

ProNAMA

Programa Mexicano - Alemán para NAMA

ProNAMA: mejores prácticas, retos y perspectivas a futuro

MÉXICO
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA



SEMARNAT
SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA

SCT
SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

SEDATU
SECRETARÍA DE
DESARROLLO AGROARIO,
TERRESTRIAL Y URBANO



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Por encargo de:



Ministerio Federal
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza,
Obras Públicas y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), la Secretaría de Energía (Sener), junto con el Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE); la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (Sedatu), junto con la Comisión Nacional de Vivienda (Conavi), agradecen a la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH (Cooperación Alemana al Desarrollo) por la colaboración y asistencia técnica en la elaboración del presente documento. La colaboración de la GIZ se realizó bajo el marco del Programa Mexicano-Alemán para NAMA, el cual se implementa como parte de la Iniciativa Climática Internacional (IKI), que ha sido comisionada a la GIZ por encargo del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear (BMUB, por sus siglas en alemán). Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad del autor / los autores, y no necesariamente representan la opinión de Semarnat, Sener, FIDE, SCT, Sedatu, Conavi y/o de la GIZ.

Se autoriza la reproducción parcial o total, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite la fuente de referencia.

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
"Programa Mexicano-Alemán para NAMAs: mejores prácticas, impactos y perspectivas a futuro". Primera edición: Ciudad de México, noviembre 2015.

Edición: Alain de Jesús Prieto.

Supervisión: Andreas Villar (GIZ), Elizabeth Mosqueda, Sergio Barrios y Alicia Jiménez (Semarnat).

Capítulo 1. Introducción: Emily Castro, Paula Saucedo (GIZ).

Capítulo 2. NAMA Vivienda: Andreas Gruner, Anahí Ramírez (GIZ).

Capítulo 3. NAMA Pyme: Jorge Atala, Ernesto Feilbogen (GIZ).

Capítulo 4. NAMA Autotransporte Federal de Carga: Manuel Rodríguez (SCT); Georg Schmid. Karen Martínez, Miriam Frisch (GIZ).

Capítulo 5. Apoyo a la Coordinación Nacional de NAMAs: Emily Castro, Paula Saucedo (GIZ).

Capítulo 6. Lecciones aprendidas: Emily Castro, Paula Saucedo, Andreas Villar, Ernesto Feilbogen, Georg Schmid, Jorge Atala (GIZ).

Diseño Editorial: Talía Salazar

Fotos: Todas las fotos que aparecen en el presente producto son propiedad de GIZ.

Presentación

Las Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación, conocidas por sus siglas en inglés como NAMAs, son un instrumento innovador para que los países en desarrollo lleven a cabo proyectos de reducción de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero con el objetivo de lograr un desarrollo bajo en carbono.

En el contexto de la próxima cumbre del clima que se celebrará en París en diciembre de 2015, y del nuevo acuerdo climático que se espera como resultado de la COP21, las NAMA se convertirán en una herramienta estratégica para que los países en desarrollo obtengan recursos de mecanismos financieros como el Fondo Verde del Clima.

El Gobierno de México y la Cooperación Alemana al Desarrollo (GIZ, por sus siglas en alemán) por encargo de la Iniciativa Climática Internacional (IKI, por su acrónimo en alemán) del Ministerio Federal de Medioambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear (BMUB, por su acrónimo alemán) iniciaron en el 2011 un proyecto ambicioso conocido como Programa Mexicano-Alemán para NAMAs (ProNAMA) para impulsar estas acciones en el país.

En los cuatro años de duración de este proyecto se llevaron a cabo NAMAs de eficiencia energética en los sectores de vivienda y autotransporte federal de carga, así como en las pequeñas y medianas empresas. La NAMA de vivienda nueva que se elaboró bajo el auspicio del ProNAMA es la primera a nivel mundial que recibe recursos para su implementación.

El ProNAMA es un ejemplo, no solo en México sino en otros países, de proyectos de mitigación que, además de reducir emisiones, promueven el desarrollo de capacidades nacionales, así como la transferencia de recursos financieros y de tecnología indispensables para transitar a economías de bajas emisiones.

Gracias al apoyo del BMUB, la GIZ y del ProNAMA se han logrado avances relevantes en materia de mitigación en México. Prueba de lo anterior son las mejoras en el tema de monitoreo, reporte y verificación (MRV) y en la coordinación interinstitucional con los sectores público, social y privado.

El ProNAMA constituyó una herramienta fundamental para que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales diseñara y pusiera en operación el registro de NAMAs de México.

Por todo lo anterior, y a nombre del Gobierno de la República, es para mí una gran satisfacción presentar este documento denominado *ProNAMA: mejores prácticas, retos y perspectivas a futuro*, y externar al BMUB y a la GIZ mi mayor agradecimiento por todo su apoyo.



Dr. Rodolfo Lacy Tamayo
Subsecretario de Planeación y Política Ambiental
Secretaría de Medioambiente y Recursos Naturales
Noviembre 201

Las Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMAs, por sus siglas en inglés) juegan un papel importante como instrumentos innovadores para los países en desarrollo y emergentes. Principalmente, al tratarse de actuaciones voluntarias que deberían ser incorporadas a los planes nacionales de desarrollo, pueden contribuir a preparar un camino bajo en emisiones en los respectivos países. Por ello, desde 2008, el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear (BMUB, por su acrónimo en alemán) apoya diversos proyectos para la realización de NAMAs en términos técnicos (know-how) y económicos en el marco de la Iniciativa Climática Internacional (o IKI, por sus siglas originales).

Uno de estos proyectos es el Programa Mexicano-Alemán para NAMA (ProNAMA). México demuestra una vez más que es un socio importante en la política climática para el gobierno federal alemán. Fue la primera nación que ha ejecutado una iniciativa bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), que implementa la primera NAMA robusta en el sector de la vivienda y que ha presentado, como primer país emergente, su Contribución Prevista y Determinada a nivel nacional (INDC, por su acrónimo en inglés). Eso demuestra que México quiere constituir, también en el futuro, un modelo para la región. Por lo tanto, el país tiene mucho potencial para la futura cooperación en materia de cambio climático.

El ProNAMA demuestra, tanto en México como a nivel mundial, que las NAMAs son catalizadores para incentivar nuevas ideas de proyectos, lograr reducciones de emisiones medibles y para recibir financiamiento apropiado, siendo un instrumento que aporta dinamismo en la política climática internacional. Por otro lado, deja claro que para lograr una implementación exitosa, debe seguirse un enfoque de transparencia y acceso a la información sobre la reducción de emisiones y sus beneficios. Asimismo, el ProNAMA ha establecido nuevos estándares para marcar las pautas en cuanto a la formulación y configuración precisa del diseño técnico y del escalamiento de estrategias y programas existentes bajo una metodología NAMA, al tiempo que comprueba las condiciones que deben cumplirse para movilizar fondos internacionales adicionales para la protección del clima.

El documento aquí presentado busca compartir una visión general de los resultados y experiencias adquiridas a través del ProNAMA, principalmente hacia otros países y sus respectivos contextos, partiendo desde la concepción de una NAMA hasta su implementación. Espero que tomadores de decisión, desarrolladores de NAMAs, financiadores potenciales e interesados en el tema a nivel nacional e internacional, obtengan una lectura enriquecedora.



Norbert Gorißen
Jefe de la División KI II 7,
Financiamiento Climático Internacional,
Iniciativa Climática Internacional (IKI),
Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear (BMUB)

Composición de este documento

El documento que se encuentra en sus manos tiene por objeto difundir los resultados, lecciones aprendidas, retos y buenas prácticas recogidos a lo largo de la implementación del Programa Mexicano-Alemán para NAMA (ProNAMA), el cual comprendió el periodo de noviembre de 2011 a noviembre de 2015. Este informe está compuesto por seis capítulos, dispuestos en su edición impresa en igual cantidad de cuadernillos, que facilitan el estudio en forma independiente sobre el área o áreas de interés del lector.



Sumario

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

Describe la identidad, composición, actividades principales y actores involucrados del ProNAMA, dando énfasis a sus aportaciones a la agenda climática desde una perspectiva sectorial hasta una visión internacional.

CAPÍTULO 2. NAMA VIVIENDA NUEVA Y NAMA VIVIENDA EXISTENTE

Para complementar iniciativas actuales y a la vez aportar acciones novedosas en los sectores de vivienda nueva de interés social y vivienda existente formal, se edificaron e intervinieron casas y departamentos optimizando recursos y promoviendo la eficiencia energética. Son presentados los modelos de construcción costo-eficientes bajo los marcos de la política habitacional y del desarrollo urbano sustentables.

CAPÍTULO 3. NAMA PYME

Centradas en la promoción de la eficiencia energética para las pequeñas y medianas empresas, fueron diseñados dos enfoques: uno de gran escala sobre la sustitución de equipos eléctricos ineficientes y otro a base de diagnósticos energéticos, caso por caso, para proponer medidas que favorecen un mejor desempeño en los negocios inscritos.

CAPÍTULO 4. NAMA AUTOTRANSPORTE FEDERAL DE CARGA

Reducir las emisiones de GEI por medio de estrategias para el ahorro de combustibles, adecuar mejoras tecnológicas en las unidades motrices, y capacitar para aumentar las habilidades técnicas de manejo conciente entre empresas transportistas y sus choferes, son acciones importantes que ha producido esta NAMA.

CAPÍTULO 5. APOYO A LA COORDINACIÓN NACIONAL NAMAs

Aborda los procesos y los resultados del componente transversal del ProNAMA, su papel de apoyo al gobierno federal en la generación de lineamientos y criterios mínimos para las NAMA bajo el contexto mexicano. Además de identificar las necesidades de asistencia, la promoción de cooperación entre los involucrados, y la comunicación de avances, dieron forma a esta colaboración.

CAPÍTULO 6. LECCIONES APRENDIDAS

Una rica colección de experiencias habla del camino recorrido por cada uno de los componentes del ProNAMA, en sus particulares naturalezas y orientaciones. Definidas por sectores, actores y usuarios finales con características muy diferentes entre sí, las enseñanzas son comunicadas a desarrolladores, autoridades y financiadores de las NAMA para dar continuidad y trascendencia a estas iniciativas.

Índice general

Capítulo 1. Introducción.

Acrónimos y abreviaciones _____ 9

1. Las NAMA como vehículo de combate ante el cambio climático.
2. Hablemos del ProNAMA.
3. El ProNAMA y sus frentes de trabajo.
4. Actores del ProNAMA.
5. Identidad de nuestras NAMA.
6. Lo que aporta el ProNAMA.

Referencias

Capítulo 2. NAMA Vivienda

Nueva y NAMA Vivienda Existente ____ 27

Acrónimos y Abreviaciones

- I. La NAMA de Vivienda Nueva
 1. Un nuevo concepto para habitar el futuro
 - El contexto
 - Sus objetivos
 2. Diseño Técnico: ingenio que cobija
 - ¿Cómo ayuda el Sisevive-Ecocasa?
 - La misión es mitigar.
 - Co-beneficios.
 - Apuntalando las acciones.
 - Colocando las primeras piedras.
 - Piloto Hermosillo, Sonora: clima cálido seco extremoso.
 - Piloto Morelia, Michoacán: clima templado.
 - Piloto Guadalajara, Jalisco: clima templado.
 3. Sistema MRV: observando los resultados
 - Objetivos del sistema MRV del «Desempeño integral de la vivienda».
 4. Nueva conciencia económica.
 - Más inversión en la casa, más ahorros reales.
 - Así se financia la implementación de medidas de la NAMA de Vivienda Nueva.
 - Apoyo Financiero a la Demanda.

- Apuntalando la oferta.
 - Apoyo financiero para el fortalecimiento de capacidades y MRV.
5. Buenas nuevas

II. NAMA de Vivienda Existente

1. Renovarse es posible
 - El contexto
 - Sus objetivos
2. Diseño Técnico: los vecinos se unen al esfuerzo
3. Supervisando la efectividad.
4. Invertir es salvar
5. Pavimentando el porvenir

Referencias

Capítulo 3. NAMA Pyme _____ 79

Acrónimos y Abreviaciones

1. Iniciativas que cuidarán el futuro.
 - El contexto.
 - Objetivos de las NAMA Pyme.
2. Dos enfoques técnicos.
 - Enfoque masivo: conciencia de muchos, ganancia de todos.
 - Enfoque individualizado: planes hechos a la medida.
3. Tomándole el pulso al ahorro.
 - Paso a paso: el sistema más a fondo.
4. La Eficiencia Energética sí puede pagarse.
5. Un principio promisorio.
6. Reflexiones.
 - Aprender y promover la utilidad.
 - Abrazando el cambio.

Referencias

Capítulo 4. NAMA Autotransporte Federal de Carga _____ 103

Acróminos y Abreviaciones

1. Motivación sobre ruedas.
 - Su contexto.
 - Sus objetivos.
2. Renovarse o seguir contaminando.
 - Intervención 1: Modernización de la Flota de Autotransporte Federal de Carga.
 - Acciones de mitigación realizadas.
 - Acciones de mitigación propuestas.
 - Intervención 2: capacitación en Conducción Técnico-Económica (CTE).
 - Acciones de mitigación realizadas.
 - Acciones de mitigación propuestas.
 - Intervención 3: Incorporación de tecnologías para el ahorro de combustible.
 - Acciones de mitigación realizadas.
 - Acciones de mitigación propuestas.
3. Sistemas MRV: el impulso de las matemáticas.
 - Sistema MRV para Intervención 1.
 - Determinar una línea base.
 - Metodología para el cálculo de mitigación.
 - Sistema MRV para Intervenciones 2 y 3.
 - Impacto de las intervenciones.
 - Impacto realizado.
 - Potencial de mitigación con las acciones realizadas: Intervención 1.
 - Potencial de mitigación con las acciones realizadas: Intervención 2.
4. Invirtiendo en el planeta.
 - Financiamiento de Intervención 1: Modernización de la Flota de Autotransporte Federal de Carga.
 - Financiamiento adicional para renovación de la flota con implementación de la NOM-044-Semarnat-2006.

- Financiamiento para Intervención 3: Incorporación de tecnologías para el ahorro de combustible.

5. Reflexiones.

Referencias

Capítulo 5. Apoyo a la Coordinación Nacional de NAMAs _____ 132

Acróminos y abreviaciones

1. Unificando voluntades.
 - El contexto.
 - Los objetivos.
2. Criterios nacionales de NAMA: la tarea de hacerlos propios.
3. Gestión nacional de las NAMA: coincidir, fomentar, facilitar.
4. Financiamiento NAMA: puertas abiertas para respaldar.
5. Reflexiones.

Referencias

Capítulo 6: Lecciones aprendidas _____ 165

Casi un lustro ante el cambio climático.

1. Estrategia.
2. Cooperación.
3. Conducción.
4. Procesos.
5. Aprendizaje e innovación

Agradecimientos

CAPÍTULO 1.

Introducción

Contenido

Acrónimos y abreviaciones.	11
<hr/>	
1. Las NAMA como vehículo de combate ante el cambio climático.	12
<hr/>	
2. Hablemos del ProNAMA.	16
<hr/>	
3. El ProNAMA y sus frentes de trabajo.	17
<hr/>	
4. Actores del ProNAMA.	18
<hr/>	
5. Identidad de nuestras NAMA.	19
<hr/>	
6. Lo que aporta el ProNAMA.	20
<hr/>	
Referencias.	26
<hr/>	

Acrónimos y abreviaciones

BMUB *Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit* (Ministerio Federal de Medioambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear)

CC Cambio Climático

CCVC Contaminantes Climáticos de Vida Corta

CH₄ Metano

CMNUCC Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

CN Carbono negro

CONAVI Comisión Nacional de Vivienda

COP Conferencia de las Partes (*Conference of the Parties*)

CO₂ Dióxido de carbono

CO₂e Dióxido de carbono equivalente

DGPCC Dirección General de Políticas para el Cambio Climático

ENCC Estrategia Nacional de Cambio Climático

EPA Agencia de Protección Ambiental del Gobierno de los Estados Unidos de América, (*Environmental Protection Agency*)

FIDE Fideicomiso para el Ahorro de la Energía Eléctrica

GEI Gases de Efecto Invernadero

GIZ Cooperación Alemana al Desarrollo (*Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit*)

HFC Hidrofluorocarbonos

IKI Iniciativa Climática Internacional por sus siglas en alemán

LGCC Ley General de Cambio Climático

Mdd Millones de dólares

MLEDS Programa para el Desarrollo Bajo en Emisiones de México

MRV Monitoreo, Reporte y Verificación

N₂O Óxido nitroso

1. Las NAMA como vehículo de combate ante el cambio climático.

Las Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMA, por sus siglas en inglés) son actividades voluntarias dirigidas a reducir emisiones de Gases de Efecto Invernadero¹ (GEI) en países No Anexo I² que no están sujetos a los compromisos de mitigación ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC).

En el diseño, planeación e implementación de sus NAMA, los países tienen flexibilidad para elegir las áreas o sectores en donde se buscará una mitigación de GEI en forma medible, reportable y verificable. A su vez, pueden adecuarlas a sus contextos y circunstancias nacionales, ya sea en forma de política, proyecto o programa, con la posibilidad de recibir apoyo externo en forma de financiamiento, tecnología, asistencia técnica y desarrollo de capacidades, entre otros.

Las decisiones que dan soporte a las NAMA están plasmadas en el Plan de Acción de Bali de 2007 y en acuerdos resultantes de las posteriores Conferencias de las Partes (COP), los cuales han llamado a los países a presentar las intenciones para el desarrollo de estas acciones con el objetivo común de desviar la tendencia de emisiones de GEI en el corto plazo (COP-16, Cancún).

**Las NAMA
disminuyen las
emisiones de GEI con
acciones voluntarias
ajustadas a la
realidad de cada país.**

A raíz de las negociaciones internacionales, se ha definido que las NAMA pueden ser «apoyadas», refiriéndose a que buscan soporte internacional para su implementación y que serán sujetas a un Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) internacional –a la fecha no definido–, o ser «unilaterales», cuando se refieren a acciones desarrolladas sin apoyo externo (COP-16 y COP-18, Doha).

También se ha invitado a los países a compartir información sobre las medidas de mitigación apropiadas, respecto a las cuales se solicite apoyo internacional, y concentrarlas en un Registro internacional de NAMAs bajo la CMNUCC (COP-16 y COP-17, Durban), el cual busca facilitar su emparejamiento con los apoyos financiero, tecnológico y de fomento de capacidades³. Más allá de los acuerdos de alto nivel, aún no hay una definición adicional de NAMA

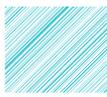
1. Se refiere a los gases incluidos en el Anexo A del Protocolo de Kioto: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆).

2. Se refiere a las Partes del Anexo B del Protocolo de Kioto, principalmente países en desarrollo y emergentes.

3. El Registro Internacional NAMA es una herramienta pública disponible en línea a través de la siguiente liga: <http://www4.unfccc.int/sites/NAMA/SitePages/Home.aspx>.

que se haya adoptado oficialmente, por lo que recae en los países el trabajar en su definición y mecanismos apropiados de implementación.

México fue una de las primeras naciones en reconocer e impulsar el potencial de las NAMA.



Así, México fue de los primeros países del mundo en impulsar el desarrollo de las NAMA y reconocerlas en su política nacional como esfuerzos incluyentes de mitigación de emisiones, mismos que requieren de apoyo financiero, público o privado, nacional e internacional. En el contexto nacional, los objetivos indicativos y metas aspiracionales, plasmados en la Ley General de Cambio Climático (LGCC), radican en reducir un 30% de emisiones de GEI con respecto a la línea base en 2020, así como un 50% al 2050, en relación con las emisiones producidas en el año 2000 (Gobierno de la República, 2012).

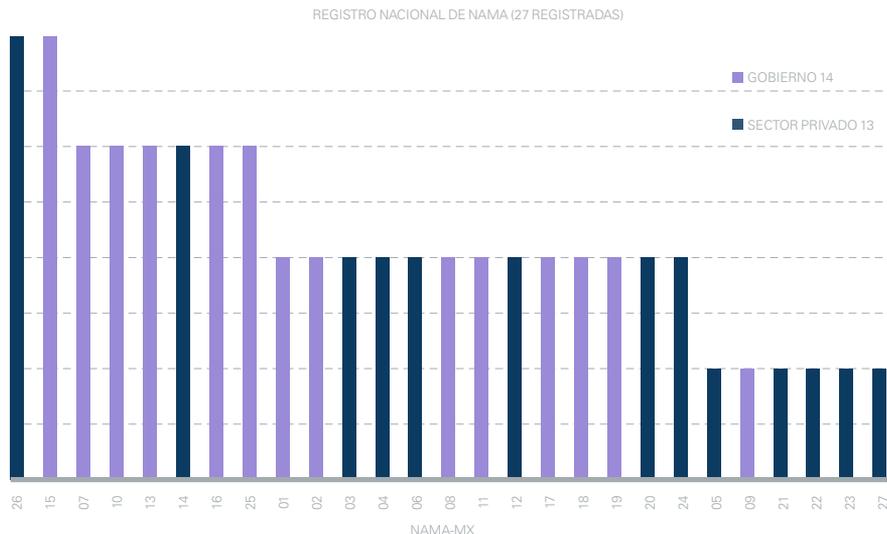
Con fundamento en la LGCC, el marco político que impulsa el desarrollo de las NAMA se encuentra en la Estrategia Nacional de Cambio Climático, 2013 (ENCC) (Gobierno de la República, 2013) y en el Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (PECC), instrumentos alienados a su vez a las metas del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018.

La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), a través de la Dirección General de Políticas para el Cambio Climático (DGPPC), es la dependencia encargada de generar las políticas de cambio climático en México. Como parte de esta labor, actúa en calidad de punto focal o «autoridad designada» ante la CMNUCC para incentivar las NAMA.

A finales del 2013, la Semarnat inició el padrón de las NAMA a nivel doméstico través de un registro nacional voluntario, cuyo objeto es centralizar la información de las iniciativas activas y asistir en su alineación con las políticas y prioridades del país (Aristizabal, 2014).

Una visión actual del estatus nacional de las NAMA (noviembre 2015), es la existencia de 27 acciones en el Registro Nacional en diversos sectores como se muestra en el siguiente gráfico, de las cuales 10 se enlistan en el Registro Internacional. A su vez, dentro del PECC 2014-2018, se plantea la ejecución de 13 NAMAs que actualmente no cuentan con presupuesto federal para su diseño e implementación, y cuyo potencial de mitigación se considera adicional a las metas del Programa (Gobierno de la República, 2014).

En relación con las 13 NAMAs incluidas en el PECC, se plantea que estas acciones conllevan cambios transformacionales para eliminar barreras e impulsar un desarrollo sustentable, por lo que se enfoca en la necesidad de crear sistemas de MRV sólidos y sinergias entre los sectores público y privado.



- 1 Programa de reducción de emisiones (NAMA) en sistemas de procesamiento, transporte y distribución de gas natural a través de la reducción de emisiones fugitivas- PEMEX.
- 2 NAMA de Cogeneración en el Sector Petrolero en México – PEMEX .
- 3 Eco-estufas de concreto - México NAMA Facility .
- 4 Calentadores Solares - México NAMA Facility.
- 5 Cogeneración en México - México NAMA Facility.
- 6 Renovación del Parque Vehicular en México - México NAMA Facility.
- 7 Eficiencia Energética en el Transporte de Carga Federal -Semarnat.
- 8 Generación Fotovoltaica para la Industria Manufacturera de Exportación- Semarnat.
- 9 Reducción de las emisiones de gases fluorados en la industria de la refrigeración, aire acondicionado y espumas de poliuretano. - Semarnat.

- 10 Programa de rutas verdes, mediante la sustitución de unidades de transporte público urbano que utilizan diesel como combustible por unidades de bajas emisiones que utilicen gas natural comprimido (GNC). -Semarnat.
- 11 NAMA de Autotransporte Federal de Carga para el hombre camión y pequeño transportista – SCT-Semarnat.
- 12 Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación en las Industrias de la Celulosa y del Papel- Cámara Nacional de la Industrias de la Celulosa y el Pape.l
- 13 Escuelas Bajas en Emisiones – Semarnat.
- 14 Uso de residuos en Industria Cementera – Cámara Nacional de Cemento.
- 15 NAMA de Vivienda Nueva - SEDATU.
- 16 NAMA de Vivienda Existente – SEDATU.
- 17 NAMA Urbana - SEDATU.
- 18 Sistemas de Movilidad Urbana Integrados – BANOBRAS.

- 19 NAMA de refrigeradores domésticos - Semarnat.
- 20 Manejo de residuos sólidos y biomasa – México NAMA Facility.
- 21 Sustitución de combustibles para generación de energía eléctrica - México NAMA Facility.
- 22 Sustitución de combustibles para generación de energía térmica en la industria privada - México NAMA Facility.
- 23 Energías renovables - México NAMA Facility.
- 24 Acciones de Reducción de Emisiones y Aumento de Remociones de GEI en Predios Agropecuarios y Forestales – Desarrollo Territorial y Servicios Ambientales S.C.
- 25 Programa NAMA- Sector de Petróleo y Gas de México - PEMEX.
- 26 Programa de Ahorro de Energía y Eficiencia Energética Empresarial (PAEEM) - Eco-Crédito Emprearial - FIDE.
- 27 Gas Natural Vehicular -México NAMA Facility.

Diagrama 1. NAMAs Registradas en México.

Fuente: Actualización propia con datos del Registro Nacional a octubre de 2015

Por ello, el PECC plantea, en la estrategia 3.6 “Promover el desarrollo de Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación” el desarrollo de 9 NAMAS enfocadas en la mitigación de GEI, donde la estimación de reducción es de **1.58 MtCO₂e / año**:

acción	Acción de Mitigación	Entidad(es) coordinadora(s)
3.6.1	Impulsar la realización de proyectos de NAMA acreditable para transporte urbano.	Sedatu/Semarnat
3.6.2	Impulsar la realización de proyectos de NAMA en el sector de la vivienda.	Sedatu
3.6.3	Impulsar la realización de proyectos de NAMA para la industria ladrillera.	Semarnat
3.6.4	Impulsar la realización de proyectos de NAMA para ingenios azucareros.	Semarnat
3.6.5	Impulsar la realización de proyectos de NAMA para el sector marítimo.	Semarnat
3.6.6	Impulsar un proyecto de NAMA para la conservación y restauración de predios ganaderos y agropecuarios de México.	Sagarpa
3.6.7	Impulsar la realización de un proyecto de NAMA para escuelas.	Semarnat
3.6.8	Promover mecanismos de financiamiento para NAMA del sector privado.	SE
3.6.9	Impulsar la realización de proyectos de NAMA para la valorización energética de residuos del campo.	Semarnat

TABLA 1: NAMAS ENFOCADAS EN GEI INCLUIDAS EN EL PECC 2014-2018

Fuente: Elaboración propia con datos del PECC 2014-2018, (Gobierno de la República, 2014 a, p.58)

Por su parte, la estrategia 4.5 “Promover el desarrollo de Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación que reducen contaminantes climáticos de vida corta, establece la mitigación de los contaminantes o forzadores climáticos de vida corta (CCVC)⁴ por medio de cuatro NAMAs”:

acción	Acción de Mitigación	Entidad(es) coordinadora(s)
4.5.1	Impulsar la realización de proyectos NAMA para fuga de emisiones de gas natural en su transporte, producción, venteo y uso.	Pemex
4.5.2	Impulsar la realización de proyectos NAMA para gases refrigerantes para refrigeradores domésticos, refrigeración comercial y aires acondicionados.	Semarnat
4.5.3	Impulsar la realización de proyectos NAMA para tratamiento de aguas residuales.	Semarnat
4.5.4	Impulsar la realización de un proyecto de NAMA de autotransporte federal de carga para el hombre camión y pequeño transportista.	SCT

Tabla 2: NAMAS enfocadas en CCVC incluidas en el PECC 2014-2018

Fuente: Elaboración propia con datos del PECC 2014-2018, (Gobierno de la República, 2014^a, p.63.)

Estas NAMA se proyectan como acciones que conllevarán cambios transformacionales para eliminar barreras e impulsar un desarrollo sustentable del país, por lo que se enmarca su necesidad de crear sistemas de MRV sólidos y sinergias entre los sectores público y privado.

4. Para más información, ver más adelante la sección Ampliación del alcance de las NAMA a otras fuentes contaminantes.

El BMUB, la GIZ y las NAMA

El Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Construcción y Seguridad Nuclear de Alemania (BMUB, por sus siglas originales), es un actor clave para el financiamiento e impulso de las NAMA a nivel internacional. Por un lado, el BMUB aporta asistencia técnica bajo su Iniciativa Climática Internacional (IKI, su acrónimo en alemán) para la preparación de las NAMA en países potenciales, y por el otro, brinda financiamiento para la implementación de propuestas viables por medio del *NAMA Facility Fund*⁵.

Por su parte, la *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ)* –Cooperación Alemana al Desarrollo–, ha sido un aliado clave para el BMUB en la facilita-

ción de la asistencia técnica. La GIZ, en su nombre, apoya en numerosos esfuerzos el desarrollo de las NAMA alrededor del mundo.

Un reflejo de este trabajo es la implementación de numerosos programas nacionales para la disseminación, desarrollo y pilotaje de NAMAs en más de 10 países; la generación de iniciativas internacionales con enfoque sectorial, vertical y de financiamiento; así como el desarrollo de capacidades a través de grupos de intercambio de conocimiento, talleres, cursos, guías y eventos.

Para conocer más sobre los esfuerzos internacionales del BMUB y la GIZ, consultar: <https://www.giz.de/expertise/html/15757.html>

2. Hablemos del ProNAMA.

Ante las crecientes expectativas de las NAMA como un instrumento posterior al Protocolo de Kioto⁶, para elevar la escala de reducción de GEI de diferentes sectores económicos, México fue líder al incursionar y llevar este vehículo a la práctica, a pesar de la falta de una definición oficial del concepto. En este tenor, en 2011 los gobiernos de México y Alemania acordaron la implementación del Programa Mexicano-Alemán para NAMA (ProNAMA), para ejecutarse entre noviembre de 2011 y noviembre de 2015.

El ProNAMA tuvo por objetivo el diseño de un paquete de NAMAs listas para su implementación en sectores clave emisores de GEI a nivel nacional y con programas en marcha, identificados como prioritarios, para trabajar en estrategias enfocadas en aumentar la eficiencia energética. Las áreas seleccionadas fueron: vivienda nueva y existente, pequeñas y medianas empresas, y transporte de carga para pequeños transportistas, además de la creación de un componente para brindar apoyo a la generación de criterios y lineamientos sobre NAMAs a nivel nacional.

Este programa se realizó por encargo del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear (BMUB, por sus siglas en alemán), en el marco de la Iniciativa Climática Internacional (IKI, su acrónimo alemán), con una contribución del gobierno alemán por 7 millones de euros para dicho periodo. Estos fondos fueron aplicados principalmente en cooperación técnica, en forma de prestaciones directas que abarcan asesoría política y técnica, consultorías, estudios, mediciones y talleres, entre otras. Además, alrededor de 700 mil euros fueron direccionados al financiamiento de pilotos de las NAMA, implementados por las contrapartes o dependencias asociadas⁷.

5. Ver descripción de NAMA Facility Fund en la subsección 3 El ProNAMA y sus frentes de trabajo.

6. Principalmente para ir más allá de las acciones posibles a través del Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL).

7. La «contraparte» se entiende como la institución aliada del gobierno mexicano que colabora en el marco de la cooperación internacional a través de la GIZ por encargo de los ministerios alemanes bajo un programa u objetivo acordado entre ambas partes.

3. El ProNAMA y sus frentes de trabajo.

Para la conducción del ProNAMA se crearon cuatro componentes de trabajo: tres sectoriales (vivienda, Pyme y autotransporte) y uno político (transversal), que se manejaron de forma semiautónoma al tratar cada uno con dependencias, grupos meta y retos distintos. Sin embargo, en cada componente, el diseño de las NAMA siguió una metodología similar.

Las actividades principales para cada NAMA abarcaron el desarrollo de documentos de diseño técnico y sus sistemas de MRV; la configuración de esquemas de operación; la formulación de mecanismos de financiamiento, y la prueba de los conceptos propuestos a través de proyectos piloto. Por medio de estas tareas, se procuró cubrir los requerimientos que le dieran a las acciones credibilidad, transparencia, factibilidad y robustez necesaria para atraer fondos y facilitar su implementación.

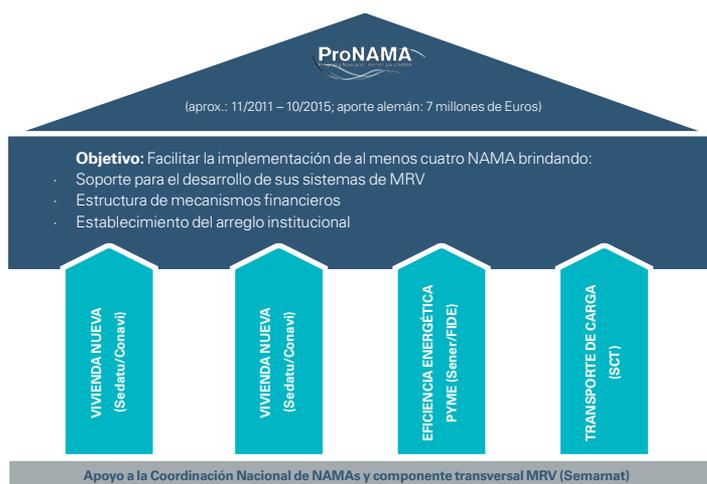


Diagrama 2. Objetivo y componentes del ProNAMA. Fuente: Elaboración propia.

En cada caso se acompañó el diseño de las acciones con procesos y plataformas participativas de consulta y coordinación, para asegurar un compromiso y apoyo amplio para cada una en el sector correspondiente. A su vez, se mantuvo un trabajo constante para el desarrollo de capacidades de los coordinadores de las NAMA y los actores involucrados.

4. Actores del ProNAMA.

El gobierno mexicano fungió como contraparte del ProNAMA por medio de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), la Secretaría de Energía (Sener) junto con el Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE), la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), y la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (Sedatu) junto con la Comisión Nacional de Vivienda (Conavi). Para el programa, la GIZ actuó como asesor técnico, facilitador de procesos e integrador de actores, además de promover la transferencia de conocimiento a nivel nacional, regional e internacional.

Por su parte, las dependencias gubernamentales contribuyen de manera continua con la definición de prioridades y necesidades; dirigen el diseño y planeación de las NAMA respectivas; supervisan su ejecución y evalúan sus efectos en términos ambientales, así como económicos y sociales.

En coordinación con ProNAMA, diferentes instituciones, dependencias y organismos validan la importancia de las acciones de mitigación Además de las dependencias asociadas, otros actores imprescindibles para el proceso de desarrollo e implementación de cada componente son tanto las instituciones operadoras, como los actores activos en materia de financiamiento, acompañamiento técnico o pilotaje de tecnologías y conceptos, y los aliados que potencian el logro de los objetivos.

Como se aprecia en el siguiente gráfico, la constelación de actores involucrados en la ejecución del ProNAMA infiere un alto grado de coordinación para lograr que se consideren los intereses de cada participante, manteniendo objetivos comunes.

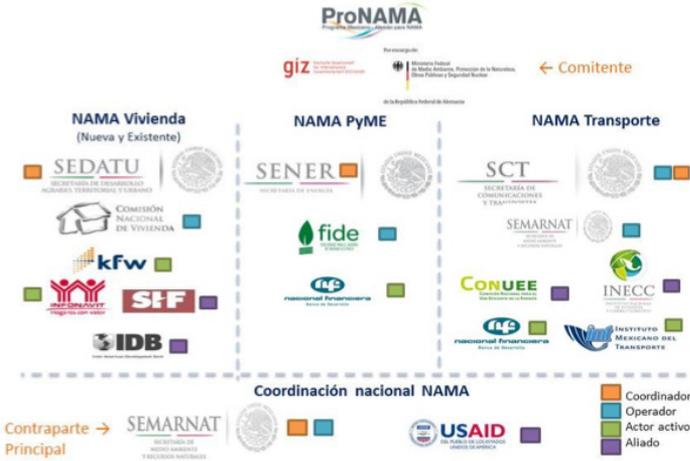


Diagrama 3: Mapa de actores del ProNAMA. Fuente: Elaboración Propia.

5. Identidad de los componentes.

Cada componente generó metas propias de las NAMA de acuerdo con las necesidades de los sectores involucrados. Un resumen de los objetivos actuales para cada componente es presentado a continuación.

NAMA Vivienda Nueva

(Inscrita en el Registro Nacional Voluntario de NAMAs con el número NAMA-MX-15 y NS-108 en el registro Internacional)

Enfoque particular: vivienda nueva de interés social.

Grupo meta: sector de la construcción.

- Complementar las iniciativas vigentes en este nicho, destinadas a la optimización del consumo de recursos, promoviendo la vivienda sostenible en el marco de la política mexicana de desarrollo urbano sustentable e inteligente.
- Propiciar modelos de edificación costo-efectivos y energéticamente eficientes en el sector vivienda.
- Adecuar los diseños arquitectónicos, a fin de proporcionar incentivos financieros para edificar viviendas con un rendimiento energético por encima de los estándares logrados por los programas actuales.

NAMA Vivienda Existente

(Inscrita en el Registro Nacional Voluntario de NAMAs con el número NAMA-MX-16 y NS-111 en el registro Internacional)

Enfoque particular: vivienda existente, especialmente social-formal.

Grupo meta: sector de la construcción.

- Complementar las iniciativas vigentes en el mercado hacia la optimización del consumo de recursos, con base en los programas de promoción de mejoras en la sustentabilidad de las viviendas existentes en México.
- Impulsar la penetración y expansión de las mejoras básicas de eficiencia energética en la vivienda existente formal, así como establecer un esquema de asesoría energética integral.
- Lograr el escalamiento tecnológico o el ajuste gradual y cada vez mayor de los primeros pasos, llegando a estándares de eficiencia energética más ambiciosos en todos los segmentos de este ámbito.

NAMA Pyme

(Inscrita en el Registro Nacional Voluntario de NAMAs con el número NAMA-MX-26)

Enfoque particular: usuarios activos del sector comercial, industrial o de servicios, catalogados en las tarifas comerciales de baja tensión y consumo⁸.

8. Tarifas 2 y 3, según la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Ver: http://app.cfe.gob.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/Tarifas/tarifas_negocio.asp (consultada el 25 de septiembre de 2015).

Grupo meta: Pymes nacionales.

- Reducir emisiones de GEI en las PyME mediante la sustitución masiva de equipos ineficientes por equipos eficientes (refrigeración comercial, iluminación, aire acondicionado, motores y subestaciones), a través del robustecimiento del programa Eco-Crédito Empresarial Masivo del FIDE / Sener.
- Mitigar emisiones de GEI por medio de la implementación de medidas de eficiencia térmica y eléctrica derivadas de diagnósticos energéticos individualizados.

NAMA Autotransporte Federal de Carga

(Inscrita en el Registro Nacional Voluntario de NAMAs con el número NAMA-MX-11 y NS-175 en el registro Internacional)

Enfoque particular: subsector Hombre Camión (HC) –propietarios de hasta cinco vehículos– y Pequeño Transportista (PT) –propietarios desde seis hasta 30 vehículos.

Grupo meta: flota vehicular de los HC y PT.

- Reducir las emisiones de GEI a través del aumento de la eficiencia energética en el sector de autotransporte carretero, por medio de la mejora del programa Transporte Limpio y el Esquema de Modernización de la Flota de Autotransporte Federal de Carga.

Apoyo a la Coordinación Nacional de NAMAs

Enfoque particular: vinculación con la autoridad nacional en materia de Cambio Climático (DGPCC).

Grupo meta: desarrolladores de NAMAs a nivel nacional.

- Proponer una plataforma que incluya los lineamientos y criterios mínimos para NAMA bajo el contexto mexicano, así como los procesos de coordinación del desarrollo de las NAMA en el país, con el fin de identificar necesidades de asistencia, promover colaboración entre actores y comunicar avances ante autoridades e interesados.
- En las siguientes secciones se ahonda en cada componente, resaltando las actividades desarrolladas y lecciones aprendidas.

6. Lo que aporta el ProNAMA.

Los enfoques multidisciplinares que fueron impulsados por el ProNAMA toman como base, por un lado, la experiencia de la GIZ como actor internacional en el desarrollo de NAMAs y fomento al desarrollo de capacidades, y por otro, la orientación hacia la innovación y adaptación constante conforme a las prioridades del país. Partiendo del concepto –idea inicial– de las acciones propuestas por este programa, los pasos seguidos para activar las NAMA, consideraron los elementos descritos a continuación:



Diagrama 4: Aportaciones del ProNAMA.

DISEÑO TÉCNICO

La base para documentar metodologías, estrategias, propuestas y planes de implementación de las NAMA, está plasmada en un documento de diseño, mismo que puede considerarse desde carta de presentación formal ante autoridades y entidades de apoyo⁹, hasta manual de operaciones. Este trabajo representó el concepto original y las ideas inherentes a cada NAMA, ajustados para coincidir con las realidades políticas, económicas, sociales y técnicas bajo las siguientes consideraciones:

Una herramienta práctica para el desarrollo de una NAMA es la guía *Pasos a seguir para llevar una NAMA de la idea a la ejecución*, desarrollada por la GIZ. Este recurso conduce paso a paso a los desarrolladores e implementadores interesados en cómo diseñar una NAMA. A su vez, orienta a los usuarios proporcionándoles información relevante, mejores prácticas, instrumentos y las publicaciones disponibles más recientes sobre el ambiente NAMA.

