

Fuentes de recursos financieros para proyectos de aprovechamiento energético de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y Residuos de Manejo Especial (RME) en México



Programa Aprovechamiento Energético de Residuos Urbanos en México

Programa Aprovechamiento Energético de Residuos Urbanos: Av. Insurgentes Sur 813, oficina 1301
Col. Nápoles, CP 03810
Ciudad de México, México

Ejecutado por: GIZ México
Dirección General de Fomento Ambiental, Urbano y Turístico
SEMARNAT
Dirección General de Energías Limpias
SENER

Por encargo de: Ministerio Federal de Cooperación Económica
y Desarrollo (BMZ) de Alemania

Autores: Ina Salas Casasola
Iván Islas Cortés
Adriana Caballero Castrillo

Diseño y coordinación editorial: Leticia Llamas De la Torre, México

Fotografías: Portada (de izquierda a derecha y de arriba a abajo)
Shutterstock Hugo Oliveira
Shutterstock Sander van der Werf
Shutterstock Dmitri Maruta
Shutterstock Bertold Werkmann
Shutterstock Dmitri Maruta
Contraportada (de izquierda a derecha y de arriba a abajo)
Shutterstock Alexandra Giese
Shutterstock Sander van der Werf
Shutterstock Babetka
Shutterstock Bertold Werkmann

Fecha de publicación: Febrero, 2016

Las opiniones expresadas en este documento no necesariamente representan la opinión de SEMARNAT, SENER y la GIZ. Se autoriza la reproducción parcial o total, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite a la fuente de referencia.

PROGRAMA ENRES

Aprovechamiento Energético de Residuos Urbanos en México

Fuentes de recursos financieros para proyectos de aprovechamiento energético de residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos de manejo especial (RME) en México

La presente publicación fue elaborada como parte del Programa Aprovechamiento Energético de Residuos Urbanos (EnRes). Su objetivo es introducir, como una opción tecnológica, el aprovechamiento energético en la gestión de residuos urbanos y lodos provenientes de plantas de tratamiento de agua residual en México.

El programa es desarrollado en conjunto con la Secretaría de Energía (SENER) –Dirección General de Energías Limpias– y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) –Dirección General Ambiental, Urbano y Turístico–, siendo ejecutado por la Cooperación Alemana para el Desarrollo (GIZ) a través del encargo del Ministerio Federal Alemán de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ).

Lo contenido tiene como fin dar a conocer las diversas fuentes de recursos financieros disponibles para proyectos de aprovechamiento energético de residuos sólidos urbanos (RSU) y de residuos de manejo especial (RME) en México. Después de una introducción al contexto legal, despliega distintos programas y fuentes disponibles, culminando con recomendaciones para dar mayor impulso al financiamiento de dichos proyectos.

El anexo cuenta con detalles de distinguidos programas y el caso de estudio de Nuevo León.

CONTENIDO

SIGLAS Y SÍMBOLOS.....	5
RESUMEN EJECUTIVO.....	7
1. CONTEXTO.....	11
1.1. Contexto legal y programas sectoriales en México.....	11
1.1.1. Marco legal relacionado con el manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.....	13
1.1.2. Marco legal relacionado con el aprovechamiento energético de los residuos.....	16
1.1.3. Marco legal relacionado con la mitigación de GEI provenientes de los residuos.....	18
1.2. Compromisos internacionales de México.....	19
2. RECURSOS PARA PROYECTOS DE APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO DE RSU Y/O RME.....	23
2.1. Identificación de las instituciones nacionales con recursos para proyectos de aprovechamiento energético de RSU y/o RME.....	23
2.1.1. Dependencias del gobierno federal.....	23
2.1.2. Banca de desarrollo.....	30
2.1.3. Banca privada.....	35
2.2. Fuentes de financiamiento internacional con recursos para proyectos de aprovechamiento energético de RSU y/o RME.....	36
2.2.1. Mercados de carbono.....	37
2.2.2. Organismos y fondos multilaterales.....	37
2.2.3. Organismos y fondos bilaterales.....	39
2.2.4. Organismos con apoyos para cooperación técnica.....	41
3. INTERACCIÓN Y JERARQUÍA DE LAS INSTITUCIONES INVOLUCRADAS EN EL FINANCIAMIENTO DE PROYECTOS ENERGÉTICOS DE RSU Y RME.....	45
3.1. Financiamiento para proyectos energéticos orientados a beneficiarios públicos (municipios y estados).....	46
3.2. Financiamiento de proyectos para la iniciativa privada.....	47
4. CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS OFRECIDOS, MECANISMOS DE OPERACIÓN, INSTITUCIONES INVOLUCRADAS Y SUS FUNCIONES.....	49
4.1. Programas de dependencias federales en 2015.....	49
4.2. Información requerida por otros organismos internacionales.....	53
5. ACCESO A RECURSOS FINANCIEROS.....	55
5.1. Acceso a programas gubernamentales.....	55
5.2. Otros apoyos. Acceso a recursos por los mercados de bonos de carbono.....	56
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA IMPULSAR EL FINANCIAMIENTO DE PROYECTOS DE APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO EN MÉXICO.....	59
6.1. Viabilidad de los proyectos de aprovechamiento energético de RSU y RME.....	59
6.2. Falta de incentivos alineados para que sociedad y autoridades coincidan en un interés común sobre el manejo integral de residuos (RSU y RME).....	59
6.3. Desconocimiento y falta de interés para acceder a fuentes financieras.....	60
6.4. Bajo nivel de cumplimiento de la legislación ambiental.....	60
6.5. Permisos y trámites requeridos.....	61
6.6. Desconocimiento para evaluar un sector incipiente y nuevo.....	61
6.7. Incertidumbre en un sector incipiente y nuevo.....	61
REFERENCIAS GENERALES.....	62
ANEXO A Requisitos y condiciones de acceso a Programas de Apoyo a Proyectos de Aprovechamiento Energético de RSU y RME.....	67
A.1. Programa Prevención y Gestión Integral de Residuos-SEMARNAT.....	67
A.2. Programa de Fortalecimiento Ambiental de las Entidades Federativas.....	70
A.3. Programa HÁBITAT-SEDATU.....	72
A.4. Programa de Tratamiento de Aguas Residuales (PROTAR)-CONAGUA.....	73
A.5. Programa de Residuos Sólidos Municipales (PRORESOL).....	74
A.6. Programa para la Modernización de Organismos Operadores de Agua (PROMAGUA).....	75
ANEXO B Requerimientos y criterios de elegibilidad por organismos internacionales.....	77
ANEXO C Listado de Instituciones y funcionarios entrevistados.....	83

