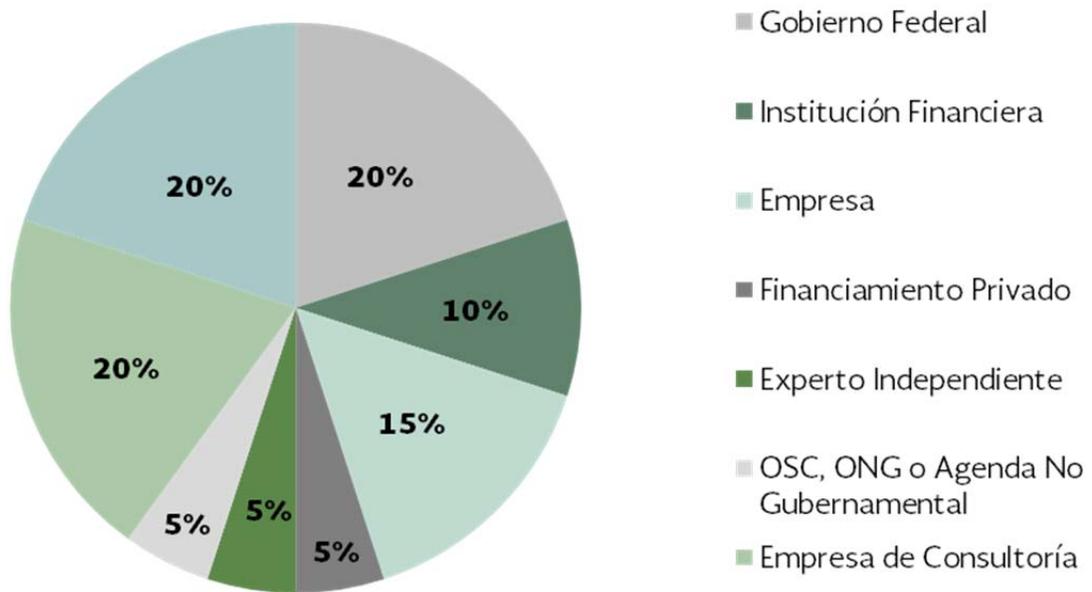
VI. Agropecuario

Este grupo de trabajo se mantuvo con poca participación, pero constante. A lo largo de ambos talleres se contó con la participación de 10 expertos de distintas instituciones, en su mayoría ONGs o Asociaciones Civiles. Se contó con la participación de 18 expertos que contestaron la encuesta en línea, en un grupo bastante equilibrado en cuanto a representación de instituciones, como se muestra en la figura siguiente.



VII. Financiamiento

Durante los talleres, el gt financiamiento contó con la participación de aproximadamente 24 expertos y se obtuvieron la respuesta de 20 expertos a la encuesta en línea, con una representación mayoritaria de instituciones de gobierno federal, empresas de consultoría y agencias internacionales y ONGs.



Anexo 2: Estudio de Impacto de Líneas de Acción por Sector

Industria

Industria 1: Implementar Sistemas de Gestión Energética Para Grandes Consumidores de Energía