Esta herramienta se encuentra disponible en: http://mitigationpartnership.net/sites/default/files/herramienta_nama_tool.pdf

- Evaluación estratégica y análisis sistémico del paisaje institucional sectorial. Esta tarea incluyó la generación de estudios diagnósticos que analizaran las condiciones marco, las políticas, las tendencias, los líderes y los obstáculos a la reducción de emisiones, así como la identificación de las medidas para superarlos.
- Evaluación del potencial de impactos y metodologías de cuantificación. Se trabajó en la propuesta de estimaciones de los impactos esperados en términos de reducción de emisiones y beneficios adicionales o co-beneficios.
- Definición de línea base. Se efectuó mediante el establecimiento de un nivel de acciones del cual se parte para fijar un objetivo o meta de mitigación, así como sus beneficios adicionales, con el fin de medir el progreso de las acciones propuestas.
- Planes de implementación factibles. Permitieron analizar las estrategias para el desarrollo de actividades de implementación, incluyendo las propuestas para el monitoreo, reporte y verificación, así como las recomendaciones de gestión ante posibles riesgos.

9. Se refiere a aquellas instituciones, organizaciones o personas que otorgan recursos para el desarrollo y/o implementación, en este caso para el desarrollo de capacidades, financiamiento o transferencia de tecnología para NAMAs.

- Referencia de casos de buenas prácticas. Fueron tomadas como precedente las experiencias de otros casos para sumar esfuerzos y robustecer conceptos, metodologías o políticas.

DESARROLLO DE SISTEMAS ROBUSTOS DE MONITOREO, REPORTE Y VERIFICACIÓN (MRV).

Con el fin de contabilizar y comprobar el cumplimiento de los objetivos de mitigación de las NAMA, parte del diseño contempló el desarrollo de sistemas sólidos de MRV. Por medio de ellos es posible monitorear (dar seguimiento), reportar (comunicar) y verificar (revisar) la mitigación de GEI y beneficios adicionales, transparentando procesos y generando confiabilidad en los resultados ante la autoridad, las entidades de financiamiento y los beneficiarios.

Estas acciones de mitigación abrazan una visión integral para su correcta realización

El ProNAMA se enfocó en diseñar sistemas robustos y pragmáticos, que consideran para cada caso:

- Formulación de una línea base sólida y con una metodología apropiada de soporte.
- Selección de parámetros e indicadores de monitoreo claros y medibles.
- Propuesta de metodologías, protocolos y herramientas para el seguimiento de reducción de emisiones de GEI, co-beneficios y apoyo recibido.
- Diseño de sistemas de gestión de información y generación de reportes.
- Propuesta para la integración de operaciones del sistema MRV dentro de las instituciones, haciendo uso de procesos y sistemas de gestión existentes.

Objetivo del sistema MRV para NAMA

Monitorear, reportar y verificar, con procesos imprescindibles para calificar los avances.

- Establecer la línea base y metodología de estimación de reducción de emisiones de GEI.
- Demostrar y dar credibilidad y transparencia a la reducción de emisiones de GEI, evitando una doble contabilidad.
- Contabilizar los beneficios adicionales de desarrollo sustentable.
- Comprobar los financiamientos recibidos.
- Comunicar los avances y progresos de cada acción.
- Crear un marco institucional sólido para aplicar las iniciativas.
- Aumentar la probabilidad de obtener apoyo internacional

*Para conocer más sobre los esfuerzos internacionales del BMUB y la GIZ, consultar:
<https://www.giz.de/expertise/html/15757.html>*

BALANCE DE EFECTOS DE MITIGACIÓN Y CO-BENEFICIOS.

Dentro del sistema de MRV debe considerarse la contribución de una NAMA a otros aspectos que balanceen la mitigación con respecto a los beneficios colaterales para el desarrollo. Bajo un enfoque de sustentabilidad, los co-beneficios deben ser consecuentes y congruentes con la realidad del país. Regularmente se abordan los ámbitos sociales, ambientales, económicos e institucionales, en los que se alcanzan diferentes temas como:

- Financieros: ahorros económicos por uso eficiente de energía, crecimiento local, etcétera.
- Sociales: generación de empleos, mejoras en la salud, reducción de pobreza, etcétera.
- Ambientales: mejoramiento del ambiente local en cuanto al aire, al agua y al suelo.

La medición y reporte de estos indicadores ayudan a posicionar las NAMA en las políticas públicas y a gestionar el financiamiento necesario, lo que en el largo plazo permite mejorar el sector de manera holística. Para el desarrollo de las NAMA del programa, se promovió la identificación de impactos adicionales a la reducción de emisiones de GEI y se propusieron mecanismos propios para su seguimiento y reporte.

AMPLIACIÓN DEL ALCANCE DE LAS NAMA A OTRAS FUENTES CONTAMINANTES.

En mayor medida las NAMA se abocan a reducir GEI, pero considerar acciones para mitigar la emisión de otras sustancias contaminantes puede ser un factor clave en el impacto de la acción, o una medida prioritaria para el país.

Así, por ejemplo, el control de los contaminantes o forzadores climáticos de vida corta (CCVC) ha tomado relevancia para México ya que, además de tener un impacto en la mitigación, genera oportunidades económicas, mejoras en la calidad del aire y por ende en la salud pública. En este sentido, los esfuerzos para su mitigación se han integrado a la política nacional de cambio climático (Gobierno de la República, 2013) y, a su vez, acciones como la NAMA de Autotransporte Federal de Carga, promueven este objetivo.

Los CCVC principales son: el carbono negro (CN), el metano (CH₄), el ozono troposférico (O₃) y algunos hidrofluorocarbonos (HFC). A diferencia de otros contaminantes, el tiempo de vida de los CCVC es relativamente corto, y puede abarcar desde días hasta décadas¹⁰.

10. Ídem.

MECANISMOS DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES.

Ante la introducción del concepto de NAMA en los sectores y programas de interés, el ProNAMA se enfocó en construir mecanismos permanentes de fortalecimiento de capacidades para los actores y partes involucrados en el desarrollo e implementación de la NAMA.

Para lograrlo, el ProNAMA introdujo en su conducción herramientas prácticas e innovadoras para la gestión de la cooperación entre la contraparte, actores comprometidos y la misma GIZ, con el objetivo de mejorar sus capacidades sobre los conceptos promovidos por las NAMA. Algunos ejemplos incluyen, entre otras iniciativas:

Un esfuerzo reciente de la GIZ para diseminar el desarrollo de NAMAs y aumentar las capacidades para su diseño, es el curso tutorado de *NAMA E-Learning*, el cual ofrece información general y práctica sobre cómo seleccionar y llevar una NAMA desde la idea hasta la implementación.

Más información del curso está disponible en el portal de la *International Partnership on Mitigation and MRV*:

<http://mitigationpartnership.net/e-learning-course-development-nationally-appropriate-mitigation-actions-namas-has-been-launched>.

- Talleres de participación activa con moderación dinámica.
- Mesas transversales para la gestión de actividades y grupos de trabajo.
- Cursos de capacitación para intermediarios tecnológicos sobre NAMA.
- Foros de vinculación de desarrolladores NAMA y entidades de apoyo.

DISEÑO DE ESQUEMAS DE FINANCIAMIENTO.

Para establecer un mecanismo específico de financiamiento para una NAMA, se requieren soluciones a la medida que cubran necesidades de inversión para su puesta en marcha. Movilizar el financiamiento para una NAMA requiere crear un marco propicio para inversiones –en cambio climático, tecnologías bajas en carbono, etc.– y combinar inteligentemente fondos con una variedad de fuentes públicas y privadas (GIZ, 2015).

En este sentido, el ProNAMA apoyó a sus contrapartes en el desarrollo de las siguientes actividades para articular fondos existentes o atraer nuevas fuentes:

- Generación de estimaciones del costo total de las acciones (costos fijos y operativos).
- Estudio de la oferta, demanda y puntos de equilibrio para el financiamiento de las NAMA.
- Mapeo de fondos públicos y privados nacionales e internacionales, incluyendo el sector no bancario.
- Integración de los elementos propuestos por las NAMA en instrumentos de financiamiento existentes.
- Involucramiento de inversionistas desde la fase de planeación de las NAMA.
- Generación de propuestas ante entidades de financiamiento internacionales como el *NAMA Facility*.

NAMA Facility

Un mecanismo pionero impulsa la creación de propuestas en países comprometidos.

El Fondo de Financiamiento NAMA –anunciado oficialmente por Alemania e Inglaterra en la COP-18, Doha–, fue el primer fondo en generar criterios para el respaldo de las NAMA y brindar apoyo para su implementación. En la COP-20, Lima, Dinamarca y la Unión Europea se unieron en este esfuerzo como donantes para el Tercer Llamado de proyectos a financiar, el cual cerró en julio de 2015.

Los medios de soporte pueden radicar en el apoyo para la implementación parcial de una NAMA y la implementación de instrumentos de financiamiento y cooperación técnica.

*Para mayor información, consultar:
www.nama-facility.org*

DEMOSTRACIÓN DE CONCEPTOS A TRAVÉS DE PILOTOS.

Para dirigirse desde el diseño hasta la implementación de una NAMA, es fundamental la comprobación de los supuestos y los conceptos a través de proyectos piloto que identifiquen áreas de mejora en cada proceso.

La estrategia del ProNAMA ante este tema consistió en simular en proyectos de pequeña escala las tecnologías eficientes promovidas por las NAMA respectivas, así como la aplicabilidad de los sistemas de monitoreo y gestión de datos, los mecanismos de operación, los formatos de capacitación de actores clave, y el flujo de financiamiento para la implementación de los programas.

FORMALIZACIÓN DE ACCIONES A TRAVÉS DEL REGISTRO NACIONAL E INTERNACIONAL.

Tanto el desarrollo como la promoción de una NAMA requieren de la presentación sistemática de información y documentación robusta (Lütken, Dransfeld y Wehner, 2013). A través de su registro se puntualiza la información clave de las acciones, costos y beneficios asociados, e igualmente se facilita la comprensión de los conceptos para las autoridades competentes y las entidades de apoyo.

El ProNAMA apoyó el registro de las NAMA propuestas en los niveles nacional e internacional, con el sustento de documentos técnicos que resultaron vitales para homologar la visión de cada una, promoverlas entre los actores involucrados y facilitar su financiamiento.

Referencias

- Aristizabal, X. 2014. *Apoyo para la conformación y puesta en operación del Registro Nacional de NAMAs en la Semarnat*. Programa para el Desarrollo Bajo en Emisiones de México (MLED) USAID. México
- GIZ, 2015. *NAMA Financing*. Módulo 3, Unidad 6: Curso E-NAMA. GIZ-International Partnership on Mitigation and MRV. *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH*. Septiembre de 2015.
- Gobierno de la República, 2013. *Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40*. Diario Oficial de la Federación, Gobierno de la República. México (En línea). Disponible en: <http://www.encc.gob.mx/documentos/estrategia-nacional-cambioclimatico.pdf> (Consultado 28 de agosto, 2015).
- Gobierno de la República, 2012. *Ley General de Cambio Climático*. 6 de junio del 2012. Diario Oficial de la Federación, Gobierno de la República. México
- Gobierno de la República, 2014. *Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018*. México: Diario Oficial de la Federación, Gobierno de la República. México http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5342492&fecha=28/04/2014 (Consultado 13 de octubre, 2015).
- Lütken S., Dransfeld B. y Wehner S., 2013. *Guidance for NAMA design, building on country experiences*. UNDP, UNFCCC, UNEP Risø. DiNAMArca. Disponible en línea en: [http://unfccc.int/files/cooperation_support/NAMA/application/pdf/guidance_for_NAMA_design_\(2013\)_final.pdf](http://unfccc.int/files/cooperation_support/NAMA/application/pdf/guidance_for_NAMA_design_(2013)_final.pdf) (consultado el 25 de septiembre de 2015).

CAPÍTULO 2.

NAMA de Vivienda Nueva y NAMA de Vivienda Existente

Contenido

Acrónimos y Abreviaciones.

30

I. La NAMA de Vivienda Nueva.

32

-
- 1 Un nuevo concepto para habitar el futuro. 32
 - a. El contexto.
 - b. Sus objetivos.

 - 2 Diseño Técnico: ingenio que cobija. 34
 - 2.1. ¿Cómo ayuda el Sisevive-Ecocasa?
 - 2.2. La misión es mitigar.
 - 2.3. Co-beneficios.
 - 2.4. Apuntalando las acciones.
 - 2.5. Colocando las primeras piedras.
 - 2.5.1 Piloto Hermosillo, Sonora: clima cálido seco extremo.
 - 2.5.2. Piloto Morelia, Michoacán: clima templado.
 - 2,5,3, Piloto Guadalajara, Jalisco: clima templado.

 - 3 Sistema MRV: observando los resultados. 49
 - 3.1. Objetivos del sistema MRV del «Desempeño integral de la vivienda».

 - 4 Nueva conciencia económica. 50
 - 4.1. Más inversión en la casa, más ahorros reales.
 - 4.2. Así se financia la implementación de medidas de la NAMA de Vivienda Nueva.
 - 4.2.1. Apoyo Financiero a la Demanda.
 - 4.2.2. Apuntalando la oferta.
 - 4.2.3. Apoyo financiero para el fortalecimiento de capacidades y MRV.

 - 5 Buenas nuevas. 54

II. NAMA de Vivienda Existente.	55
<hr/>	
1 Renovarse es posible.	55
a. El contexto.	
b. Sus objetivos.	
2 Diseño Técnico: los vecinos se unen al esfuerzo.	60
3 Supervisando la efectividad.	65
4 Invertir es salvar.	70
5 Pavimentando el porvenir.	71
Referencias.	75
<hr/>	

Acrónimos y abreviaciones

BID Banco Interamericano de Desarrollo

BMUB *Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit* (Ministerio Federal de Medioambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear)

BMZ *Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung* (Ministerio Federal Alemán para la Cooperación y el Desarrollo Económico)

CEV Código de Edificación de Vivienda

CMM Centro Mario Molina

CONAVI Comisión Nacional de Vivienda

CONUEE Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía

COP Conferencia de las Partes (*Conference of the Parties*)

CO₂ Dióxido de carbono

CO₂e Dióxido de carbono equivalente

CUV Clave Única de Vivienda

DEEVi Diseño Energéticamente Eficiente de la Vivienda (parte de la herramienta Sisevive-Ecocasa)

EE Eficiencia Energética

EnerPHit Estándar internacional para la rehabilitación con componentes *Passivhaus*

GEI Gases de Efecto Invernadero

GIZ Cooperación Alemana al Desarrollo (*Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit*)

GOPA GOPA Consultants GmbH

INE Instituto Nacional de Ecología

INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía

Infonavit Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores

IzN Instituto en Friedrichsdorf para la sostenibilidad (*Friedrichsdorfer Institut zur Nachhaltigkeit*)

KfW Banco Alemán de Desarrollo (*Kreditanstalt für Wiederaufbau*)

LGCC Ley General de Cambio Climático

MRV Monitoreo, Reporte y Verificación

MXN Peso mexicano

MtCO₂e 10⁶ toneladas de dióxido de carbono equivalente

Nafin Nacional Financiera, SNC

NAMA Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (*Nationally Appropriate Mitigation Actions*)

OREVI Organismos Regionales de Vivienda

PECC Programa Especial de Cambio Climático

PHI Instituto de la Casa Pasiva (*Passivhaus Institut*)

PHPP Programa de Planificación Passivhaus (*Passivhaus Planning Package*)

PNV Programa Nacional de Vivienda

ProNAMA Programa Mexicano-Alemán para NAMAs

SAAVi Simulación del Ahorro del Agua en la Vivienda (parte de la herramienta Sisevive-Eccocasa)

Sedatu Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano

Sedesol Secretaría de Desarrollo Social

Semarnat Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales

Sener Secretaría de Energía

SHF Sociedad Hipotecaria Federal

Sisevive-Eccocasa Sistema de Evaluación de la Vivienda Verde

tCO₂e Toneladas de dióxido de carbono equivalente

I. La NAMA de Vivienda Nueva.

1. UN NUEVO CONCEPTO PARA HABITAR EL FUTURO .

a. EL CONTEXTO.

El gobierno mexicano, a través de sus Organismos Nacionales de Vivienda (Onavis), está impulsando desde hace algunos años la sustentabilidad y mejora del confort en la construcción de unidades nuevas de interés social. Programas como «Hipoteca verde» del Infonavit y «Esta es tu casa» de la Conavi, cubren hasta la fecha el costo incremental de las distintas medidas para la reducción del consumo energético, gas y agua.

Por su parte, el programa Mexicano-Alemán para NAMAs (ProNAMA), por medio del componente de Vivienda, asesoró a los Onavis en el desarrollo de la NAMA de Vivienda Nueva que actualmente está poniéndose en funcionamiento con el proyecto NAMA Facility financiado a través del *NAMA Facility*. La asesoría técnica para su desarrollo ha sido fundamental para alcanzar el éxito, apoyando al país en sus compromisos mundiales en materia ambiental, e igualmente contribuyendo a que la vivienda sustentable en México sea promovida y forme parte de la vida de todos los mexicanos. El acompañamiento de la GIZ a lo largo de cuatro años ha representado el apoyo en la elaboración del diseño técnico, la creación y seguimiento de la Mesa Transversal de la Vivienda Sustentable, así como el respaldo financiero y técnico para la implementación de los proyectos piloto. Los pilares para su ejecución surgen del conocimiento internacional adaptado a las peculiaridades de la vivienda en México, su impacto en la economía del país, la tecnología aplicable a estas y la intención de enriquecer la calidad de vida de sus habitantes.

Se estima que la vivienda demanda el 32% del total de la energía consumida por el país¹, por lo que con la finalidad de contribuir a la mitigación de Gases de Efecto Invernadero (GEI), México presentó el programa de Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMA por sus siglas en inglés) para la vivienda nueva, durante las Conferencias de las Partes COP16 y 17².

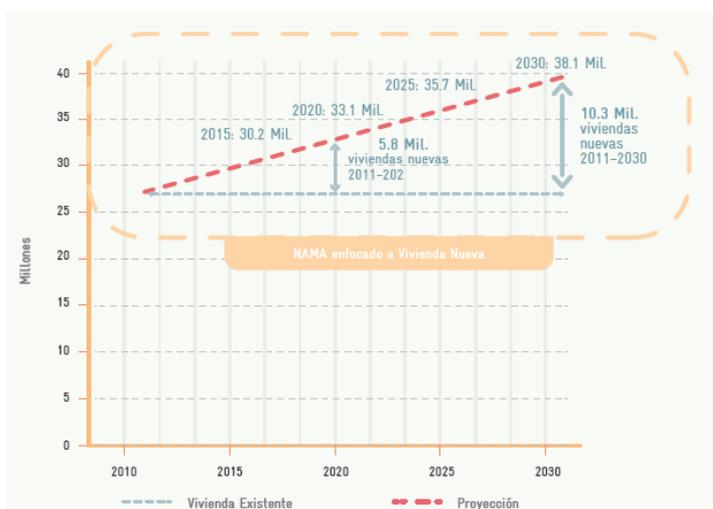
1. PHI, IZN y GOPA, Diseño técnico de la NAMA de Vivienda Nueva, (México: PHI, IZN y GOPA, 2011).

2. COP se refiere a las *Conference of the Parties* en el contexto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

El universo de vivienda en México consume el 32% de la energía total del país.

Con base en el comportamiento de producción de vivienda, la proyección de este escenario supone que para el año 2020 se construirán casi 5 millones de viviendas que aportarán hasta 25 MtCO₂e³ de GEI a la huella de carbono en el 2020. Con este escenario, el gobierno mexicano con apoyo de la GIZ, desarrolló en 2012 el diseño técnico, el sistema MRV (Monitoreo, Reporte y Verificación), así como el esquema de financiamiento bajo el concepto de la NAMA de Vivienda Nueva.⁴

Esta acción es parte de una iniciativa mexicana mucho más amplia que promueve el desarrollo urbano sustentable, incluyendo acciones unilaterales, actividades programáticas MDL (Mecanismo para el Desarrollo Limpio) y NAMA que son ejecutadas con apoyo internacional a través de financiamiento climático. La visión del gobierno mexicano abordó las primeras iniciativas con vistas a la construcción basada en la NAMA de Vivienda Nueva, y continuar con la rehabilitación energética habitacional contemplada en la NAMA de Vivienda Existente, incluyendo el transporte, el agua, los residuos, el uso del suelo y otros servicios urbanos críticos⁵.



Gráfica 1. Crecimiento proyectado para el sector de la vivienda en México

Fuente: Conavi, 2010.

a. SUS OBJETIVOS

La meta principal de la NAMA de Vivienda Nueva aspira a promover modelos de edificación costo-efectivos y energéticamente eficientes para todo el sector de la vivienda, particularmente para la de función social, donde se espera el mayor crecimiento.

3. Se refiere a los seis gases de efecto invernadero que están mencionados en el Protocolo de Kioto. En una segunda etapa de la calculadora está previsto incluir también contaminantes criterio como PM2.5, PM10, NOx y CO.

4. PHI et al, *Diseño técnico*, 2011.

5. Para mayores detalles acerca de la estrategia de México en el sector de vivienda, ver *Vivienda Sustentable en México*, Conavi, noviembre 2011.

Otro de los horizontes es complementar las iniciativas vigentes encaminadas hacia la optimización del consumo de recursos, con base en programas de promoción de vivienda sustentable, en el marco de la política mexicana de desarrollo urbano inteligente y los compromisos asumidos en materia de cambio climático.

Las medidas de la NAMA de Vivienda Nueva relacionan de manera integral los preceptos bioclimáticos sustentables –inclusive la orientación apropiada tomando en cuenta la incidencia solar– como el diseño y la construcción del envolvente térmico apropiado al clima, el uso de ecotecnologías de alta eficiencia y el acceso a energías renovables, donde sea posible y deseable, bajo el concepto del desempeño integral de la vivienda.

La mejora incremental por medio de la NAMA obedece a los siguientes pasos:

- Mayor penetración (más casas cubiertas durante el mismo tiempo) y/o
- Elección tecnológica y escalamiento (estándares de eficiencia más ambiciosos y/o la inclusión de tecnologías, actualmente no cubiertas).

La NAMA proporciona incentivos financieros a dos diferentes grupos: (i) compradores de casas/propietarios y (ii) desarrolladores. El marco de trabajo para los incentivos financieros conforme a la NAMA, asegurará que:

- Entre mayor sea el nivel de eficiencia energética (EE) logrado, más favorables serán las condiciones para el apoyo financiero.
- Los beneficiarios de vivienda/propietarios recibirán un subsidio al préstamo otorgado por una institución financiera (por ejemplo, menores intereses o plazos más largos, reembolsos, o subsidios si compran una casa construida de acuerdo con los estándares de EE de la NAMA, para poder cubrir una parte de los costos incrementales de inversión.
- Los desarrolladores obtendrán beneficios, por ejemplo, un «crédito puente» subsidiado, siempre y cuando se comprometan a edificar una vivienda de acuerdo con uno de los estándares de EE de la NAMA. Esta cualidad deberá comprobarse una vez terminada la casa.

2. DISEÑO TÉCNICO: INGENIO QUE COBIJA.

La idea principal del concepto de esta NAMA se encuentra en generar un cambio de paradigma que consiste en la vinculación de todos los programas de fomento de vivienda del gobierno mexicano al concepto del «desempeño integral de la vivienda» y lograr la homologación de los criterios de dichos programas para promover la construcción de viviendas nuevas sustentables, con un alto rendimiento energético y mayor confort para los usuarios.

Se eligieron tres modelos representativos de vivienda mexicana de entre 40 m² y 70 m² de superficie para aplicar los estándares de EE.

A diferencia de programas mexicanos anteriores, que se han enfocado específicamente en la promoción y la medición del impacto de ecotecnologías, el diseño técnico de la NAMA aborda el diseño bioclimático, la EE y el uso de energías renovables con base en el «desempeño integral de la vivienda». Desde esta perspectiva, los prototipos de eficiencia se fijan para una demanda de energía primaria total⁶, basada en el diseño, los materiales y ecotecnologías y de clima.

El concepto de desempeño integral de la vivienda proporciona soluciones óptimas tanto para la EE, el confort, los aspectos financieros y la rentabilidad de los proyectos. Se plantea establecer y monitorear los valores de la demanda total de energía primaria, para cada vivienda, en vez de enfocarse en el rendimiento de soluciones o tecnologías particulares. Esto se traduce en grandes ventajas que pueden resumirse así:

- Los valores meta⁷ consideran la interacción entre las diferentes medidas de ahorro, lo que representa un incentivo para reducir el consumo total de energía.
- Siempre y cuando una medida técnica cumpla el valor objetivo para la casa en su totalidad, el desarrollador y/o propietario de la vivienda queda en libertad para escogerla.
- Estos valores meta a alcanzar, fomentan las soluciones costo-efectivas flexibles, así como el desarrollo técnico.
- Los valores meta pueden volverse gradualmente más estrictos, en concordancia con el desarrollo tecnológico y las políticas ambientales.
- Los valores meta permiten el establecimiento en paralelo de diferentes niveles de apoyo.

Se definieron diferentes estándares de EE para una máxima demanda de energía que fueron desarrollados analizando tres prototipos típicos de vivienda para el mercado mexicano, de entre 40 m² y 70 m² de superficie. Estos son:

- La vivienda «Aislada»: una sola casa horizontal.
- La vivienda «Adosada»: una unidad horizontal de viviendas con muros espalda con espalda (medianeros).
- La vivienda «Vertical»: unidades habitacionales de tres o más niveles, con un promedio de dos departamentos por piso.

Para desarrollar los estándares de eficiencia, se examinó el diseño preliminar de cada casa y se determinó el balance energético de los tres prototipos de construcción en las cuatro zonas climáticas principales de México⁸.

6. El valor característico de la demanda de energía primaria es la suma de la totalidad de consumos energéticos presentes en un edificio, tales como: calefacción, refrigeración, aire acondicionado y electricidad para los electrodomésticos. El valor también toma en cuenta las pérdidas en la distribución, en los transformadores y en el reparto de la energía no renovable utilizada por el usuario final.

7. El valor meta es el nivel de desempeño de la vivienda en kWh/m²/año.

8. Cuando la NAMA tenga un despliegue nacional, se abarcarán 10 zonas bioclimáticas.

Se calculó la demanda energética de una edificación de referencia y analizaron las posibilidades de optimizar las construcciones, en cuanto a EE, sin cambios relevantes en el diseño original de la vivienda.

Sobre la base de este análisis, se definieron tres diferentes estándares de eficiencia con mayor desempeño energético:

- El primer concepto, EcoCasa 1, incorpora todas las medidas del actual esquema de Hipoteca Verde: aproximadamente 2.5 cm de aislamiento en el techo y en el muro de mayor asoleamiento; pintura reflejante; uso de calentadores de gas de paso; calentamiento solar de agua, y aire acondicionado eficiente, según sea necesario. Además, se consideraron varios aspectos domésticos, tales como una iluminación eficiente y buenas instalaciones en las cocinas.
- El segundo concepto, EcoCasa 2, representa una mayor optimización con ventanas mejor aisladas y electrodomésticos altamente eficientes.
- Finalmente, la EcoCasa Max prevé la optimización de todas las medidas comentadas logrando el estándar más ambicioso. Dado que la prioridad actual del gobierno mexicano, es la penetración de las mejoras básicas en EE en otros segmentos del mercado, se propone la siguiente programación para la puesta en marcha de los estándares.

Actualmente se está actualizando el diseño técnico de la NAMA de Vivienda Nueva sustituyendo los estándares EcoCasa 1, EcoCasa 2 y EcoCasa Max por la escala de evaluación de la A a la G del Sisevive-Ecocasa.



Figura 1. Zonas bioclimáticas utilizadas para los cálculos de la NAMA⁹. Fuente: Izn Friedrichsdorf.

9. El trabajo de diseño inicial empleó cuatro zonas climáticas básicas, pero la selección de ciudades fue basada en la clasificación climática por municipio. La NAMA a escala nacional utilizará siete zonas bioclimáticas.

2.1 ¿CÓMO AYUDA EL SISEVIVE-ECOCASA?

A la par del desarrollo de la NAMA de Vivienda Nueva, la GIZ, en el marco del Programa de Energía Sustentable, Componente Edificación, en conjunto con la Sener y la CONUEE, desarrollaron con liderazgo del Infonavit el Sistema de Evaluación de la Vivienda Verde (Sisevive-Ecocasa), que permite conocer el nivel de eficiencia de una vivienda con base en su consumo proyectado de energía y agua. De esta forma, puede medirse el impacto potencial por la disminución de emisiones a la atmósfera de GEI. El Sisevive-Ecocasa utiliza dos herramientas de cálculo: DEEVi (herramienta para el Diseño Energéticamente Eficiente) y SAAVi (Simulador de Ahorro de Agua en la Vivienda), las cuales dan como resultado el impacto energético y medioambiental de una casa. El Sisevive-Ecocasa apoyará la planeación e implementación de medidas de la NAMA para la construcción de viviendas con menores emisiones de Co_2 .

Desde una perspectiva energética y medioambiental, el Sisevive-Ecocasa permite evaluar integralmente tanto los elementos del diseño, como las características constructivas y tecnologías de cualquier vivienda ubicada en México. Asimismo, teniendo como premisa el confort térmico y el consumo racional de agua, este sistema otorga una mejor calificación a aquellas viviendas que demandan menos energía y agua con respecto a una vivienda de referencia. La escala de evaluación va de la 'A' a la 'G', siendo 'A' el nivel más eficiente. Con esto se busca incentivar la edificación de viviendas que generen un menor impacto ambiental durante su vida útil.

Este sistema de evaluación apoya la implementación de medidas de la NAMA de Vivienda Nueva para la construcción de viviendas con menores emisiones de Co_2 y es un ejemplo del compromiso de las instituciones mexicanas del sector de la construcción para lograr un desarrollo sustentable nacional.

Para realizar esta tarea se emplea El IDG (Índice de Desempeño Global), un algoritmo que arroja la calificación de la vivienda, tomando en consideración las siguientes variables:

El Sisevive-Ecocasa posee siete niveles de evaluación de eficiencia energética (EE) para clasificar cada domicilio.

- Demanda Específica Total (DET): es un valor obtenido de la herramienta DEEVi y se refiere a la demanda de energía necesaria para satisfacer el confort térmico (refrigeración y calefacción), definida por el diseño de la vivienda y los materiales de su envolvente.
- Demanda de Energía Primaria (DEP): se obtiene como función de las tecnologías de consumo de gas y electricidad con que está equipada la vivienda (dispositivos para el calentamiento de agua, electrodomésticos, iluminación y aparatos para calefacción y enfriamiento). Este valor se obtiene de DEEVi.
- Consumo Proyectado de Agua (CPA): resultado de los cálculos de SAAVi como función del nivel de consumo de líquido de los dispositivos principales dentro de la vivienda.

Cada una de estas variables cuenta con un ponderador que define su peso específico en la composición del IDG. Estos ponderadores son sensibles a las diferentes zonas climáticas y a la disponibilidad de agua en cada región geográfica del país, así como a las diferencias entre tipologías de vivienda.

El método de cálculo del IDG está dado por:

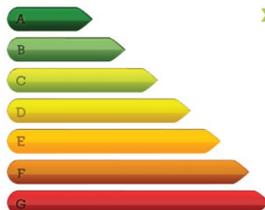
2.2 LA MISIÓN ES MITIGAR.

$IDG = f(DET, DEP, CPA)$	
IDG. Índice de Desempeño Global	DEP. Demanda de Energía Primaria
f. En función de	CPA. Consumo Proyectado de Agua
DET. Demanda Específica Total	



**Sisevive
Ecocasa**

¡Ahorras y vives bien!

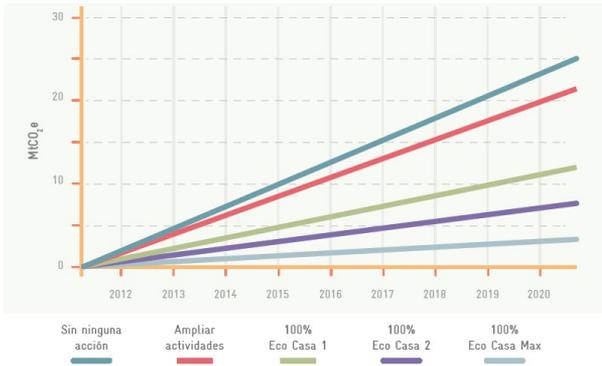


Calificación de eficiencia energética y medio ambiental

- A [85 ≤ IDG ≤ 100]
- B [70 ≤ IDG < 85]
- C [55 ≤ IDG < 70]
- D [40 ≤ IDG < 55]
- E [20 ≤ IDG < 40]
- F [0 ≤ IDG < 20]
- G [IDG < 0]

Figura 2. Calificación de eficiencia energética y medioambiental. Fuente: Booklet Sisevive-Ecocasa.

El cálculo del potencial de mitigación se hace de acuerdo con los tres escenarios de la NAMA, asumiendo una penetración del 100% de los tres estándares de eficiencia, en todas las zonas bioclimáticas y prototipos de construcción.



Gráfica 2. Emisiones para viviendas nuevas en México y escenarios selectos de mitigación.
Fuente: Point Carbon, Thomson Reuters.

2.3. CO-BENEFICIOS.

Durante su elaboración se planteó que la NAMA requería aportar otros beneficios además de las reducciones de GEI. El concepto busca un efecto demostrable sobre la sustentabilidad por medio de un procedimiento monitoreable y reportable, idealmente incluido dentro del sistema MRV. En términos generales, tanto la amplitud del sector como el enfoque de las acciones integradas de la NAMA, sugieren una contribución adicional que puede lograr una transformación hacia el desarrollo sustentable.

El gobierno mexicano está enfatizando ciertos co-beneficios que poseen un alto potencial de impacto positivo económico, medio ambiental y social y están por diseñarse los procedimientos de monitoreo precisos. Es deseable que los elegidos contribuyan en los siguientes alcances:

 Economía	<ul style="list-style-type: none"> Ahorros económicos de las viviendas, reflejados en las cuentas de gas, electricidad y de agua Reducción en los costos de subsidios a la energía Aumento en el número de compañías y empleos verdes
 Medio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> Calidad del aire Uso de suelo
 Sociales	<ul style="list-style-type: none"> Confort Acceso a servicios de energía limpia Educación y concientización de la sustentabilidad en desarrolladores y propietarios de viviendas Construcción de capacidades humanas e institucionales

2.4. APUNTALANDO LAS ACCIONES.

El concepto de la NAMA propuso una estrategia promocional que tendría efectos positivos en todo el sistema de eficiencia energética (EE) en el sector de la construcción en México, de tal manera que:

- Demostraría que es posible introducir los valores meta de demanda de energía primaria, en el sector, fomentando las ulteriores regulaciones de construcción.
- Crearía una demanda de consultores, asesores energéticos y arquitectos calificados, capaces de aplicar herramientas de diseño y cálculos específicos, lo cual generará empleos adicionales y reforzará las capacidades, mientras se sigue construyendo sobre las plataformas y con el personal existente, tales como el Registro Único de Vivienda (RUV) y verificadores de vivienda.
- Crearía la demanda para construcciones y equipos más eficientes, así como de materiales de construcción más apropiados.
- Demostraría la viabilidad y el potencial de diferentes estándares de EE para la vivienda social a través de proyectos piloto.

Así también, se definieron cinco grupos de medidas indirectas, administrativas o de apoyo a la implementación, mismos que se describen de esta manera:

- 1 Configuración institucional y administración de la NAMA.** Entre las actividades de este grupo, se incluyen un comité para el desarrollo de la vivienda sustentable (hoy en día la Mesa Transversal de Vivienda Sustentable, liderada por Conavi); el establecimiento de la «línea base» o consumo actual sin mitigación, el sistema MRV, apoyo en la recopilación de datos y monitoreo de las casas bajo el concepto NAMA, entre otros.
- 2 Reglamentos de construcción y procedimientos para permisos.** Dar asistencia técnica a las organizaciones y gobiernos de nivel estatal y municipal para la introducción de un estándar mínimo de rendimiento energético en reglamentos de construcción.
- 3 Construcción de capacidades.** Aborda la capacitación a asesores energéticos, planificadores y trabajadores de la construcción; contempla el escalamiento de programas escolares acerca de la construcción con EE; impulsa la traducción y adaptación de material de capacitación a la situación de México; motiva la capacitación a autoridades locales, propietarios y usuarios de las casas NAMA, y fomenta y apoya a fabricantes locales, entre otros.
- 4 Proyectos piloto y adaptación del software.** Persiguen el aseguramiento de la calidad para todos los diseños y construcción de las casas NAMA y la asistencia técnica durante su desarrollo, así como el monitoreo de éstos, además de la transferencia de los datos para su demostración y la diseminación del conocimiento adquirido.

5 Difusión y publicidad. Comprende el desarrollo de sitio web, campañas en medios de comunicación, promoción de información acerca de los proyectos NAMA.

2.5. COLOCANDO LAS PRIMERAS PIEDRAS.

Para aprobar el diseño técnico de la NAMA en la práctica y demostrar su potencial de mitigación, instituciones del gobierno mexicano y donantes internacionales, en conjunto con desarrolladores de vivienda, implementaron varios proyectos piloto en el país. Estos no sólo proporcionarán una excelente oportunidad de capacitación, sino que también aportarán datos valiosos para el desarrollo de la herramienta de planeación y una ocasión propicia para la calibración del sistema MRV.

En el marco del ProNAMA, Conavi y GIZ, en conjunto con organismos regionales de vivienda y desarrolladores, ejecutaron tres proyectos piloto. En ellos se propuso implementar medidas de EE, desarrollar y poner en marcha el sistema de monitoreo MRV de las casas construidas, así como elaborar documentos de apoyo para la transferencia del conocimiento y formación técnica de los agentes involucrados.

Con este fin, se construyeron varias viviendas piloto de diferentes niveles de EE en las ciudades de Hermosillo, Sonora (27 unidades del prototipo vivienda dúplex de dos niveles), Morelia, Michoacán (30 unidades del prototipo vivienda vertical), y Guadalajara, Jalisco (18 unidades del prototipo vivienda adosada). Las obras fueron cofinanciadas por las instituciones de vivienda y GIZ.

La GIZ e institutos de vivienda construyeron 75 casas con medidas de eficiencia energética (EE)

Por un espacio de dos años –aún en vigencia– estas viviendas serán monitoreadas. A partir de este seguimiento se comparará el comportamiento entre ellas, con respecto a la línea base, referente a los consumos energéticos de agua, electricidad y gas.

El periodo de construcción de los tres proyectos piloto en total abarcó tres años. El acompañamiento para su ejecución consistió en tomar como base los prototipos de la vivienda de cada desarrollador. Siguiendo el concepto de la NAMA de Vivienda Nueva, se definieron las medidas de EE para cada modelo bajo estos preceptos:

- **Hipoteca Verde+ / estándar básico:** optimización de las posibles medidas activas y pasivas considerando la misma cantidad adicional otorgada por Infonavit en la Hipoteca Verde (por ejemplo, aislante térmico en el muro de mayor asoleamiento y en losa, calentador solar de agua, sistema de aire acondicionado eficiente, etcétera) con el objetivo de buscar una mayor EE con el mismo costo incremental, aspirando a una mayor replicabilidad en el mercado.

- **Estándar mediano:** estándar con un grado mayor de EE (por ejemplo, aislante térmico en todos los muros, losa y piso, además de la incorporación de sistemas vidriados mejorados y electrodomésticos eficientes, entre otros).
- **Estándar de alta eficiencia:** optimización de las medidas de EE, tanto activas como pasivas, con el objetivo de alcanzar un consumo de energía mínimo en la vivienda, y que sirva de ejemplo para muestre el máximo potencial de ahorro energético y reducción de Gases de Efecto Invernadero en una vivienda de estas condiciones.

Se elaboraron simulaciones del prototipo original así como de cada una de las propuestas hechas para cada piloto en el sistema de evaluación de la vivienda verde (Sisevive-Ecocasa), a fin de conocer la relación costo-beneficio de las medidas a implementar y el aumento en su aporte de confort.

Las propuestas incluyeron el cambio en la orientación –dentro del conjunto habitacional se ubicaron las casas bajo el concepto NAMA favoreciendo su desempeño energético–, la propuesta de uso de materiales térmicos como el block o tabicón cerámico, el aislamiento en muros y losas, e igualmente el cambio de vidrios y ventanas, tuberías y sistemas de agua caliente, entre otros.

En términos de mitigación, la estimación de reducción de emisiones de GEI de las viviendas piloto es de 213 tCO₂e/año. Las viviendas en Hermosillo contribuirían con 97 tCO₂e/año, 68 tCO₂e/año las de Morelia y 26 tCO₂e/año las de Guadalajara.

2.5.1 PILOTO HERMOSILLO, SONORA: CLIMA CÁLIDO SECO EXTREMOSO.

Esta fue la primera ocasión en la que se probó el diseño técnico de la NAMA. Su concepción obligó a la GIZ y contrapartes a analizar ciertas condiciones que volvieron compleja la ejecución, entre estas podemos destacar las siguientes:

- Fue el plan que requirió la mayor inversión en medidas de ahorro energético por encontrarse en la zona climática donde existe el mayor potencial de mitigación de emisiones de CO₂.
- Se confirió importancia a la participación de los actores principales, llevándose a cabo varios talleres de planeación, mediante los que se determinó implementar los tres niveles de eficiencia establecidos en la NAMA, con modificaciones a los prototipos iniciales del desarrollador.

El aprendizaje fue suma importancia, por lo que después de revisar el comportamiento de las primeras 25 viviendas (5 con 46 m² de superficie y 20 de 76 m²), el grupo de trabajo decidió adecuar dos más con un estándar óptimo de las medidas ya implementadas. En estas últimas, se probaron técnicas de sombreado adicionales.

Hermosillo fue el proyecto con mayor potencial de mitigación de CO₂ por presentar el clima más demandante.

Siendo el primer enclave en el que se construyó, representó el inicio del “enfrentamiento con la realidad,” por lo que hay que enfatizar que su complejidad fue mayor a la planeada y requirió un poco más de tiempo para su conclusión, sobre todo por la búsqueda y selección de los proveedores de las ecotecnologías que se emplearon en la NAMA. El grupo de trabajo ejecutante decidió analizar las situaciones inesperadas que podrían llegar a enfrentar los siguientes grupos en los otros proyectos. Entre las conclusiones derivadas de esto, destacan las siguientes:

- La planeación y distribución de los costos adicionales no fue tan controlada, por lo que el análisis de costos incrementales de las medidas aplicadas, con respecto a su beneficio, es difícil de determinar.
- Es necesario masificar el uso de las tecnologías para reducir el presupuesto y hacer posible un alcance mayor para este tipo de iniciativas.
- Realizar un mayor trabajo de información y sensibilización para los usuarios de estas viviendas es vital. Así, tomarán un papel activo en el correcto funcionamiento durante toda la vida útil de las medidas implementadas, evitando modificaciones que podrían repercutir en forma negativa sobre el comportamiento de la vivienda.

Para poner en funcionamiento el protocolo de monitoreo, se acordó medir durante dos años los consumos (electricidad, agua y gas) en viviendas sin medidas de eficiencia (que se hallan en línea base) dentro de los mismos conjuntos habitacionales, para realizar la comparativa requerida por el programa y demostrar los ahorros generados.

La correcta ejecución del monitoreo ha sido parte de los retos de implementación de las NAMA. Aun previendo compromisos e incentivos con los usuarios, en la práctica no fue fácil contar con la participación y colaboración esperadas durante el tiempo del monitoreo del programa, por lo cual tener datos contundentes que respalden los planteamientos iniciales se vuelve una tarea intrincada. El desafío para el proyecto NAMA Facility será continuar elaborando las mediciones y recopilando datos de las viviendas, superando la falta de disposición de los usuarios. Así podrá obtenerse una base de datos robusta y que refleje los impactos de la aplicación de las medidas de la NAMA al final de la campaña del monitoreo.

**Avance de obra. Plan piloto en Hermosillo, estado de Sonora, México.
Construcción de 27 unidades del prototipo vivienda dúplex de dos niveles.**



Inicio de construcción de viviendas adosadas.



Colocación block de concreto tradicional.



Avance general de la obra.



Estructura de las viviendas terminada.



Colocación de poliestireno expandido (EPS).



Aplicación de acabados.



Instalación de block de concreto celular.



Toldos para sombreamiento en ventanas.



Primeras viviendas terminadas.



Instalación de ventanas y puertas de PVC



Instalación de malla-sombra en ventanas



Ventiladores con recuperación de calor



Louvers para sombreamiento en ventanas



Últimas viviendas NAMA concluidas.

2.5.2. PILOTO MORELIA, MICHOACÁN: CLIMATEMPLADO.

Este fue el segundo proyecto construido. En este caso se decidió desarrollarlo con una tipología vertical que aportó tres edificios de cinco niveles –dos departamentos por nivel– con un total de 30 viviendas. Por su localización, y debido a que la zona bioclimática es la que presenta los menores requerimientos de EE, se determinó aplicar las medidas necesarias para alcanzar el mayor estándar posible y se dio especial énfasis al ahorro de gas, implementando por primera vez en vivienda de interés social un sistema centralizado de calentamiento solar de agua.

Por primera vez en México, se instaló un sistema centralizado de calentamiento solar de agua en vivienda de interés social.

Para conocer el impacto de las medidas de EE, se decidió realizar un monitoreo detallado del consumo de gas y así notar las diferencias entre las viviendas con el calentamiento de agua centralizado, aquellas con calentadores solares individuales y las que tienen calentador de agua de paso tradicional a gas.

La edificación de este proyecto presentó situaciones que no sucedieron en Hermosillo, lo que trajo como consecuencia nuevo aprendizaje. Por mencionar un ejemplo, la GIZ debió

replantear el programa de trabajo por causa de los retrasos en el avance por cambio de personal de la empresa desarrolladora. Como consecuencia, la GIZ debió comunicar nuevamente los objetivos del proyecto piloto y asesorar técnicamente a un segundo equipo, lo que se tradujo en falta de atención al proyecto en esta fase de transición por parte de la constructora, siendo el Organismo Regional de Vivienda (OREVI) el encargado de controlar la ejecución de las medidas planeadas.

En el caso de Hermosillo se concluyó que la capacitación de los usuarios es fundamental, sin embargo, para el piloto de Morelia, la implementación de medidas requirió de doble esfuerzo. Esto ocurrió con relación a las ventanas térmicas de alto desempeño, ya que los primeros habitantes de las casas no tuvieron la instrucción básica para usarlas correctamente, lo que requirió de soluciones adicionales para garantizar las condiciones mínimas de habitabilidad.

También se descubrió que es necesario mejorar la capacitación del desarrollador inmobiliario y su equipo de construcción para garantizar la calidad de las medidas implementadas y, en general, de las viviendas. Esto apunta a evitar situaciones que puedan repercutir negativamente en los compradores. Por citar un ejemplo, a raíz de los cambios en el proceso constructivo, se presentaron reclamos sobre la calidad de las viviendas, incluso habiendo considerado las medidas adicionales, las cuales debieron ser ajustadas.

Con esta obra, quedó de manifiesto la necesidad de una visión integral. Considerar la cercanía y accesibilidad a los centros de trabajo, servicios y transporte es fundamental para una aceptable calidad de vida de las personas, e influye directamente en la decisión de compra de un departamento. En el piloto Morelia, pese a estar dotadas con mejores características de EE, la ubicación del conjunto habitacional –a las afueras del contorno urbano de la ciudad, con poca disponibilidad de transporte e infraestructura básica– provocó que estas viviendas estén deshabitadas.

**Avance de obra. Plan piloto en Morelia, estado de Michoacán, México.
Construcción de 30 unidades del prototipo vivienda vertical**

Inicio de Obra. Colocación de aislamiento térmico en cimentación



Colado con concreto de muros y losas de entrepiso



Instalación de placas de poliestireno expandido (EPS) en los muros exteriores



Instalación de ventanas y puertas de alta eficiencia energética



Sistemas de calentamiento solar de agua (centralizado e individual)



Proyecto NAMA terminado



2.5.3. PILOTO GUADALAJARA, JALISCO: CLIMATEMPLADO.

Este fue el último de los pilotos NAMA. Dos años previos de lecciones aprendidas y desafíos superados dieron más confianza para su emprendimiento. El obstáculo inicial a vencer fue su reubicación, debido a que en el primer enclave no se dieron las condiciones óptimas para la obra. En el nuevo emplazamiento se optó por un desarrollador más pequeño con gran interés y disposición para participar. Esta decisión fue un gran acierto ya que la empresa constructora apoyó a la GLZ con su mayor empeño, lográndose concluir la obra en ocho meses alcanzando la mejor calidad posible con supervisión técnica durante todo este lapso. El desarrollador tuvo mayor información y capacitación sobre los sistemas constructivos nuevos que implementó. También brindó retroalimentación de su experiencia para futuros proyectos, además de tener la iniciativa de incorporar medidas que no fueron planteadas inicialmente, como un sistema de tratamiento de agua por filtrado, calentadores solares y uso de materiales reciclados, entre otras.

Otro acierto fue que el proceso de planeación y ejecución fue mucho más rápido y la asistencia técnica constante aseguró la calidad constructiva. En este proyecto se consiguió el patrocinio para dotar a la obra de aislamiento térmico en muros y techos, además del acompañamiento y capacitación para realizar la labor. Por ello, el recurso pudo aprovecharse para suministrar ventanas con mejores prestaciones térmicas a un bajo costo.

Fueron construidas 18 viviendas en tipología vertical (tres edificios de tres niveles cada uno, con dos departamentos por piso), con el principal objetivo de comparar tres sistemas constructivos con similares cualidades térmicas –tabique extruido multiperforado, block de concreto relleno de perlita mineral y block de concreto con una pulgada de poliestireno expandido o EPS–, además de incluir ventanas y puertas térmicas, así como medidas de tratamiento y ahorro de agua.

En este desarrollo, por primera vez se contó con el apoyo de expertos en temas de EE de la Universidad de Guadalajara (UDG), durante el proceso de planeación e implementación de las medidas, a fin de incluir a la academia y su experiencia en el desarrollo de la NAMA. Además de apoyar en la planeación del piloto Guadalajara, la UDG efectuó mediciones térmicas en las viviendas terminadas, corroborando que las tecnologías planeadas cumplen un muy buen desempeño.

El plan piloto en el estado de Jalisco, fue asistido por un grupo de expertos en EE de la Universidad de Guadalajara.

Avance de obra. Piloto en Guadalajara, estado de Jalisco. construcción de 12 unidades del prototipo vivienda adosada

Inicio de obra. Trabajos preliminares en instalaciones



Primer edificio de block de concreto. Aplicación de relleno de perlita mineral



Segundo edificio. Construcción con muros de tabique extruido multiperforado



Tercer edificio. Instalación de placas de poliestireno expandido (EPS)



Sistema individual de calentamiento solar de agua. Filtrado de aguas



Proyecto NAMA terminado



3. SISTEMA MRV: OBSERVANDO LOS RESULTADOS.

El propósito primordial del sistema MRV de cualquier NAMA, es el de medir el impacto logrado con las medidas que implementa, a fin de evaluar su contribución a los objetivos nacionales e internacionales concernientes a la energía y a la política climática.

3.1. OBJETIVOS DEL SISTEMA MRV DEL «DESEMPEÑO INTEGRAL DE LA VIVIENDA».

El diseño técnico de la NAMA de Vivienda permite estimar en forma práctica la reducción de emisiones resultantes a través del uso de un número limitado de medidas que, a su vez, se prestan para un monitoreo ex post, –lectura posterior a la aplicación de técnicas–, como parte de una metodología MRV (Monitoreo, Reporte, Verificación).

Para la NAMA de Vivienda, el proceso de certificación y calificación, así como de MRV, consiste en dos fases distintas como se detalla a continuación:

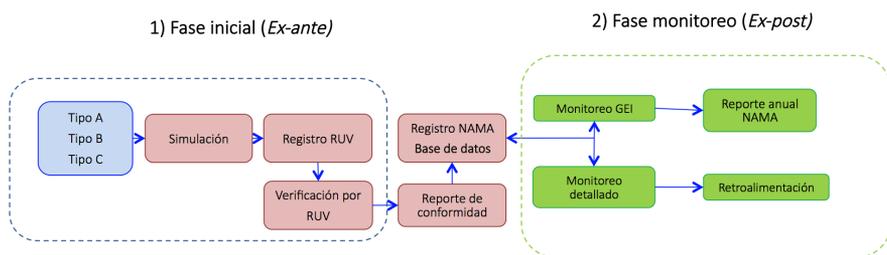


Figura 3. Concepto del sistema de Monitoreo. Fuente: Conavi para la Mesa Transversal.

1 Fase Inicial. Ocurre durante el diseño y la construcción. El desarrollador define los parámetros de su proyecto de vivienda sustentable y simula los resultados de mitigación utilizando la herramienta Sisevive. Se registran las casas en el Registro Único de Vivienda (RUV), incluyendo las ecotecnologías, las características y los materiales que constituyen el diseño sustentable – y se asigna una Clave Única de Vivienda (CUV) para identificar la casa. Durante la construcción, un verificador calificado asegura que la edificación cumpla con las características del diseño simulado, y que el diseño presentado ante el RUV sea el adecuado. Una vez que todo esto queda confirmado, y la casa terminada, la vivienda se ingresa en la base de datos NAMA.

2 Fase de Monitoreo. Una vez que la casa ha sido comprada, ésta puede participar en uno de los dos tipos de sistemas disponibles. El primero, referido como «Monitoreo de Gases de Efecto Invernadero» o simple, está enfocado a la recopilación de los datos necesarios

para calcular el impacto de las emisiones de la NAMA de Vivienda. El segundo, denominado sistema de «Monitoreo Detallado», está enfocado en la recopilación de un rango más amplio de indicadores que es utilizado para calibrar los modelos de emisiones y rastrear las variables importantes para el desarrollo de políticas públicas y de los estándares técnicos, además de los GEI.

4. NUEVA CONCIENCIA ECONÓMICA.

4.1. MÁS INVERSIÓN EN LA CASA, MÁS AHORROS REALES.

Los costos de inversión incrementales son aquellos que se derivan de las medidas adicionales destinadas a una vivienda, para cada caso, desde los estándares NAMA básicos hasta los estándares más ambiciosos. Un primer estimado, «costos actuales», refleja la inversión, en caso de que los estándares de construcción mejorados fueran instituidos inmediatamente. Esto presupone que los componentes del estándar básico, tales como las ventanas eficientes y las unidades de ventilación con recuperación de calor, no se ofrecen dentro del mercado mexicano y que, por lo tanto, son más costosos.

Los ahorros logrados por las medidas de EE también afectan el costo total de ciclo de vida de cada vivienda. Sin embargo, parte de ello es un subsidio ahorrado que no llega directamente a los propietarios. Los más económicos son los dos estándares intermedios de EE, ya que sus costos incrementales no difieren significativamente por zona climática. En cambio, el estándar más ambicioso es el de mayor inversión, aun cuando su costo se ve compensado por los ahorros en el costo de energía y los subsidios, que a la larga representa la opción más económica. Conforme pase el tiempo, se espera que los costos de las opciones escaladas disminuyan debido a la baja gradual del costo de los materiales y servicios asociados.

4.2. ASÍ SE FINANCIA LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE LA NAMA DE VIVIENDA NUEVA.

En general, el financiamiento para implementar medidas de la NAMA puede dirigirse a tres usuarios finales: apoyo a la oferta de viviendas NAMA (desarrolladores), apoyo a la demanda de viviendas NAMA (hipotecas), y para proporcionar MRV al igual que servicios de creación de capacidades que permitan la operación de esa NAMA.



Figura 4. Necesidades de fondos de la NAMA. Fuente: Point Carbon, Thomson Reuters.

Queda claro que la disminución del consumo general de energía genera ahorros que poseen un valor económico real. Sin embargo, para apalancar las finanzas públicas y privadas y crear un conducto para pagos basados en el desempeño, es necesario evaluar en dónde pueden captar valor los diferentes actores involucrados. A fin de cuentas, este análisis informará de las estructuras necesarias para canalizar el valor creado en apoyo de las actividades sostenibles de la NAMA.

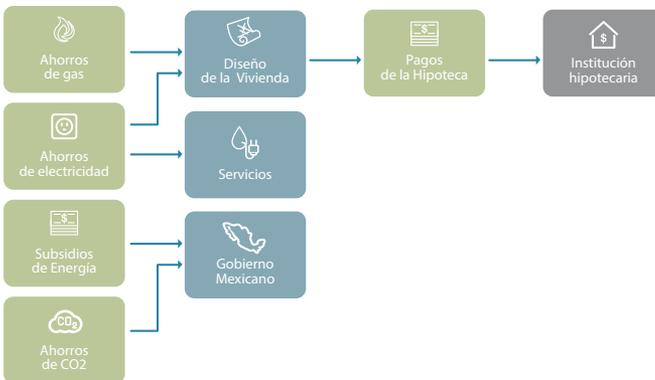


Figura 5. Valores capturados por los diversos actores de la NAMA. Fuente: Point Carbon, Thomson Reuters.

4.2.1 APOYO FINANCIERO A LA DEMANDA.

El componente hipotecario es una de las partes más importantes del diseño de la NAMA, ya que impulsa la demanda de viviendas eficientes. Sin demanda, aún las condiciones más favorables para los desarrolladores no resultarían en programas exitosos.

Por definición, una NAMA persigue la reducción de emisiones, disminuyendo el consumo de electricidad, gas y agua por unidad de vivienda. Los retornos sobre las inversiones para la EE residencial se ven impulsados por el desempeño tecnológico y el ahorro en gastos resultante en la ocupación de la vivienda.

Bajo un modelo de financiamiento de EE 'tradicional', la cantidad que se ahorra en estos costos recurrentes es suficiente como para compensar el costo financiero del equipo instalado. Este modelo se basa en dos supuestos: 1.- Que el propietario de la vivienda sea capaz y esté dispuesto a asegurar el capital para comprar el equipo y los materiales, y 2.- Que el monto del ahorro sea lo suficiente como para pagar –e idealmente exceder– los abonos mensuales del equipo.



Figura 6. Modelo tradicional para el financiamiento de la EE. Fuente: Point Carbon Thomson Reuters.

4.2.2. APUNTALANDO LA OFERTA.

La oferta de la vivienda NAMA está dominada, en primera instancia, por los desarrolladores habitacionales. Las casas NAMA deben construirse de acuerdo con ciertos estándares de eficiencia comenzando desde la fase de diseño.

Debido a los vínculos directos entre las instituciones financieras y los desarrolladores, el aspecto de la oferta es más fácil de atender, como lo evidencian las multilaterales internacionales que ya han comprometido los llamados «créditos blandos» –es decir, un préstamo con una tasa de interés por debajo de la tasa del mercado– para apoyar este segmento. Para el desarrollador existen dos riesgos clave que atender: 1.- La construcción de viviendas con EE es más costosa que las casas normales, pero tienen como objetivo el mismo grupo de con-

sumidores, con la misma capacidad de pago y valor de vivienda, y 2.- Que la demanda de viviendas con esta prestación todavía es incierta por el momento. Sin embargo, los estudios preliminares muestran una más rápida aceptación (de hasta un 50%) de viviendas con EE, en comparación con viviendas tradicionales sin Hipoteca Verde.

Durante el diseño técnico de este proyecto, el gobierno mexicano planteó la creación de un «fondo NAMA», cuya finalidad era apoyar exclusivamente las acciones relacionadas a la mitigación del cambio climático. Así, podía ofrecer soluciones para que el financiamiento estuviera disponible a tasas más favorables, proporcionar subsidios para cubrir el costo de los materiales y equipos energéticamente eficientes, o crear acciones que favorecieran la demanda y redujeran el riesgo para los desarrolladores. Sin embargo, durante los últimos tres años, las instancias de gobierno desistieron de este concepto considerando, entre otras variables, los altos costos de transacción para un fondo intersectorial, así como el interés individual de los países donantes por apoyar a sectores y NAMAs particulares, en vez de generales.

4.2.3. APOYO FINANCIERO PARA EL FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES Y MRV.

Para medir y reportar los impactos, la NAMA también requerirá fondos para las capacidades administrativas, además de apoyo para desarrollar y aplicar el sistema MRV. Debido a que no existen posibilidades de generación de ingresos para este uso final, se puede decir que no es la alternativa más adecuada para atraer la inversión privada. Sin embargo, un sistema MRV robusto es crítico para demostrar la reducción de emisiones para regímenes financieros que apalancan subsidios ahorrados.

Otro de los fines del apoyo financiero es la asistencia técnica para la ejecución de las acciones administrativas y de apoyo, que pueden canalizarse en tres formas:

- Pago a un «fondo NAMA» y operación por una agencia específica (sea nacional, internacional, o ambas).
- Implementación de nuevos programas bilaterales para la asistencia técnica, entre países anfitriones y México, implementados de acuerdo con los procedimientos normalmente utilizados por los diferentes países donantes.
- Implementación, por parte de GIZ, a nombre del país donante, en la forma de un co-financiamiento a programas bilaterales actuales de GIZ, que hayan sido comisionados por el gobierno alemán¹⁰.

10. Dicho co-financiamiento necesita aprobación de la secretaría respectiva (BMZ, BMUB).

5. BUENAS NUEVAS.

El primer hecho manifiestamente exitoso es el desarrollo de la NAMA de Vivienda Nueva como una NAMA sectorial y compleja, incluso en la preparación de su primera fase en relativamente poco tiempo. Algunos factores que contribuyeron a estos resultados son:

- Como punto de partida, se analizó de manera detallada y profunda el statu quo del sector de vivienda nueva en el país, en particular, los diferentes prototipos en las distintas zonas bioclimáticas principales del país, así como los esquemas y reglas de operación de los programas del gobierno mexicano y el mercado privado de las viviendas.
- Se estableció una sólida estructura de coordinación sectorial a través de la Mesa Transversal de Vivienda Sustentable (MTVS), una plataforma de coordinación y toma de decisiones liderada por la Conavi.
- Como parte del esquema de financiamiento, se logró conceptualmente combinar recursos públicos del gobierno mexicano con recursos privados de la industria de construcción de vivienda y con el co-financiamiento climático internacional.
- Además, el financiamiento aprovecha mecanismos de fondeo existentes de las entidades del gobierno mexicano, tales como el subsidio de Conavi, y «créditos puente» de la Sociedad Hipotecaria Federal (SHF) y la Hipoteca Verde del Infonavit.

Con la herramienta Sisevive-Ecocasa los mismos residentes pueden conocer el desempeño energético de sus hogares.

En cuanto a la innovación de la NAMA, destacan:

- A diferencia de programas mexicanos anteriores, encauzados a la promoción y la medición del impacto de ecotecnologías aisladas, el enfoque de desempeño integral de la vivienda se puede considerar el elemento clave innovador que representa un gran cambio de paradigma. Desde esta perspectiva, los prototipos de eficiencia se fijan para una demanda de energía primaria total, basada en el tipo de construcción y de clima. Así se promueven e incentivan las soluciones energéticamente más eficientes, económicamente más rentables y localmente más adecuadas.
- La creación de Sisevive-Ecocasa, herramienta de evaluación de la vivienda que con el tiempo ha sido aprobada por el sector, permite que los actores involucrados (instituciones públicas, privadas así como usuarios finales) conozcan el desempeño de su vivienda, los beneficios de las tecnologías en ellas y su consumo energético.

Desafíos:

- Uno de los retos más altos es la coordinación de los diferentes actores del sector para la definición de las «reglas NAMA», dado que cada uno mantiene sus propios intereses institucionales.

- También durante la fase de implementación de la NAMA –desde 2014 en el marco del proyecto *NAMA Facility Fund* financiado por DECC y BMUB– es fundamental la asesoría técnica para consolidar el diseño de las acciones y sus mecanismos de financiamiento y MRV.
- El rol de un mediador y facilitador –que ha asumido GIZ en el marco del ProNAMA (Programa Mexicano-Alemán para NAMAs)– es clave para poder lograr un cambio en un ámbito tan complejo como el de vivienda social en México.
- El diseño de la NAMA debe considerar la actualización continua, además de que la vivienda por sí misma no es suficiente para promover el desarrollo sustentable. Por esta razón se desarrollaron los «criterios de entorno» para impedir que en el futuro se implementen medidas de las NAMA en ubicaciones inadecuadas para nuevos desarrollos.

La ejecución masiva de las acciones NAMA deben adaptarse a las viviendas de bajo nivel salarial.

- El diseño técnico de la NAMA de Vivienda Nueva está en proceso de revisión, a fin de sustituir los tres estándares EcoCasa 1, EcoCasa 2 y EcoCasa Max, por la escala de evaluación de la 'A' a la 'G' del Sisevive-Ecocasa.
- La ejecución de los proyectos piloto es fundamental para experimentar y conocer las externalidades que logren anticipar tiempos de construcción, búsqueda de proveedores, ejecución de gastos, planeación, y también el rediseño de las propuestas de mejora reales, dejando a un lado las suposiciones.
- Durante los proyectos piloto fue posible comprobar que la ejecución masiva de las medidas diseñadas en la NAMA debe adecuarse a la vivienda para un nivel salarial bajo (4 a 6 salarios mínimos), a fin de que sean de fácil uso y requieran poco mantenimiento.

II. NAMA de Vivienda Existente.

1 RENOVARSE ES POSIBLE.

a. EL CONTEXTO.

Hablar de vivienda sustentable implica forzosamente reconocer la necesidad de promover medidas específicas para casas ya construidas o atacar de manera integral los escenarios que se crearán en el futuro. La vivienda de hoy en día requerirá de algún tipo de medida de mantenimiento o mejora que no excluya la EE. Cabe señalar que México emprendió acciones de manera unilateral en el sector de la vivienda existente, mediante programas como Ampliación y/o Mejoramiento de Vivienda (Conavi), y Mejoravit (Infonavit). Estos programas otorgan financiamiento adicional o subsidio para cubrir el costo incremental de distintas

En 2050 habrá 40 millones de viviendas en México. medidas de mejora a viviendas existentes. Sin embargo, estas acciones están más encaminadas a resolver los problemas habitacionales urgentes y requieren de un mayor enfoque hacia la sustentabilidad ambiental, así como una mayor diseminación entre los propietarios de casas.

Tomando en cuenta la tasa de crecimiento demográfico del país, se espera que para el 2050 existan aproximadamente 150 millones de habitantes¹¹ y cerca de 40 millones de viviendas¹². Debido a los largos ciclos de vida de los edificios, y con el fin de lograr reducciones de GEI significativas para cumplir con las ambiciosas metas, es necesario no sólo enfocarse en las viviendas nuevas, sino también centrarse en mejorar la calidad constructiva y la calidad energética de las ya existentes. Esto cobra especial importancia al considerar que, para el 2030, se espera que un tercio de las viviendas existentes en México requiera rehabilitación total o parcial¹³. Por lo tanto, las inversiones en el desarrollo sustentable hechas en la actualidad rendirán frutos en las décadas venideras, tanto desde la perspectiva económica como de la ambiental y la social.

Para el 2030 se espera que un tercio de las viviendas en México requiera rehabilitación parcial o total.

Este universo sugiere una gran oportunidad para la implementación de acciones para el ahorro de energía y la mitigación de GEI, pues la vivienda representa el 32% de las emisiones relacionadas con el consumo de energía en el país¹⁴ y el 16.2% del consumo final de energía, así como el 26% del consumo de electricidad total¹⁵.

Este sector está integrado por 28 millones de viviendas habitadas y adicionalmente se estiman 4.6 millones de viviendas deshabitadas¹⁶. Se espera para el 2030, 11 millones de viviendas nuevas adicionales serán construidas y nueve millones requerirán mejoramientos totales o parciales¹⁷. Dicho de otra manera, para 2030, habrá 39% más viviendas, y 32% de las que ahora existen, habrán sido objeto de algún tipo de mejoramiento o renovación.

Por estas razones, en el contexto orientado a controlar las emisiones y lograr las metas económicas del país, el sector viviero ha sido identificado por el gobierno mexicano como una oportunidad clave para abordar las necesidades nacionales de desarrollo y crecimiento

11. Conapo, "Proyecciones de la Población 2010-2050"; <http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones> (consultada el 05 de octubre de 2015).

12. Conavi y Semarnat, *Protocolo Mexicano para Planes de Medición y Verificación – PMPMV*. (México: Conavi y Semarnat, 2013).

13. Conavi, *Comisión Nacional de Vivienda: Supported NAMA Design Concept for Energy-Efficiency Measures in the Mexican Residential Building Sector* (México: Conavi, 2010).

14. Instituto Nacional de Ecología, *Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero* (México: INE, 2006).

15. Secretaría Nacional de Energía, *Estrategia Nacional de Energía 2012-2016* (México: Sener, 2012).

16. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, "Censo de Población y Vivienda 2010"; <http://www.censo2010.org.mx/> (consultada el 15 de octubre de 2015).

17. Conavi, GIZ y Semarnat, *Supported NAMA for Sustainable Housing in Mexico – Mitigation Actions and Financing Packages* (México: Conavi, GIZ y Semarnat, 2011).

de una manera sustentable y responsable, con el fin de garantizar los objetivos de reducciones de 30% de GEI para el 2020 y 50% para el 2050¹⁸.

También se estima que, de la totalidad de las viviendas existentes, un 90% corresponde a casas unifamiliares independientes –viviendas aisladas o adosadas– y el resto corresponde a departamentos dentro de edificios multifamiliares¹⁹. Esto es especialmente cierto para la región norte del país y refleja la preferencia cultural que hay en México por la vivienda independiente, al tiempo que representa una gran oportunidad desde el punto de vista de la mitigación de emisiones de GEI, dado que las viviendas independientes son, desde el punto de vista del consumo energético, mucho más ineficientes que los edificios de departamentos.

En este orden de ideas, el gobierno mexicano se ha planteado las siguientes líneas de acción en su Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018:

- Un «México Próspero» para generar un entorno que incentive el crecimiento de la productividad del país y la certidumbre económica.
- Un «México con Responsabilidad Global» para impulsar la cultura mexicana internacionalmente, expandir el comercio y defender sus intereses.

Se tiene la meta
de reducir el
30%
DE GEI PARA EL 2020.

La sustentabilidad del sector de la vivienda, en sus ejes social, económico y ambiental, es una clara prioridad para el gobierno mexicano. El Programa Nacional de Vivienda (PNV) 2014-2018, promueve la diseminación de ecotecnologías, además del desarrollo y la implementación de normas y regulaciones para estandarizar los criterios, con el fin de avanzar hacia una vivienda sustentable y de alta calidad. El PNV también impulsa los subsidios y las hipotecas verdes. Sin embargo, falta enfocar la aplicación de dichas medidas de sustentabilidad para mejorar la vivienda existente. Así mismo, la Conavi ha dado inicio a varios programas piloto de capacitación diseñados para la concientización general, en cuanto a los beneficios de la vivienda sustentable, y sigue implementando la política de vivienda bajo el mandato político de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (Sedatu).

Para complementar y alinear tanto al Programa Especial de Cambio Climático (PECC), como a la Ley General para el Cambio Climático, se presentó esta NAMA Vivienda Existente (NAMAVE). Precisamente, el Fondo para el Cambio Climático (LGCC) que se describe dentro de dicha ley, podría utilizarse para financiar el despliegue tecnológico y la construcción de capacidades. Además, la aplicación de esta NAMAVE promueve metas clave estipuladas dentro de esta ley, incluyendo:

18. Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, *Ley General de Cambio Climático (LGCC) 2012* (México: Congreso General, 2012).

19. Rosalba Cruz Jiménez, *Estudio de Mercado de Vivienda Existente* (México: GIZ, 2012).

En relación con su consumo energético, las viviendas independientes son menos eficientes que los edificios de departamentos.

- El impulso de patrones de consumo y de una producción sustentable a través de la economía.
- El impulso de prácticas de EE, particularmente en bienes raíces, entidades operadas por gobiernos locales, estatales y federal, y en los activos de las agencias.
- La redacción, ejecución y acatamiento de los planes de desarrollo urbano que contengan criterios de EE para la mitigación de emisiones de GEI directas e indirectas.
- La emisión de disposiciones normativas con el objetivo de regular la rehabilitación energética de las viviendas, incluyendo el uso de materiales con baja huella de carbono.

A pesar de los esfuerzos del gobierno mexicano por crear normas técnicas oficiales y voluntarias para dar prioridad a la vivienda sustentable en el país, no existen normas para la rehabilitación de viviendas existentes en el panorama reglamentario mexicano. Sin embargo, el campo de aplicación de la NOM-020-ENER-2011, EE en edificaciones – Envoltorio de edificios para uso habitacional, incluye las ampliaciones de edificios habitacionales existentes como se expone en el punto 2 de dicha norma.

No obstante estas iniciativas, hay una baja tasa de inclusión de las normas dentro de los reglamentos de construcción a niveles estatal y municipal. Y aun cuando se incluyan, la verificación y la puesta en marcha de los estándares de EE son insuficientes. Por lo tanto, existe la necesidad de ampliar la cobertura de la EE dentro de los reglamentos de construcción y de aumentar su vigilancia y aplicación, siendo este uno de los objetivos de la NAMA de Vivienda Existente.

b. SUS OBJETIVOS.

Objetivos generales:

Es imperante la necesidad de construir mecanismos para que el sistema financiero promueva la rehabilitación de viviendas existentes con un alto rendimiento energético, y dentro del mercado hipotecario nacional es la base del concepto de la NAMA de Vivienda Existente. De esta manera, los incentivos financieros se relacionan directamente con el índice de desempeño global de la vivienda (IDG) del programa Sisevive-Ecocasa, mediante el cual se establecen valores meta de demanda de energía primaria y ahorro de agua para calificar su rendimiento desde el punto de vista de la sustentabilidad.

A diferencia de otros programas dirigidos a tecnologías específicas, como PoA/MDL, la NAMA de Vivienda Existente adopta el desempeño integral de la vivienda, al igual que la NAMA de Vivienda Nueva. Desde esta perspectiva, los prototipos de eficiencia se fijan para unos valores de demanda de energía primaria específica, basada en el tipo de construcción y de clima. Los usuarios pueden entonces aplicar la combinación de medidas más adecuada para lograr el valor de eficiencia meta.

Esta combinación de acciones se basa en una planificación integral a través de un esquema de asesoría energética individualizada e integral, que se encuentra en el centro del enfoque de la NAMA. Se considera que la NAMA ampliará su alcance en el mediano y largo plazo, llevando a una mayor reducción de emisiones con otros mecanismos que podrían introducirse en el futuro. Cabe mencionar que el área de aplicación de la NAMA no se limita tan solo a las demandas de los propietarios de vivienda, sino que también podría influenciar al área de oferta de mejora de vivienda hacia una mayor EE (por ejemplo, mediante entidades ejecutoras).

La NAMA de Vivienda Existente adopta el concepto de «DESEMPEÑO INTEGRAL DE LA VIVIENDA».

En la NAMAVE se diferencia entre «potencial de reducción» y «potencial de mitigación» de emisiones de GEI. El primero se refiere a las condiciones actuales de la vivienda existente de interés social en México, en donde el bajo confort se traduce en un consumo energético a su vez muy bajo²⁰. El potencial de mitigación, en el cual se centra la NAMA, está basado en el aumento del confort con el paso del tiempo, asumiendo que de no aplicarse medidas de EE en las viviendas, las familias mexicanas buscarán gradualmente elevar su confort mediante el uso ineficiente de energía, generando a su vez emisiones de GEI.

Objetivos particulares:

La NAMA de Vivienda Existente busca complementar iniciativas vigentes en el sector, encaminadas a optimizar el consumo de recursos en las viviendas, con base en los programas de promoción de mejoras en la sustentabilidad de las que ya se hallan habitadas. Estas iniciativas se encuentran dentro del marco de la política mexicana de desarrollo urbano sustentable e inteligente, y en el de los compromisos asumidos en materia de cambio climático. De esta manera, los objetivos centrales de la NAMA son:

- Penetración y expansión de las mejoras básicas de EE en la vivienda existente, específicamente el mercado del Infonavit, FOVISSSTE y los créditos puente por parte de SHF, estableciendo un esquema de asesoría energética integral.

- Lograr el escalamiento tecnológico o el ajuste cada vez mayor y gradual de los primeros pasos para llegar a los estándares de EE más ambiciosos aquí presentados, aplicándolos en todos los segmentos del mercado.

2. DISEÑO TÉCNICO: LOSVECINOS SE UNENAL ESFUERZO.

Basado en los objetivos y alcances previstos para la NAMA de Vivienda Existente, y con el fin de demostrar el potencial de mitigación en la vivienda de interés social existente en México, se ha aplicado el concepto y la metodología del estándar internacional EnerPHit²¹ definido por el Passivhaus Institut alemán (PHI 2014), planteándose como mejora completa de la vivienda o, en el caso de requerirse, escenarios de mejoras parciales que constituyen pasos a seguir para lograr una mitigación más ambiciosa. Se establece un esquema de asesoría energética, a través de una planificación integral, que complementa y valida las medidas de EE, tomando en cuenta las individualidades de cada vivienda.

Las medidas de EE para una vivienda existente, varían según la región del país donde se encuentre. Desde el inicio de la planificación de las mejoras en EE, dentro del concepto de la NAMAVE, se busca alcanzar las cualidades de «Rehabilitación paso a paso hacia el óptimo desempeño energético y ambiental», basadas en el estándar EnerPHit. El nivel de EE y sustentabilidad propuesto sigue los mismos principios conceptuales de la NAMA, pero enfocado a los edificios existentes considerando los retos propios de las rehabilitaciones, incluyendo los aspectos de rentabilidad y las diferentes necesidades según los climas.

Los principios básicos de ambos conceptos son muy claros y se basan en la aplicación de medidas de EE que se diferencian según el clima, como lo son: aislamiento térmico continuo sobre toda la envolvente; marcos y vidrios de alta calidad térmica; estudiar y minimizar detalladamente los puentes térmicos; hermeticidad de la envolvente a fin de impedir las infiltraciones no deseadas de aire, y una ventilación óptima natural y/o mecánica a través de un sistema de ventilación controlada con recuperación de calor y/o humedad o, de permitirlo según el clima, mediante un sistema de extracción.

En este sentido, se establecen valores de referencia para la calidad de la envolvente según las zonas climáticas globales, optimizando las cargas de calor y humedad en las viviendas, tanto las que provienen del exterior debidas al clima, como las internas que tienen su origen en la utilización del edificio, debido a las personas y fuentes emisoras de calor. Una vez hecho esto, se cubren las bajas demandas de calefacción, refrigeración y/o deshumidificación instalando

21. El estándar EnerPHit, calculado como Paso 3 en todos los ejemplos, establece valores límite para las demandas de calefacción, refrigeración y energía primaria del edificio según su localización climática. En su defecto, si el límite para calefacción y/o refrigeración no puede alcanzarse debido a las dificultades propias de la rehabilitación, se determinan valores característicos para los componentes del edificio, basados en la calidad necesaria para alcanzar el estándar Passivhaus en cada clima, así como aspectos de rentabilidad. Para mayor información ver PHI 2014 (<http://www.passivhaus-institut.de/>). Es posible realizar la rehabilitación EnerPHit de una sola vez, o paso a paso.

tecnología energéticamente eficiente, cuando así se requiera. Al mismo tiempo, nunca se pierde de vista la rentabilidad de los proyectos, debido a las dificultades que implica mejorar los edificios, especialmente desde el punto de vista de la EE.

Este estándar se basa en las acciones que se deben realizar en una casa o departamento a lo largo de su ciclo de vida, por ejemplo, cuando se necesitan cambiar las ventanas o pintar los muros exteriores, trabajos que se ejecutan para cualquier edificación por razones de mantenimiento. Igualmente, se aprovecha esta circunstancia para optimizar la EE. Por ejemplo, a la hora de sustituir las ventanas se buscan marcos y vidrios que mejoren la calidad térmica de un edificio hasta el nivel de rentabilidad óptimo, teniendo en cuenta que instalar este tipo de componentes eficientes, conlleva un ahorro a lo largo de la vida útil del edificio.

Las intervenciones en vivienda existente pueden realizarse por etapas de acuerdo a sus particulares necesidades.

Ya que no todos los elementos de una edificación requieren arreglos o reemplazos al mismo tiempo, es fundamental considerar todos los pasos del proceso en el caso de rehabilitaciones para asegurar una mejoría óptima. Ya sea que se hable de una renovación completa –todo a la vez– o paso a paso –que implica mejoras parciales según se vaya requiriendo, debido a la etapa de vida de cada elemento constructivo– siempre deberá considerarse el objetivo final descrito en un determinado «Plan Maestro».

En vez de hacer una rehabilitación completa con un estándar bajo de eficiencia, se practica la rehabilitación con componentes altamente eficientes, con opción a complementarla a mediano o largo plazo con otros de desempeño óptimo, finalmente alcanzando el nivel más ambicioso. El marco temporal y el proceso de planeación estratégica son los elementos que se diferencian entre ambos enfoques. Se deberán también considerar los posibles efectos de acoplamiento o vinculación entre las medidas aplicadas así como la rentabilidad de las mismas.

Este Plan Maestro, redactado por un *asesor energético*, planifica las directrices que debe seguir la rehabilitación energética durante la vida útil del edificio, para lograr los objetivos planteados de una forma oportuna y rentable. Los asesores energéticos, a su vez, son coordinados por un asesor superior, quien plantea la aplicación de ciertas medidas generalizadas en paquetes para destinarlos a grupos de viviendas con características similares, facilitando así el financiamiento de las mismas. La incorporación de este esquema de asesoría energética se plantea como un requisito obligatorio para el financiamiento, garantizando que las medidas generen los ahorros esperados, y que el propietario tome las decisiones adecuadas con

el apoyo de un equipo de expertos. Esto también asegura que los medios invertidos en EE se apliquen realmente a las recomendaciones más adecuadas y necesarias. Se propone también una verificación a través de una institución neutral, para acreditar la calidad del proceso completo, desde la asesoría energética hasta la aplicación de las medidas sugeridas.