<p>Antecedentes:</p>	<p>Los sistemas de gestión energética para Usuarios con Patrón de Alto Consumo de Energía (UPACs) presentan oportunidades de ahorro sustituyendo maquinaria obsoleta por equipo más eficiente, modificando procesos y utilizando la energía o calor residual desaprovechado. Actualmente, la mayoría de las empresas desconocen su potencial y tienen la percepción de incurrir en altos costos. Sin embargo, los sistemas de gestión promueven medidas de bajo costo con reducciones sustanciales en el consumo e incremento en competitividad. La Conuee trabaja en la elaboración de una NAMA orientada a certificados limpios, y promueve acciones como la certificación voluntaria ISO-50001 para los sistemas de gestión energética. El impacto potencial de estas acciones se reconoce en la normatividad y los instrumentos de planeación del sector (LASE y su reglamento, PRONASE, Estrategia para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios), y específicamente en el Programa Nacional para sistemas de Gestión de la Energía (PRONASGEN)</p>
<p>Objetivo:</p>	<p>Promover la instrumentación de sistemas de gestión energética para Usuarios con Patrón de Alto Consumo Energético (UPACs) bajo procedimientos internacionalmente reconocidos, con acuerdos voluntarios que aseguren retornos económicos en menos de 4 años, y que permitan la transición hacia sistemas obligatorios de cumplimiento.</p>
<p>Impactos Potenciales:</p>	<p>De acuerdo con un reporte publicado por el Departamento de Energía de los Estados Unidos, la implementación de programas y medidas de eficiencia energética en el sector industrial – particularmente, en las industrias consumidoras finales de energía – son en promedio dos veces más costo-efectivas en comparación a las medidas de eficiencia energética implementadas en los sectores comerciales y residenciales (DOE, 2015). Con respecto a los sistemas de gestión energética, diversos estudios realizados por la Comisión Económica para Europa de Naciones Unidas y por la Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial muestran que en países en donde este tipo de esquemas han sido implementados sobre una base voluntaria (ISO-50001, estándares mínimos de desempeño energético, auditorías, etcétera) las ganancias en eficiencia y las reducciones de costos se han hecho evidentes (Irlanda, Holanda y China) (UNECE, 2015; UNIDO, 2008). Estos estudios, a su vez, destacan la importancia de privilegiar una aproximación voluntaria, al menos en fases iniciales, para la introducción de sistemas de gestión energética, ya que esto propicia que las empresas se apropien de este tipo de iniciativas, reconozcan progresivamente los beneficios (en costos y calidad) que este tipo de acciones pueden generar, y potencialmente puedan avanzar en su profundización. El reporte de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial señala, sin embargo, la necesidad de avanzar en el mediano plazo a acciones obligatorias en este tema que consideren las diferencias en consumo de distintos sectores industriales. En la experiencia mexicana, Conuee ha trabajado con grandes consumidores de energía en la industria alimentaria, y se han observado reducciones potenciales de aproximadamente el 30% de la factura energética, así como retornos en menos de 4 años.</p> <p>El Instituto Fraunhofer para la Investigación en Sistemas e Innovación (Fraunhofer ISI) estimó que los sistemas de gestión para grandes consumidores de energía podrían generar un ahorro energético adicional de 0.3%/año, con acuerdos e incentivos fiscales que se incrementan en 0.5%/año por arriba de la línea base. Al final del periodo (2030), esto se traduce en 5% de ahorros en energía y 7.5% de incremento en incentivos fiscales. La estimación incluye industrias como hierro/acero, cemento, pulpa/papel vidrio, y productos químicos, pero supone una penetración de la tecnología de eficiencia energética lenta. Este resultado se considera conservador, ya que la experiencia con los proyectos de Conuee muestra ahorros más elevados.</p>

Acciones requeridas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar un programa de acuerdos voluntarios para la industria donde se promueva la implementación de los SGEN tipo ISO 50001 y realizar las medidas rentables a corto plazo (ej. 4 años) identificadas, asimismo llevar a cabo una campaña de información sobre los resultados alcanzados 2. Documentar como “casos de éxito” aquellos procesos eficientes de producción en las UPACs (incluyendo cogeneración eficiente), por rama industrial 3. Diseñar y poner en marcha nuevos esquemas de incentivos fiscales (por ejemplo, la exención de impuestos de las inversiones derivadas de los sistemas de gestión, o incentivos fiscales ligados a una NAMA) y créditos para la implementación de SGEN) 4. Detonar un proceso autorregulado con la participación de agencias de certificación y metodologías para el sistema de gestión de energía 5. Analizar la posible obligatoriedad de los sistemas de gestión energética, a ser aplicable en 5-6 años. Esto permitirá al sector empresarial proyectar no sólo las ganancias de su instrumentación, sino también los efectos de no iniciar el proceso en el corto plazo 6. Analizar acciones complementarias que procuren el desarrollo de industrias con baja intensidad energética, como el desarrollo de parques industriales sustentables
Barreras:	Resistencias culturales al cambio de procesos o tecnologías industriales más eficientes Altos costos (o percepción de ello) de las tecnologías de eficiencia energética, y de los procesos de certificación de productos y servicios.
Agencia Líder:	Conuee
Entidades involucradas:	SENER, SE, SHCP
Prioridad:	Alta Prioridad
Calendario:	Acuerdos voluntarios (1-3 años); obligatoriedad (5-10 años)
Facilidad de Implementación:	Esta clase de medidas pueden ser fácilmente instrumentadas, aunque se requiere del compromiso y apoyo gubernamental y de las industrias para garantizar su éxito.
Evaluación:	Porcentaje de Industrias con Patrón de Alto Consumo (más de 25,000 toneladas de CO ₂ e en emisiones al año) que estén implementando un sistema de gestión energética guiado por estándares internacionalmente reconocidos. Reducción en la intensidad energética
Vínculo con otras líneas de acción:	<p>Industria 3. Expandir y actualizar las normas y los sistemas de control sobre eficiencia energética de nuevos productos y sistemas</p> <p>Industria 4. Diseñar e implementar una estrategia para la recuperación y aprovechamiento del calor industrial residual</p> <p>Financiamiento 2. Diseñar esquemas de incentivos y de financiamiento para el desenvolvimiento de Empresas de Eficiencia Energética</p> <p>Sector eléctrico (energía, transmisión y distribución) 1: Diseñar programas para fomentar el ahorro en el consumo final de electricidad con obligaciones, estándares y mercados de certificados blancos</p>