Figura 7. Rehabilitación paso a paso hacia el óptimo desempeño energético y ambiental. Resumen general de ejemplos calculados para el diseño técnico de la NAMA de Vivienda Existente. Fuente: Passivhaus Institut.

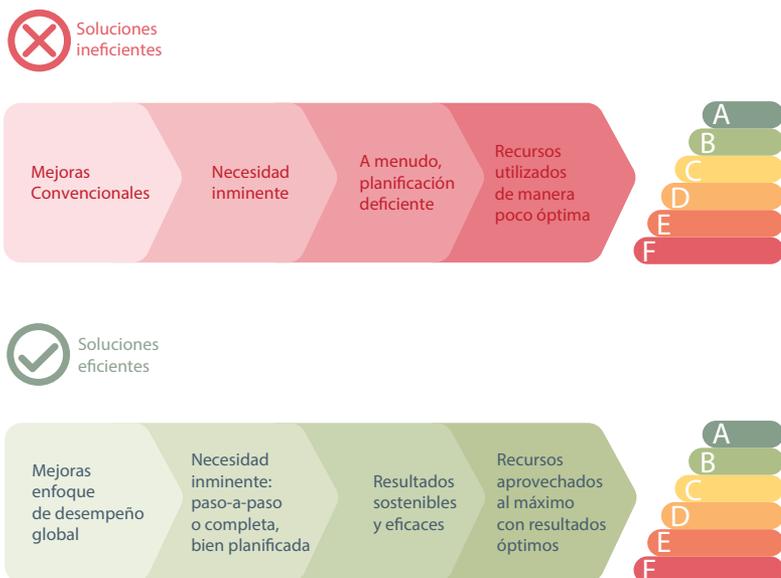


Figura 8. Importancia de la rehabilitación bien planificada, con el enfoque de desempeño integral Fuente: Passivhaus Institut.

Para el diseño técnico de la NAMA VE se han analizado tres prototipos típicos de vivienda para el mercado mexicano, de aproximadamente 40 m² y 50 m² de superficie:

- La vivienda «Aislada»: una vivienda unifamiliar independiente.
- La vivienda «Adosada»: una unidad de vivienda horizontal, que comparte uno o dos muros medianeros.
- La vivienda «Vertical»: unidad habitacional de tres o más niveles, con un promedio de dos departamentos por nivel.

Además de estas tres tipologías, existe la vivienda «dúplex», vivienda constituida por cuatro departamentos adosados en dos plantas, dos en planta baja y dos en planta alta, un partido bastante extendido en México. Este tipo de vivienda es similar en cuanto a geometría, tamaño y disposición constructiva a la tipología adosada, por lo que los resultados de esta última son igualmente aplicables a la dúplex.



Para desarrollar los escenarios de eficiencia energética (EE), se examinó el diseño general de la vivienda, incluyendo sus sistemas constructivos, ocupación y equipamiento, diferenciándola por tipología y zona bioclimática, con base en el Estudio de Campo de la Vivienda Existente²³.

22. El trabajo de diseño inicial empleó cuatro zonas climáticas básicas, pero la selección de ciudades fue basada en la clasificación climática por municipio. La NAMA a escala nacional utilizará siete zonas bioclimáticas.

23. GIZ y CMM, *Estudio de campo*, 2013.

Posteriormente, se analizaron las posibilidades de optimizar las viviendas, desde el punto de vista energético, de confort y de rentabilidad, sin cambios relevantes en su diseño original, lo que es complicado por tratarse de obras ya construidas. Primero, se buscó lograr la EE máxima –nivel alto en el IDG, es decir, llegando a la mencionada rehabilitación paso a paso hacia el óptimo desempeño energético y ambiental– a través de la simulación con la herramienta DEEVi (Diseño Energéticamente Eficiente de la Vivienda) del Sisevive-Ecocasa.

Sobre la base de este análisis, se definió el estándar más alto para cada tipología en sus diferentes climas. Para los climas más extremos (cálido seco y cálido húmedo) se establecieron dos pasos intermedios para mejoras parciales (Paso 1 y Paso 2), mientras que para los climas moderados (Ciudad de México) se estableció solo un paso intermedio.

El último paso conlleva la consecución del nivel más alto de eficiencia para vivienda existente. La elegibilidad de las soluciones para cada una, se determina por medio de su demanda energética total y no por las tecnologías específicas usadas. En paralelo, se debe tener en cuenta la rentabilidad de estas medidas.

Para la implementación de la NAMA de Vivienda Existente se propone el uso de un *asesor energético* basado en el Estándar de Competencia EC0431 «Promoción del ahorro en el desempeño integral de los sistemas energéticos de la vivienda», que introduce esta figura tanto para la vivienda nueva como para la existente. Su responsabilidad primera es establecer contacto con los usuarios a fin de realizar un diagnóstico energético que permita elaborar el Plan Maestro para determinado hogar. Estas acciones deben ser agrupadas a través de un asesor superior a fin de apoyar al financiamiento de su implementación.

La asesoría se da en dos niveles:

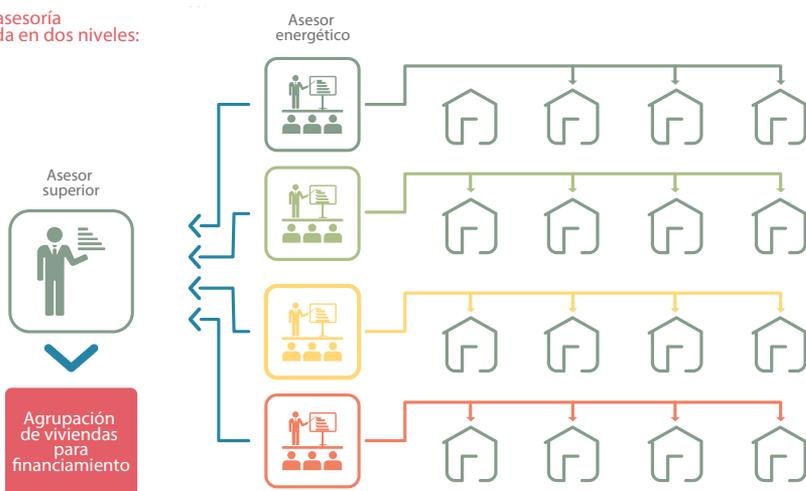


Figura 10. Esquema de la combinación entre asesores energéticos y el asesor superior.
Fuente: Passivhaus Institut.

La implementación de la NAMA deberá integrarse a las estructuras institucionales en México. El siguiente organigrama (figura 11) representa la sugerencia general para su funcionamiento.

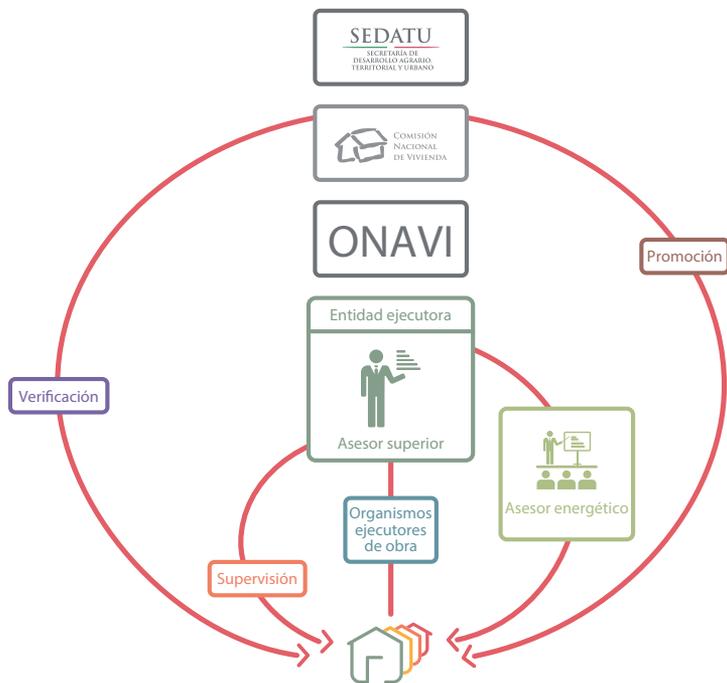


Figura 11. Organigrama NAMA Vivienda Existente. Fuente: GIZ/ Passivhaus.

Por su parte, las medidas indirectas para la implementación de la NAMA:

- Sistema promocional de los estándares de eficiencia para la vivienda existente.
- Desarrollo de reglamentos de construcción obligatorios y de procedimientos para el otorgamiento de licencias.
- Creación de capacidades (definida como el proceso de liberar, fortalecer y mantener la capacidad de las personas, las organizaciones y la sociedad en general para la gestión acertada de sus asuntos).
- Ejecución de proyectos piloto.
- Elevación de la conciencia pública respecto a los temas de EE y participación ciudadana.

3. SUPERVISANDO LA EFECTIVIDAD.

El desarrollo de cualquier proyecto cuyo objetivo mayor es formar parte de las políticas públicas, debe ser medido y revisado a lo largo de su ciclo de vida. Un sistema MRV debe ser transparente y rentable, a fin de monitorear las mejoras en la eficiencia neta de un amplio abanico de diseños, materiales constructivos, ecotecnologías y medidas a adoptar. Esto

también faculta a los actores clave para encontrar la combinación más rentable de esas soluciones y recibir ayuda para implementarlas. Además, el enfoque de modelo escalonado da flexibilidad a los organismos reguladores para aumentar la exigencia del programa con el tiempo y permite a los donantes invertir en las acciones específicas que se alineen con sus prioridades de desarrollo.

El concepto para aplicar el método MRV de la NAMA de Vivienda Existente, está basado en las siguientes recomendaciones: emplear un enfoque de desempeño integral de la vivienda; utilizar una metodología de ajuste de consumo; construir el sistema MRV basado en una adaptación de la metodología VM0008 «Climatización de casas aisladas o multifamiliares» del *Voluntary Carbon Standard*, y desarrollarlo por fases que atiendan dos etapas distintas de la NAMA.

La metodología de ajuste de consumo se basa en la medición del desempeño de la vivienda previo a la implementación del proyecto (ex-ante). Una vez medido, deberá adaptarse considerando la fluctuación de las variables de consumo (como la temperatura, por ejemplo) y adecuarse la línea base.

Se propone dividir la ejecución del sistema MRV en dos bloques:

- Etapa inicial de la NAMA: MRV para proyectos piloto y obtención de datos para la calibración de las condiciones de referencia. Estas se ocupan en el software de modelación del desempeño de la vivienda, y sirven como control de calidad inicial.
- Etapa madura de la NAMA: MRV para la implementación de la NAMA a gran escala, utilizando un software de modelación del desempeño de la vivienda.

En paralelo, incluir dos tipos de monitoreo:

- Simple: para calcular las reducciones de emisiones y del consumo de agua.
- Detallado: para recabar más información sobre las medidas específicas aplicadas a las viviendas y el control de calidad.

La *línea base* se define como los consumos en la vivienda de electricidad, agua y gas, previos a la implementación de una renovación (en el caso de la NAMAVE, de cualquiera de sus pasos). Esta debe ser calculada por una herramienta preestablecida, con el fin de comparar niveles idénticos de confort y equipamiento entre los casos estudiados.

La NAMA de Vivienda Existente presenta la noción de la línea base dinámica, es decir, que el consumo aumenta con el paso del tiempo, reflejando el incremento en el nivel de vida o confort del usuario y la capacidad económica del país, incluso en viviendas de interés social. Para poder calcular la *nueva línea base* de la vivienda, es necesario tomar los datos de la

temperatura interior y de las condiciones climáticas exteriores después de las mejoras. Con esta información pueden calibrarse las condiciones marco en una herramienta de cálculo confiable, que admita cambios por parte del usuario (como pueden ser el PHPP o DEEVi, con las adaptaciones necesarias). A partir de esto, podrá estimarse dicha línea fundamentada en las mismas condiciones de confort de las viviendas mejoradas. De esta manera, ya no es necesario el uso de factores de corrección –por ejemplo demanda eléctrica–, sino que se asume que bajo las mismas condiciones de confort aun mejoradas, el edificio original se comporta de manera poco eficiente.

Esta calibración o fundamento permitirá que el *asesor energético* o *asesor principal* pueda desarrollar las medidas específicas de mejora energética y de habitabilidad, con base en datos reales que representan el comportamiento de la vivienda.

Proyecto piloto:

Para la implementación de un piloto de la NAMA de Vivienda Existente (VE) se eligió la colonia Polígono 108 en la ciudad de Mérida, Yucatán. El objetivo es evaluar los resultados de la ejecución del diseño técnico de esta NAMA, así como su viabilidad para su implementación masiva. Las viviendas fueron elegidas en conjunto por GIZ, Conavi e Infonavit, a partir de los resultados del *Estudio de campo para analizar casos de referencia del parque de vivienda existente en México*²⁴.

Los resultados de ese documento fueron la base para elaborar propuestas que complementaran al diseño técnico y a los programas existentes de mejoramiento habitacional. Se eligió el clima cálido-húmedo a fin de probar las herramientas, materiales y procesos constructivos que promueven la vivienda sustentable o el aumento del confort para este clima. En términos de mitigación, la estimación de reducción de emisiones de GEI de las viviendas piloto es de 27.4 tCO₂e/año.

Por tratarse de casas habitadas, la complejidad de este tipo de proyectos se acrecienta, ya que hay que tomar en cuenta no solo las condiciones de la vivienda sino las necesidades de sus moradores. Además, hay que explicar por qué no todos los deseos de los usuarios son necesariamente las mejores acciones para mejorar su hogar.

Otro tema relevante es que los costos para la rehabilitación de las viviendas han resultado altos. Las condiciones reales en que se encontraban pudieron conocerse al efectuar los levantamientos, lo que implicó adecuaciones y mejoras sin considerar la EE. Las acciones con ecotecnologías y materiales sustentables no se comportarían de manera eficiente en estas casas sin haber hecho un trabajo previo.

24. También denominados «inversión ética», “se caracterizan por aplicar criterios sociales y medioambientales, además de los tradicionales criterios de inversión”, menciona Ongawa, ingeniería para el desarrollo humano.

PLATICÁNDOSE ENTIENDE LA NAMA
Fueron organizados dos talleres para transmitir a los habitantes los alcances y conceptos del plan piloto en Mérida.

Objetivos

- Sensibilizar a los posibles beneficiarios sobre la ejecución del piloto y las implicaciones que tendría en las viviendas participantes.
- Conocer el comportamiento y sensación de confort que experimentaban en sus hogares.
- Explicar a la población las acciones inmediatas o cambios de hábito que pueden mejorar su calidad de vida.
- Promover el uso eficiente de la energía y el agua en el hogar, así como el ahorro energético en general.
- Se dieron a conocer los conceptos de eficiencia y rehabilitación energética.

Propuestas

- Medidas de ahorro en casa, en forma inmediata y sin ningún costo.
- También fueron planteadas las recomendaciones a corto plazo y bajo costo.
- Se dieron a conocer las acciones de mejora a mediano y largo plazo con mayor costo.

Fuente: Elaboración propia.



Sensibilización a habitantes en la colonia Polígono 108, Mérida, Yucatán.

Fuente: Anahí Ramírez / GIZ.



Primer Taller de Ahorro Energético.

Fuente: Anahí Ramírez / GIZ



Segundo Taller de Ahorro Energético.

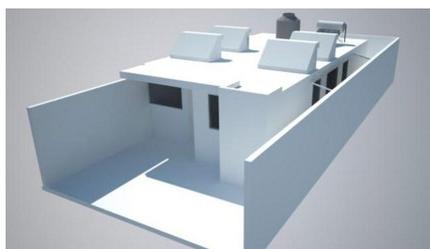
Fuente: Anahí Ramírez / GIZ.

Simultáneamente se analizaron las fichas de levantamiento y, con base en estas, se clasificaron los 35 hogares participantes según su consumo energético, número de habitantes y el uso de aire acondicionado, así como el nivel de intervención de los usuarios. Una vez hechas las simulaciones de las viviendas originales, se hicieron propuestas según su condición. El planteamiento determinó un tratamiento diferenciado entre las viviendas que contaban con aire acondicionado y las que no lo tenían. El propósito de este ejercicio fue que las propuestas de mejora ayudaran a la condición de las viviendas y a evitar el uso del aire acondicionado. Otro factor relevante en las propuestas fue proponer crecimientos eficientes, ya que tras la visita a la colonia Polígono 108, quedó de manifiesto que muchas de las casas habían sido modificadas y ampliadas. Con base en el diseño técnico de la NAMA de Vivienda Existente, se definieron cinco paquetes de mejora que consideraban desde el diseño técnico hasta la ampliación, siguiendo los tres pasos de la rehabilitación hacia el óptimo desempeño energético y ambiental.

Para esta labor, se contó con el apoyo de alumnos de la carrera de arquitectura de la Universidad Anáhuac Mayab, quienes hicieron un levantamiento de datos de las viviendas que participaron en el primer taller de ahorro, a fin de delimitar el número de casas con posibilidad de ser rehabilitadas y cuyas familias mostraron interés por interactuar con las instituciones.

Los paquetes contemplan estas medidas:

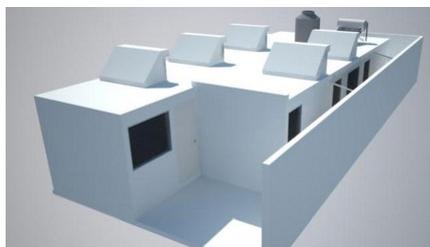
Medida	paquete 1	paquete 2	paquete 3	paquete 4	paquete 5
Cambio de electrodomésticos	X				
Cambio de ventanas		X	X	X	X
Colocación de aislamiento térmico en losas y muros de mayor asoleamiento		X	X	X	X
Colocación de películas aislantes en ventanas		X	X	X	X
Pintura reflectiva en la envolvente		X	X	X	X
Cambio de instalación hidrosanitaria		X	X	X	X
Ampliación horizontal o vertical				X	v
Ventilación		X	X	X	X
Elementos de diseño bioclimático para sombreado y ventilación natural		X	X	X	X



PAQUETE 2



PAQUETE 3



PAQUETE 4



PAQUETE 5

Una vez implementadas las medidas de mejora en las nueve viviendas, se les practicará un monitoreo a fin de conocer tanto el ahorro en el consumo energético, como la mejora del confort.



Fuente: Bahía de Conceptos.



Fuente: Bahía de Conceptos.

Figuras 13 y 14. Imágenes representativas de la implementación de los distintos paquetes propuestos en un conjunto habitacional.

4. INVERTIR ES SALVAR.

Para implementar la NAMA de Vivienda Existente, la contribución inicial será efectuada por el gobierno mexicano. Sin embargo, para iniciar un alto nivel de penetración y escalamiento, se requiere una reforma al sistema tarifario y fondos adicionales más allá de los que pueda proporcionar la federación. El financiamiento climático y los donantes internacionales, serán fuentes potenciales de fondos para la NAMA de Vivienda Existente. También es oportuno atraer la inversión privada (posiblemente «fondos éticos»²⁵), pero es dudable que los inversionistas proporcionen este tipo de financiamiento en un volumen significativo, dadas las escasas perspectivas de rentabilidad comercial existentes. Los donantes pueden establecer la cooperación directamente con Conavi, quien puede proporcionar asistencia coordinada con los distintas partes comprometidas. A mediano y largo plazo el gobierno mexicano necesita reformar el sistema tarifario de electricidad en favor de subsidiar a mayor escala la reducción del consumo a través de medidas NAMA.

En general, en una primera fase, los fondos para proyectos de la NAMA pueden dirigirse a tres usuarios finales: los propietarios, las instituciones y los desarrolladores. Esto se traduce en apoyo a la demanda de mejoras de viviendas –subsidios para hipotecas– para proporcionar MRV y servicios de creación de capacidades que permitan la operación de la NAMA. En una segunda fase, los fondos podrían también dirigirse hacia la oferta de rehabilitación energética a través de las entidades ejecutoras de obra.

Para el otorgamiento de recursos se propone un esquema de financiamiento de la vivienda sustentable como se describe en la figura 15 siguiente. Sin embargo, esta es sólo una sugerencia de cómo podría funcionar el sistema. Cada institución deberá adecuar los pasos según sus procesos internos y estructuras.

25. También denominados «inversión ética», “se caracterizan por aplicar criterios sociales y medioambientales, además de los tradicionales criterios de inversión”, menciona Ongawa, ingeniería para el desarrollo humano.



Figura 15. Sistema propuesto para el otorgamiento de créditos a propietarios en el marco de la NAMA de Vivienda Existente. Fuente: KfW. Adaptación: Passivhaus Institut.

5. PAVIMENTANDO EL PORVENIR.

Dado que la NAMA de Vivienda Existente surgió posterior a la de Vivienda Nueva, aún no es posible asimilar las enseñanzas. Sin embargo, algunas primeras reflexiones arrojan que a pesar que los conceptos técnicos de ambas NAMA son similares, impulsar la implementación de la NAMA de Vivienda Existente se percibe más difícil. Entre otras razones se encontró que:

- Muchas viviendas analizadas en el estudio de campo ya han recibido cambios estructurales, ampliaciones horizontales y/o verticales u otras modificaciones que limitan considerablemente el abanico de soluciones técnicas de la NAMA.
- Es clave iniciar el primer contacto con los usuarios, mostrarles y explicarles los beneficios de las intervenciones de la NAMA –tanto de confort como monetarios– y lograr convencerlos de participar en esas acciones. Esta fase de preparación requiere gran énfasis, campañas públicas y recursos adicionales.

3. Aislamiento en envoltente, hermeticidad, ventilación controlada.



*Acciones de ampliación eficiente.

Figuras 16 a 19. Imágenes representativas de las Guías de Buenas Prácticas para la implementación de la NAMA de Vivienda Existente. Fuentes: S. A. [Anónima] y evO(a)_Ab.

- El objetivo primordial de las Guías es apoyar al sector explicando los pasos del diseño técnico y dando ejemplos de cómo un domicilio puede ser intervenido de manera eficiente, agregando también el tema de la ampliación horizontal y vertical. Para esta tarea, fueron contratadas dos firmas de arquitectos acompañados por expertos en diseño bioclimático y EE, a fin de poder complementar las acciones propuestas. La importancia de estas Guías radica en que ayudarán a que cualquier usuario pueda intervenir su casa bajo el concepto de la NAMA Vivienda Existente (acreditados, entidades ejecutoras y asesores energéticos) de llegar a integrarse a las Reglas de Operación de Conavi y del manual de Hipoteca Verde de Infonavit. Además, apoyarán otros temas relacionados con la apropiación de la NAMA por parte de las instituciones financieras y relacionadas con el ámbito de la vivienda.

Desafíos:

- Al igual que sucede con la vivienda nueva, la coordinación de los diferentes actores del sector permanece como un reto significativo. Particularmente es notable al armonizar y complementar los distintos programas de financiamiento rumbo a las intervenciones integrales basadas en la NAMA.
- La creación y desarrollo de mecanismos financieros que impulsen la rehabilitación energética. Al día de hoy son limitados y deben crearse créditos o préstamos para promoverla.
- Concientizar a la población de la importancia de dar mantenimiento a las viviendas a lo largo de su ciclo de vida, además del beneficio que recibirán si las rehabilitan energéticamente.
- La rehabilitación debe considerarse como parte del Plan Nacional de Desarrollo Urbano que promueve la vivienda digna. Las ciudades están en constante cambio y la población debe tener acceso no solo a casas nuevas sino al mejoramiento y renovación constante de sus hogares.

Referencias.

- Alcocer, S. y G. Hiriart. 2008. An Applied Research Program on Water Desalination with Renewable Energies. *American Journal of Environmental Sciences* 4 (3): 190-97. Disponible en: tinyurl.com/arpwdre.
- Banco de México. 2011. *Reporte sobre el Sistema Financiero-Septiembre 2011*. México: Banco de México.
- Chiquier, L. y M. Lea. 2009. *Housing Finance Policy in Emerging Markets*. Washington, DC.
- Conagua. 2011. *Estadísticas del agua en México*. México: Comisión Nacional del Agua.
- Conapo. 2014. Proyecciones de la Población 2010-2050. <http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones> (consultada el 05 de octubre de 2015).
- Conavi y GIZ. 2011 y 2013. *Comisión Nacional de Vivienda: NAMA Apoyada para la Vivienda Sustentable en México – Acciones de Mitigación y Paquetes Financieros*. México: Conavi y GIZ.
- Conavi y Semarnat. 2013. *Protocolo Mexicano para Planes de Medición y Verificación – PM-PMV*. México: Conavi y Semarnat.
- Conavi, GIZ y Semarnat. 2011. *Supported NAMA for Sustainable Housing in Mexico – Mitigation Actions and Financing Packages*. México: Conavi, GIZ y Semarnat.
- Conavi, GIZ y Semarnat. 2012. *NAMA for Sustainable Housing Retrofit*. México: Conavi, GIZ y Semarnat.
- Conavi. 2010. *Comisión Nacional de Vivienda: Supported NAMA Design Concept for Energy-Efficiency Measures in the Mexican Residential Building Sector*. México: Conavi.
- Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos. 2012. *Ley General de Cambio Climático (LGCC) 2012*. México: Congreso General.
- Cruz Jiménez, Rosalba. 2012. *Estudio de Mercado de Vivienda Existente*. México: GIZ.

- Deutsche Entwicklungszusammenarbeit mit Mexiko. 2011. *Gemeinsame Berichterstattung (BE) zum. EZ-Programm Nachhaltige Energie in Mexiko*, febrero.
- DOF. Ver Diario Oficial de la Federación. Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano 2013-2018. 16 de diciembre de 2013. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5326473&fecha=16/12/2013 (consultada el 12 de octubre de 2015).
- Ebel, Witta, María del Carmen Rivero y Susanne Theumer. 2012. *NAMA Technical Annex*. México: GIZ y Passivhaus Institut.
- Economist Intelligence Unit. 2011. *México–Country Risk Service (Main Report)*. Londres: European University Institute.
- FIDE. Ver Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica. Logros del FIDE en el año 2012 y acumulados. http://www.fide.org.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=124&Itemid=213 (consultada el 14 de octubre de 2015).
- Fondo Monetario Internacional. 2010. Ponencia sobre temas seleccionados. *Reporte por País 10/70* (marzo).
- Fondo Monetario Internacional. 2011. Artículo IV Consulta, Informe del Staff. *Reporte por País 11/250* (julio).
- GIZ y Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos sobre Energía y Medio Ambiente, A.C (CMM). 2013. *Estudio de campo para analizar casos de referencia del parque de vivienda existente en México*. México: GIZ y CMM.
- GIZ y MGM Innova. 2012. *Análisis de programas actuales de financiamiento de mejoramiento de vivienda en México*. México: GIZ y MGM Innova.
- GIZ y MGM Innova. 2013. *Estudio para la identificación de los criterios generales para el sistema MRV de la NAMA de Vivienda Existente GIZ*. México: GIZ y MGM Innova.
- GIZ y MGM Innova. 2013. *Principales criterios a considerar en el diseño del sistema MRV de la NAMA Vivienda Existente GIZ*. México: GIZ y MGM Innova.

GIZ. 2010. *Sistemas de Bombeo de Agua Potable Municipal en México: Potencial de mejora en la eficiencia integral. Informe Final*. México: GIZ.

GIZ. 2013. *Términos de referencia Cooperación Técnica entre México y Alemania: Programa Mexicano-Alemán para NAMAs Vivienda Existente*. México: GIZ.

Gómez Rodríguez, Arturo. *Experiencias de FIPATERM Alcance y Resultados, Mexicali, B.C. Mayo, 2014*. <http://www.ahorroenergia.org.mx/portal/images/pdf/fipaterm2014.pdf> (consultada el 14 de octubre de 2015).

Hernández-Murillo, Rubén. 2007. Experimentos en la Liberalización Financiera: El Sector Bancario Mexicano. *Reseña del Banco de la Reserva Federal de San Luis 89* (5) (septiembre/octubre): 215-32.

INE. 2006. *Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero*. México: Instituto Nacional de Ecología.

Inegi. Ver Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Censo de Población y Vivienda 2010. <http://www.censo2010.org.mx/> (consultada el 15 de octubre de 2015).

Infonavit. 2012. *Premios ONNCCE a la Normalización y Certificación 2012*. México: Infonavit, Subdirección General de Sustentabilidad Social.

BBVA. 2011. *Perspectiva Bancaria en México marzo 2011*. México: BBVA.

BBVA. 2011. *Perspectiva Inmobiliaria en México julio 2011*. México: BBVA.

LAERFTE. Ver Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética. 2008. México: Disponible en: tinyurl.com/laerfte.

MACS Servicios de Gestión y Consultoría. 2010. *Estudio de Viabilidad para un Programa de Hipoteca Verde*. Frankfurt.

Mexperience. 2011. *Bancos y Servicios Bancarios en México*. México: Mexperience.

Mexperience. 2011. *Guía para el Financiamiento de Bienes Raíces en México*. México: Mexperience.

- Morgan, J.P. 2011. México 101, *The Country Handbook 2011*. New York and México City (abril).
- Pandey, Ashutosh. 2013. 2° Taller de NAMA de Gases “F” en los Sectores de Refrigeración y Aire Acondicionado en México. México: GIZ y Semarnat.
- Passivhaus Institut. 2012. Protokollband Nr. 45. Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser Phase V. *Richtig messen in Energiesparhäusern* (Grupo de trabajo para la rentabilidad de las casas pasivas Fase V. *Monitoreo correcto en edificios de bajo consumo*, octubre.
- PHI. 2014. *Criterios de certificación internacional EnerPHit*. Darmstadt: Passivhaus Institut.
- PHI, IzN y GOPA. 2011. *Diseño técnico de la NAMA de Vivienda Nueva*. México: PHI, IZN y GOPA.
- Sánchez, César. 2009. Venderá Cemex bonos de carbono. Diario Reforma, 23 de enero. Disponible en: tinyurl.com/NotaReforma, (consultada el 05 de octubre de 2015).
- Semarnat. 2013. *Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Sener. 2012. *Estrategia Nacional de Energía 2012-2016*. México: Secretaría Nacional de Energía.
- T. Johnson, Alatorre C., Romo Z. y Liu F. 2009. *México: Estudio sobre la Disminución de Emisiones de Carbono (MEDEC)*. México: Banco Mundial.
- UNFCCC. 2013. AM00091 *Energy efficiency technologies and fuel switching in new and existing buildings*, version 02.0 Draft. United Nations Framework Convention on Climate Change.
- VCS. 2012. *Approved VCS Methodology VM0008*, version 1.1. Verified Carbon Standard.
- Wharton School. 2011. *Las verdades domésticas acerca de los préstamos hipotecarios no bancarios en México*. University of Pennsylvania.
- Wharton School. 2011. *Vivienda sustentable, una solución para México*. University of Pennsylvania.

CAPÍTULO 3.

NAMA Pequeñas y Medianas Empresas (Pyme)

María Fernández Calderón es la dueña del restaurante “El Pirata”, ubicado en el pequeño pueblo de Tulancingo de Bravo, aproximadamente a 100 km al noreste de la capital del país. Ella ya se ha visto beneficiada con el Eco-Crédito Empresarial: «Gracias al proyecto, pude reemplazar mis aparatos ineficientes por equipos nuevos, mismos que de otra forma no hubiera podido adquirir», dice sonriente. Un refrigerador y dos congeladores eficientes fueron instalados en su pequeño negocio. Aunque sus nuevos muebles son ligeramente más grandes que los anteriores, su consumo de energía disminuyó de 50 kWh a solo 7. Consecuentemente, el recibo de la luz es casi 45% más barato que antes, lo cual se traduce en ahorros mensuales de aproximadamente \$2,275 pesos. María está pagando el crédito, de aproximadamente \$55,500 pesos, en mensualidades de \$1,610 pesos durante tres años. Ella cubre este plan exclusivamente con los ahorros generados por su propio consumo de energía, y lo paga directamente a través de su factura eléctrica.

Contenido

Acrónimos y Abreviaciones.	82
-----------------------------------	-----------

I. Iniciativas que cuidarán el futuro.	84
---	-----------

- a. El contexto.
- b. Objetivos de las nama Pyme.

2. Dos enfoques técnicos.	86
----------------------------------	-----------

- a. Enfoque masivo: conciencia de muchos, ganancia de todos.
- b. Enfoque individualizado: planes hechos a la medida.

3. Tomándole el pulso al ahorro.	94
---	-----------

- a. Paso a paso: el sistema más a fondo.

4. La eficiencia energética sí puede pagarse.	97
--	-----------

5. Un principio promisorio.	98
------------------------------------	-----------

6. Reflexiones.	100
------------------------	------------

- a. Aprender y promover la utilidad.
- b. Abrazando el cambio.

Referencias.	102
---------------------	------------

Acrónimos y abreviaciones.

BID Banco Interamericano de Desarrollo

BMUB *Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit* (Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear)

CAD Centro de Acopio y Destrucción

CC Cambio Climático

CCVC Contaminantes Climáticos de Vida Corta

CFE Comisión Federal de Electricidad

CMNUCC Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

CO₂ Dióxido de carbono

CO₂e Dióxido de carbono equivalente

CONAVI Comisión Nacional de Vivienda

DECC Departamento de Energía y Cambio Climático del Gobierno Británico (*Department of Energy & Climate Change*)

EE Eficiencia Energética

FIDE Fideicomiso para el Ahorro de la Energía Eléctrica

GLP *Gas Licuado de Petróleo*

GN *Gas Natural*

GEI Gases de Efecto Invernadero

GIZ Cooperación Alemana al Desarrollo (*Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit*)

GJ Gigajoule, unidad de consumo energético

GWh Gigawatt hora, unidad de consumo energético

IPMVP Protocolo Internacional para la Medición y Verificación de Desempeño (*International Performance Measurement and Verification Protocol*)

kW Kilowatt, *unidad de potencia*

kWh Kilowatt hora, unidad de consumo energético

LASE Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía

MLED Programa para el Desarrollo Bajo en Emisiones de México

MRV Monitoreo, Reporte y Verificación

MXN Peso mexicano

MtCO₂e 10⁶ toneladas de dióxido de carbono equivalente

Nafin Nacional Financiera, SNC

NAMA Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (*Nationally Appropriate Mitigation Actions*)

PAEEEM Programa de Ahorro y Eficiencia Energética Empresarial, ahora Programa Eco-crédito Empresarial Masivo

PND Plan Nacional de Desarrollo

ProNAMA Programa Mexicano-Alemán para NAMAs

PRONASE Programa Nacional de Aprovechamiento Sustentable de la Energía

Pyme Pequeñas y Medianas Empresas

SCT Secretaría de Comunicaciones y Transportes

Semarnat Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales

Sener Secretaría de Energía

tCO₂e Toneladas de dióxido de carbono equivalente

USAID Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (*United States Agency for International Development*)

1. Iniciativas que cuidarán el futuro.

El Programa Mexicano-Alemán para NAMAs, ProNAMA, nació en 2011 con el objetivo de promover el desarrollo de las Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMA, por sus siglas en inglés), en sectores previamente identificados como son el transporte, la vivienda y las Pequeñas y Medianas Empresas (Pymes).

Bajo esta premisa, la Cooperación Alemana al Desarrollo (GIZ) recibió el encargo del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear (BMUB, por sus siglas en alemán) de implementar dicho Programa en colaboración con la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), como su contraparte mexicana. En este mismo sentido, la versatilidad del ProNAMA para trabajar sobre diversos sectores, hizo necesario incorporar contrapartes específicas para cada área, en estos casos, la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT), la Comisión Nacional de Vivienda (Conavi) y la Secretaría de Energía (Sener).

a. EL CONTEXTO.

Las Pymes representan un sector esencial para la economía mexicana, ya que constituyen más del 99% del total de las unidades económicas del país, generan alrededor del 52% del Producto Interno Bruto y contribuyen a generar más del 70% del empleo formal. Las Pymes también están consideradas como las responsables del 17% del consumo energético total en México, desglosado a su vez en 47% del consumo de energía eléctrica y 11% del consumo de energía térmica. A pesar de esto, representan un sector con bajos recursos, caracterizado por la informalidad fiscal, escasos niveles de preparación y habilidades técnicas, así como por las limitadas oportunidades de acceso a financiamiento (IEI, 2012a).

Por otro lado, la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), asociada al consumo energético del sector, asciende a cerca de 80 millones de toneladas de CO₂ equivalente (80 MtCO₂e), de las cuales el 60% corresponde a emisiones por uso de electricidad y el 40% restante al de energía térmica (IEI, 2012a).

Sin embargo, la experiencia acumulada por la GIZ en la promoción de la Eficiencia Energética (EE), permite estimar un potencial de reducción en el sector Pyme de entre 10 a 20% del consumo de energía eléctrica y entre 10 a 15% de energía térmica, a través de la aplicación de diversas medidas de EE. Esto equivale a una reducción del 12% (9.7 MtCO₂e), del total de emisiones de GEI del sector, de las cuales 6.85 MtCO₂e resultan del ahorro en electricidad y 2.85 MtCO₂e del correspondiente en fuentes térmicas.

En el marco del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013 – 2018, el gobierno mexicano estableció diversas líneas de acción encaminadas a la promoción del uso de tecnologías eficientes y bajas en carbono. Específicamente para atender el desarrollo de la EE en México, se publicó en el 2008 la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (LASE), que dio origen a su vez al Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (PRONASE) como instancia de implementación, y que ha servido de guía para elaborar distintas iniciativas en EE desde la órbita del gobierno federal.

La reducción de 12% de emisiones de GEI en el sector Pyme es posible a través de medidas de eficiencia energética.

b. OBJETIVOS DE LAS NAMA Pyme.

Entendidas las NAMA como un instrumento de mitigación de emisiones de GEI, el desafío de diseñarlas para las Pymes consistía en identificar acciones que pudieran integrarse a un programa que abarcara el universo de empresas, considerando tanto la diversidad de los sectores que contemplan como su dispersión geográfica.

Las NAMA Pyme masiva e individualizada propusieron metas de mitigación con diferentes estrategias.

El análisis previo realizado para el caso particular del sector, permitió delinear el “¿Qué hacer?” y plantear el “¿Cómo hacerlo?”

¿Qué hacer? La promoción de la EE en este ámbito, puede realizarse a través de diversos mecanismos y, al mismo tiempo, cada uno de ellos puede generar un programa que calificara como NAMA. Como se explicará oportunamente, fueron diseñadas dos NAMA: una apoyada sobre un mecanismo de sustitución de equipos consumidores de energía eléctrica ineficientes por equipos nuevos, y la otra basada en un mecanismo de diagnóstico energético, caso por caso, para identificar medidas de mejora tendientes a favorecer los desempeños energéticos.

¿Cómo hacerlo? La estrategia de la GIZ consistió en buscar entre los programas gubernamentales ya existentes o en etapa de diseño, aquellos enfocados al incremento de EE en el sector Pyme, con la finalidad de fortalecerlos a través de aportes de la cooperación técnica, en particular, ofreciendo aquellos elementos necesarios para que dichos programas calificaran como una NAMA.

El programa Eco-Crédito Empresarial, lanzado inicialmente en 2012 bajo el nombre de Programa de Ahorro y Eficiencia Energética Empresarial (PAEEEM), fue identificado como la

columna vertebral sobre la cual podrían construirse una o más NAMA relativas a las Pyme. El Programa Eco-Crédito Empresarial está coordinado por la Sener y es operado por el Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE) con fondos provistos por la banca de desarrollo de Nacional Financiera (Nafin).

2. Dos enfoques técnicos.

Entendiendo que cada mecanismo aplicado a un programa de EE en el ámbito Pyme puede llegar a transformarse en una NAMA, en primera instancia se trabajó sobre la idea de sustituir equipos ineficientes, dando origen al llamado «enfoque masivo», del Programa Eco-Crédito Empresarial. Posteriormente, se trabajó en el desarrollo de un nuevo planteamiento basado en diagnósticos de desempeño energético y mejoras para cada empresa, que recibió el nombre de Eco-Crédito Empresarial «con enfoque individualizado».

a. ENFOQUE MASIVO: CONCIENCIA DE MUCHOS, GANANCIA DE TODOS.

En esta modalidad del programa, se establece que la incorporación de equipos nuevos más eficientes disminuye el consumo de energía eléctrica para cumplir la misma función, lo que se traduce en ahorros. Al economizar, puede pagarse el cambio de los viejos aparatos mediante un plan de financiamiento ajustado a los ahorros provocados. Originalmente, se contempló respaldar la sustitución de equipos de refrigeración comercial, iluminación, aire acondicionado, motores eléctricos y subestaciones de pequeña capacidad, con préstamos de hasta 400 mil pesos (MXN) y un periodo de amortización máximo de hasta cuatro años.

Sumar nuestros aportes a un programa que había completado su etapa de diseño y entraba en sus primeros pilotos de implementación, permitió obtener mayores beneficios en comparación con el diseño desde origen de una NAMA. Contribuyó a esto que los principales actores interesados participaron en forma activa y existió una voluntad política manifiesta.

Para clasificar a las Pymes, se adoptó la metodología que utiliza la Comisión Federal de Electricidad (CFE), en su carácter de proveedor único de energía eléctrica en la república mexicana. Esta clasificación se basa en el tipo de tarifa contratada para el suministro eléctrico y permite diferenciar a las unidades económicas, que contratan el servicio en baja y media tensión, de los grandes consumidores industriales, usuarios domésticos y servicios públicos. De esta manera, el universo de unidades económicas que pueden participar de la NAMA Pyme es aquel que tiene contratado con CFE las tarifas 2 y 3 para baja tensión, y tarifas O-M y H-M para media tensión.

Se logró mayor impacto de mitigación al reforzar el programa de eco-crédito empresarial existente, en vez de iniciar un nuevo programa desde cero.

Esta NAMA fomenta la sustitución a gran escala de equipos con tecnologías comunes a cualquier unidad económica, sin importar la clase de negocio o sector al que pertenezca (servicios, comercio o industria). Dentro de sus principales fortalezas se encuentra la promoción de la eficiencia energética a través de un plan de financiamiento simple basado en los ahorros generados, el cual no requiere inversión inicial por parte de la Pyme. Además, involucra a un mínimo de instancias y, sobre todo, produce beneficios tangibles en el corto plazo.

A nivel operativo, fueron establecidos un circuito técnico y otro financiero que engloban a las partes comprometidas con la NAMA, así como sus campos de actuación. El FIDE posee la capacidad de registrar las operaciones de apoyo de sustitución de equipos eléctricos y puede respaldarse en un padrón de proveedores y distribuidores para cumplir el objetivo en el territorio nacional.

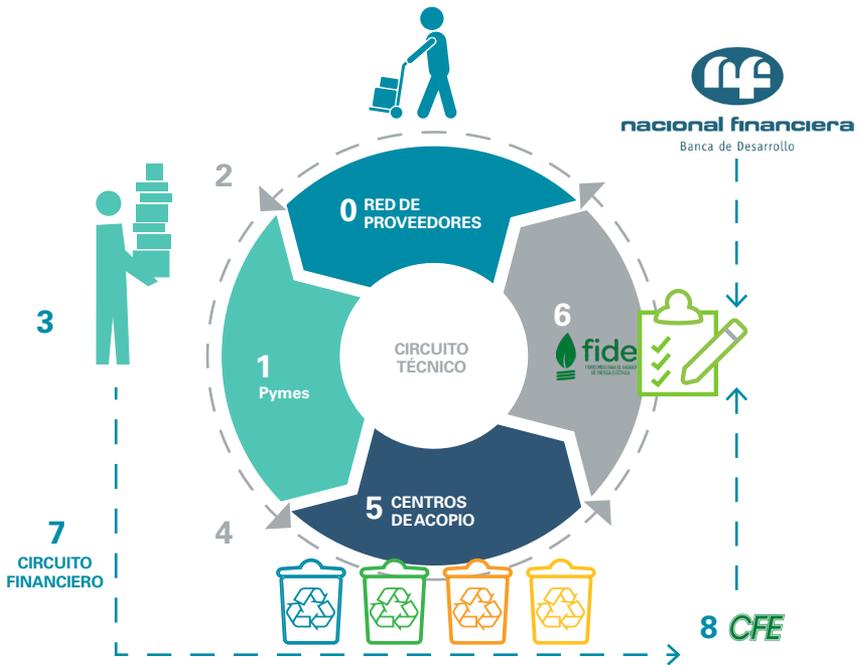


Figura 1. Diagrama de flujo operativo de la NAMA Pyme enfoque masivo.

Fuente: Elaboración propia con información de FIDE contenida en South Pole Carbon Asset Management (2013).

Las etapas del proceso se describen a continuación:

- 0 La red de proveedores y distribuidores de equipos eficientes, conformada por el FIDE, promueve el programa entre las Pymes. Para participar en el programa, los fabricantes de tecnologías y equipos eficientes, así como sus redes de distribuidores, realizan el procedimiento de incorporación al mismo, entregando la documentación correspondiente y, una vez inscritos, los distribuidores realizan la promoción del programa con las Pymes.

La NAMA, o programa, opera a través de un sistema en línea en el cual se registran los fabricantes y distribuidores participantes, los modelos y especificaciones técnicas de sus equipos eficientes, sus eficiencias energéticas y precios.

En esta plataforma se lleva a cabo el registro de solicitudes, en el que se incluyen las características técnicas de los equipos ineficientes a reemplazar y de los eficientes a instalar, a fin de que el sistema lleve a cabo un análisis paramétrico que permite determinar los ahorros energéticos y económicos, para poder autorizar de manera muy ágil, el otorgamiento de créditos que, con base en el ahorro de energía, cumplen con el plazo de recuperación de la inversión autorizado en el Programa que es de cuatro años

A través del sistema también se verifican los requisitos que deben cumplir las Pyme, ya que consulta en línea que sea un usuario activo de la CFE y que haya pagado adecuadamente su facturación eléctrica, además de verificar su historial crediticio mediante la consulta de instituciones que suministran este tipo de información.

- 1 Cada Pyme contacta a un proveedor manifestando su necesidad e interés en reemplazar sus equipos viejos.
- 2 El distribuidor integra el expediente de las Pymes interesadas en recibir un crédito y les proporciona información sobre el tipo de tecnología que puede ser instalada, número y tamaño de equipos, así como el precio unitario. El monto del crédito a otorgar se compara con los ahorros estimados por el reemplazo de equipos y se construye un financiamiento que debe pagarse en un plazo máximo de cuatro años.
- 3 Una vez acordado el crédito, el proveedor entrega el nuevo equipo eficiente a la Pyme y retira la unidad ineficiente que aún debe funcionar. Es requisito que las Pymes que reciben créditos para sustituir equipos de refrigeración, aire acondicionado y motores ineficientes, los entreguen para que se lleve a cabo su destrucción, así como la recuperación y disposición final de los residuos de los mismos, especialmente los gases refrigerantes y aceite,

en las Pymes se han
instalado cerca de

25mil
nuevos aparatos eco-eficientes.

- en los Centros de Acopio y Destrucción (CAyD) registrados en el programa y debidamente autorizados por la Semarnat.
- 4 El equipo ineficiente es entregado por el mismo distribuidor a un Centro de Acopio y Destrucción (CAD), donde además se documenta que el equipo entregado estaba en condiciones de operar. Posteriormente el CAyD elabora constancias de destrucción de los equipos ineficientes inhabilitados.
 - 5 El equipo ineficiente es convertido en chatarra, asegurando que ninguno de sus componentes pueda regresar a operación así como que los refrigerantes con potencial de afectación a la capa de ozono sean debidamente almacenados. Con esto se neutraliza la creación de un mercado de equipos usados.
 - 6 El distribuidor que integra los expedientes de los créditos, los entrega en las oficinas regionales o jefaturas de zona del FIDE, donde se revisa la documentación y, en caso de estar integrados correctamente de acuerdo a los lineamientos de la NAMA, el Gerente Regional del FIDE autoriza los créditos. El proveedor o distribuidor recibe del FIDE el pago de uno o más equipos nuevos entregados, contra presentación de constancias de su recepción en la Pyme y del depósito de los viejos en el CAD.
 - 7 La Pyme realiza el pago del crédito que se le otorga a través de la facturación mensual de energía eléctrica que emite CFE.
 - 8 CFE devuelve los pagos de reembolso de los créditos a FIDE, conforme se realiza la cobranza, lo que permite proporcionar nuevos financiamientos a Pymes.

La NAMA Pyme de enfoque masivo ha concluido ya con éxito su fase piloto y se encuentra en la implementación a gran escala. La GIZ desarrolló la documentación relacionada con el Diseño de Concepto, indispensable para la elaboración y registro de la NAMA a nivel local e internacional. Además, contribuyó con el FIDE, en su carácter de agente implementador, para la realización de más de 100 mediciones a Pymes participantes como parte del desarrollo del sistema MRV, mismo que se detalla más adelante en la sección 3.

A octubre de 2015, cifras de avance de la NAMA masiva reportan más de 12 mil Pymes financiadas, con un monto total de financiamiento otorgado superior a los 490 millones de pesos (MXN) –unos 30 millones de dólares (USD)–, y un total cerca de 25 mil unidades sustituidas, lo cual genera una reducción de consumo de energía eléctrica de 60.2 GWh equivalentes a 29,270 tCO₂e de emisiones mitigadas.

El circuito de ahorro, crédito y sustitución de equipos viejos, ya beneficia a las Pymes que asumen su responsabilidad en la reducción de emisiones contaminantes.



Miscelánea El Higo. Oaxaca, Oaxaca.
Beneficiario de NAMA Pyme masiva.



Equipo ineficiente que fue sustituido. Equipo nuevo eficiente con certificación FIDE y con Eficiencia Energética óptima.

Figura 2. Ejemplo de sustitución de equipos producto de la NAMA. Fuente: Reportes de mediciones en campo.

Ahorro en energía (GWh/año)	Ahorro económico anual (mdp)*	Emisiones evitadas (tCO ₂ e/año)**	Pymes beneficiadas / equipos reemplazados
60.2	Apróx. 154.82	29,270	12,256 / 24,773

Tabla 1. Ahorros económicos y beneficios ambientales. Fuente: FIDE.

* Con datos de: Sistema de Información Energética: Precio medio agosto 2015. Tarifa 2: \$2.73988; Tarifa 3: \$2.25439 y Tarifa OM: \$1.68425. Información consultada el 23/10/2015.

** Factor de emisión 486.33 tCO₂ / GWh

b. ENFOQUE INDIVIDUALIZADO: PLANES HECHOS A LA MEDIDA.

Si bien la NAMA masiva está solo limitada por su capacidad operativa y los recursos disponibles para su financiamiento, brinda la gran ventaja de la oferta transversal de equipos, esto es, sin diferenciación del sector o subsector al que pertenece la Pyme participante, y se coordina con la red de distribuidores del país. Sin embargo, no contempla mejoras en el desempeño energético de Pymes que estén vinculadas a aplicaciones térmicas, tales como generación de vapor y agua caliente, fluidos térmicos, cocción de productos y procesos de secado, entre otros. Estudios realizados por la GIZ en el marco del ProNAMA, demuestran que cerca de un 40% de las Pyme utilizan alguna forma de energía térmica, siendo los equipos más comúnmente empleados calderas, calentadores de agua, secadores, hornos de proceso y equipos de cocción (IEI, 2012b). Dentro de esta clasificación, las calderas y los calentadores son los equipos que presentan el mayor potencial de reducción de consumo de energía, puesto que:

- Se estima que el 70% de las calderas en operación continua son ineficientes y la sustitución por unidades de alta tecnología y alta eficiencia sería una medida certera de ahorro.
- El consumo de combustibles en calentadores de agua puede reducirse dando prioridad al uso de calentadores de paso y, adicionalmente, incrementando el uso de la energía solar.

Replicar el esquema de sustitución en equipos, pero ahora orientado a aplicaciones térmicas, no se consideró una opción viable, ya que las tecnologías involucradas son un tanto más complejas e integran sistemas que requieren de la intervención de un especialista que pueda determinar las medidas necesarias para mejorar la eficiencia energética mediante un diagnóstico. Estos equipos son además de costo elevado y las recomendaciones no siempre se refieren a la sustitución directa sino, por ejemplo, a un mantenimiento intensivo, a un cambio del esquema operativo o hasta a la inclusión de tecnologías mejoradas para la misma aplicación.

40%
de las Pymes
en México,
utilizan energía
térmica.

Partiendo de que es necesario trabajar el diagnóstico energético como elemento clave para identificar posibles mejoras, se pensó en un enfoque que considerara el desempeño integral de la empresa—desapareciendo la distinción entre consumos eléctricos y térmicos—, e incluyendo al mismo tiempo cambios en hábitos de consumo tan necesarios en el ambiente Pyme.

Por otro lado, la GIZ concluyó que para aplicar los diagnósticos energéticos individuales era recomendable introducir un acercamiento basado en sectores y subsectores económicos que presentan perfiles de consumo y operación similares. Por ende, el tipo de medidas de EE pueden resultar semejantes, lo que llevaría a la estandarización de proyectos.

Para probar esta hipótesis, se tomó a la industria hotelera como sector piloto y se buscó caracterizar energéticamente a hoteles de una tipología similar en cuanto a su tamaño, ubicación y tipo de servicios provistos. Para este fin, en un número representativo de empresas se realizaron tanto encuestas de caracterización de consumos, como diagnósticos de Nivel 2 —basado tanto en información estadística de la Pyme, como en mediciones en campo de consumo energético—. De estas alternativas, los diagnósticos demostraron ser más recomendables por su facilidad de implementación.

Producto de ello, se perfiló un nuevo enfoque para una segunda NAMA que estaría orientada a identificar medidas para mejorar el desempeño energético de las Pymes, a través de diagnósticos energéticos caso por caso, y trabajando en sectores o sub-sectores previamente caracterizados. Dado que las acciones de EE a implementar son particulares para cada empresa, este acercamiento se denominó «individualizado» y sus circuitos operativos son mostrados en la figura 3.

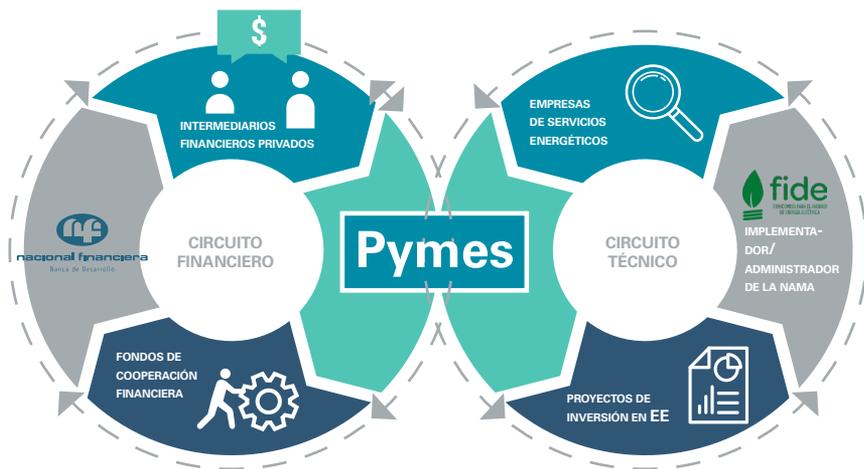


Figura 3. Diagrama operativo de la NAMA Pyme enfoque individualizado. Fuente: Elaboración propia.

La NAMA Pyme individualizada consta de dos sub-circuitos operativos: uno técnico y otro financiero. Aunque son flujos independientes, comparten la interacción con las Pymes, teniendo en cuenta las atribuciones específicas de cada actor involucrado.

El sub-circuito técnico consta de tres etapas: la elaboración de diagnósticos energéticos a las Pymes, y la generación de proyectos de EE de rentabilidad atractiva, ambas ejecutadas por consultores especializados en energía. A estas sigue una verificación técnica a cargo de la entidad implementadora de la NAMA. Es de destacar el rol que desempeñan los consultores energéticos, ya que son ellos quienes deben identificar las medidas de EE a implementar y aterrizarlas en un proyecto de grado inversión. Esto conlleva la necesidad de capacitación y homologación para estandarizar la calidad, asegurando la consistencia y, por encima de todo, el éxito de la NAMA.

La NAMA Pyme individualizada identifica medidas de mejora de desempeño a través de diagnósticos energéticos.

Por su parte, el sub-circuito financiero persigue la capitalización de los proyectos de EE a través del otorgamiento de créditos por parte de instituciones privadas y apoyadas por la banca de desarrollo (instituciones que ejercen el servicio de banca y crédito a largo plazo). Esto implica generar las condiciones adecuadas para que los intermediarios financieros participen activamente, y que aparezcan más mecanismos de financiamiento que amplíen el acceso de las Pymes a créditos.



Figura 4: Ejemplos de medidas de Eficiencia Energética específicas para empresas, obtenidas a partir de diagnósticos energéticos. Fuente: Reportes realizados en campo.

La GIZ contribuyó en la elaboración del diseño operativo de la NAMA Pyme individualizada así como de materiales de capacitación, homologación y estandarización de calidad enfocados a los consultores energéticos. En esta iniciativa destaca la participación de USAID (Agencia para el Desarrollo Internacional de Estados Unidos) a través de su Programa MLED (Desarrollo Bajo en Emisiones en México), particularmente en lo referente a las herramientas y materiales de capacitación sobre EE –vista como oportunidad de negocio–, dirigida a ejecutivos de instituciones bancarias. Esta contribución permitió transitar una excelente coordinación entre donantes de la cooperación al desarrollo, con un beneficio directo en el mejor aprovechamiento de los recursos disponibles.

Los beneficios grandes de las pequeñas y medianas empresas.
A gran escala, las NAMA Pyme producen una serie de impactos positivos en el desarrollo sustentable del sector y los servicios relacionados a la EE.

SOCIALES	ECONÓMICOS
La creación de empleos aumenta en áreas tales como la manufactura de aparatos eficientes, consultorías energéticas, instalaciones y mantenimiento técnico, entre otros.	Se logran ahorros o hasta eliminación de los subsidios en electricidad y combustibles.
La conciencia sobre la eficiencia energética se eleva, dando paso a posteriores acciones más ambiciosas en esa dirección.	Al aminorarse el gasto en energéticos, e incrementarse la productividad, la Pyme se vuelve más competitiva favoreciendo la posibilidad de inversión externa.
Incrementa la competitividad de las Pymes, favoreciendo las condiciones laborales y económicas de la plantilla trabajadora.	La manufactura local de aparatos eficientes crece, así como la infraestructura para acopio y destrucción de equipos.
AMBIENTALES	Se incentiva la incorporación formal al sistema tributario de Pymes beneficiarias y proveedores de equipos participantes de la NAMA, logrando así mayor recaudación fiscal.
Se reducen las emisiones de GEI y contaminantes climáticos de vida corta (CCVC).	La percepción del riesgo por parte de instituciones crediticias disminuye al reunir experiencia en el financiamiento de proyectos de EE, reflejando menores tasas de interés.
Los productos de la destrucción de equipos en los CAD pueden ser reciclados o reutilizados en otros procesos.	
La conciencia sobre los recursos naturales aumenta de manera indirecta, disminuyendo el consumo al igual que la generación de residuos.	

3. Tomándole el pulso al ahorro.

El Protocolo Internacional para la Medición y Verificación de Desempeño (IPMVP, por sus siglas en inglés) sirvió como modelo para elegir el mecanismo apropiado para el sistema MRV de la NAMA Pyme masiva. De esta metodología, la opción que mejor podía aplicarse en cada intervención fue la “medición de parámetros clave”, dado que puede incluir los múltiples usos y cargas eléctricas de las cuatro tecnologías consideradas originalmente (ver tabla 2). Sin embargo, este mecanismo tiene como inconvenientes la dificultad para escalamiento y los elevados costos para implementar a lo largo de todo el territorio.

Tabla2. Tecnologías y perfil de consumo de energía de la NAMA Pyme masiva

TECNOLOGÍA	Perfil de Consumo de Energía
Refrigeración comercial	Uso constante – Carga variable
Aire acondicionado	Uso variable – Carga variable
Iluminación	Uso constante / variable – Carga constante
Motores eléctricos	Uso constante / variable – Carga constante / variable

Fuente: Elaboración propia

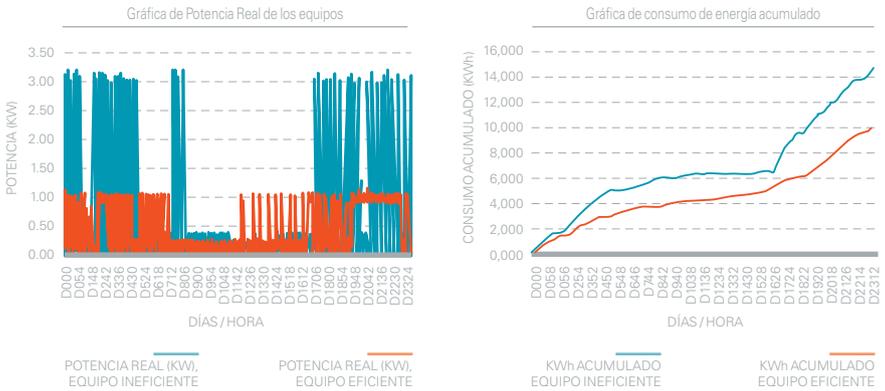
Se logró adecuar la plataforma electrónica del FIDE a un sistema que pudiera aplicarse en el monitoreo, reporte y verificación requerido para la NAMA Pyme.

El programa Eco-Crédito Empresarial reunía en una plataforma electrónica la información requerida para su operación, lo que permitía estimar el ahorro de energía a partir de «simulaciones calibradas», otra opción del IPMVP. Finalmente, se optó por fusionar ésta con la medición de parámetros clave, derivando en una *Simulación Calibrada a partir de Mediciones en Campo de los Parámetros Clave*.

En otras palabras, la medición en campo de una muestra de unidades instaladas serviría para obtener estos parámetros, tales como las horas de uso reales, temperatura ambiente y degradación de la eficiencia a través del tiempo, con los cuales pueden calibrarse las simulaciones en la plataforma del FIDE. Las líneas base de consumo energético –tendencia del gasto sin acciones de mitigación– fueron determinadas individualmente para cada equipo mediante regresiones, comparando el consumo de energía estimado antes y después de la intervención.

Una de las principales contribuciones de la GIZ hacia la NAMA Pyme masiva fue motivar y financiar la conversión del sistema de operación existente del FIDE a un sistema MRV que cumple con los requisitos y criterios internacionales, incrementando así la funcionalidad, operatividad y, en especial, la escalabilidad informática. Así, pudo obtenerse una herramienta poderosa y de alto perfil para la NAMA.

Para brindar mayor certeza a los cálculos de ahorro energético y reducción de emisiones, se requiere de la calibración cuidadosa del sistema MRV. En este sentido, la GIZ también brindó apoyo para financiar más de 100 mediciones en campo antes y después de la sustitución por unidades eficientes (lecturas previas a la intervención «ex-ante» y posteriores a la misma «ex-post», respectivamente). Estas mediciones se realizaron durante 24 horas a los equipos ineficientes y eficientes, gracias al apoyo de consultores energéticos, mismos que capturaron la información y realizaron comparativos de consumo. Estos datos tuvieron la finalidad de utilizarse para determinar los potenciales de ahorro de cada tecnología, de forma que se incorporen al sistema MRV y estimar con un nivel de certeza elevado el total de ahorros energéticos y reducciones de emisiones de GEI de toda la NAMA. Además, se comprobó la eficacia de los protocolos de medición, la herramienta de captura planeada en el sistema (necesidad de simplificación) y la metodología de implementación del sistema a la operación del programa.



Gráfica 1. Ejemplo de mediciones de campo para calibración del sistema MRV.

Fuente: Reportes de mediciones en campo.



Figura 5. Abarrotes Don Elias en Riva Palacio, Chihuahua. Beneficiario de la sustitución de equipo por NAMA Pyme enfoque masivo. Fuente: Reportes de mediciones en campo.

Estas mediciones se realizaron a Pymes que participaron de la NAMA en la fase piloto, por lo que se obtuvieron los resultados de la implementación, así como los resultados operativos, un doble beneficio que satisface el fin último de la NAMA: la reducción de consumo energético y la mitigación de GEI.

a. PASO A PASO: EL SISTEMA MÁS A FONDO.

El sistema MRV para la NAMA Pyme masiva establece sus tres pasos de la siguiente manera.

Uno: Monitoreo / Medición. En esta fase, el sistema computacional de la NAMA incluye puntos para registro donde se recaba y agrega información relevante acerca de todos los equipos sustituidos de cada Pyme. Desde que una Pyme establece contacto con el distribuidor, sus datos son capturados en la solicitud del crédito para evaluar tanto su elegibilidad como las distintas opciones de sustitución de aparatos a fin de garantizar la mejor solución y los ahorros esperados. En este momento se recopila también información sobre las unidades al ser removidas y entregadas al Centro de Acopio y Destrucción (CAD), para su desmantelamiento.

Un siguiente punto de monitoreo se establece cuando el distribuidor entrega una o más unidades nuevas y obtiene la conformidad de la Pyme. En forma similar, cuando el distribuidor entrega la o las unidades viejas al CAD, también elabora un reporte con datos de cada equipo entregado. Sólo con los documentos que acreditan la entrega de equipos nuevos a las Pymes, así como el depósito de los usados a los CAD, se habilita el pago a los distribuidores. Cabe decir que, una vez que la nueva unidad eficiente es instalada y se encuentra en operación, la interacción con el usuario se vuelve limitada. Por esta razón se está diseñando un protocolo de mediciones ex-post (posteriores a la intervención) para dar un mejor seguimiento y validar la calibración del actual sistema MRV.

Dos: Reporte. Es posible emitir informes internos de manera periódica entre FIDE, Sener y Nafin, enfocados a la toma de decisiones en el corto plazo y dar dirección al programa Eco-Crédito Empresarial Masivo - NAMA Pyme enfoque masivo.

Por su parte, al momento en que se implementen los reportes externos dirigidos a la comunidad internacional, su diseño deberá alinearse con los requerimientos mínimos generales establecidos en la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC), al igual que aquellos requerimientos específicos de las entidades de financiamiento de la NAMA Pyme.

Tres: Verificación. Conocida la diversidad y complejidad de los indicadores involucrados, el procedimiento de verificación se divide en tres categorías:

- Verificación Directa (FIDE). Dado que la instalación de los equipos eficientes es ejecutada directamente por los proveedores, el FIDE actualmente realiza una supervisión (generalmente a través de sus Jefes de zona de las diferentes regiones del país) para asegurar que los equipos fueron instalados y se encuentran en operación. Revisiones de seguimiento se implementarán como parte del nuevo protocolo de mediciones ex-post, actualmente en etapa de diseño.

- Segunda Verificación (Sener). Sener, en su carácter de dueña de la NAMA, puede ejecutar una auditoría al menos una vez al año para constatar el nivel de precisión de los reportes mensuales preparados por FIDE, los cuales incluyen, al menos, el número de créditos otorgados, el ahorro en consumo energético (kWh), potencia (kW) y emisiones (tCO₂e) por tipo de tecnología, así como la información financiera asociada. El proceso de auditoría aún no ha sido implementado.
- Verificación de Terceros. Los reportes de evaluación de impactos también pueden ser validados por terceros con suficientes calificaciones técnicas para llevar a cabo dicho ejercicio. Este tipo de previsiones tampoco se ha implementado todavía.

Dicho esto, el sistema MRV contempla también la determinación de impacto a nivel tecnología y no a nivel usuario (Carbonding, 2012). A partir de este enfoque de desagregación (bottom-up), se pueden obtener resultados generales a nivel tecnología, usuario o sector según se considere conveniente.

4. La Eficiencia Energética sí puede pagarse.

La NAMA Pyme masiva se halla en etapa de implementación a gran escala, a partir del financiamiento otorgado por Nafin. El mecanismo establecido hace muy atractiva la participación de las Pymes en la NAMA, ya que otorga amplias facilidades para obtener créditos y cuenta con un canal de cobro que ha mostrado una bajísima tasa de morosidad: el recibo de la luz. De esta manera CFE puede asegurar una recuperación segura, sencilla y amigable para la Pyme, así como una rendición de cuentas transparente.

La NAMA Pyme masiva ya está siendo instrumentada a gran escala en la república mexicana.

En el caso de la NAMA Pyme individualizada, el financiamiento ha representado un mayor desafío. Si bien el esquema propuesto contempla un crédito simple a cargo de la banca comercial, ofrecer a las Pymes un plan accesible y a la vez generar un instrumento atractivo en términos de rendimientos para las instituciones privadas, ha significado un balance complejo.

Los créditos que otorga el FIDE parten de una línea para el descuento de títulos de crédito que le concede Nafin, con garantías de la Secretaría de Economía y del Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de Energía (Fotease) de la Sener. Además, se requieren condiciones que minimicen las pérdidas potenciales para los inversionistas, derivado del riesgo inherente a las Pymes. Por ello, Nafin en su carácter de contraparte financiera, se ha dado a la tarea de diseñar un fondo de contra-garantía de forma que se proteja el 80% de los préstamos realizados por instituciones privadas –particularmente banca comercial– a Pymes que elaboren proyectos de EE. Aunado a esto, se han entablado

pláticas con el gobierno británico, representado por el Departamento de Energía y Cambio Climático (DECC, por sus siglas en inglés), y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), mediante las cuales se ha evaluado la posibilidad de recibir un préstamo con la finalidad de maximizar la cantidad de créditos para proyectos y el fondo de contra-garantía. Al momento, se están terminando de generar las condiciones para adquirir el compromiso asociado a dichas negociaciones.

5. Un principio promisorio.

Dado que la NAMA Pyme masiva se construyó sobre un programa existente, el Eco-Crédito Empresarial Masivo, los pilotos de operación aplicados se concentraron en realizar mediciones de campo para calibrar el sistema MRV, como se explica en la sección anterior. Los alentadores resultados hablan de más de 12 mil Pymes atendidas, cerca de 25 mil equipos sustituidos y más de 490 millones de pesos otorgados en créditos y una mitigación de emisiones superior a 29 mil tCO₂e.

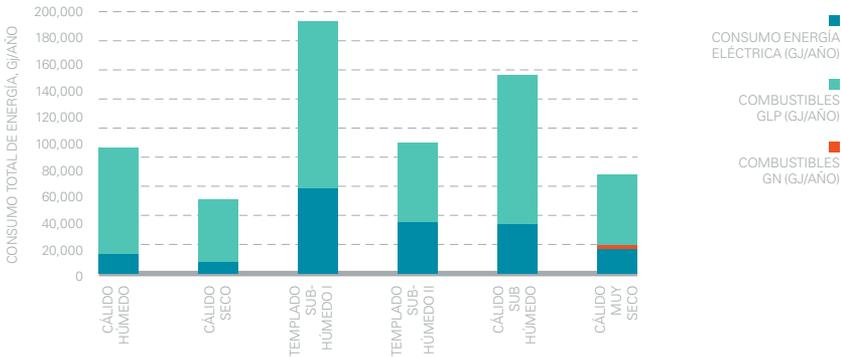
En cambio, para la NAMA Pyme individualizada, fue elegido el sector hotelero para ejecutar el correspondiente plan piloto. Como se mencionó antes, dentro de las acciones que se llevaron a cabo, inicialmente se condujo un estudio de benchmarking del sector a base de encuestas. El objetivo fue caracterizar el consumo final de energía y hacer una aproximación cuantitativa, para posteriormente definir los proyectos que permitan obtener reducciones apreciables de la energía empleada (IPSE, 2013).

Esta estrategia abordó hoteles independientes o de pequeñas cadenas de 2 y 3 estrellas, con un promedio de 100 habitaciones. Además de considerar sus categorías, se valora la ubicación de acuerdo a zonas climáticas, ya que esta variable influye en las necesidades energéticas de cada uno.

LA NAMA Pyme
MASIVA
MITIGÓ MÁS DE

29mil
toneladas de CO₂
equivalente.

De manera general, se encontró que los hoteles encuestados ocupan gas LP (GLP) y gas natural (GN) como fuentes de energía térmica, y que la relación de consumo entre electricidad y combustibles típicamente guarda una proporción de 2:1, siendo la electricidad la que representa el mayor consumo. De acuerdo con las cinco regiones climáticas abarcadas, el gasto de energía varía en función de las necesidades para los diferentes equipos y usos finales, como se muestran en la gráfica 2.



Gráfica 2. Consumo de energía eléctrica y térmica del sector hotelero en diferentes zonas climáticas. Fuente: IPSE, 2013. GJ: Gigajoule, unidad de energía térmica.

Por otra parte, los principales consumos de energía eléctrica incluyen tecnologías para iluminación, aire acondicionado, bombeo, refrigeración, lavadoras de ropa, equipamiento de cocina y cómputo, en tanto que para consumo de energía térmica se ocupan calderas, calentadores y equipos de cocina. El estudio del sector hotelero, con profundo nivel de detalle, puede encontrarse en el documento “Diseño de un benchmarking energético en el sector hotelero Pyme y acompañamiento en su implementación en destinos turísticos mexicanos” disponible en: <http://climate.blue/biblioteca-pronama/>.

Fueron realizados diagnósticos energéticos en 31 hoteles Pyme ubicados en los estados de Puebla, Jalisco, Colima, Veracruz, Nuevo León, Querétaro y el Distrito Federal, así como en 16 empresas adyacentes a dichos hoteles. A partir de estos estudios, se formularon proyectos de inversión que, en su conjunto, suman un potencial de reducción anual de emisiones de GEI superior a las 7 mil tCO₂e. En la tabla 2 se resumen los resultados por tipo de energía:

Tabla 3. Potencial de reducción de consumo energético y emisiones GEI derivado de los diagnósticos energéticos piloto en el sector hotelero Pyme y negocios adyacentes.

Energía	Reducción anual de consumo	Reducción anual de emisiones (tCO ₂ e)	Costo marginal de mitigación (pesos MXN/tCO ₂ e)
Eléctrica	5.36 GWh	2,446	14,050
Térmica	84,822 GJ	4,759	4,066

Fuente: Elaboración propia con información de reportes realizados en campo.

La contribución de la GIZ se centró en realizar la caracterización del sector y financiar los diagnósticos. Sin embargo, la implementación de los proyectos de eficiencia energética corrió a cargo de cada Pyme participante.

6. Reflexiones.

A lo largo del ProNAMA, sin duda quedó de manifiesto la conveniencia de convertir un proyecto existente en una NAMA. Sin embargo, esto no quiere decir que cualquier programa de EE pueda por sí solo convertirse en una acción de mitigación, sino que requiere hacerse un gran esfuerzo para diseñar la estrategia que de forma efectiva logre la transformación perseguida.

Aunado a esto, el liderazgo de parte del organismo o institución responsable de cada proyecto para NAMAs es vital en su consecución. Sin este liderazgo, se corre el riesgo de generar una NAMA sin fuerza ni dirección y que no capitalice los resultados y experiencias generadas.

El compromiso y responsabilidad deben existir a todos los niveles, desde la alta dirección, pasando por los mandos medios y hasta las áreas operativas. Esto asegura que la voluntad política, funcional y financiera estén presentes en todo momento de forma que la NAMA se gestione y oriente a los resultados requeridos y contribuyendo al fin último por el cual el país ha apostado.

En términos operativos, las Pymes son un sector de suma importancia para la economía nacional que presenta ciertas características particulares para trabajar con programas nacionales o, en este caso, una NAMA. El apoyo o los programas que tengan a este sector como objetivo, deben ser lo suficientemente complejos como para permitir un alcance integral pero al mismo tiempo deben mantener una sencillez tal que las Pymes se sientan atraídas. Es preciso lograr un balance entre complejidad y practicidad, sobre todo en los componentes técnicos y financieros, de forma que las NAMA penetren fácilmente a este entorno tan grande y variado.

a. APRENDER Y PROMOVER LA UTILIDAD.

Las Pymes requieren herramientas de fácil entendimiento, conceptos que logren rápidamente la conexión entre su negocio y el objetivo de la NAMA. La sustitución de aparatos es un buen ejemplo por tratarse de un mecanismo muy conveniente y sencillo, en el cual los negocios no necesitan mayores conocimientos para apreciar sus beneficios. Sin embargo, a las empresas no siempre les resulta intuitivo cómo pueden ahorrar basándose en una evaluación del desempeño energético.

Una forma de vencer esta barrera es mostrando la NAMA en la práctica, de modo que la Pyme pueda ver tangiblemente sus bondades y pueda aterrizar las acciones dentro de su realidad. Esto podría propiciar la obtención de resultados en cascada y la difusión más extensa de la NAMA, maximizando así los beneficios económicos, sociales, energéticos y ambientales.

Paralelamente, demostrar resultados enfocándose en los pilotos, antes de lanzar iniciativas a gran escala, complementa el punto anterior. No sólo la Pyme logra visualizar operativamente el desarrollo de la NAMA, sino que también dimensiona el potencial de resultados que podría obtener dentro de su negocio. Al mismo tiempo, las Pymes participantes se convierten no solo en beneficiarios y testigos, sino también en partidarios y principales promotores del programa.

En lo tocante a los actores operativos de la NAMA, en especial consultores o auditores energéticos, es indispensable fortalecer de manera anticipada las capacidades técnicas mínimas e indispensables que estos requieren para asegurar estándares de calidad elevados y homogéneos en cada programa. Aunado a esta homologación, el contar con un esquema ya sea de certificación o validación de consultores por parte de la entidad administradora de la NAMA, le brinda a la Pyme más certeza y confianza de que se cuenta con elementos técnicos adecuados que asegurarán su plena participación y máximos dividendos.

b. ABRAZANDO EL CAMBIO.

La difusión de la NAMA es un elemento esencial para el buen funcionamiento de la misma. Deben formularse estrategias integrales de comunicación que involucren a las diferentes partes comprometidas de forma interna y externa. Es decir, por un lado deben contemplar a los responsables a nivel gubernamental de manera que se justifique la necesidad e importancia de la NAMA para lograr el apoyo requerido, y por el otro, asegurar que personajes líderes dentro y fuera del medio motiven y brinden certeza y tranquilidad a las Pymes participantes y a las Pymes potenciales de participar.

Finalmente, el sentido de pertenencia a la NAMA, la conciencia local sobre sus logros es un elemento muy poderoso para obtener resultados patentes y significativos en el corto, mediano y largo plazo, tanto para los órganos de gobierno como para Pymes y actores operativos. El sentirse dueños de una NAMA dentro del contexto global, donde la carrera de mitigación del cambio climático se ha priorizado cada vez más en la agenda política de las economías nacionales, brinda un elemento de realidad ambiental y social que, de apoyarse y aprovecharse, puede cambiar positivamente el panorama global en los años por venir.

Referencias.

Ingeniería Eléctrica Integral (IEI), 2012a. *Recomendación estratégica sobre tecnologías y subsectores como orientación para sustentar acciones de eficiencia energética en el sector Pyme.* Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, México.

Ingeniería eléctrica Integral (IEI), 2012b. *Caracterización de tecnologías y aplicaciones térmicas en el sector Pyme. Selección de tecnologías para un programa de sustitución, reconversión masiva y elaboración de escenarios.* Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, México.

Carbonding Climate Community, 2012. *Diseño del sistema de medición, reporte y verificación (MRV) para un proyecto de sustitución masiva de equipos energéticos eléctricos en el Sector Pyme.* Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, México.

South Pole Carbon Asset Management, 2013. *Concept Design of a NAMA in the Mexican SME Sector.* Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Suiza.

Ingeniería de Proyectos y Sistemas Energéticos (IPSE), 2013. *Diseño de un benchmarking energético. Sector hotelero Pyme y acompañamiento en su implementación en destinos turísticos mexicanos.* Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, México.

CAPÍTULO 4.

NAMA Autotransporte Federal de Carga

El Sr. Flores es un pequeño transportista con 15 unidades de transporte de carga, ubicado en el municipio de Acolman, Estado de México. Su empresa se ha visto beneficiada de los cursos de “Capacitación en Conducción Técnico Económica” para sus operadores, los cuales fueron organizados en el marco del NAMA Transporte de GIZ con SEMARNAT y la SCT.:

“El primer día del curso los operadores manejaron como normalmente lo sabían y hacían; después del mismo, los conductores, aplicaron las técnicas de manejo de ahorro de combustible, con los que no se maltrata la unidad y se contamina menos. Derivado de lo anterior, ahora obtengo un 6% de ahorro, que viene siendo de unos 80 litros por viaje a Mérida.”

La empresa del Sr. Flores vió incrementada su productividad y competitividad con la reducción en el consumo de combustible del 10% y, logrando:

- un aumento en el rendimiento de combustible de hasta el 11% en su flota de camiones.*
- una reducción de hasta 19 kg de emisiones de CO₂ en un recorrido de 207 k por camión.*

Gracias a esta medida logro obtener un ahorro económico de hasta \$1,170.00 pesos por cada viaje realizado al sureste del país.

Adicionalmente a lo anterior, el Sr. Flores se ha visto beneficiado por el incentivo federal para chatarrizar 5 de sus unidades viejas y adquirir en su lugar otras nuevas, en el marco del “Esquema de chatarrización” y el “Programa de Renovación,” operado por la SCT, NAFIN, SE y SH. El Sr. Flores comenta que todo ello, ha brindado un mayor beneficio para su empresa, ya que, al tener circulando nuevas unidades con mejoras tecnológicas; contar con operadores capacitados, ha aumentado la seguridad vial en las carreteras y le ha derivado en un menor consumo de combustible que le reditúa en el aumento de sus ganancias y garantiza un crecimiento próspero para la empresa.

Para ver este testimonio y más información ir: <https://www.youtube.com/watch?v=MYzJXccAgzU>

Contenido

Acrónimos y Abreviaciones.

107

1. Motivación sobre ruedas.

109

1.1 Su contexto.

1.2 Sus objetivos.

2. Renovarse o seguir contaminando.

111

2.1 Intervención 1: Modernización de la Flota de Autotransporte Federal de Carga.

- a. Acciones de mitigación realizadas.
- b. Acciones de mitigación propuestas.

2.2 Intervención 2: capacitación en Conducción Técnico-Económica (CTE).

- a. Acciones de mitigación realizadas.
- b. Acciones de mitigación propuestas.

2.3 Intervención 3: Incorporación de tecnologías para el ahorro de combustible.

- a. Acciones de mitigación realizadas.
- b. Acciones de mitigación propuestas.

3. Sistemas MRV: el impulso de las matemáticas.

120

3.1 Sistema MRV para Intervención 1.

- a. Determinar una línea base.
- b. Metodología para el cálculo de mitigación.