Industria 2: Desarrollar programas específicos de eficiencia energética en PYMES

Antecedentes:	<p>Los programas para PYMes conducen al aprovechamiento sustentable de la energía, con sustitución de equipos, y adecuaciones costo-efectivas en el proceso de producción o en los sistemas energéticos. Las reducciones en la factura energética pueden superar el 20-30% en 5 años, sin afectar los servicios ofrecidos, siendo las pequeñas empresas las que en general muestran un mayor margen de mejora. Además, mejoran la imagen al interior y al exterior de la empresa. La instrumentación de los sistemas de gestión requiere un diagnóstico energético y un proyecto de inversión, que no siempre se logra obtener a través del sector financiero. Actualmente, el gobierno federal cuenta con programas para instrumentar medidas de eficiencia, con financiamiento, capacitación y asistencia técnica (e.g. Eco Crédito Empresarial e Individualizado). La Conuee, con el programa sectorial de PYMes, genera información sobre tecnologías y mejores prácticas, y promueve la adopción de programas de otras instituciones.</p>
----------------------	--

Objetivo:	Reforzar el desarrollo de sistemas de gestión energética en las PyMes, a través de esquemas voluntarios y del fortalecimiento de redes de aprendizaje
Impactos Potenciales:	<p>Al igual que con los Usuarios con Patrón de Alto Consumo de Energía (UPACs), la literatura internacional destaca los beneficios potenciales de apoyar la introducción de sistemas de gestión energética entre las empresas pequeñas y medianas. Además de las reducciones en costos y consumo energético, los estudios realizados por la Comisión Económica para Europa de Naciones Unidas y por la Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial muestran que la introducción de estas medidas entre las PyMes puede mejorar su posición competitiva en el mercado e incrementar la calidad de sus productos (UNECE, 2015; UNIDO, 2008). Estos trabajos también insisten que para este tipo de empresas debe asumirse necesariamente una postura voluntaria – aunque progresivamente más estricta – con relación a la introducción de estos sistemas de forma general. Al respecto, las redes de aprendizaje son instrumentos clave que permiten socializar entre PyMes de sectores similares los beneficios y los retornos económicos que se pueden generar con la puesta en marcha de sistemas de gestión energética. Este tipo de redes, como señala un trabajo de Conuee, puede también reducir los costos en los que incurrir las PyMes para la instrumentación de estas medidas. Un análisis realizado de las redes de aprendizaje implementadas en Alemania muestra que este tipo de acciones puede producir reducciones significativas de energía en periodos cortos de tiempo (ahorro de alrededor del 8% en el consumo en un plazo no mayor a cuatro años).</p> <p>Para el caso de México, el Instituto Fraunhofer calculó que un paquete de medidas diseñado para las PyMes con esquemas voluntarios y redes de aprendizaje puede reducir el consumo energético en 1% anualmente. Al año 2030, esto se traduce en un ahorro del 15%</p>
Acciones requeridas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar programas y metodologías orientadas para PyMEs de acuerdo a sus características: tipo de actividad, tamaño, zona; con acciones que van desde provisión de información y capacitación, hasta sistemas de gestión de la energía (para empresas con cierta escala mínima) 2. Desarrollar nuevas redes de aprendizaje para PyMEs, y difundir a través de ellas experiencias exitosas que puedan ser adoptadas por otras empresas 3. Diseñar y fortalecer instrumentos de apoyo financiero para ampliar el alcance de los programas en PyMEs asociados a otras prioridades de política pública (empleo, productividad, desarrollo regional, equidad de género) 4. Diseñar un catálogo de instrumentos financieros y promover, donde sea posible, la flexibilización en las reglas de acceso al financiamiento (incluyendo consideraciones para las garantías) 5. Apoyar la formación de gestores, consultores y auditores energéticos
Barreras:	<p>Resistencias culturales al cambio de procesos o tecnologías industriales más eficientes</p> <p>Altos costos (o percepción de ello) de las tecnologías de eficiencia energética, y de los procesos de certificación de productos y servicios.</p> <p>Reglas de acceso al financiamiento</p>
Agencia Líder:	Conuee
Entidades involucradas:	SENER, FIDE, SE
Prioridad:	Alta prioridad
Calendario:	3-5 años
Facilidad de Implementación:	Esta clase de medidas pueden ser fácilmente implementadas, aunque se requiere del compromiso y apoyo gubernamental y de las industrias para garantizar su éxito.
Evaluación:	<p>Número de redes de aprendizaje creadas anualmente</p> <p>Número de PyMes que se incorporan a las redes de aprendizaje y que implementan sistemas de gestión energética</p> <p>Reducciones documentadas en intensidad energética de las PyMes participantes en las redes de aprendizaje</p>
Vínculo con otras líneas de acción:	Industria 1. Implementar Sistemas de Gestión Energética para grandes consumidores de energía

	<p>Industria 3. Expandir y actualizar las normas y los sistemas de control sobre eficiencia energética de nuevos productos y sistemas</p> <p>Edificaciones 4. Fortalecer la certificación y etiquetado energético de equipos domésticos</p> <p>Financiamiento 2. Diseñar esquemas de incentivos y de financiamiento para el desenvolvimiento de Empresas de Eficiencia Energética</p>
--	---

Industria 3: Expandir y actualizar las normas y los sistemas de control sobre eficiencia energética de nuevos productos y sistemas