3.2 Sistema MRV para Intervenciones 2 y 3.

3.3 Impacto de las intervenciones.

a. Impacto realizado.

b. Potencial de mitigación con las acciones realizadas: Intervención 1.

c. Potencial de mitigación con las acciones realizadas: Intervención 2.

4. Invirtiendo en el planeta.

125

4.1 Financiamiento de Intervención 1:

Modernización de la Flota de Autotransporte Federal de Carga.

· Financiamiento adicional para renovación de la flota con implementación de la actualización NOM-044-Semarnat-2006.

4.2 Financiamiento para Intervención 3: Incorporación de tecnologías para el ahorro de combustible.

127

5. Reflexiones.

129

Referencias.

Acrónimos y abreviaciones

ANPACT Asociación Nacional de Productores de Autobuses, Camiones y Tractocamiones

BANOBRAS Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos S.N.C.

BID Banco Interamericano de Desarrollo

BMUB *Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit* (Ministerio Federal de Medioambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear)

CAMe Comisión Nacional de la Megalópolis

CANACAR Cámara Nacional de Autotransporte de Carga

CC Cambio Climático

CCVC Contaminantes Climáticos de Vida Corta

CN Carbono negro

CONATRAM Confederación Nacional de Transportistas Mexicanos

CONUEE Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía

CO₂ Dióxido de carbono

CO₂e Dióxido de carbono equivalente

CTE Conducción Técnico-Económica

DGAF Dirección General de Autotransporte Federal

DGGCARETC Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes

DGPCC Dirección General de Políticas para el Cambio Climático

DGV Dirección General de Vinculación

EEUU Estados Unidos de América

EPA Agencia de Protección Ambiental del Gobierno de los Estados Unidos de América, (*Environmental Protection Agency*)

GLP *Gas Licuado de Petróleo*

GN *Gas Natural*

GEI Gases de Efecto Invernadero

GdT Grupo de Trabajo

GIZ Cooperación Alemana al Desarrollo (*Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit*)

HC Hombre Camión

ICCT Consejo Internacional de Transportación Limpia (*The International Council on Clean Transportation*)

IMT Instituto Mexicano del Transporte

INECC Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático

km Kilómetro

mdd Millones de dólares

MRV Monitoreo, Reporte y Verificación

MXN Peso mexicano

MtCO₂e 10⁶ toneladas de dióxido de carbono equivalente

Nafin Nacional Financiera, SNC

NAMA Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (*Nationally Appropriate Mitigation Actions*)

NMX Norma Mexicana

NO Óxido Nítrico, óxido nitroso o monóxido de nitrógeno

NOM Norma Oficial Mexicana

NO_x Término genérico que hace referencia a un grupo de gases como el óxido nítrico (NO) y el dióxido de nitrógeno (NO₂)

ONGs Organizaciones No Gubernamentales

PM_{2.5} Partículas menores a 2.5 micrómetros

PM₁₀ Partículas menores a 10 micrómetros

PND Plan Nacional de Desarrollo

ProNAMA Programa Mexicano-Alemán para NAMA

PRONASE Programa Nacional de Aprovechamiento Sustentable de la Energía

PT Pequeño Transportista

SCT Secretaría de Comunicaciones y Transportes

SE Secretaría de Economía

Semarnat Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales

SHCP Secretaría de Hacienda y Crédito Público

tCO₂e Toneladas de dióxido de carbono equivalente

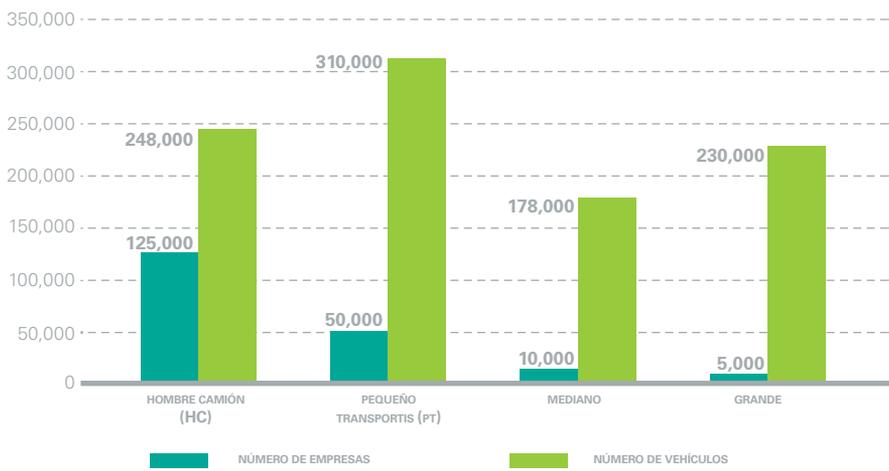
1. Motivación sobre ruedas.

1.1 SU CONTEXTO.

En México 95% de las empresas de transporte son 'hombres camión' y 'pequeños transportistas'.

En México, la mayor parte del traslado de mercancías se realiza por tierra, principalmente a través de carreteras. La estadística publicada por la SCT en 2013, nos habla de que el parque vehicular federal de carga que circula por estas vías, alcanza una antigüedad promedio de 16.5 años, en contraste con los cinco años de edad media de la flota de Estados Unidos (EEUU). Además, los vehículos de transporte son responsables del 31% de las emisiones atmosféricas de CO₂ (dióxido de carbono) y del 4% de consumo de electricidad¹, por lo que las condiciones en que se encuentran se convierten en un punto de interés para muchos actores ambientales.

El sector de transporte de carga en la república mexicana está compuesto en su mayoría por pequeñas empresas. Los dos subsectores denominados "Hombre Camión" (HC) y "Pequeño Transportista" (PT), representan más del 95% de esas empresas y más del 55% de los vehículos en circulación (ver gráfica 1). Sin embargo, muchas de estas compañías no cumplen con los estándares actuales de eficiencia energética por falta de mantenimiento y técnicas de conducción deficientes. Por estas razones, los vehículos viejos presentan procesos de combustión incompletos, incrementando las emisiones de GEI y otros contaminantes.



Gráfica 1. Estructura Empresarial del Autotransporte Federal de Carga 2013.

*El número de vehículos es la suma de unidades móviles y remolques. Fuente: SCT, 2015.

1. Lo anterior basado en el consumo de combustible reportado por el Sistema de Información Energética de la Secretaría de Energía. En el 2010 el transporte automotor tuvo un consumo energético de 2,066 PJ (1 pentajulio = energía de 50 megatonnes de TNT), de los cuales 533 PJ correspondieron a consumo de diésel, principal combustible utilizado por la flota de carga del país. Por lo tanto, este consumo nos proporciona una aproximación del potencial generador de GEI del Autotransporte Federal de Carga.

Frente a esta situación, el gobierno federal ha desarrollado dos programas: Transporte Limpio y el Programa de Modernización de Autotransporte de Carga y Pasaje.

Transporte Limpio, operado por la Semarnat, es una iniciativa que promueve la colaboración de empresas transportistas y usuarios del servicio de carga para mejorar el desempeño ambiental y energético del autotransporte federal. El programa no tiene fines regulatorios y se apoya en la participación voluntaria de las empresas.

La invitación promueve la reducción de consumo de combustible y emisiones contaminantes, también fomenta el ahorro que pueden obtener las empresas al implementar las estrategias y tecnologías que incentiva el programa, e incluso puede lograrse el reconocimiento Transporte Limpio. Este estímulo va dirigido a empresas de autotransporte federal de carga, pasaje, turismo y transporte privado, al igual que a usuarios de servicios de carga.

Por su parte, el Programa de Modernización de Autotransporte de Carga y Pasaje cuenta con dos componentes principales:

- 1 El Programa de Financiamiento SCT-NAFIN: un esquema financiero que facilita el acceso a créditos por parte del HC y el PT en la compra de vehículos nuevos o seminuevos mediante subastas para empresas medianas y grandes y el esquema “*Pari-passu*” (que se explica más adelante) para el HC y PT.
- 2 El Esquema de Sustitución Vehicular (Chatarrización)²: toda vez que se presenten certificados de destrucción de vehículos que han superado su vida útil, se otorgan bonos de acuerdo con el costo de la unidad que, por lo común, se emplean en el enganche de vehículos nuevos o seminuevos. Esto permite que tanto el HC como el PT sean incentivados para actualizar sus unidades (Clean Air Institute, 2015).

1.2 SUS OBJETIVOS.

El objetivo de la NAMA de Autotransporte Federal de Carga es reducir las emisiones de GEI, a través del aumento de la eficiencia energética en el sector. Específicamente enfocado al subsector HC —propietario de hasta cinco vehículos— y PT —propietarios desde seis hasta 30 vehículos (SEPSA, 2014).

El transporte de mercancía limpio y moderno contribuye considerablemente a la reducción de contaminantes.

2. De acuerdo con el Plan de Manejo de Vehículos al fin de Vida Útil, publicado en 2012 por Semarnat, la chatarra “es una materia prima utilizada en la producción de acero por la industria siderúrgica, la cual llega a representar casi el 50% del mineral de hierro virgen utilizado.” Por lo tanto el “chatarrizado” es el proceso de recuperación de este material a partir de un vehículo desechado.

Lo anterior se pretende lograr a través de acciones orientadas a la eficiencia energética en el sector, es decir, a través de estrategias para el ahorro de los combustibles, mejoras tecnológicas en las unidades motrices, y aumento en la calidad de los combustibles. También se trabaja en el contexto de los programas existentes del gobierno federal que dan atención a este sector, como son el Programa Transporte Limpio y el Esquema de Chatarrización y Renovación de la Flota de Autotransporte Federal de Carga y Pasaje.

La NAMA Autotransporte Federal de Carga fue desarrollada a partir de un Grupo de Trabajo (GdT) interdisciplinario, conformado por diferentes actores expertos en el tema, quienes procuraron la orientación y objetividad más acertada en el diseño técnico de la NAMA.

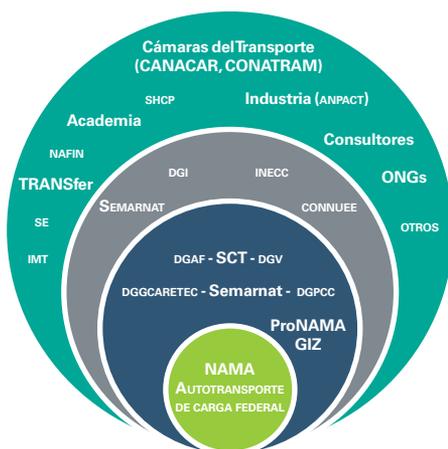


Figura 1. Mapa de actores claves involucrados en GdT de la NAMA Autotransporte de carga federal.
Fuente: Elaboración propia.

En la *figura 1* se representa el mapa de actores de la NAMA que muestra cómo está integrado el GdT institucional con sus diversos integrantes y temas específicos. El GdT de la NAMA está coordinado por la Dirección General de Vinculación (DGV), la Dirección General de Autotransporte Federal (DGAF) de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), la Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (DGGCARETC) y la Dirección General de Políticas para el Cambio Climático (DGPC) de la Semarnat, contando con el apoyo técnico y financiero del ProNAMA de la GIZ.

2. Renovarse o seguir contaminando.

Desde un inicio, el GdT de la NAMA buscó una visión integral tanto del problema relacionado con el Autotransporte Federal de Carga como de sus posibles soluciones, tarea que se ha prolongado por más de tres años y que ha sido desarrollada en tres direcciones: la primera se relaciona con la modernización de la flota del autotransporte federal de carga, específicamente en el Esquema de Sustitución Vehicular y el Programa de Renovación; la segunda procura la capacitación en conducción técnico-económica, y la tercera aborda las tecnologías orientadas al remolque para el ahorro de combustible.

A estas tres direcciones se les ha denominado «Intervenciones» las cuales se presentan a continuación en el mismo orden, comenzando por las que ya se han llevado a cabo o acciones de mitigación realizadas, seguidas de las iniciativas futuras o acciones de mitigación propuestas.

2.1 INTERVENCIÓN 1: MODERNIZACIÓN DE LA FLOTA DE AUTOTRANSPORTE FEDERAL DE CARGA.

a. ACCIONES DE MITIGACIÓN REALIZADAS.

DECRETO POR EL QUE SE FOMENTA LA RENOVACIÓN DEL PARQUE VEHICULAR DEL AUTOTRANSPORTE

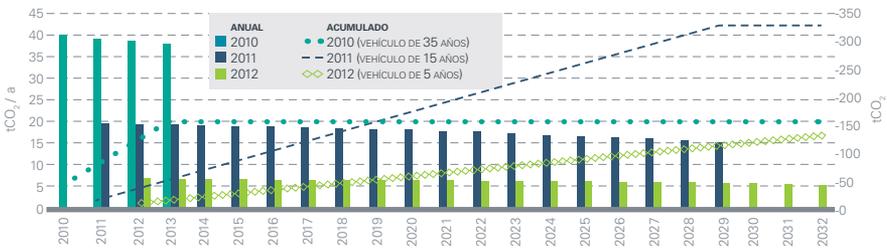
Con el objetivo de promover la renovación y evitar la reventa de vehículos de carga antiguos y en malas condiciones, la SCT anunció el 24 de marzo de 2015 un incremento del monto del estímulo fiscal (*ver tabla 1*) por la destrucción de unidades mayores a 10 años.

TABLA 1. VARIACIÓN DE MONTOS EN ESTÍMULO FISCAL PARA CHATTARRIZACIÓN.

TIPO DE VEHÍCULO A ADQUIRIR	MONTO DEL ESTÍMULO FISCAL ANTERIOR	MONTO DEL ESTÍMULO FISCAL NUEVO 2015	% DEL AUMENTO
Tractocamiones tipo quinta rueda	\$161,000	\$250,000	55.28%
Camiones unitarios de 3 ejes con peso bruto vehicular mínimo de 14,500 kg	\$103,000	\$160,000	55.34%
Camiones unitarios de 2 ejes con peso bruto vehicular mínimo de 11,794 kg	\$69,000	\$107,000	55.07%

Fuente: Segob, 2015.

La gráfica muestra que hay una edad ideal para chatarrizar vehículos: si la unidad es demasiado antigua, la vida útil restante y los km recorridos anuales no son significativos (línea 2010 ●). Si la unidad todavía es joven, la diferencia entre esta unidad y la nueva adquirida no es importante (línea 2012 ◊). El impacto más grande en términos de mitigación de CO₂e en México se logra al chatarrizar vehículos entre 15 y 25 años de edad, es por eso que elevar el estímulo es clave para ofrecer a los transportistas un plan adecuado.



Gráfica 2. Potencial de mitigación al chatarrizar y renovar vehículos de diferentes edades (5, 15 y 35 años). Fuente: Elaboración propia con datos de SEPSA, 2014.

IMPLEMENTACIÓN DEL MECANISMO “PARI-PASSU” PARA FINANCIAMIENTO DE UNIDADES NUEVAS Y SEMINUEVAS

**En México
15-25 años
es la edad ideal
para chatarrizar
vehículos con
máximo
eco-beneficio.**

Esta medida es complementaria al decreto anterior y fue establecida para que los HC y PT puedan cumplir con las garantías exigidas por los intermediarios financieros en la adquisición de unidades nuevas o seminuevas y, al mismo tiempo, bajar las tasas de interés de los préstamos. La implementación del mecanismo denominado “*Pari-passu*”—entendido como «al mismo tiempo y en la misma medida»—por la SCT, la SHCP, la industria automotriz y NAFIN. Dicho esquema consiste en garantizar los créditos otorgados para la adquisición de unidades nuevas o seminuevas por parte del HC y PT en hasta un 80%.

ACTUALIZACIÓN DE LA «NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-044-SEMARNAT-2006»

A partir de 2018 entrará en uso la actualización de la NOM-044 (Norma Oficial Mexicana), la cuál establece que todos los nuevos camiones requerirán una certificación equivalente a la EPA 2010 / EURO VI³. Si bien esta disposición no está enfocada directamente a regular los GEI, se espera que con la entrada en vigor de la norma disminuyan no solo los niveles de contaminantes criterio (perjudiciales para la salud y el bienestar de los seres humanos), sino que además se obtengan reducciones en el consumo de combustible y con ello reducciones indirectas en las emisiones de GEI⁴.

b.ACCIONES DE MITIGACIÓN PROPUESTAS.

NORMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA VEHÍCULOS PESADOS

Paralelamente a la actualización de la NOM-044, México tiene la intención de desarrollar una norma de eficiencia energética para vehículos pesados que mejore el rendimiento del combustible de las unidades. El primer paso implica un estudio sobre los factores que influyen en el rendimiento de combustible de tales automotores, realizando un análisis de la normatividad de otros países, los procedimientos de prueba aplicables y la infraestructura necesaria para este fin.

Los incentivos y medidas para renovar unidades ya están cambiando el impacto del movimiento carretero.

3. Norma de EPA o Agencia de Protección Ambiental de EEUU, para camiones pesados, autobuses y motores.

4. Ver más sobre los beneficios ambientales de la actualización de la NOM-044 en el apartado Impacto de esta NAMA.

Una meta fundamental de la norma es producir dicha infraestructura para aplicarla, como son los dinamómetros de chasis o de rodillos, y los sistemas automáticos de medición de emisiones y de combustible que permitan verificar que las unidades cumplan la normatividad propuesta.

FINANCIAMIENTO ADICIONAL

La NAMA también incentiva la renovación de unidades de la flota propiedad de HC y PT, a través de financiamiento internacional para adquirir unidades que cumplan con los nuevos estándares ambientales actualizados para la NOM-044, considerando el valor marginal entre un vehículo nuevo que cumpla con los nuevos estándares y un vehículo que no los cumpla⁵.

ECOZONAS

Como medida complementaria a las anteriores, es deseable la implementación de las **Ecozonas** en áreas urbanas. Una Ecozona es un área geográficamente definida que permite el ingreso de automotores con emisiones contaminantes bajas, al tiempo que disuade el acceso de vehículos dañinos. Varios ejemplos en el mundo señalan que esta podría ser una de las políticas públicas locales más efectivas para reducir el carbono negro del sector transporte.

Por ejemplo, en una Ecozona de Berlín, Alemania, hubo una reducción de casi 50% de las PM_{10} y $PM_{2.5}$ ⁶ dos años después de su implementación. Además, a causa de la aparición de diversas Ecozonas en ciudades de Alemania, se produjo una modernización del parque vehicular en un factor 1.5 a 3 (Lutz, 2014). En combinación con el esquema de chatarrización y el programa de renovación, considerados la «atracción» (*pull*) para los transportistas, las Ecozonas representan el «empuje» (*push*) para la modernización de las flotas circulantes.

En nuestro país, cada ciudad tendrá la responsabilidad del diseño técnico, la implementación, el control y la evaluación de sus Ecozonas. Un taller sobre este tema fue llevado a cabo en México en 2014, agrupando especialistas de Italia, Alemania y Estados Unidos, junto con las autoridades locales de las ciudades interesadas y la Comisión Ambiental de la Megalópolis (CAME). Producto de ello y por citar un ejemplo, actualmente un experto alemán apoya al gobierno del estado de Morelos para definir una Ecozona en el centro de Cuernavaca.

Las ecozonas pueden ser una política pública efectiva para reducir el carbono negro del sector transporte.

5. Ver más en el apartado de financiamiento Invertiendo en el planeta de esta NAMA.

6. PM_{10} y $PM_{2.5}$ son partículas suspendidas en el aire de hasta 10 y 2.5 micrómetros de tamaño respectivamente, siendo un micrómetro la millonésima parte de un metro.

2.2 INTERVENCIÓN 2: CAPACITACIÓN EN CONDUCCIÓN TÉCNICO-ECONÓMICA (CTE).

La CTE es un conjunto de comportamientos o hábitos de manejo de un vehículo que permiten a su operador reducir el consumo de combustible, obtener el mejor desempeño del motor, producir un menor gasto en llantas y refacciones, disminuir las emisiones contaminantes y, por lo tanto, reducir el número de accidentes, aumentando su propia integridad.

Dentro de los trabajos realizados en México para esta intervención, en la NAMA Autotransporte se consideró como base el esquema de capacitación que actualmente ejecuta el programa Transporte Limpio, el cual está basado en la metodología creada por la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) desde la década de 1990.

A pesar de los grandes beneficios obtenidos por el adiestramiento en CTE a choferes de transporte de carga, son pocas las que realmente invierten en este tipo de estrategias para el ahorro de combustible. En especial escasean las de Hombres Camión y Pequeños Transportistas que acuden a esta preparación, algo que llama la atención, ya que el costo beneficio de estos hábitos es bastante elevado, registrando entre el 20% y el 40% de ahorro de combustible por costos de operación (Semarnat, 2012).

a. ACCIONES DE MITIGACIÓN REALIZADAS.

PRUEBAS DE CAMPO (PILOTOS) DE CAPACITACIÓN A HC Y PT EN CTE

Tomando en cuenta las principales razones⁷ por las que los HC y PT no participan, se realizaron cinco pruebas de campo (pilotos) en instalaciones de compañías pertenecientes a estos subsectores. Para ello se compactó la metodología original de los cursos de CTE teórico-práctico a sólo dos días de entrenamiento.

<p>MANEJAR BIEN</p> <p>AHORRAR MUCHO</p> <p>CONTAMINAR MENOS</p>	<p>Los resultados y estimaciones obtenidos en pruebas de capacitación CTE son alentadores:</p>
	<p>Ahorros de combustible de entre 5.5% y 26.7% (promedio de 16.1%).</p>
	<p>Reducción de GEI entre 5.3 y 36.6 tCO₂e⁸ anuales para un recorrido de 100 mil km y entre 8 y 55 tCO₂e anuales para un recorrido de 150 mil km.</p>
	<p>El beneficio máximo es inmediato a la capacitación. En cuatro años se reduce a 3%.</p>
	<p>Los transportistas deben recurrir cada tres o cuatro años para reafirmar sus habilidades.</p>

Fuente: Elaboración propia y Pacheco, et al. 2014.

7. Las principales razones entre otras son: a) HC y PT no tienen información sobre los programas existentes (en este caso sobre el programa Transporte Limpio); b) Falta de tiempo para participar en el mismo. Ver más en el estudio de SEPSA, 2014. <http://transport-namas.org/wp-content/uploads/2014/04/Reporte-Final-GIZ-Radiografia-mayo-2014.pdf>

8. En una segunda etapa de la calculadora está previsto incluir también contaminantes criterio como PM_{2.5}, PM₁₀, NO_x y CO.

PILOTOS DE ESTUDIOS DE DIAGNÓSTICOS ENERGÉTICOS EN EMPRESAS HC Y PT

Estos proyectos piloto fueron aplicados en cinco distintas empresas transportistas HC y PT, en donde se identificaron las siguientes áreas de oportunidad como indica la figura 2.

En estos estudios también fue obtenido un análisis económico que provino de tres de las áreas de oportunidad. A partir de ello, fue posible recopilar información suficiente para realizar el ejercicio presentado en la tabla 2.



FIGURA 2. ÁREAS DE OPORTUNIDAD PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS EMPRESAS HC Y PT.

Fuente: Elaboración Propia. Basado en Fernández, 2014.

TABLA 2. AHORROS CALCULADOS DE ENERGÉTICOS PARA HC Y PT, DEACUERDO A CADA OPCIÓN DE MEJORÍA

N°	ÁREA DE OPORTUNIDAD	POTENCIAL DE AHORRO DE COMBUSTIBLE (%) ⁹	CONSUMO ESTIMADO DE COMBUSTIBLE ANUAL (LITROS)	AHORRO ESTIMADO ANUAL (LITROS)	AHORRO ESTIMADO ANUAL (MXN PESOS)	COSTO DE IMPLEMENTACIÓN DE LA MEDIDA CORRECTIVA (MXN PESOS)	RELACIÓN COSTO-BENEFICIO ¹⁰	TIEMPO DE RETORNO DE LA INVERSIÓN (MESES)
1	CAPACITACIÓN EN CONDUCCIÓN TÉCNICO-ECONÓMICA	5	145,668.00	7,283.40	72,834.00	\$25,000	7.13	1.48
2	LOGÍSTICA	3	145,668.00	4,370.04	43,700.40	\$50,000	1.88	4.16
3	GESTIÓN DE COMBUSTIBLE	5	145,668.00	7,283.40	72,834.00	\$30,000	6.34	1.63

Fuente: Elaboración propia y Pacheco, et al. 2014.

De acuerdo a estos índices, puede deducirse que la capacitación en CTE resulta ser la medida más costo-efectiva, debido a que su relación costo-beneficio es la mejor de las tres. El ahorro de combustible puede incluso llegar a ser más alto.

9. Estos valores se refiere al potencial mínimo de ahorro de combustible por cada medida.

10. La relación costo-beneficio es el resultado del Valor Actual neto para cinco años, dividido entre la Inversión total.

INCORPORACIÓN DE CONTENIDO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CTE EN LOS PROGRAMAS INTEGRALES DE CAPACITACIÓN DE LA SCT

Una de las actividades realizadas por la SCT fue la actualización del contenido de los programas mínimos de capacitación, hoy programas integrales de capacitación con el propósito de incluir conceptos de eficiencia energética en los mismos.

Cabe señalar que esta capacitación es obligatoria para la obtención y renovación de licencias a operadores del Servicio Público Federal. Esto implica que cada conductor sabrá las nociones mínimas de la eficiencia energética para el manejo de sus unidades y el éxito de su negocio.

VIDEO DIDÁCTICO DE CTE PARA OPERADORES DE TRANSPORTE DE CARGA.

En apoyo a los programas integrales de capacitación, el GdT de la NAMA realizó a través de una casa productora un video didáctico de CTE, con el objetivo de difundir y generar interés en dicho tema (GIZ, 2014).

FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL (GEF, POR SUS SIGLAS EN INGLÉS)

En diciembre de 2014, la Semarnat con apoyo de ICCT, BID y GIZ, elaboró una propuesta para este Fondo. El 10 de septiembre de 2015, la Secretaría comunicó los resultados de la convocatoria de los proyectos presentados ante el GEF, que habrán de conformar la Cartera Nacional de Proyectos de México 2015-2018, entre los cuales se eligió como finalista el «Desarrollo de la segunda etapa de la NAMA de autotransporte federal».

Lo anterior significa que la NAMA cuenta con el apoyo de las autoridades involucradas¹¹ en el proceso para la autorización definitiva del GEF. Dichos recursos se destinarán mayoritariamente a dar inicio a la implementación de la intervención 2 de la NAMA sobre la capacitación en Conducción técnico-económica (CTE).

b. ACCIONES DE MITIGACIÓN PROPUESTAS.

Como pudo observarse en los proyectos piloto, una de las áreas de oportunidad más costo-efectiva es la profesionalización de los operadores de autotransporte de carga, con especial énfasis en las empresas transportistas HC y PT, ya que la mayoría de las medianas y grandes ya cuenta con este tipo de medidas en sus flotas.

11. Integrantes del Comité de Evaluación: SHCP, Semarnat, Sagarpa, Sener, SRE, INECC, Conafor, Conanp y Conabio.

Para esto la NAMA Autotransporte plantea lo siguiente:

Creación de una red de capacitación a nivel nacional. Los temas a incluir para la profesionalización de los HC y PT son: capacitación en CTE, mantenimiento, logística, selección vehicular y control de combustible.

Creación de una plataforma de capacitación en línea a través de una página web. La plataforma servirá como medio para alcanzar mayor grado de incidencia de capacitación.

Desarrollar un programa de evaluación y seguimiento de la capacitación. Que contenga los elementos necesarios para establecer un sistema de seguimiento de los avances de los cursos a los choferes, con base o adicional a la herramienta FLEET¹² del programa Transporte Limpio.

Desarrollo de material didáctico y guías técnicas. Algunas contribuciones como manuales y videos, ya se han realizado en el marco de la NAMA Autotransporte. Sin embargo se requieren esfuerzos de complementación y estandarización de contenidos, así como producir diferentes materiales de adiestramiento que aseguren la eficacia de los cursos y su homogeneidad en todo el país.

Licencia Verde. El punto de convergencia entre las acciones de mitigación realizadas y las medidas propuestas, sería el hecho de que en algún momento los operadores de unidades de transporte federal de carga tengan acceso a una «licencia verde» que certifique la profesionalización de cada chofer, el buen estado de la unidad y el consumo de combustibles más limpios.

2.3 INTERVENCIÓN 3: INCORPORACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA EL AHORRO DE COMBUSTIBLE.

a. ACCIONES DE MITIGACIÓN REALIZADAS.

La aceptación popular de los dispositivos para ahorro de combustible disminuirá sensiblemente las emisiones de GEI y generará co-beneficios en el sector de autotransporte. Al igual que las capacitaciones, la promoción de tecnologías es una misión del programa Transporte Limpio de la Semarnat, que como ya vimos es voluntario y, como tal, depende de que el dueño de la unidad perciba beneficios al emplear estos aditamentos.

12. Modelo desarrollado por la Agencia Estadounidense de Protección Ambiental (US EPA, por sus siglas en inglés) y adaptado a México para evaluar las emisiones y los ahorros por el uso de tecnologías y estrategias.

b. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE MITIGACIÓN.

La calculadora estima la mitigación de CO₂ con el Esquema de Modernización de la Flota de Autotransporte Federal de Carga. Para ello se consideran dos índices: por un lado el efecto directo (vehículo nuevo reemplaza vehículo “viejo,” cálculo a base de las mismas t-km) y por otro el efecto indirecto (la nueva unidad es más eficiente y recorrerá más t-km).

TABLA 4. EFECTO DIRECTO E INDIRECTO PARA EL CÁLCULO DE MITIGACIÓN

EFECTO DIRECTO	EFECTO INDIRECTO
<p>LA UNIDAD NUEVA RECORRE LOS MISMOS KILÓMETROS Y TRANSPORTA LA MISMA CARGA, PERO EMITE MENOS CO₂.</p> $Efecto\ directo = t\text{-km}_{\text{viejo_por_año}} \times (EF_{\text{viejo}} - EF_{\text{nuevo}})$ <p style="text-align: center;">DONDE: T-KM: TONELADAS POR KILÓMETRO. EF: PROMEDIO DE EMISIONES/TON-KM (UNIDADES VIEJAS O NUEVAS/SEMINUEVAS) POR TIPO DE VEHÍCULO.</p>	<p>LA UNIDAD NUEVA TRANSPORTA MÁS T-KM, YA QUE ES MÁS EFICIENTE QUE EL PROMEDIO DE LA FLOTA, Y LOS CLIENTES DEMANDAN SU UTILIZACIÓN.</p> $Efecto\ Indirecto = (t\text{-km}_{\text{nuevo_por_año}} - t\text{-km}_{\text{viejo_por_año}}) \times (EF_{\text{flota}} - EF_{\text{nuevo}})$ <p style="text-align: center;">DONDE: EF NUEVO: PROMEDIO DE EMISIONES/T-KM DE UN VEHÍCULO NUEVO, POR TIPO DE VEHÍCULO. EF FLOTA: PROMEDIO DE EMISIONES/T-KM DE VEHÍCULOS CON 15 AÑOS DE EDAD, POR TIPO DE VEHÍCULO.</p>

Fuente: Elaboración propia.

La duración en años del impacto ambiental (mitigación de CO₂e), depende de la antigüedad probable de la unidad chatarrizada. Se calcula considerando una tasa de sobrevivencia del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) que empieza en 100% para vehículos que sobreviven el primer año de vida, y desciende hasta 35.6%, que es el estimado de vehículos nuevos que alcanzarán la edad de 49 años (IMP, 2014).

Los factores de emisión fueron calculados con los valores del diésel: 2.69 kgCO₂e por litro. Luego fueron divididos por el tipo de vehículo, la edad de la unidad y la carga.

$EF_{\text{Diésel Ajustado}} \left(\frac{gCO_2}{\text{ton-km}} \right) = \frac{EF_{\text{Diésel}} \left(\frac{kgCO_2}{l} \right) \times \text{consumo diésel} \left(\frac{l}{\text{km}} \right) \times 1000}{\text{Carga (ton)}}$	
<p>EF_{DIÉSELAJUSTADO}: FACTOR DE EMISIÓN DEL DIÉSEL AJUSTADO SEGÚN EL TIPO DE VEHÍCULO, LA EDAD DE LA UNIDAD Y LA CARGA (gCO₂e/ton-km).</p>	<p>CONSUMO DIÉSEL: CONSUMO DE COMBUSTIBLE POR DISTANCIA RECORRIDA SEGÚN TIPO DE VEHÍCULO Y EDAD (l/km).</p>
<p>EF_{DIÉSEL}: FACTOR DE EMISIÓN DE DIÉSEL (kgCO₂e/l).</p>	<p>CARGA: MASA TOTAL DE CARGA TRANSPORTADA (ton).</p>
	<p>1000: FACTOR DE CONVERSIÓN DE LAS UNIDADES (1000g/kg).</p>

3. Sistemas MRV: el impulso de las matemáticas.

La NAMA de Autotransporte Federal de Carga consiste en tres acciones de mitigación, cada una de ellas con un sistema MRV (Monitoreo, Reporte y Verificación).

3.1 SISTEMA MRV PARA INTERVENCIÓN 1.

Con el objetivo de estimar la mitigación de CO₂e del Esquema de Modernización de la Flota de Autotransporte Federal de Carga, se desarrolló en conjunto con el GdT una calculadora para computar su potencial a partir del número de vehículos a chatarrizar –viejos– y del número de vehículos por comprar –nuevos–.

a. DETERMINAR UNA LÍNEA BASE.

Para entender el volumen de mitigación logrado en el sector de autotransporte, debe estimarse la diferencia entre las emisiones de unidades que aplican la modernización y las que no la aplican hasta ahora. Para calcular las emisiones de los vehículos que aún no adoptan el programa, es decir, una «línea base», se utilizó la información representada en la tabla 3.

TABLA 3. INFORMACIÓN Y REFERENCIA PARA ESTIMAR LA LÍNEA BASE

NÚMERO DE VEHÍCULOS DE CADA TIPO DE CAMIÓN	TODOS LOS VEHÍCULOS PESADOS REGISTRADOS EN LA SCT EN 2013 ESTÁN CATEGORIZADOS EN CUATRO TIPOS: C2, C3, T2 Y T3.
RECORRIDO ANUAL	KILÓMETROS RECORRIDOS AL AÑO, CON BASE EN EL ESTUDIO DE SEPSA, 2014.
RENDIMIENTO	LITROS DE DIÉSEL POR KILÓMETRO, CON BASE EN EL ESTUDIO DE SEPSA, 2014.
EMISIONES TOTALES	CÁLCULO PROPIO, CONSIDERANDO UN FACTOR DE EMISIÓN DE 2.69 KG DE CO ₂ e POR LITRO, ELABORADO PARA EL CASO DE MÉXICO POR INECCY CMM.

Fuente: Elaboración propia.

Considerando estos datos, fueron calculados los litros totales al año y a partir de esto las emisiones –con el factor de 2.69 kg de CO₂e por litro– de vehículos sin que se chatarricen y renueven por clase (C2, C3, T2 y T3), antigüedad (año modelo) y toneladas-kilómetro (t-km).

$$\text{Emisiones de la línea base} = \# \text{ de vehículos} * \text{km/año} * \text{litros/km} * 2.69 \text{ CO}_2\text{e/kg/l}$$

b. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE MITIGACIÓN.

La calculadora estima la mitigación de CO₂ con el Esquema de Modernización de la Flota de Autotransporte Federal de Carga. Para ello se consideran dos índices: por un lado el efecto directo (vehículo nuevo reemplaza vehículo “viejo,” cálculo a base de las mismas t-km) y por otro el efecto indirecto (la nueva unidad es más eficiente y recorrerá más t-km).

TABLA 4. EFECTO DIRECTO E INDIRECTO PARA EL CÁLCULO DE MITIGACIÓN

EFECTO DIRECTO	EFECTO INDIRECTO
<p>LA UNIDAD NUEVA RECORRE LOS MISMOS KILÓMETROS Y TRANSPORTA LA MISMA CARGA, PERO EMITE MENOS CO₂.</p> $Efecto\ directo = t\text{-km}_{\text{viejo_por_año}} \times (EF_{\text{viejo}} - EF_{\text{nuevo}})$ <p style="text-align: center;">DONDE: T-KM: TONELADAS POR KILÓMETRO. EF: PROMEDIO DE EMISIONES/TON-KM (UNIDADES VIEJAS O NUEVAS/SEMINUEVAS) POR TIPO DE VEHÍCULO.</p>	<p>LA UNIDAD NUEVA TRANSPORTA MÁS-KM, YA QUE ES MÁS EFICIENTE QUE EL PROMEDIO DE LA FLOTA, Y LOS CLIENTES DEMANDAN SU UTILIZACIÓN.</p> $Efecto\ Indirecto = (t\text{-km}_{\text{nuevo_por_año}} - t\text{-km}_{\text{viejo_por_año}}) \times (EF_{\text{flota}} - EF_{\text{nuevo}})$ <p style="text-align: center;">DONDE: EF NUEVO: PROMEDIO DE EMISIONES/T-KM DE UN VEHÍCULO NUEVO, POR TIPO DE VEHÍCULO. EF FLOTA: PROMEDIO DE EMISIONES/T-KM DE VEHÍCULOS CON 15 AÑOS DE EDAD, POR TIPO DE VEHÍCULO.</p>

Fuente: Elaboración propia.

La duración en años del impacto ambiental (mitigación de CO₂e), depende de la antigüedad probable de la unidad chatarrizada. Se calcula considerando una tasa de sobrevivencia del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) que empieza en 100% para vehículos que sobreviven el primer año de vida, y desciende hasta 35.6%, que es el estimado de vehículos nuevos que alcanzarán la edad de 49 años (IMP, 2014).

Los factores de emisión fueron calculados con los valores del diésel: 2.69 kgCO₂e por litro. Luego fueron divididos por el tipo de vehículo, la edad de la unidad y la carga.

$EF_{\text{Diésel Ajustado}} \left(\frac{gCO_2}{\text{ton-km}} \right) = \frac{EF_{\text{Diésel}} \left(\frac{kgCO_2}{l} \right) \times \text{consumo diésel} \left(\frac{l}{\text{km}} \right) \times 1000}{\text{Carga (ton)}}$	
<p>EF_{DIÉSELAJUSTADO}: FACTOR DE EMISIÓN DEL DIÉSEL AJUSTADO SEGÚN EL TIPO DE VEHÍCULO, LA EDAD DE LA UNIDAD Y LA CARGA (gCO₂e/ton-km).</p>	<p>CONSUMO DIÉSEL: CONSUMO DE COMBUSTIBLE POR DISTANCIA RECORRIDA SEGÚN TIPO DE VEHÍCULO Y EDAD (l/km).</p>
<p>EF_{DIÉSEL}: FACTOR DE EMISIÓN DE DIÉSEL (kgCO₂e/l).</p>	<p>CARGA: MASA TOTAL DE CARGA TRANSPORTADA (ton).</p>
	<p>1000: FACTOR DE CONVERSIÓN DE LAS UNIDADES (1000g/kg).</p>

No se consideran las emisiones derivadas de la manufactura de vehículos y del proceso de chatarrización, ya que representan menos de 1% de las emisiones totales en los primeros 20 años de vida de las unidades.

Tampoco se contempla el «efecto rebote», el cuál ocurre cuando la unidad nueva recorre más kilómetros sin transportar productos o cuando es más costo-eficiente que otros medios de transporte más sustentables, como por ejemplo trenes u otros modos alternos. En estos casos, el potencial de mitigación sería inferior al impacto calculado por los efectos directo e indirecto.

Más aún, este rebote también se elimina porque existen datos que demuestran que los vehículos más antiguos tienen más viajes en vacío, y porque los vehículos nuevos recorren más kilómetros, pero también transportan más carga.

3.2 SISTEMA MRV PARA INTERVENCIONES 2Y 3.

En lo que se refiere a la capacitación en Conducción Técnico-Económica (CTE) y la incorporación de tecnologías eficientes en los remolques o cajas, actualmente existe el modelo FLEET¹⁴ de Semarnat que sirve como herramienta de medición.

La herramienta FLEET, originalmente desarrollada para el programa SmartWay de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US EPA, por sus siglas en inglés), estima la reducción de emisiones de CO₂, PM₁₀ y NO_x¹⁵ a través de la información proporcionada por las empresas participantes del programa Transporte Limpio.

Las compañías pueden unirse a esta iniciativa mediante cartas de adhesión y el envío a Semarnat de información acerca de las emisiones generadas por el transporte de sus mercancías, además del porcentaje de viajes realizados a través de transportistas incorporados al programa. Previa evaluación de Semarnat, utilizando el modelo FLEET, las empresas se comprometen a reducir las emisiones generadas por el transporte en sus instalaciones en un período de tres años.

Como en el caso de los transportistas, los planes de acción de los usuarios del servicio de carga deben enviarse a Semarnat dentro de los primeros seis meses posteriores a la firma de la carta de intención. Dichos usuarios también deben reportar anualmente a la Semarnat sus avances en el cumplimiento de las metas comprometidas en el plan de acción.