Antecedentes:	<p>Una de las estrategias ampliamente utilizadas para promover la eficiencia energética es la normalización de insumos y productos, donde se promueve la disminución en la demanda de energía derivada de un incremento en la eficiencia de los aparatos. En México, la elaboración de las Normas Oficiales Mexicanas (NOMs) de eficiencia energética, incluye aquellos aparatos que, por su demanda energética y el número de unidades en el país, ofrecen un potencial de ahorro significativo. Como resultado, los sectores productivos y los de consumo observan beneficios netos a partir de la instrumentación de estas normas. El proceso de elaboración de las NOMs considera la colaboración y el consenso con los grupos involucrados, y una vez definidas, son de aplicación obligatoria para todos los productos en su campo de aplicación. De esta forma se controla también el acceso de equipos y productos de alta calidad, se estimula el mejoramiento de equipos y se promueve la innovación tecnológica. Actualmente, están en vigor NOMs que regulan equipos como bombas y motores, sistemas de aislamiento térmico, sistemas de aire acondicionado, aparatos de refrigeración comercial, lámparas y algunos otros equipos. Este proceso se podría expandir a otros equipos industriales, motores, calderas y bombas, así como a la definición de procesos productivos energéticamente eficientes, aprovechando que ya existen líneas de crédito para la adquisición de equipos eficientes (Eco Crédito Masivo, Eco Crédito Individualizado). Asimismo, las NOMs ya existentes observan un proceso de actualización constante que les permite hacer más estrictos sus estándares.</p>
Objetivo:	<p>Expandir, armonizar y actualizar con regularidad el alcance de todas las Normas Oficiales Mexicanas (NOMs) de eficiencia energética de nuevos productos a estándares internacionales</p>
Impactos Potenciales:	<p>La emisión, así como la actualización y la mejora continua de regulaciones (en este caso, NOMs) es el mecanismo más económico – y costo-efectivo – con el que cuentan los gobiernos para avanzar en las metas de eficiencia energética. Por ejemplo, un estudio elaborado por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP, 2007) señala que la introducción homogénea de estándares de eficiencia energética y la transición a las mejores disponibles en productos frigoríficos, aires acondicionados y ventiladores pueden significar, solo en la región latinoamericana, reducciones en el consumo energético por alrededor de 138 TWh anuales. Actualmente en la Unión Europea se implementa la Directiva Eco-Design a través del cual se establecen estándares de desempeño energético para equipos empleados en los procesos industriales (como motores eléctricos, bombas de circulación, ventiladores y bombas). De acuerdo con estimaciones de la Comisión Económica para Europa de Naciones Unidas, esta directiva tiene el potencial de generar una disminución de 195 TWh en el consumo energético de la región para 2020. Para alcanzar los impactos esperados estas medidas regulatorias deben, por una parte, fortalecer los esquemas de monitoreo, verificación y cumplimiento, y, por otra parte, los gobiernos deben asumir una postura de liderazgo para promover que un mayor número de empresas empleen efectivamente dichos estándares (no solamente a través de la vigilancia, sino también estableciendo criterios mínimos de desempeño energético de los productos que los gobiernos adquieren de particulares) (UNECE, 2015).</p> <p>El Instituto Fraunhofer realizó un ejercicio de modelación para integrar normas de diseño ecológico para las tecnologías transversales térmicas y eléctricas en el país. En el primer caso, encontró que las tecnologías transversales térmicas pueden generar un ahorro de entre el 20-25%. Para el caso de las tecnologías transversales eléctricas pueden observar ahorros del 30%. En ambos casos, se trata de una línea de largo plazo, con un horizonte de instrumentación de 20 años.</p>

Acciones requeridas:	<p>1. Actualizar las normas vigentes que se requieran y elaborar las de aquellos productos y procesos que por su consumo de energía y número de estos ofrezcan un potencial de ahorro significativo</p> <p>2. Hacer benchmarking para procesos productivos con alto potencial de ahorro energético que sean difundidos como mejores prácticas para la adopción voluntaria del sector empresarial</p>
Barreras:	<p>Tradición de poco cumplimiento de la ley</p> <p>Recursos humanos y financieros insuficientes para hacer cumplir las legislaciones (tanto en el gobierno como dentro de las industrias).</p>
Agencia Líder:	SENER y Conuee
Entidades involucradas:	ANCE
Prioridad:	Alta
Calendario:	5-15 años
Facilidad de Implementación:	El proceso de elaboración y actualización de las NOMs puede ser relativamente fácil, aunque su cumplimiento puede ser complicado
Evaluación:	<p>Número de nuevas NOMs</p> <p>Impacto estimado de cada NOM</p> <p>Fortalecimiento de NOMs existentes</p>
Vínculo con otras líneas de acción:	<p>Industria 1: Implementar Sistemas de Gestión Energética para grandes consumidores de energía</p> <p>Industria 2: Desarrollar programas específicos de eficiencia energética en PYMES</p>

Industria 4: Diseñar e implementar una estrategia para la recuperación y aprovechamiento del calor industrial residual