14. Modelo desarrollado por US EPA y adaptado a México para evaluar las emisiones y los ahorros por el uso de tecnologías y estrategias.°

15. NO_x «es un término genérico que hace referencia a un grupo de gases compuestos por oxígeno y nitrógeno, tales como el óxido nítrico (NO) y el dióxido de nitrógeno (NO₂) que son liberados en el proceso de combustión del petróleo, gas natural o carbón; p.ej. en el escape de vehículos motorizados.

EVOLUCIONAR PARA SER MÁS LIMPIOS

Los consultores trabajan desde 2008 para mejorar FLEET y aumentar la eficiencia en reducción de emisiones.

<p>Especificará el año del motor de los vehículos para cada clase, adicional al año modelo del vehículo, por cada uno de los combustibles utilizados.</p>	<p>Indicará el porcentaje de distancia recorrida en autopistas rurales e intervalos de velocidades en zonas urbanas.</p>
<p>Informará el consumo total de combustibles al año, por tipo de combustible.</p>	<p>Incluir validaciones para la entrada de datos.</p>
<p>Permitirá la determinación de recorridos totales y su relación con el consumo total de combustible.</p>	<p>Solicitar al transportista la fuente de los datos ingresados.</p>
<p>Señalará la distancia total anual de recorridos en vacío.</p>	<p>Solicitar datos de velocidad, porcentaje de recorrido en áreas urbanas y carreteras, y porcentaje de operación en vacío.</p>
	<p>Incluir el cálculo de $PM_{2.5}$</p>
	<p>Mejorar los factores de emisión acorde a las características de la flota en México, entre otros.</p>

Fuente: Elaboración propia con información de Semarnat., 2015.

3.3 IMPACTO DE LAS INTERVENCIONES.

Gracias a los programas existentes, es posible diferenciar entre el impacto ya realizado y el impacto a futuro cuando se implementen las acciones de mitigación.

a. IMPACTO REALIZADO.

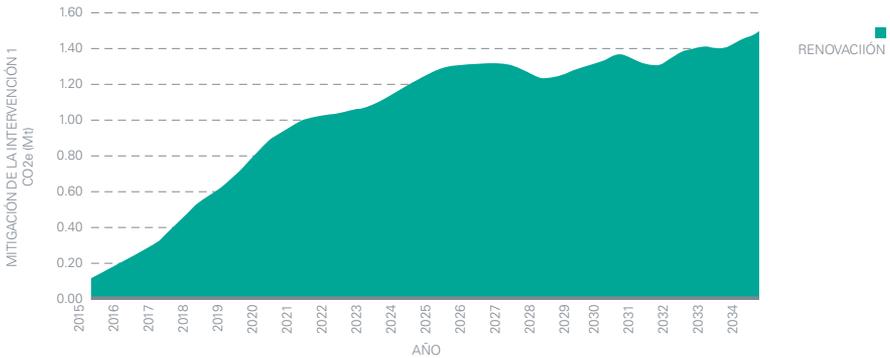
Desde el inicio del Esquema de Modernización de la Flota de Autotransporte Federal de Carga en 2004 y hasta finales de 2012, se han chatarrizado 6,843 unidades. Dado que no existe clasificación por edad y tipo del volumen de vehículos chatarrizados y renovados, es difícil calcular la mitigación de CO_2e como impacto al programa. Sin embargo, se estima una mitigación de aproximadamente 1.1 MtCO_2e^{16} desde 2004 (Gobierno de la República, 2009).

En cuanto a los resultados del programa Transporte Limpio, se estima que desde 2008 y hasta octubre 2015, 247 empresas han dejado de emitir 485 MtCO_2e (Semarnat, 2015).

b. POTENCIAL DE MITIGACIÓN CON LAS ACCIONES REALIZADAS: INTERVENCIÓN I.

Considerando que el esquema de chatarrización y el programa de modernización ya están funcionando, y tomando en cuenta que la acción de la NAMA mejoró el esquema de chatarrización a beneficio de los HC y PT, se ha calculado que el potencial de mitigación para el periodo 2017 – 2035 es de 6.7 MtCO_2e . Adicionalmente, si se toman en cuenta los beneficios de la NOM-044, (en vigor a partir de 2018), el potencial de mitigación se incrementaría a 14.9 MtCO_2e (ver gráfica 3).

16. $MtCO_2$ son megatoneladas (1 millón de toneladas) de dióxido de carbono. $MtCO_2e$ son megatoneladas de GEI equivalentes al dióxido de carbono.



GRÁFICA 3. POTENCIAL DE MITIGACIÓN DE LA INTERVENCIÓN 1: MODERNIZACIÓN FLOTA DE AUTOTRANSPORTE FEDERAL DE CARGA. Fuente: Elaboración propia.

Las tres intervenciones de la NAMA Autotransporte incluyen co-beneficios, como por ejemplo para la salud (reducción de contaminantes criterio); la seguridad vial (reducción de los accidentes), y la seguridad energética (ahorro de combustible). Sin embargo, los esfuerzos necesarios para establecer un sistema de monitoreo confiable de estos co-beneficios, se perciben complicados y costosos.

55mil
muertes prematuras

pueden evitarse entre 2017 y 2038 por la reducción de emisiones contaminantes de vehículos diésel.

Gracias a la cooperación con el Consejo Internacional de Transportación Limpia (ICCT, por sus siglas en inglés) fue posible calcular algunos de los co-beneficios para una de las acciones de la NAMA: la actualización de la NOM-044. Durante los 20 años subsiguientes a su implementación (2018 - 2037), se espera evitar las emisiones de:

- 225 mil toneladas de $PM_{2.5}$
- 160 mil toneladas de carbono negro
- 4 millones de toneladas de NO_x

Como consecuencia de esta mitigación, “entre 2018 y 2037 se evitarían más de 55 mil muertes prematuras por cáncer de pulmón, enfermedades cardiopulmonares y enfermedades respiratorias agudas causadas por las emisiones de vehículos diésel” (ICCT, 2014).

Finalmente, la gráfica 3 (arriba) no incluye los Gases de Efecto Invernadero (GEI) de vida corta. Según el análisis de ICCT estos GEI son equivalentes a 500 millones de toneladas de

CO₂, si se considera el potencial de calentamiento global a 20 años (GWP-20, por sus siglas en inglés) de carbono negro, carbono orgánico y sulfatos equivalentes (ICCT, 2014).

c. POTENCIAL DE MITIGACIÓN CON LAS ACCIONES REALIZADAS: INTERVENCIÓN 2.

FINANCIAMIENTO DEL FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL

Se estima que se recibirán recursos por 3 millones de dólares aproximadamente, los cuales, una vez confirmados, serán destinados en su mayoría para iniciar los trabajos de implementación de la intervención 2 (Conducción Técnico-Económica) de esta NAMA.

Para poder lograr lo anterior, se plantea lo siguiente:

- Crear una red de capacitación a nivel nacional que imparta cursos a las empresas transportistas para instruirlos sobre los hábitos de manejo eficientes de sus unidades.
- Crear una plataforma de capacitación en línea a través de una página web.
- Desarrollar un programa de evaluación y seguimiento de la capacitación.
- Desarrollar material didáctico y guías técnicas.

Con esta intervención se espera alcanzar un impacto en el 52% de las unidades de carga registradas en el servicio de transporte federal de carga, logrando así una mitigación de 14.8 Mt de GEI durante el periodo 2018-2035. En la siguiente gráfica se proyectan las emisiones mitigadas en unidades de GEI.



GRÁFICA 4. TONELADAS DE CO₂e MITIGADAS POR LA INTERVENCIÓN 2.

Fuente: Elaboración propia.

4. Invirtiendo en el planeta.

En la NAMA Autotransporte se realizaron diversos estudios, proyectos pilotos e investigaciones para definir cómo aumentar el atractivo de los programas existentes y fomentar la participación en los mismos de los Hombres Camión (HC) y los Pequeños Transportistas (PT).

Algunas partes que integran las intervenciones de la NAMA se encontraban activadas de origen con recursos nacionales provenientes de gobiernos locales o del federal, de la industria y de empresas transportistas. Sin embargo, la principal incertidumbre es la falta de inversión para sustentar otros aspectos pendientes de atacar.

Conocidas las características técnicas, sociales y económicas de los HC y PT, es indispensable destinar suficientes recursos para impulsar en ese sector las intervenciones propuestas por la NAMA, pero sin excluir a las grandes y medianas empresas transportistas.

Por estas razones, se busca financiamiento adicional que respalde la continuidad de la NAMA, enfatizando la importancia de que los HC y PT reduzcan a la brevedad las emisiones de GEI que producen sus unidades.

4.1 FINANCIAMIENTO DE INTERVENCIÓN 1: MODERNIZACIÓN DE LA FLOTA DE AUTOTRANSPORTE FEDERAL DE CARGA

Financiamiento adicional para renovación de la flota con implementación de la NOM-044-Semarnat-2006 .

A través de financiamiento internacional, la NAMA busca adquirir unidades que cumplan con los estándares actualizados de la NOM-044, que establece los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes para «...motores nuevos que usan diésel como combustible...»¹⁷

**EN 5 AÑOS PUEDEN
FINANCIARSE
1,150 UNIDADES
NUEVAS QUE
CUMPLAN LA NOM-044.**

El costo incremental aproximado para un vehículo EPA 2004 /EURO IV a EPA 2010 /EURO VI tipo T2 y T3 es de 8,500 dólares y para un vehículo tipo C2 y C3 (ver tabla Información y Referencia para estimar la línea base) es de 6,400 dólares (ICCT, 2014a).

En este contexto, las unidades de carga incrementarán su precio de manera significativa por lo que se propone financiar una tercera parte de los costos incrementales y reforzar el proceso de renovación de vehículos de los HC y PT, siempre y cuando se hayan chatarrizado los ya caducos.

17. Diario Oficial de la Federación. «Proyecto de Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-044-Semarnat-2006.» 17/12/2014. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5376263&fecha=17/12/2014 (consultada el 23 de septiembre de 2015).

A fin de que no desistan en cumplir con estos estándares, el refuerzo consistiría en apoyar las compras de automotores. Se estima que podrían financiarse hasta 1,150 unidades durante un periodo de cinco años a partir de la entrada en vigor de la normatividad en 2018.

Para esto, el monto solicitado a través de fondos perdidos para esta intervención es de 3 millones de dólares (mdd), con un potencial de mitigación acumulado de 173 mil toneladas de GEI (ver gráfica 5).

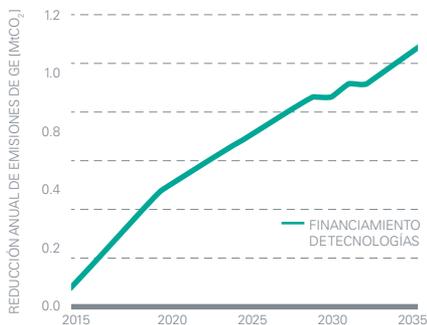


GRÁFICA 5. TONELADAS DE CO₂e MITIGADAS POR INTERVENCIÓN 1

Fuente: Elaboración propia.

4.2 FINANCIAMIENTO PARA INTERVENCIÓN 3: INCORPORACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA EL AHORRO DE COMBUSTIBLE.

Elaboración de programas de financiamiento e incentivos para la implementación de tecnologías eficientes.



Gráfica 6. Toneladas de GEI mitigadas por la Intervención 3.

Fuente: Elaboración propia.

Abarca el desarrollo para financiar 1,000 paquetes tecnológicos para vehículos de los HC y PT, mismos que incluirán las tecnologías descritas en el apartado 2.3 de esta NAMA, tales como la aerodinámica para el remolque y el aumento de eficiencia en neumáticos.

Para lograr esta intervención es necesario un crédito con tasa preferencial de 2 mdd, teniendo como potencial de mitigación acumulado un aproximado de 13 Mt GEI para el periodo 2018-2035 (ver gráfica 6).

La gráfica representa no solo el impacto por el financiamiento de estas tecnologías, sino que pretende estimar la mitigación de hasta el 74% de la flota de autotransporte federal de carga en el periodo 2015-2035, incorporando los paquetes tecnológicos. La idea principal es contar con una inversión inicial durante los primeros años (2016-2019) para impulsar el mercado de tecnologías. Además, es importante crear un fideicomiso para la adquisición de más paquetes en México. El fideicomiso estaría operado por un banco de desarrollo nacional, el cual funcionaría a través de créditos con tasas preferenciales para los transportistas.

5. Reflexiones.

LOS ACTORES CLAVES NECESITAN PONERSE DE ACUERDO

En el proceso de preparación de la NAMA es importante identificar cuáles enfoques, medidas e instrumentos pueden formar parte de la misma. Inicialmente tendrían que señalarse todas las diferentes opciones de mitigación para después priorizar y elegir las más apropiadas. Para ello deben considerarse factores como el posible éxito de la implementación, el potencial de mitigación, los co-beneficios y la factibilidad económica y financiera.

Debido a que las NAMA fueron un instrumento novedoso en la esfera del cambio climático, ninguno de los integrantes del grupo creativo contaba con experiencia en el desarrollo de las mismas. Por lo tanto, las acciones que la componen reflejan el proceso de aprendizaje y construcción de capacidades por parte de los actores involucrados en su desarrollo.

El Grupo de Trabajo decidió que la presente NAMA estaría compuesta por todas las acciones que pudieran influir en la Política Pública¹⁸ de mitigación en relación con los programas existentes, de tal forma que incluyeran la variable del medio ambiente. Con ello, estaría contribuyendo a la creación de condiciones propicias para aplicar las acciones de mitigación en forma directa.

ES NECESARIO ENCONTRAR LAS CAUSAS PRINCIPALES DE FALTA DE INFORMACIÓN

Para poder diseñar la NAMA y sus acciones es esencial contar con fundamentos útiles y fiables. Por ejemplo, durante el Taller de Planeación de la NAMA se detectó carencia de información sobre los HC y PT, así como datos duros acerca de su actividad, por lo que se recomendó llevar a cabo estudios especializados en estos subsectores, a saber:

18. Villa Aguilar señala que una política pública es «en suma: a) el diseño de una acción colectiva intencional; b) el curso que efectivamente toma la acción como resultado de las muchas decisiones e interacciones que comporta y, en consecuencia, c) los hechos reales que la acción colectiva produce.»

- 1 Recopilación de información existente en México sobre los HC y PT, y los programas del gobierno federal (Transporte Limpio y Esquema de Chatarrización y Renovación).
- 2 Comprensión del panorama internacional sobre programas similares en otros países como Chile, Colombia, Estados Unidos e Inglaterra.
- 3 Diagnóstico sobre la condición actual de los HC y PT en México, con el objetivo de obtener datos duros sobre las características de sus unidades, sus situaciones económica, profesional y social, e identificando su nivel de participación en los programas.

HAY QUE COMPROMETER A NUEVOS INTERESADOS QUE REFUERZEN LOS OBJETIVOS DE LA NAMA

Conforme se desarrollan los trabajos de la NAMA, es posible agregar componentes inicialmente no incluidos, lo que redundaría en la necesidad de invitar actores más especializados en los temas nuevos. En el caso de la NAMA Autotransporte Federal de Carga, se invitó a la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) para fortalecer el componente de eficiencia energética en las tecnologías y el adiestramiento en Conducción Técnico-Económica.

UN SISTEMA MRV ES UNA HERRAMIENTA QUE MEJORA LOS PROGRAMAS EXISTENTES

A través de esta NAMA se efectuaron las siguientes recomendaciones para el Programa de Modernización de Autotransporte de Carga:

- Existencia de una edad para chatarrizar. Si la unidad es demasiado nueva, no se produce un efecto de mitigación significativo. Al contrario, si es demasiado vieja, ya no recorre muchos kilómetros al año y tampoco se logra mitigación importante. Se ha concluido que la edad «ideal» es de 15 años.
- La mitigación resultante de la chatarrización es mínima por lo cual se recomienda complementarla con otras medidas. En el caso del Programa de Modernización de Autotransporte de Carga, combinar la chatarrización con la renovación consigue un beneficio ambiental más grande.

UN SISTEMA MRV ES UN PROCESO CONTINUO

Siempre hay la posibilidad de incluir más datos y hacer el sistema más preciso. En esta NAMA, se pueden incluir co-beneficios, mejorar los factores de emisión, y separar transporte urbano e interurbano, entre otros conceptos.

Referencias.

- Clean Air Institute. 2015. Estudio para la revisión y mejora del sistema de monitoreo, reporte y verificación en las acciones «Transporte Limpio» y «Esquema de Sustitución y Renovación Vehicular». México: GIZ.
- Gobierno de la República. 2009. Programa Especial de Cambio Climático 2009–2012. México: Gobierno de la República. Disponible en: [http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/programas/Documents/PECC_DOE.pdf]. Consultada el 28 de septiembre de 2015.
- Fernández, Luis Adrián. 2014. Diagnósticos y planes energéticos en el transporte de carga para HC y PT. México: GIZ,.
- GIZ, 2014. Conducción Técnico Económica. México: GIZ, SCT, Semarnat, SENER, CONUEE.. Disponible en: [<http://climate.blue/la-conduccion-tecnico-economica-video-de-capacitacion/#more-2848>]. Consultada el 2 de octubre de 2015.
- ICCT.2014. Actualización de la NOM-044. Información para la toma de decisiones. USA, 2014.
- ICCT, 2014a. Cost-Benefit Analysis of Mexico’s Heavy-duty Emission Standards (NOM 044). Working Paper 2014-7. USA.
- IMP, 2014. Probabilidad de supervivencia. Proporcionado al INECC. México: IMP.
- Lutz, Martin. 2014. The Low Emission Zone in Berlin; Rationale, Impact and framework conditions. Presentado en “LEZWorkshop,” diciembre 2014 en la Ciudad de México.
- Pacheco, José, Díaz, Claudia, Márquez, Florentino y Pardo, Carlos. 2014.: MRV de la NAMA integrada del transporte carretero de carga en Colombia. En el Taller Regional para América Latina y El Caribe. México.
- Santaló, Estudios y Proyectos (SEPSA). 2014. Diagnóstico sobre la situación actual del sector del Autotransporte de Carga con un enfoque específico al Hombre-Camión y Pequeños Transportistas. México, GIZ. <http://transport-namas.org/wp-content/uploads/2014/04/Reporte-Final-GIZ-Radiografia-mayo-2014.pdf> (consultado el 22 de septiembre de 2015).

SCT, 2013. SCT: Decreto por el que se aprueba el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013 – 2018. Plan Sectorial de Comunicaciones y Transporte 2013-2018. México. Disponible en: <http://www.asa.gob.mx/work/models/ASA/Resource/473/2/images/Decreto%20por%20el%20que%20se%20aprueba%20el%20Programa%20Sectorial%20de%20Comunicaciones%20y%20Transportes%202013-2018.pdf>. Consultada el 28 de septiembre de 2015.

SCT, 2015. SCT: Estadística Básica del Autotransporte Federal. México, 2015. Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/transporte-y-medicina-preventiva/autotransporte-federal/estadistica-basica-del-autotransporte-federal/>. Consultada el 28 de septiembre de 2015.

SEGOB. 2015. Decreto por el que se fomenta la renovación del parque vehicular del auto-transporte. México: SEGOB. Disponible en: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5386771&fecha=26/03/2015. Consultada el 28 de septiembre de 2015.

Semarnat. 2012. Ficha informativa sobre Transporte Limpio. México..

Semarnat. 2014. Transporte Limpio. México, 2014.

CAPÍTULO 5.

Apoyo a la coordinación nacional de NAMAs

Contenido

Acrónimos y abreviaciones.	134
<hr/>	
1. Unificando voluntades.	135
<hr/>	
a. El contexto.	
b. Los objetivos.	
2. Criterios nacionales de NAMAs: la tarea de hacerlos propios.	141
<hr/>	
3. Gestión nacional de las NAMA: coincidir, fomentar, facilitar.	142
<hr/>	
4. Financiamiento NAMAs: puertas abiertas para respaldar.	147
<hr/>	
5. Reflexiones.	151
<hr/>	
Referencias.	153
<hr/>	

Acrónimos y abreviaciones

BMUB *Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit* (Ministerio Federal de Medioambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear)

CMUNCC Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

COP Conferencia de las Partes (*Conference of the Parties*)

CO₂ Dióxido de carbono

CO₂e Dióxido de carbono equivalente

ENCC Estrategia Nacional de Cambio Climático

GEI Gases de Efecto Invernadero

GIZ Cooperación Alemana al Desarrollo (*Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit*)

LGCC Ley General de Cambio Climático

mdd Millones de dólares

MDL Mecanismo para un Desarrollo Limpio

MLEDS Programa para el Desarrollo Bajo en Emisiones de México

MRV Monitoreo, Reporte y Verificación

NAMA Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (*Nationally Appropriate Mitigation Actions*)

ProNAMA Programa Mexicano-Alemán para NAMA

Semarnat Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales

USAID Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (*United States Agency for International Development*)

1. Unificando voluntades.

a. EL CONTEXTO.

Debido a su naturaleza, las Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMA, por sus siglas en inglés) abarcan un amplio espectro de alcances y pueden adoptar una considerable variedad de formas. Por ello es clave definir, para cada país y su contexto particular, los criterios que establezcan esfuerzos entre las instituciones y las partes interesadas en el desarrollo de estas iniciativas.

Para lograrlo, es recomendable que las NAMA cuenten con un marco legal que les dé formalidad dentro de las políticas de Cambio Climático nacional. Un caso destacado ocurrió en Indonesia, donde se tomaron medidas tempranas para sentar el arreglo institucional y las decisiones para activar las NAMA exitosamente (BAPPENAS, 2013).

En México, por su parte, la Semarnat, es la autoridad que funge como punto focal ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) para el registro internacional de NAMAs, al igual que lo es para el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), facilitando el seguimiento de procesos de supervisión de acciones. En este sentido, las políticas mexicanas que las respaldan están citadas en la introducción, capítulo 1 de este documento¹.

Para el país, las NAMA son un vehículo con grandes posibilidades de transformación a largo plazo. Su intención es encaminar a los sectores público y privado hacia un desarrollo bajo en carbono con efectos medibles, reportables y verificables, incluyendo los resultados en los ámbitos ambientales, económicos y sociales.

La Semarnat es la autoridad nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

De estas inquietudes surgió el interés de contar con la existencia de procedimientos para la coordinación nacional, seguimiento y apoyo para NAMAs desde el gobierno federal. Este ha puesto especial énfasis para alinearlas con las prioridades de desarrollo sustentable en México y las políticas nacionales de Cambio Climático. Esto se demuestra con las iniciativas lideradas por la Semarnat en la definición de criterios y guías para NAMAs, así como con el lanzamiento del Registro Nacional de NAMAs a finales de 2013² que supervisa avances y procesos, e igualmente la generación de espacios informativos, de promoción y vinculación entre las partes comprometidas.

1. La Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) y el Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (PECC), son el marco legal que sostiene y fomenta el desarrollo de NAMAs en México.

2. A través del apoyo para la conformación y puesta en operación del Registro Nacional de NAMAs en SEMARNAT USAID-MLED, 2014.

b. LOS OBJETIVOS.

El papel que tuvo el ProNAMA (Programa Mexicano-Alemán para NAMA) para este componente fue el de apoyar al gobierno federal en la generación de lineamientos y criterios mínimos para las NAMA bajo el contexto mexicano, así como gestionar la información para el desarrollo de las NAMA en el país. El alcance de esta colaboración enseña cómo identificar las necesidades de asistencia, la promoción de cooperación entre los involucrados, y la comunicación de avances a las autoridades y al público en general.



Diagrama 1: Apoyo del ProNAMA en la coordinación nacional de NAMAs

Fuente: Elaboración Propia

Para el cumplimiento de estas metas, se ejecutaron diferentes actividades en forma conjunta con la Semarnat. Así también, otras se llevaron a cabo con el Programa de Estrategias para el Desarrollo Bajo en Emisiones de México (MLEDS) de la Agencia Estadounidense de Cooperación Internacional para el Desarrollo (USAID, por sus siglas en inglés). Dichas actividades conformaron un proceso que puede replicarse en otros países, y estas fueron las siguientes:

- La elaboración de estudios diagnósticos y la creación de espacios de discusión para identificar las necesidades domésticas para el desarrollo de las NAMA.
- La generación de documentación de soporte para el desarrollo de NAMAs, tal como los Criterios Mínimos de NAMAs y las Guías de Acompañamiento a Desarrolladores de NAMAs.
- La gestión de espacios de fomento y vinculación entre partes comprometidas en la promoción de las NAMA, como fue el Foro de Financiamiento de NAMAs en México (ver recuadro en capítulo 3 de esta sección).
- Desarrollo de herramientas y guías para consolidar procesos y facilitar la gestión de las NAMA a nivel nacional.

2. Criterios nacionales de NAMAs: la tarea de hacerlos propios.

Como su nombre lo establece, el concepto de NAMAs debe ser adaptable para darle sentido de apropiación en cada país, siempre y cuando se mantengan los elementos distintivos y acordados ante la CMNUCC. Por lo tanto, se deben adecuar las propuestas de criterios internacionales de NAMAs al contexto nacional específico.

Como parte de este proceso y, aún sin contar con el marco político para NAMAs en México, la GIZ apoyó a la Semarnat desde 2012 en la elaboración de estudios-diagnóstico que recomendaran prácticas y tendencias sobre el establecimiento de una «Autoridad NAMA/Oficina NAMA» en la república mexicana. Los estudios fueron acompañados de discusiones participativas sobre los posibles elementos de diseño y desarrollo nacional de NAMAs; sistemas de gestión (registro, seguimiento y verificación); financiamiento; promoción y vinculación; y transparencia de procesos para NAMAs.

3. La serie de preguntas para los participantes y memoria del taller puede encontrarse en la Memoria del Primer Taller del Diseño Institucional y Operativo para una oficina NAMA en México. Disponible en: <http://climate.blue/category/apoyo-coordinacion-nacional-nama/criterios-nacionales-nama/> (Consultada el 8 de octubre de 2015).

4. Donantes: son todas aquellas instituciones, organizaciones o personas que otorgan recursos para el desarrollo y/o implementación, en este caso, de NAMAs.

DEFINIENDO EL CONCEPTO NAMA EN MÉXICO

El Taller del Diseño Institucional y Operativo para una oficina NAMA en México, llevado a cabo el 8 de noviembre 2012, fue el primer espacio para debatir los criterios nacionales de las Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación, sentando los puntos de partida para su aplicación.



Imagen 1: Asistentes al Taller para el
“Diseño Institucional y Operativo para una oficina
NAMA en México”

Fue la primera sesión multiinstitucional abierta para la discusión de coordinación nacional para las NAMA.

Los participantes sugirieron flexibilidad en la aceptación de propuestas NAMA.

Se propuso concebir criterios mínimos de calidad para su registro.³

Se aconsejó que la autoridad diera su aprobación para dar certidumbre de las acciones, especialmente a los donantes.⁴

Se pidió que la autoridad coordinara e impulsara sinergias y mejoras en el acceso al financiamiento

Posteriormente hubo un avance significativo para las NAMA con el lanzamiento en 2013 del Registro Internacional de la CMNUCC⁵ y los criterios de selección ante el NAMA Facility Fund⁶, además de la publicación en México de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC). Los primeros dieron la pauta para definir los requisitos y criterios de información clave de las NAMA a nivel internacional, y la segunda integró el concepto «NAMA» en la agenda nacional, con lo que el seguimiento a estas propuestas cobró mayor sentido y formalidad.

Los criterios internacionales de las NAMA son adaptables a los contextos de cada país.

5. Puede accederse en la siguiente liga al Registro de NAMAs de la CMNUCC: http://unfccc.int/cooperation_support/nama/items/7476.php (consultado el 5 de octubre de 2015).

6. Más información sobre los criterios de selección del NAMA Facility Fund en: http://www.nama-facility.org/fileadmin/user_upload/pdf/NAMA_Facility_General_Information_Document_2015.pdf (consultado el 5 de octubre de 2015).

En consecuencia, una serie de actividades dieron principio en torno al tema y en ese año las NAMA fueron definidas en México por Semarnat como: Acciones voluntarias realizadas en el país para reducir emisiones de GEI que conllevan cambios transformacionales. Deben estar alineadas con políticas nacionales y sectoriales, y generar co-beneficios. Cualquier acción debe ser replicable, realizarse en el contexto de un desarrollo sustentable, de manera medible, reportable y verificable, y debe estar soportada por financiamiento, tecnología y desarrollo de capacidades.

Como complemento a esta definición, se apoyó a la Semarnat en conjunto con el programa MLEDS de USAID para la conformación de los criterios mínimos de presentación de las NAMA, bajo la siguiente lógica:

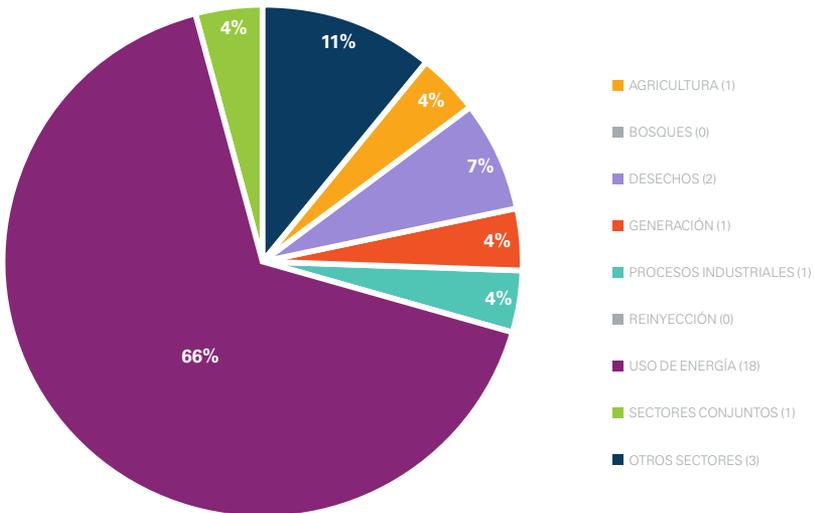
- **Alineación a políticas nacionales de Cambio Climático.** Busca la referencia a documentos y decretos que fundamenten las acciones propuestas y su relación con las prioridades del país.
- **Contribución a los cambios transformacionales para el desarrollo sustentable del país.** Abarca la interrupción de las tendencias crecientes de emisiones de carbono y el sostenimiento de los impactos a largo plazo. (Mersmann, Holm, Wehnert, y Boodoo, 2014). Además, aporta conceptos de desarrollo sustentable para el país que ofrezcan cualidades replicables manifiestas.
- **Potencial para desarrollar un sistema de monitoreo, reporte y verificación.** En el que se reconoce que las metodologías propuestas dependerán de la naturaleza de cada NAMA, al tiempo que deben identificarse fuentes probables de datos, potencial de mitigación, metodologías y mecanismos de medición, reporte y verificación.
- **Potencial de sostenibilidad financiera.** Mediante el cual se persigue la obtención de una estimación de costos para implementar la NAMA, y también las fuentes previstas para su financiamiento, ya sean públicas o privadas y de origen doméstico o internacional.

Adicionalmente, en los casos en que las acciones sean apoyadas o se encuentren en búsqueda de acreditación, se considera que las entidades comitentes o los mecanismos de mercado correspondientes, serán quienes dictaminan si se requiere el cumplimiento de criterios adicionales a los mínimos nacionales.

En general, los criterios nacionales mantienen un enfoque amplio e incluyente; esto se refiere a su flexibilidad sobre alcances, metodologías y estrategias propuestas por cada NAMA y el peso que se da a los beneficios adicionales a la reducción de emisiones.

Con esta orientación, el debate en torno a la definición de NAMA toma un sentido más orientado a un aprendizaje práctico que a la búsqueda de orientaciones oficiales detalladas, generando una mayor participación de abajo a arriba. (Van Tilburg y Röser, 2014).

A su vez, este enfoque brinda el espacio para tener mayor comprensión del abanico NAMA, así como la identificación de necesidades de vinculación con otros esfuerzos y oportunidades de financiamiento. En este sentido, se han presentado una gran diversidad de NAMAs ante el Registro Nacional, como se muestra en el siguiente gráfico de las 27 NAMAs enlistadas a octubre de 2015.



Gráfica 1. Sectores de las NAMA Registradas Fuente: Elaboración Propia con datos del Registro Nacional.

A su vez, bajo la misma constelación de trabajo (Semarnat, USAID y GIZ), se generó una guía⁷ para que los proponentes de proyecto⁸ identifiquen el estado de su NAMA en relación a las necesidades por cada etapa de desarrollo. Los criterios para esta identificación incluyen tanto gestión como estrategia técnica y financiera, y manejo de retos y barreras. Como referencia, la propuesta nacional para el proceso de desarrollo de una NAMA, incluye el siguiente contenido por etapa, sin necesidad de que sea lineal y logre reorientarse según su viabilidad e impactos. (Muñozcano, 2014).

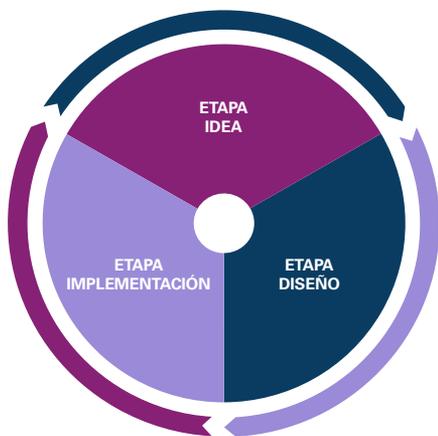


Diagrama 2. Etapas de una NAMA. Fuente: Elaboración propia.

- **Etapa idea.** Propuesta de acciones de reducción de GEI y alcance; identificación de los actores esenciales y fuentes de emisiones; posibles lineamientos de un sistema de MRV y alineación con políticas y prioridades de desarrollo.
- **Etapa diseño.** Propuesta de acciones específicas y definición de la meta de reducción de emisiones GEI; descripción del sistema de MRV y mecanismos para superar retos y barreras; y especificación de los recursos financieros con un plan detallado para su implementación.
- **Etapa implementación.** Proceso continuo donde se informa sobre las acciones de la NAMA que sean completadas; se cuantifica la reducción de emisiones por intensidad; se generan reportes de avance, y se documentan procesos de evaluación y mejoras.

Los criterios nacionales para NAMAs son amplios e incluyentes procurando la mitigación de emisiones desde muchos frentes.

Si bien, a través de estos criterios y pautas puede conocerse el estado actual, la demanda, la diversidad, las necesidades y las barreras frecuentes a las que se enfrentan las NAMA en el país, aún surgen retos y áreas de oportunidad. Por un lado, la búsqueda por formalizar la contribución a través de las NAMA en las metas nacionales voluntarias de reducción de emisiones; y por otro, la necesidad de establecer las vías de interacción con los demás instrumentos políticos de Cambio Climático. Algunas recomendaciones pertinentes en México para cubrir estas barreras son:

7. Para mayor información referirse a Semarnat, 2015. *Guía para los desarrolladores de NAMAs en México*.

8. Son las entidades promotoras responsables que son dueñas de las NAMA representantes del sector en el cual se desarrollen.

- Brindar orientación sobre el proceso de presentación voluntaria de reducciones de GEI alcanzadas por una NAMA ante el Registro Nacional de Emisiones (RENE).⁹
- Fortalecer procesos de MRV (Medición, Reporte y Verificación) que incluyan: Criterios mínimos para las metodologías de contabilización de emisiones. Formalización de reportes de avance anuales para su integración en las comunicaciones bienales ante la CMNUCC.
- Recomendaciones mínimas para el proceso de verificación de NAMAs unilaterales.

3. Gestión nacional de las NAMA: coincidir, fomentar, facilitar.

Tras conocer la tendencia de demanda de las NAMA en el país, se hizo notorio que para su coordinación nacional no eran necesarias estructuras institucionales formales, tales como una posible «Oficina NAMA». A su vez, los esfuerzos debían enfocarse en el corto plazo para integrar los procedimientos prácticos y apropiados en las tareas diarias de la Autoridad Nacional Designada que, como ya se mencionó, es la Semarnat.

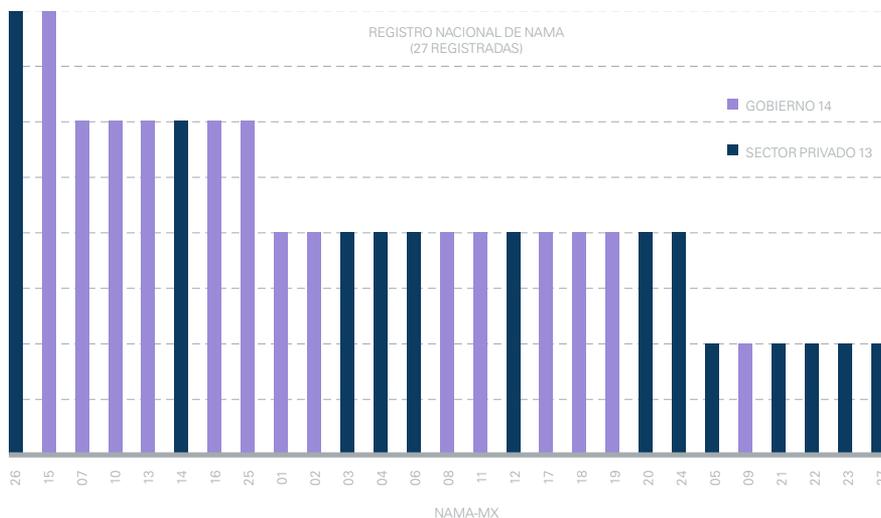
Con esto en la mira, a medida que avanzaba el proceso se consideró que las acciones inmediatas para la gestión nacional debían ser las siguientes:

- Orientación y acompañamiento estratégico a proponentes de NAMAs, bajo un esquema tipo *help desk* (mesa de servicios) para la concepción y registro de determinada NAMA, pero dando independencia a cada una en su organización y metodología.
- Lanzamiento del Registro Nacional Voluntario de NAMAs para centralizar la información de las Acciones Nacionales y tener una visión global y actualizada de su estado.
- Acciones de fomento y promoción de NAMAs, a través de talleres y encuentros de vinculación de partes comprometidas, así como de difusión de información.

A finales de 2013, la Semarnat publicó la invitación para realizar el proceso de Registro Nacional de NAMAs¹⁰, y para junio de 2014 se contaba con 23 inscritas, otorgándoles un seguimiento puntual y cercano a aquellas que presentaron consultas sobre la conveniencia o proceso de registro (Aristizabal, 2014). A la fecha existen 27 NAMAs inscritas como se muestra en el siguiente gráfico:

9. Para conocer más sobre el RENE, se sugiere visitar la página: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/cicc/registro-nacional-de-emisiones-rene> (consultado el 25 de septiembre de 2015).

10. A través de una herramienta de registro en Excel® desarrollada con apoyo del programa MLEDS de USAID y compatible con el Registro de la CMNUCC.



- 1 Programa de reducción de emisiones (NAMA) en sistemas de procesamiento, transporte y distribución de gas natural a través de la reducción de emisiones fugitivas- PEMEX.
- 2 NAMA de Cogeneración en el Sector Petrolero en México –PEMEX
- 3 Eco-estufas de concreto - México NAMA Facility
- 4 Calentadores Solares - México NAMA Facility
- 5 Cogeneración en México - México NAMA Facility
- 6 Renovación del Parque Vehicular en México - México NAMA Facility
- 7 Eficiencia Energética en el Transporte de Carga Federal -Semarnat
- 8 Generación Fotovoltaica para la Industria Manufacturera de Exportación - Semarnat
- 9 Reducción de las emisiones de gases fluorados en la industria de la refrigeración, aire acondicionado y espumas de poliuretano- Semarnat
- 10 Programa de rutas verdes, mediante la sustitución de unidades de transporte público urbano que utilizan diesel como combustible por unidades de bajas emisiones que utilicen gas natural comprimido (GNC). -Semarnat
- 11 NAMA de Autotransporte Federal de Carga para el hombre camión y pequeño transportista – SCT-Semarnat
- 12 Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación en las Industrias de la Celulosa y del Papel- Cámara Nacional de la Industrias de la Celulosa y el Papel

- 13 Escuelas Bajas en Emisiones – Semarnat
- 14 Uso de residuos en Industria Cementera – Cámara Nacional de Cemento
- 15 NAMA de Vivienda Nueva - Sedatu
- 16 NAMA de Vivienda Existente – Sedatu
- 17 NAMA Urbana - Sedatu
- 18 Sistemas de Movilidad Urbana Integrados – BANOBRAS
- 19 NAMA de refrigeradores domésticos - Semarnat
- 20 Manejo de residuos sólidos y biomasa – México NAMA Facility
- 21 Sustitución de combustibles para generación de energía eléctrica - México NAMA Facility
- 22 Sustitución de combustibles para generación de energía térmica en la industria privada - México NAMA Facility
- 23 Energías renovables - México NAMA Facility
- 24 Acciones de Reducción de Emisiones y Aumento de Remociones de GEI en Predios Agropecuarios y Forestales – Desarrollo Territorial y Servicios Ambientales S.C.
- 25 Programa NAMA- Sector de Petróleo y Gas de México - PEMEX
- 26 Programa de Ahorro de Energía y Eficiencia Energética Empresarial (PAEEM) - Eco-Crédito Empresarial - FIDE
- 27 Gas Natural Vehicular - México NAMA Facility.

Gráfica 2. NAMAs Registradas en México.