Antecedentes:	<p>La recuperación y aprovechamiento de calor industrial es una manera eficiente de aprovechar la energía que actualmente se pierde. La industria química, la producción de azúcar o las fábricas papeleras, así como los hoteles u hospitales son ejemplos donde estas aplicaciones pueden reportar grandes beneficios. En México, el aprovechamiento del calor residual es todavía limitado. Sin embargo, las empresas que han llevado a cabo acciones para recuperar el calor industrial residual demuestran potenciales de ahorro energético de alrededor del 30%. Además, 80% de la eficiencia obtenida no se refiere al cambio de equipos, sino a la modificación de procesos productivos. Esta línea de acción está ampliamente relacionada con la instrumentación de los sistemas de gestión que lleva la Conuee.</p>
Objetivo:	<p>Diseñar e implementar una estrategia de recuperación y utilización del calor industrial, que permita aprovechar el calor residual actualmente desperdiciado y que representa una fuente utilizable de energía durante el proceso productivo de la misma empresa o de otra empresa que lo requiera.</p>
Impactos Potenciales:	<p>De acuerdo con un estudio de Global Energy Partners, un porcentaje importante de la energía empleada por las industrias en los Estados Unidos se desperdicia como calor en la forma de gases, flujos de aire o líquidos. Este mismo estudio reconoce que aunque no es técnica y económicamente viable recuperar todo este desperdicio, se cuenta con una estimación de que – solo en el caso de Estados Unidos – se podría recuperar y aprovechar un monto de calor industrial equivalente a 9% del total de la energía empleada por las industrias de este país. En el mismo sentido, un reporte elaborado por la Agencia Alemana de Energía muestra que la introducción de esquemas eficientes para el uso, recuperación y aprovechamiento del calor industrial podría generar ahorros de cerca de 30 TWh, esto es, alrededor de 7.5% de la energía que se emplea en Alemania para procesos industriales térmicos.</p> <p>Una estrategia de recuperación de calor en las industrias con calor de baja temperatura como papel, alimentos y bebidas, fabricación de automóviles y de camiones, podría representar para México un ahorro potencial del 7-8% al 2030. Para la industria con calor a alta temperatura, como cemento, hierro, acero y vidrio, el ahorro podría alcanzar 5% al 2030, y si se añade PEMEX el ahorro se incrementaría en 1%.</p>

Acciones requeridas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Documentar de manera sistemática el impacto de la eficiencia energética proveniente de fuentes directas e indirectas de calor 2. Diseñar líneas de acción para las industrias con alto potencial de aprovechamiento de calor residual apoyado con una herramienta digital 3. Diseñar incentivos y esquemas de financiamiento para aprovechar los potenciales de recuperación de calor y el incremento en la eficiencia energética de calderas
Barreras:	<p>Resistencias culturales al cambio de procesos o tecnologías industriales más eficientes</p> <p>Altos costos (o percepción de ello) de las tecnologías de eficiencia energética, y de los procesos de certificación de productos y servicios.</p> <p>Ausencia de incentivos para promover la investigación y desarrollo de procesos y tecnologías más eficientes para el sector industrial</p>
Agencia Líder:	Conuee
Entidades involucradas:	SE, SENER
Prioridad:	Alta
Calendario:	5 años
Facilidad de Implementación:	Una vez que las UPACs cuentan con sistemas de gestión, es relativamente fácil incorporar la recuperación de calor donde sea factible y rentable
Evaluación:	<p>Número de industrias que han adoptado o instalado tecnologías orientadas a la recuperación y el aprovechamiento del calor industrial</p> <p>Reducción en la intensidad energética de las empresas participantes</p>
Vínculo con otras líneas de acción:	<p>Industria 1: Implementar Sistemas de Gestión Energética para grandes consumidores de energía</p> <p>Financiamiento 2: Diseñar esquemas de incentivos y de financiamiento para el desenvolvimiento de Empresas de Eficiencia Energética</p>

Sector Eléctrico

Sector eléctrico (energía, transmisión y distribución) 1: diseñar programas para fomentar ahorro en el consumo final de electricidad con obligaciones, estándares y mercados de certificados blancos