Fuente: Actualización propia con datos del Registro Nacional a octubre de 2015

Adscribirse al Registro Nacional es voluntario.
No implica reconocimiento de reducciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).
Es necesario contar con el registro nacional aprobado para aspirar al internacional.
La información que produce cada NAMA es responsabilidad de sus promotores.

La decisión de incluirse

La creación de un Registro Nacional facilita que las NAMA del país accedan a su reconocimiento internacional.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al fomento de estas acciones, surgió la necesidad de promover un espacio de intercambio entre desarrolladores nacionales de NAMAs y entidades de apoyo, dando como resultado el Foro de Financiamiento de NAMAs en México, llevado a cabo el 29 de octubre de 2014.

27 NAMAs REGISTRADAS HASTA OCTUBRE DE 2015

CONVOCANDO EL APOYO EN TORNO A LAS NAMA.

Durante el Foro de Financiamiento de NAMAs en México, llevado a cabo el 29 de octubre de 2014, se definió el momento que viven estas acciones a nivel nacional en relación con su factibilidad y expectativas económicas.

Fue organizado por la Semarnat con apoyo de los programas ProNAMA de GIZ y MLEDS de USAID.	Fueron planteados el estado de desarrollo y las necesidades de viabilidad de las NAMA.
Se dio a conocer por primera vez el portafolio completo de las NAMA en México.	A través de una dinámica de discusión, se detectó la falta de definición de criterios para fondar las NAMA.
Cada NAMA pronunció un mensaje claro dirigido a las entidades financiadoras, abordando: fuente de emisión; cambio transformacional promovido; principales co-beneficios; resultados a la fecha y próximas actividades, así como principales necesidades de financiamiento.	Se habló de la necesidad de contar con una plataforma de difusión que informe sobre las NAMA en desarrollo y los organismos que las apoyan.
	Fue discutida la posibilidad de generar espacios de promoción y vinculación entre las partes comprometidas.

Fuente: (GIZ y USAID, 2014)



Imagen 2: Participantes en el Foro de Financiamiento de NAMAs en México

A partir de estos hallazgos, fue claro que debía crearse una plataforma en línea que facilitara el seguimiento y concentración de información tanto para las autoridades como para los interesados en las NAMA.

Así, en 2015 el ProNAMA ha apoyado el mejoramiento de documentos informativos para desarrolladores, así como procesos para la supervisión de NAMAs en la república. También ha asistido las tareas de actualización del Registro Nacional y facilitado la programación de la plataforma NAMA-MX en conjunto con el programa MLEDS de USAID.¹¹

Mediante dicha actualización pudo definirse el flujo que tanto la autoridad como los desarrolladores seguirán para el registro y seguimiento de avance de las NAMA, así como los procesos propios del sistema para asegurar su control, actualización y generación de reportes.



Diagrama 3: Flujo Proceso Registro. Fuente: Elaboración propia

El sistema en línea es desarrollado para Semarnat en conjunto con GIZ y USAID. En él se albergará y operará y opera el Registro Nacional de NAMAs. También vincula a desarrolladores de NAMAs y entidades de apoyo, además de ofrecer un sitio informativo de acceso público.

11. La plataforma NAMA_MX aún se encuentra en desarrollo y será lanzada por la autoridad responsable de las NAMA.

¿QUÉ HACE LA PLATAFORMA NAMA-MX?

Esta herramienta asiste a la Semarnat en forma inteligente para coordinar la información y facilitar a los desarrolladores el reportar sus avances sobre las acciones emprendidas.

Da permanencia a los procesos de la coordinación nacional de NAMAs y automatiza y agiliza la comunicación entre las partes comprometidas.	Brinda transparencia y claridad al tema de las NAMA en México y sobre el estatus del Registro Nacional e Internacional.
Centraliza y procesa la información por medio de reportes automáticos acerca de: estatus, reducción de emisiones, fuentes de financiamiento, apoyos recibidos y actores involucrados.	Vincula al gobierno con promotores de NAMAs y desarrolladores con entidades de apoyo.
Identifica las necesidades de asistencia que requieren las NAMA.	Facilita información a todo interesado para orientar presentación, registro y desarrollo de las NAMA, e igualmente difunde y transfiere los conocimientos sobre las NAMA en el país.
	Da visibilidad a los proponentes para que sus acciones ganen reconocimiento.

Fuente: Elaboración propia.

Con la introducción de este sistema dinámico, se aspira a identificar y caracterizar las necesidades de mejora de criterios, lineamientos y mecanismos para las NAMA en México, y a la vez comunicar qué aportan las NAMA a las metas de reducción de emisiones en el país.

Entre los desafíos que enfrentará la coordinación nacional de NAMAs, destacan:

- **Ampliar el asesoramiento para las partes comprometidas.** Debido a la gran diversidad y complejidad de las NAMA y la limitante del personal de atención de la autoridad designada, la creación de un órgano autónomo asesor puede ser un esquema interesante. Este es el caso del think tank (depósito de ideas) para el desarrollo de NAMAs en Indonesia (NC4ND) —grupo de expertos en elaboración de NAMAs o Centro Nacional para la Elaboración de NAMAs de ese país—.

- **Reforzar los mecanismos activos de fomento.** Un mayor impulso al desarrollo de NAMAs es requerido para dar a conocer sus beneficios a través de:
- Talleres periódicos sobre estructuración de proyectos, implementación, lecciones aprendidas, MRV, financiamiento, etcétera.
- Asesoría estratégica mediante esquemas de apoyo para las NAMA específicas con enfoque de superación de barreras.
- Encuentros de vinculación de NAMAs que hayan identificado determinadas necesidades.

4. Financiamiento NAMA: puertas abiertas para respaldar.

Por lo general, todos los esfuerzos de financiamiento para el Cambio Climático tienen un enfoque macroeconómico, es decir, se centran en gobiernos e instituciones de alcance nacional. Por ello, hay mecanismos e información sobre las NAMA existentes y apoyadas. Sin embargo, en la mayoría de los casos, es en el proceso de obtención de fondos para los usuarios finales, donde existen inconsistencias que dificultan la participación de estos en las NAMA.

En este sentido, conscientes de la importancia que tienen los recursos en el marco del ProNAMA, se desarrolló una *Guía de financiamiento para NAMA*¹², que brinda herramientas para el diseño de estrategias de financiamiento —distintas a las ya existentes en cada NAMA— con énfasis en el sector no bancario para la implementación, en este caso, de las NAMA Pyme (Pequeñas y Medianas Empresas), NAMA Vivienda Existente y NAMA Transporte de Carga.

La metodología utilizada para elaborar esta guía está basada en el análisis conjunto de dos aspectos: oferta y demanda. Este análisis dio como resultado un “punto de equilibrio”, que permitió conocer el camino para identificar las instituciones y productos financieros adecuados según la población objetivo en la que se desean implementar las acciones NAMA.

12. Para mayor información consultar la Biblioteca ProNAMA, disponible en: <http://climate.blue/giz-2014-guia-financiamiento-nama/> (consultado el 25 de septiembre de 2015).

Para cada uno de estos factores es importante considerar:

Oferta	Demanda	Punto de Equilibrio
Conocimiento de instituciones con recursos.	Aspectos geográficos, demográficos, psicográficos y de conducta.	Planteamiento, causas, efectos y soluciones del tema a resolver.
Tipo de productos existentes.	Nivel de inclusión financiera del usuario final.	Estudio de actores o partes involucrados en el tema a resolver.
Capacidad institucional para la adaptación y diseño de productos con enfoque NAMA.	Productos financieros utilizados y los fines que persiguen.	Matriz de indicadores climáticos y de co-beneficios propuestos por cada NAMA.
Cadena de valor para el financiamiento al Cambio Climático.	Conocimiento en medidas de Eficiencia Energética.	Diseño de productos financieros ad hoc para cada NAMA.
Barreras y cuellos de botella para el financiamiento.	Prioridad de la Eficiencia Energética en la vida.	Flujo de operación del producto financiero NAMA.



Diagrama 4: Proceso de análisis de la demanda para una NAMA.

Fuente: Elaboración propia con referencial a Pérez, 2014.

En este proceso, es esencial desarrollar incentivos que aseguren la participación y ejecución de fondos por parte del usuario final. Por ello es indispensable que se conozcan los procedimientos para la implementación de la NAMA. Esto puede lograrse por medio de encuestas, entrevistas y/o dinámicas de estudio con grupos focales.

En relación con la oferta, deben considerarse los diversos actores que intervienen en la movilización de recursos. En este sentido, familiarizarse con el sistema financiero es un punto clave para ampliar las posibilidades de financiamiento. Adicionalmente, hay que identificar las capacidades institucionales de las organizaciones ofertantes para que puedan adaptarse y generar productos con enfoque NAMA.

Para identificar las instituciones ofertantes, es necesario tomar en cuenta los elementos descritos en el siguiente diagrama.

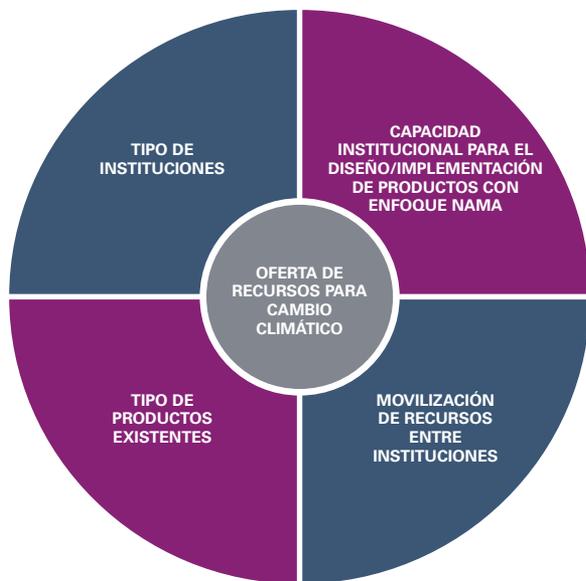


Diagrama 5: Componentes de la oferta de recursos para el Cambio Climático.

Fuente: Elaboración propia con referencial a Pérez, G.

Un hallazgo importante surgido al elaborar la Guía fue la identificación de las principales fuentes de financiamiento en México para Cambio Climático, que básicamente son:

- Los recursos contemplados en el Anexo 15 del Presupuesto de Egresos de la Federación, mediante el cual se distribuyen los recursos hacia los distintos programas y proyectos relacionados con el Cambio Climático, y
- El mercado de capitales, por medio del que se canalizan recursos para fondear proyectos que normalmente el Sistema Financiero no cubre por desconocimiento o por riesgo.

332

**INSTITUCIONES DE
FINANCIAMIENTO
FUERON ENCUESTADAS
PARA LA GUÍA**

Finalmente, bajo este componente se generó el *Primer Estudio Nacional de Fuentes de Financiamiento para NAMA*¹³ que puede servir como insumo para futuros análisis. Este presenta al lector una base de datos sistematizada y fichas sobre información de fuentes de recursos nacionales que atienden a los sectores de interés, y trabajan bajo líneas de cambio climático y otros rubros, de manera que el usuario localice fácilmente opciones propias para el financiamiento de NAMAs.

Para su elaboración se entrevistaron a 332 instituciones del sector privado, gobierno, fundaciones, banca comercial, sector no bancario, organismos internacionales que participan en la movilización de recursos al cambio climático.

Con la información recabada, se realizó un compendio que contiene:

- El mapeo de instituciones nacionales, según su constitución jurídica y facultades reales, describiendo la interacción entre los distintos tipos de entidades.
- La descripción de los tipos de productos, características de los mismos, mecanismos y tiempo de operación y población objetivo.
- La identificación de las instituciones que ofrecen productos para cada uno de los componentes ProNAMA: Vivienda Nueva y Existente, Pyme y Autotransporte Federal de Carga.
- La identificación de barreras al financiamiento y recomendaciones.

13. Disponible en: <http://climate.blue/estudio-para-identificar-las-fuentes-de-recursos-nacionales-aplicables-a-cambio-climatico-en-mexico-con-enfasis-en-nama-vivienda-transporte-y-pyme/> (consultado el 28 de octubre de 2015)

5. Reflexiones.

Como resultado de las actividades desempeñadas por el Apoyo a la coordinación nacional de NAMAs, puede recogerse una serie de fundamentos y conclusiones:

CRITERIOS

- El concepto de NAMA debe ser adaptable en cada país para darle sentido de apropiación a estas iniciativas, siempre y cuando se mantengan los elementos distintivos y acordados ante la CMNUCC.
- Dar formalidad a través de un marco jurídico en las políticas nacionales de cambio climático, da credibilidad a las NAMA, sobre todo para las entidades que las apoyan.
- Más que generar nuevas definiciones y criterios oficiales, llevar a la práctica las acciones y pilotos, es el camino que está delineando para las NAMA en el país.
- Mantener un enfoque particular hacia un enfoque general en la presentación de las NAMA brinda mayor comprensión sobre su diversidad. Igualmente, ayuda a identificar las necesidades de vinculación con otros esfuerzos y oportunidades de financiamiento.
- A través de espacios participativos de discusión pueden identificarse las prioridades para los actores interesados y enfocar esfuerzos para abordarlos.

GESTIÓN NACIONAL DE NAMAs.

- En el caso de México, la integración de procedimientos prácticos y apropiados a las tareas diarias de la autoridad nacional designada, resultó más adecuado que el establecimiento de una figura de «Oficina NAMA».
- Con un sistema de gestión de información nacional para las NAMA se da permanencia a procesos y transparencia de avances. También se identifican necesidades de asistencia, se mejora la comunicación entre actores y se da visibilidad a los proponentes de cada NAMA.
- Las alianzas estratégicas con otras entidades coordinadoras permiten fortalecer y potenciar resultados y hacer más eficiente el enlace de actividades con la contraparte.
- Presentar las NAMA desde una perspectiva del cambio transformacional, sus beneficios más allá de la reducción de GEI y exponer las necesidades de financiamiento de una NAMA, es fundamental para la atracción de fondos.

FINANCIAMIENTO.

- La diversificación de productos para el financiamiento de acciones, permite luchar contra estigmas como el uso de créditos para garantizar la demanda a través de tasas “baratas”
- Prevalece un alto desconocimiento sobre las NAMA por parte de las instituciones del sector financiero, lo que impide que sean más proactivas en estas acciones.
- Fue detectada la falta de vehículos comunicacionales y administrativos que empaten información de financiamiento con los grupos objetivos potenciales.

Referencias.

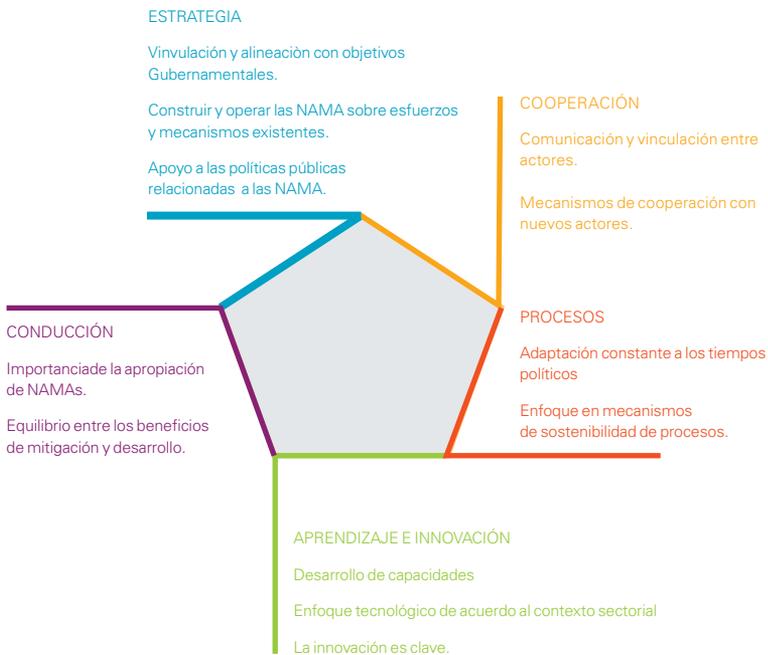
- Aristizabal, L. 2014. *Apoyo para la conformación y puesta en operación del Registro Nacional de NAMAs en la Semarnat. Programa para el Desarrollo Bajo en Emisiones de México (MLED) – USAID, Ciudad de México*. En: <http://www.mledprogram.org/documentos/apoyo-para-la-conformacion-y-puesta-en-operacion-del-registro-nacional-de-namas-en-la-semarnat.html> (consultada el 13 de octubre de 2015).
- GIZ y USAID, 2014. *Memorias del Foro: Financiamiento de NAMAs en México*. Ciudad de México, 29 de octubre de 2014. Mexico Low Emissions Development Program, USAID y *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH*. En: <http://climate.blue/category/apoyo-coordinacion-nacional-nama/criterios-nacionales-nama/> (consultada el 13 de octubre de 2015).
- BAPPENAS, 2013. *Indonesia's Framework for Nationally Appropriate Mitigation Actions*. Ministry for National Development Planning, Republic of Indonesia. Noviembre 2013, Indonesia. En: http://ranradgrk.bappenas.go.id/rangrk/images/documents/Kerangka_Kerja_Indonesia_untuk_NAMAs_English.pdf (consultada el 21 de septiembre de 2015).
- Fernández y Asociados Consultores, 2014. *Estudio para "Identificar las Fuentes de Recursos Nacionales Aplicables a Cambio Climático en México con Énfasis en NAMA Vivienda, Transporte y PyME"* *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH*. Ciudad de México. Disponible en: <http://climate.blue/category/apoyo-coordinacion-nacional-nama/> (consultada el 10 de septiembre de 2015).
- Mersmann, F, Holm, K., Wehnert, T., & Boodoo, Z., 2014. *From theory to practice: Understanding transformational change in NAMAs*. UNEP DTU Partnership & Wuppertal Institute. Dinamarca. En: http://orbit.dtu.dk/fedora/objects/orbit:136587/datastreams/file_f145edef-30ea-4267-848f-3a67263acfc0/content (consultada el 21 de septiembre de 2015).

- Muñozcano, L. 2014. *NAMAs en México*. Dentro del Foro: Financiamiento de NAMAs en México. México, D.F., 29 de octubre de 2014.
- Pérez, G., 2014. *Guía de financiamiento NAMA PyME. Vivienda Existente y Transporte de Carga. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH*. Ciudad de México. En: http://climate.blue/download/biblioteca_pronama/apoyo_coordinaci%C3%B3n_nacional_nama/financiamiento/GIZ%202014%20Gu%C3%A1%20de%20Financiamiento%20NAMA.pdf (consultada el 13 de septiembre de 2015).
- Van Tilburg, X. y Röser, F. 2014. *Insights on NAMA development*. ECN Policy Studies y Ecofys, Berlin. En: <http://www.ecofys.com/en/publication/insights-on-nama-development/> (consultada el 21 de septiembre de 2015).

CAPÍTULO 6.

Lecciones aprendidas

ProNAMA



Contenido

Casi un lustro ante el cambio climático.	157
<hr/>	
1. Estrategia.	157
2. Cooperación.	159
3. Conducción.	160
4. Procesos.	161
5. Aprendizaje e innovación.	163
Agradecimientos.	165
<hr/>	

Casi un lustro ante el cambio climático.

Durante más de cuatro años del ProNAMA se experimentaron diversos retos que trajeron consigo una multiplicidad de aprendizajes. Poniéndolo en contexto, la conducción de cada uno de sus componentes progresó en forma independiente, al tratarse de sectores, actores y usuarios finales con características muy diferentes entre sí. Sin embargo, existen lecciones transversales valiosas que vale la pena compartir con los desarrolladores, autoridades y financiadores de las NAMA, de tal manera que les sean ilustrativas para llevar estas acciones desde una idea hasta su implementación.

Para la obtención de las lecciones aprendidas del ProNAMA, al igual que la reflexión de los resultados alcanzados, se tomó como marco el modelo de gestión de la cooperación en la práctica *Capacity Works* (GIZ, 2015¹). Este modelo se basa en los siguientes cinco factores para una colaboración exitosa:

1 Estrategia: orientación táctica clara y plausible para alcanzar los objetivos establecidos.	4 Procesos: nitidez de las actividades de importancia estratégica y capacidad de ajustarse a nuevas necesidades.
2 Cooperación: claridad en cuanto a roles y funciones de los participantes respecto a un fin común.	5 Aprendizaje e innovación: fortalecimiento de las enseñanzas para los actores que generen las condiciones óptimas para innovar.
3 Estructura de conducción: modo de preparar y adoptar decisiones para operar conjuntamente.	

Diagrama 1. Modelo de gestión para el desarrollo sostenibles "Capacity Works." Fuente: Elaboración propia con base en el CV.

1. ESTRATEGIA.

VINCULACIÓN Y ALINEACIÓN CON OBJETIVOS GUBERNAMENTALES.

Es importante entender que las NAMA desarrolladas son propiedad de México, a través de las organizaciones que las lideran y las coordinan (entidades promoventes). En este sentido, es fundamental que éstas se integren en los objetivos de política del país para que éste se apropie de los procesos y las apoye. En ProNAMA esto se logró por medio de su vinculación con programas existentes de las diferentes dependencias involucradas, y también con su integración a instrumentos nacionales de mediano plazo, tales como el PECC 2014-2018.

1. GIZ, 2015. Gestión de la Cooperación en la Práctica. Diseñar cambios sociales con *Capacity Works*. Springer Gabler. Eschborn

CONSTRUIR Y OPERAR LAS NAMA SOBRE ESFUERZOS Y MECANISMOS EXISTENTES.

Tomar como base esfuerzos existentes para introducir una NAMA, tiene como ventaja el aprovechar procedimientos, redes y sinergias previamente establecidos, así como reducir en tiempo y esfuerzo la curva de aprendizaje y participación de actores comprometidos.

En el caso del ProNAMA, se ampliaron, mejoraron y combinaron programas existentes donde, como eje de acción, se introdujeron sistemas de MRV, mecanismos de fortalecimiento de capacidades y vinculación con entidades de financiamiento, entre otros.

**Las NAMA
le pertenecen
al país.**

Por ejemplo, la NAMA de Vivienda Nueva tomó como base los programas «Hipoteca Verde», del Infonavit, y el programa «Esta es tu casa», de Conavi, donde se integró el concepto de desempeño global de la vivienda y se vincularon herramientas de cálculo como el Sisevive². Por su parte, la NAMA Pyme introdujo al programa «Eco-crédito Empresarial» de FIDE, mejoramientos al sistema de MRV con un enfoque climático, optimizando la metodología de cálculo y movilización de fondos³. A su vez, la NAMA de Autotransporte Federal de Carga trabajó sobre los programas existentes de Transporte Limpio de la Semarnat y el Esquema de Sustitución Vehicular de la SCT, en los cuales se buscó una mejor integración en las políticas del sector de las figuras de los llamados Hombre Camión y Pequeño Transportista⁴.

APOYO A LAS POLÍTICAS PÚBLICAS ALINEADAS CON LAS NAMA .

En el ánimo de entrelazar esfuerzos para un mayor alcance y marco de acción de las NAMA, puede requerirse que ciertas políticas se pongan en marcha. Por lo tanto, un área de actividad en el diseño e implementación de las acciones de mitigación incluye la identificación de vacíos políticos, el involucramiento en el desarrollo de estatutos ya identificados y la actualización de los mecanismos de operación de las NAMA, considerando nuevas directrices.

En el ProNAMA, algunos ejemplos de políticas que fueron impulsadas y/o introducidas en las NAMA son:

- Apoyo a la actualización de la NOM-044-Semarnat-2006, la cual marca nuevos límites máximos permisibles de contaminantes-criterio para camiones nuevos⁵.

2. Ver capítulo 2. NAMA de Vivienda Nueva.

3. Ver capítulo 3. NAMA Pyme.

4. Ver capítulo 4. NAMA Autotransporte Federal de Carga.

5. Idem.

- Introducción al cálculo de la línea base de la NOM-020-ENER-2011, sobre criterios de eficiencia energética de la envolvente de edificios para uso habitacional, promoviendo así un mayor desempeño energético global en la construcción de vivienda⁶.

2. COOPERACIÓN.

COMUNICACIÓN Y VINCULACIÓN ENTRE ACTORES.

La coordinación necesaria para la implementación de programas multisectoriales está inevitablemente sustentada en una estrecha comunicación entre actores de muy diversa índole. Una lección rápidamente reconocida en el ProNAMA es que diferentes ámbitos, temas y actores, requieren canales de diálogo distintos.

Así, es necesario considerar la naturaleza del mensaje y las condiciones de los interlocutores, pues es fundamental proponer vías de enlace acordes a la situación, sean estos talleres, capacitaciones, herramientas digitales, guías, eventos, etcétera.

Establecer acciones transversales entre las contrapartes, de manera que le asignen un rol a cada una de acuerdo con sus intereses, es una labor fundamental de las entidades promoventes de NAMAs. Esto se puede facilitar con el establecimiento, por ejemplo, de comités de gestión como la Mesa Transversal de Vivienda Sustentable (MTVS), que lideró la Conavi en coordinación con la Sedatu y el apoyo de la GIZ. De esta forma, cada actor se concentra en los elementos de la NAMA que le son más relevantes, utiliza sus capacidades de una mejor manera y prevalece una más efectiva coordinación y comunicación entre las partes involucradas.

MECANISMOS DE COOPERACIÓN CON NUEVOS ACTORES.

Conforme se van desarrollando las NAMA surgen nuevas áreas que cubrir para avanzar en temas técnicos, financieros u organizacionales, por lo que es importante identificar e integrar nuevos actores interesados que faciliten o potencien estos procesos

Hay que afinar diferentes formas de comunicarse entre distintas áreas bajo una meta común.

Para citar un caso, se identificó que las cámaras y organizaciones del transporte jugaban un rol importante sobre la opinión de ese sector, por lo que la NAMA Autotransporte Federal de Carga las sumó en el proceso; a su vez se integró a la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Conuee) para fortalecer programas de capacitación, apoyar el desarrollo técnico y primeros

6. Para mayor información consultar el en capítulo 2. *NAMA de Vivienda Nueva.*

el desarrollo técnico y primeros pasos de la NAMA, estableciendo una regulación de eficiencia energética para vehículos pesados nuevos en México. Por otro lado, cuando se incluyen intereses de entidades de apoyo, se pueden coordinar eficientemente actividades diferenciadas pero que apunten hacia un mismo objetivo. Este es el caso que se mantuvo con USAID para las NAMA Pyme y el componente de Apoyo a la coordinación nacional de NAMAs, donde se complementaron esfuerzos, por ejemplo, en el desarrollo de la Plataforma NAMA en México⁷.

A su vez, es importante involucrar desde una fase temprana –preferentemente desde la planeación o diseño– a actores que puedan aportar al desarrollo de esquemas de financiamiento. Estos pueden ser bancos o fondos nacionales y entidades internacionales de apoyo. Tal escenario puede brindar experiencia en la formulación de propuestas robustas para la atracción de nuevos fondos, conocer necesidades de las entidades de apoyo en temas como MRV, y evitar barreras al financiamiento (Van Tilburg y Röser, 2014).⁸

3. CONDUCCIÓN.

IMPORTANCIA DE LA APROPIACIÓN DE LAS NAMA.

Algunas medidas para asegurar la propiedad política de las NAMA, incluyen: la consideración de un proceso de participación activa de los interesados; la vinculación con una estrategia o visión integral a largo plazo del sector, y múltiples beneficios de mitigación y desarrollo. Ante este enfoque, es relevante trabajar en la homologación de expectativas de los actores y definir líderes que mantengan una visión clara de los procedimientos, e igualmente promuevan acciones frente a desafíos y busquen la permanencia de actividades.

Para homologar las expectativas de las partes involucradas, en el ProNAMA se buscó establecer un lenguaje común sobre *el qué* y *el cómo*, donde se consideraron las motivantes de las instituciones que impulsaron su participación.

Para brindar una visión clara de los procedimientos, se instauraron planeaciones anuales y designación de responsabilidades como herramientas útiles para la coordinación de actores y establecimiento de procesos. Por otra parte, para la permanencia de las actividades se instauraron mecanismos como mesas transversales y grupos de trabajo, así como la institucionalización de procesos de operación para las NAMA.

7. Para mayor información, consultar el Capítulo 5. *Apoyo a la Coordinación Nacional NAMAs*.

8. Van Tilburg, X. y Röser F., 2014. *Insights on NAMA development*. ECN Policy Studies y Ecofys. Disponible en línea en: <http://www.ecofys.com/en/publication/insights-on-nama-development/> (consultada el 21 de septiembre de 2015).

EQUILIBRIO ENTRE LOS BENEFICIOS DE MITIGACIÓN Y DESARROLLO

Homologar las expectativas de los actores y establecer procedimientos claros asegura la permanencia de actividades.

Partiendo de que un ingrediente básico para un buen diálogo entre las partes comprometidas es el entendimiento común del concepto y sus objetivos (Van Tilburg y Röser, 2014), lograr que organismos con objetivos y enfoques muy diversos participen activamente requiere identificar las prioridades e intereses de cada uno de ellos y tomarlos en cuenta durante todo el proceso de una NAMA.

No todas las contrapartes y actores consideran reducir las emisiones de GEI como su principal objetivo, por lo que el enfoque de la NAMA debe equilibrar los beneficios de mitigación y desarrollo (Van Tilburg y Röser, 2014). Una forma de lograr este balance fue dar importancia a los co-beneficios de las NAMA, pues se reconoció que para muchos actores estos eran aún más relevantes que la reducción de los GEI. De esta forma cuantificar, empatar y difundir tales beneficios adicionales, aumentó la magnitud de las NAMA.

Durante el ProNAMA se observó que el sector privado puede aprovechar las medidas propuestas por las NAMA para optimizar costos de operación bajo un enfoque de eficiencia energética (NAMA Pyme, NAMA Autotransporte, y NAMA de Vivienda Existente), o para ofrecer factores diferenciadores de la competencia (NAMA de Vivienda Nueva). Por otro lado, para el sector financiero, las NAMA pueden ofrecer nuevas oportunidades de negocio, ya que hay una mayor transparencia en el seguimiento de impactos de mitigación y co-beneficios por financiamiento otorgado⁹.

4. PROCESOS.

ADAPTACIÓN CONSTANTE A LOS TIEMPOS POLÍTICOS.

El ProNAMA enfrentó un cambio de administración durante su ejecución, incluyendo la creación de nuevas dependencias gubernamentales, como la Sedatu, responsable de las NAMA de Vivienda. Esto conllevó un importante cambio en relación con las personas con quienes se trabajaba, lo que derivó en múltiples lecciones enfocadas en mantener la continuidad de los procesos.

El éxito de este tipo de programas, visto desde una entidad de apoyo, recae en mantener una relación muy estrecha con las autoridades coordinadoras de las NAMA, por lo que la flexibilidad y apertura para adaptar los procesos a los cambios de condiciones resultan

9. Para mayor información consultar el capítulo 5. *Apoyo a la Coordinación Nacional de NAMAs*, sección 4: *Financiamiento NAMA: puertas abiertas para respaldar.*

vitales. Actualizar y vincular los objetivos y beneficios del programa con los posibles cambios en la agenda pública es clave para asegurar la continuidad del programa. A su vez, es relevante mantener la alineación del programa con los objetivos gubernamentales y las metas nacionales.

También es relevante considerar que las dinámicas políticas obedecen a ciclos que no se pueden evitar, por lo que las actividades deben considerar el tiempo que los reajustes políticos implican. Por lo mismo, deben contemplarse los periodos de adaptación de nuevas administraciones, así como los lapsos para socializar la información y capacitar a nuevos funcionarios. Además, hay que tener en cuenta que la rotación de servidores públicos en las instituciones puede implicar cambios en los objetivos y etapas gubernamentales, por lo que los procesos dentro de la NAMA deben ser resilientes y adaptarse de forma dinámica, manteniendo sus objetivos y metas.

ENFOQUE EN MECANISMOS DE SOSTENIBILIDAD DE PROCESOS.

El primer método para establecer procesos que trasciendan en el tiempo es definirlos, probarlos, mejorarlos y formalizarlos. Esto requiere una labor de documentación en un principio, y también de evaluación y monitoreo posterior, mismos que garanticen el cumplimiento de metas. La formalización puede lograrse, por ejemplo, al insertarse en procedimientos, reglamentos o legislaciones oficiales.

Las estructuras de las NAMA deben ser resilientes y adaptar su continuidad a los cambios y periodos gubernamentales.

También es importante producir mecanismos que faciliten la participación de nuevos desarrolladores y financiadores, y una forma de hacerlo es automatizando los procesos. Por ejemplo, en el componente de Apoyo a la Coordinación Nacional, se desarrolla una plataforma de gestión de las NAMA para dar permanencia a las actividades de vinculación y agilizar la comunicación entre los interesados¹⁰.

Como otro elemento para sostener procesos, es importante la creación en paralelo de guías prácticas y otros materiales de apoyo, los cuales son parte de los esfuerzos de desarrollo de capacidades para los distintos sectores y actores. Las capacitaciones para tomadores de decisiones, funcionarios y desarrolladores, aseguran la continuidad de los programas, sin importar el flujo de personal.

10. Para mayor información consultar el capítulo *Apoyo a la Coordinación Nacional de NAMAs*, sección 3: *Gestión nacional de las NAMA: coincidir, fomentar, facilitar*.

5. APRENDIZAJE E INNOVACIÓN.

DESARROLLO DE CAPACIDADES.

Debido a que el concepto de NAMA es novedoso, se requiere la construcción de capacidades por parte de los involucrados. Un paso importante para que diferentes sectores comprendan la relevancia y los beneficios potenciales de una NAMA, es crear módulos de desarrollo de habilidades acordes a los niveles de conocimiento, involucramiento, e intereses de cada sector.

De esta forma, el impulso a los programas de capacitación ya sean para transportistas, para el sector financiero, o para microempresarios, será diverso no sólo en la forma sino también en el contenido para que cada uno aquilate, desde su perspectiva, las ventajas de la implementación de las NAMA y su papel particular en este proceso.

En cuanto a la forma que adopten los programas de formación, esta se amoldará a las condiciones que amerite cada caso, generando así una serie de instrumentos de aprendizaje que pueden incluir herramientas en línea o diferentes esquemas de capacitación personalizados. En este orden de ideas, la NAMA de Autotransporte, por ejemplo, identificó la necesidad de ofrecer cursos tanto virtuales como presenciales en diferentes puntos de la república mexicana, debido a que los transportistas se encuentran en constante movimiento. Al mismo tiempo, el análisis del sector financiero determinó que los programas breves enfocados en los beneficios potenciales funcionarían mejor, debido a las limitantes de tiempo que tienen la mayoría de los directivos de las instituciones financieras.

ENFOQUE TECNOLÓGICO DE ACUERDO AL CONTEXTO SECTORIAL.

Una característica del ProNAMA es la promoción de la eficiencia energética a través de mejoras tecnológicas, cambio de procesos, y esquemas de fomento para amplificar los impactos. Sin embargo, el enfoque para la aplicación de las NAMA puede darse ya sea por tecnologías individuales –masivo– o por un paquete tecnológico resultado de un análisis energético integral.

Aplicar un mecanismo integral o masivo resulta igualmente válido según el caso particular del sector, dependiendo de las oportunidades de penetración. Por ejemplo:

- La NAMA de Vivienda Nueva propicia un enfoque integral que consideró viable introducir y permear hacia los criterios y herramientas para diseño y construcción de vivienda.
- La NAMA Pyme optó por mantener un mecanismo ya conocido por el mercado y sus proveedores, bajo un enfoque tecnológico masivo con resultados positivos en el corto plazo.

Desarrollar habilidades técnicas e introducir novedades tecnológicas apuntala el éxito de las NAMA.

LA INNOVACIÓN ES CLAVE.

Una visión progresista para la permanencia y eficacia de cualquier NAMA debe estar presente desde la innovación de tecnologías y la búsqueda de nuevos procesos de operación, hasta el mejoramiento en los mecanismos de desarrollo de capacidades. De esta manera se motiva más interés en cada sector y actor, y se impulsa la permanencia de las NAMA.

En este sentido, el ProNAMA promovió la aplicación de soluciones a necesidades existentes, consiguiendo en algunos casos el rompimiento de paradigmas y prácticas comunes en los sectores de interés. Algunos ejemplos clave son:

- Innovación tecnológica mediante: 1) La introducción de estándares de eficiencia energética más exigentes para todas las NAMA, tomando como referencia las tendencias internacionales adaptadas a la realidad nacional, y 2) Desarrollo de *software* como el Sisevive-Ecocasa¹¹ para apoyar el diseño de viviendas y métodos de gestión de información para los sistemas de MRV que supervisen la aplicación de las NAMA.
- Nuevos enfoques de evaluación: como la introducción del «desempeño integral de la vivienda», un elemento transformador en la evaluación de políticas del sector.
- Innovación de procesos como: 1) La introducción de la figura del «asesor energético» para las NAMA de Vivienda Existente y Pyme sectorial, marcando un cambio hacia una planificación integral en materia de eficiencia energética, y 2) La inclusión de la capacitación en Conducción Técnico-Económica (CTE) en la NAMA Autotransporte, la cual da una nueva perspectiva al desarrollo de capacidades de los choferes y las empresas de servicio de carga, como elemento clave para la mitigación de GEI del sector.

12. Herramienta que evalúa el desempeño de la vivienda, los beneficios y el consumo energético.

Agradecimientos.

Los logros del ProNAMA fueron posibles gracias a la colaboración y esfuerzo de un gran número de personas e instituciones a lo largo de más de cuatro años de trabajo.

Comitente Ministerio Federal de Medioambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear de Alemania (BMUB) a través de la Iniciativa Climática Internacional (IKI por sus siglas en alemán).

Contrapartes políticas, de implementación e instituciones aliadas, quienes a través de sus integrantes en las diferentes etapas brindaron su apoyo, interés y anuencia, vital para que exista el ProNAMA:

- Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE), a través de la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXID)
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat).

Para el componente de coordinación nacional de NAMAs:

- Dirección General de Políticas para el Cambio Climático de la Semarnat (DGPPC)
- Programa para el Desarrollo Bajo en Emisiones De México (MLED) patrocinado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID)
- La Plataforma Finanzas Carbono.

Para el sector de pequeñas y medianas empresas (Pyme):

- Secretaría de Energía (Sener)
- Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE)
- Nacional Financiera (NAFIN)
- Programa MLED de USAID
- Banco Alemán de Desarrollo (KfW).

Para el sector de autotransporte federal de carga:

- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)
- Grupo de trabajo de SCT: Dirección General de Autotransporte Federal (DGAF); la Dirección General de Vinculación (DGV)
- Grupo de trabajo de Semarnat: DGPPC y Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (DGGCARETC) y

Dirección General de Industria (DGI)

- Grupo de Sener: Conuee
- Nacional Financiera (Nafin)
- Instituto de Ecología y Cambio Climático (INECC)
- Instituto Mexicano del Transporte (IMT)
- Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)
- Asociación Nacional de Productores de Autobuses Camiones y Tractocamiones (ANPACT)
- Cámara Nacional del Autotransporte de Carga (CANACAR)
- Confederación Nacional de Transportistas Mexicanos, A.C. (CONATRAM)
- Consejo Internacional del Transporte Limpio (ICCT por sus siglas en inglés)
- Foro Internacional del Transporte (ITF por sus siglas en inglés)
- Project GIZ-TRANSfer (*Towards climate-friendly transport technologies and measures*).

Para el sector de vivienda:

- Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU)
- Comisión Nacional de Vivienda (Conavi)
- Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (Infonavit)
- Sociedad Hipotecaria Federal (SHF)
- Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (FOVISSSTE)
- Registro Único de Vivienda (RUV)
- Comisión de Vivienda del Estado de Sonora (COVES)
- Instituto de Vivienda del Estado de Michoacán (IVEM)
- Inmobiliaria y Promotora de Vivienda de Interés Público del Estado de Jalisco (IPROVIPE)
- Diferentes desarrolladoras inmobiliarias, especialmente DEREK, Hogares HERSO, Grupo Atelier y Grupo Consulte.

Todos los consultores de corto plazo para el ProNAMA, que apoyaron en el desarrollo de estudios, asesoría técnica, facilitación de procesos y divulgación, y que desarrollaron un gran trabajo para construir este proyecto.

Colaboradores, colaboradoras y ex-colegas de GIZ que brindaron asesoría técnica y empujaron día a día el desarrollo del ProNAMA: Jorge Atala, Ana Milena Avendaño, Emmanuel Carballo, Carlos Carrasco, Emily Castro, André Eckermann, Ernesto Feilbogen, Miriam Frisch, Carmen Fuseler, Jakob Graichen, Andreas Gruner, Héctor Juárez, Karen Martínez, Rocio Montaña, Gloria Pérez, Anahí Ramírez, Adrián Ruiz, Paula Saucedo, Jan Peter Schemmel, Georg Schmid, Andreas Villar y Rubén Zagal; y a las áreas administrativas y contables, ya que su apoyo fue indispensable de principio a fin: Ángeles Casas, Agustina Cedillo, Ana Gabriela García, Jessica García, Gustavo Lopez, Armin Padilla y Arturo Romero.

<http://climate.blue/biblioteca-pronama/>



Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

GIZ-Landesbüro Mexiko

Torre Hemicor, PH
Av. Insurgentes 826
Col. Del Valle
C.P. 03100, México, D.F.
T +52 55 55 36 23 44
E giz-mexiko@giz.de
I www.giz.de/mexiko

Fotos © GIZ México