Antecedentes:	<p>Cuando se establece un mercado de ahorro en energía hay un reconocimiento explícito de los esfuerzos realizados en eficiencia energética. El propósito de este instrumento es enfatizar los esfuerzos en eficiencia no solamente para reducir la demanda de fuentes fósiles, sino también la demanda total de energía, ya que esto conlleva ganancias económicas sustantivas. Un mercado se puede establecer a través de esquemas de obligatoriedad en el ahorro (con o sin certificados), o a través de esquemas de certificados intercambiables. Actualmente en México, el FIDE cuenta con programas de eficiencia energética donde asesora a las empresas y brinda asistencia técnica a los sectores productivos para la modernización de las instalaciones, así como la aplicación de nuevas tecnologías. El programa cuenta con la participación de CFE y está dirigido a comercios, servicios, industrias, empresas y municipios. Este programa cuenta con financiamiento, en caso de ser requerido, pero todavía no existe un mercado de certificados.</p>
Objetivo:	<p>Diseñar e implementar nuevos instrumentos que complementen a los ya existentes, y que contribuyan al cumplimiento de las metas de eficiencia energética.</p>
Impactos Potenciales:	<p>La introducción de esquemas de eficiencia o medidas similares son acciones obligatorias para la Unión Europea, e incluyen evaluaciones sobre su impacto. Francia e Italia han utilizado mercados de certificados con posibilidad de comercio (limitado) desde la mitad de la década del 2000. El esquema en Italia fue lanzado en 2005. Ha tenido un costo anual de 172 millones de euros, y ha contribuido al ahorro de 35 GWh por año (UNECE, 2015). El mismo reporte señala que el programa analizado en Francia de 2006 a 2009, ha alcanzado ahorros de cerca de 4,300 millones de euros en energía. Los esquemas obligatorios que no cuentan con</p>

	<p>certificados comerciables también han mostrado resultados interesantes. Por ejemplo, el Reino Unido reportó beneficios netos por tonelada de CO2 ahorrada durante el periodo 2005-2008, y el costo por KWh del esquema danés fue de 0.45 centavos de euro en el periodo 2006-2009 (ECEEE, 2012).</p> <p>El estudio de línea base elaborado por el Instituto Fraunhofer estima que con el diseño y la puesta en marcha de esquemas análogos a los certificados de energías limpias que permitan acreditar ahorros y acciones de eficiencia energética podrían llevar – en un escenario conservador – a ahorros del orden de 0.75% anuales; esto es, alrededor de 10% para 2030. Este esquema de certificados tiene efectos positivos de ahorro en todos los combustibles empleados en los sectores residencial, industrial y comercial.</p>
Acciones requeridas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar esquemas obligatorios para que las empresas suministradoras incentiven la disminución en el consumo de energía eléctrica de los consumidores, haciéndolas responsables de metas anuales de reducción 2. Diseñar y poner en marcha un esquema que permita a las empresas y consumidores acreditar acciones de eficiencia energética 3. Promover el diseño de mecanismos y esquemas financieros que promuevan inversiones en medidas de ahorro de energía técnicas y económicamente viables para los usuarios, a partir de experiencias obtenidas con las campañas instrumentadas por FIDE y SENER, para permitir el alcance de las metas fijadas en el inciso anterior 4. Revisar los incentivos fiscales -tomando en cuenta al consumidor final- para conseguir alinearlos con un enfoque que beneficie a la EE y así lograr remover las barreras que desincentivan a los usuarios a ahorrar energía 5. Diseñar un plan para proveer de información a los usuarios finales de energía y que permita tomar decisiones con base en costos marginales de generación, transmisión y distribución
Barreras:	Metas y objetivos de programas o estrategias gubernamentales sin presupuesto suficiente
Agencia Líder:	SENER
Entidades involucradas:	Empresas suministradoras, FIDE, Conuee
Prioridad:	Media
Calendario:	3-5 años
Facilidad de Implementación:	Puede ser fácil, aunque la dificultad radica en la medición precisa de los impactos y las ganancias en eficiencia energética generadas por las empresas
Evaluación:	Ahorros anuales producto de la implementación del programa de certificados de ahorro de energía
Vínculo con otras líneas de acción:	<p>Industria 1. Implementar Sistemas de Gestión Energética para grandes consumidores de energía</p> <p>Financiamiento 2. Diseñar esquemas de incentivos y de financiamiento para el desenvolvimiento de Empresas de Eficiencia Energética</p>

Sector eléctrico (energía, transmisión y distribución) 2: reforzar el programa de reducción de pérdidas de la red

Antecedentes:	<p>La reducción de pérdidas (técnicas y no técnicas) de energía eléctrica en los procesos de distribución se traduce en ahorros económicos para el sistema. Parte de las pérdidas técnicas se presentan de manera natural, pero se incrementan cuando la infraestructura no se encuentra en buen estado. Existe incertidumbre sobre la distribución entre pérdidas técnicas y no técnicas en México, pero se estima un amplio margen para alcanzar niveles eficientes, entre 6-8%. Actualmente, la Comisión Federal de Electricidad (CFE), instrumenta el Programa de Reducción de Pérdidas para disminuir el porcentaje de pérdidas, en línea con los lineamientos establecidos en PRONASE, y recientemente en el Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica. De ahora en adelante, los participantes del mercado (no solamente CFE) deberán contribuir a la disminución de las pérdidas técnicas de la red.</p>
----------------------	---

Objetivo:	Reducir las pérdidas técnicas a estándares internacionales en transmisión, distribución y transformación en el sistema eléctrico nacional para 2030 con objetivos y metas intermedias de cumplimiento claras.
Impactos Potenciales:	Las pérdidas en la red en México en 2012 fueron 16%, lo que se tradujo en un costo económico de más de 50 mil millones de pesos (CFE, 2016). Con la instrumentación del programa de reducción de pérdidas al cierre de 2015, las pérdidas disminuyeron a 13.1%, logrando disminuir un punto porcentual en un año. Para 2018, se espera reducir las pérdidas al 10-11%. La empresa se ha propuesto mantener la disminución de pérdidas en un punto porcentual al año, a través de la modernización y expansión de la infraestructura de transmisión y distribución. A nivel internacional, un caso digno de mención sobre los impactos potenciales de la reducción de pérdidas (técnicas y no técnicas) en la generación y distribución de energía es el del Consejo de Electricidad del estado de Andhra Pradesh en la India (IDFC, 2009). A través de la instrumentación de un ambicioso programa – que incluyó medidas como la medición precisa de las pérdidas, la articulación de esquemas de monitoreo y de auditoría en las plantas generadoras y de combate al robo de energía – esta empresa logró reducir las pérdidas de 38% en 1999 a 26% en 1999. Aunque muchas de las ganancias en eficiencia energética producidas de la reducción de pérdidas se debieron al control del robo y a la eliminación de conexiones ilegales, también se reconoce la importancia del control de las pérdidas técnicas. Con relación este punto, el mencionado estudio destaca la necesidad de contar con diagnósticos precisos y con programas de auditoría que generen estimaciones precisas sobre las pérdidas en la transmisión y la distribución de energía.
Acciones requeridas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar el inventario de equipo actual de la red, con la información existente en CFE 2. Elaborar un diagnóstico a través de una metodología transparente para evaluar y caracterizar las pérdidas de electricidad en la red (identificar pérdidas técnicas y no técnicas) 3. Diseñar una técnica de medición idónea para puntos estratégicos, que consiga fortalecer el monitoreo de la red respecto a la identificación instantánea de robo de luz (algo muy perjudicial para los esfuerzos de EE) 4. Establecer una meta técnica y económicamente viable (considerando estándares internacionales) en la reducción de pérdidas de la red 5. Definir las acciones y recursos necesarios para el cumplimiento de la meta establecida
Barreras:	<p>Proliferación de la defraudación eléctrica.</p> <p>Debilidad en la aplicación sistemática de regulaciones.</p>
Agencia Líder:	Instituciones participantes en el mercado, CRE y CENACE
Entidades involucradas:	Instituto de Investigaciones Eléctricas
Prioridad:	Alta
Calendario:	5-10 años
Facilidad de Implementación:	Media
Evaluación:	Porcentaje de pérdidas técnicas en las redes de transmisión y distribución de energía
Vínculo con otras líneas de acción:	<p>Industria 1. Implementar Sistemas de Gestión Energética para grandes consumidores de energía</p> <p>Sector Eléctrico (energía, transmisión y distribución) 3. Consolidar la Hoja de Ruta para redes inteligentes</p> <p>Sector Eléctrico (energía, transmisión y distribución) 1. Diseñar programas para fomentar el ahorro en el consumo final de electricidad con obligaciones, estándares y mercados de certificados blancos</p>