ANEXO D Caso de estudio - Bioenergía de Nuevo León, SA de CV (BENLESA)	85
D.1. Manejo de residuos sólidos.....	85
D.2. Proyecto BENLESA.....	87
D.3. Construcción física y composición financiera de BENLESA.....	92
D.4. Beneficios.....	93
Referencias Anexo D.....	95

TABLAS

TABLA 1. Composición de residuos sólidos urbanos por tipo.....	12
TABLA 2. Recolección de residuos sólidos urbanos.....	12
TABLA 3. Línea base y meta no condicionada de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y Carbono Negro (CN).....	20
TABLA 4. Fuentes de financiamiento nacionales para proyectos.....	23
TABLA 5. Vertientes de financiamiento del Programa Hábitat-SEDATU.....	27
TABLA 6. Monto por proyectos apoyados por el Fondo Metropolitano.....	27
TABLA 7. Recursos asignados al PROTAR 2011-2015.....	29
TABLA 8. Proyectos apoyados por el Fondo de Sustentabilidad Energética.....	29
TABLA 9. Proyectos apoyados por BANOBRAS para residuos sólidos.....	30
TABLA 10. Tipo de proyectos que apoya PROMAGUA.....	31
TABLA 11. Proyectos apoyados por PROMAGUA para la generación de energía eléctrica.....	32
TABLA 12. Estructura financiera por proyecto.....	32
TABLA 13. Proyectos de inversión de PRORESOL.....	33
TABLA 14. Estudios y proyectos apoyados.....	33
TABLA 15. Proyectos en análisis.....	33
TABLA 16. Proyectos apoyados por BANCOMEXT para energías limpias.....	35
TABLA 17. Financiadores internacionales por categoría.....	36
TABLA A.1. Condiciones generales, requisitos y criterios de elegibilidad aplicados en el Programa Prevención y Gestión Integral de Residuos.....	68
TABLA D.1. Compromisos de SIMEPRODE.....	86
TABLA D.2. Usuarios-beneficiarios.....	88
TABLA D.3. Inversionistas de la primera etapa Monterrey I.....	92
TABLA D.4. Inversión de BENLESA 2003-2010.....	92
TABLA D.5. Monto de venta de bonos de carbono.....	93

GRÁFICOS

GRÁFICO 1. Definición de residuos en la LGPGIR.....	13
GRÁFICO 2. Marco legal relacionado con el aprovechamiento energético de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.....	19
GRÁFICO 3. Distribución de los recursos por tipo de proyecto apoyado por el Programa de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos (PPGIRS) en 2014.....	24
GRÁFICO 4. Fondo Metropolitano por estado, 2015.....	28
GRÁFICO 5. Instituciones involucradas en el financiamiento de proyectos de aprovechamiento energético de RSU y RME del sector público.....	46
GRÁFICO 6. Instituciones involucradas en el financiamiento de proyectos de aprovechamiento energético de RSU y RME del sector privado, fundaciones y fondos internacionales.....	47
GRÁFICO D.1. Generación de residuos sólidos en la ZMM y Monterrey, 1994-2011 (miles de toneladas anuales).....	86
GRÁFICO D.2. Diagrama del manejo integral de residuos sólidos.....	87
GRÁFICO D.3. Esquema legal del aprovechamiento energético de RSU.....	88
GRÁFICO D.4. Procedimiento para la solicitud del préstamo.....	89
GRÁFICO D.5. Esquema de trámites y permisos para la construcción de BENLESA.....	91
GRÁFICO D.6. Energía producida y metano consumido por BENLESA.....	93
GRÁFICO D.7. Ahorros económicos por usuarios (%).....	94



SIGLAS Y SÍMBOLOS

AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
AFD	Agencia Francesa de Desarrollo
AMEXCID	Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo
BANCOMEXT	Banco Nacional de Comercio Exterior
BANOBRAS	Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos
BDAL	Banco de Desarrollo para América Latina
BDAN	Banco de Desarrollo de América del Norte
BEI	Banco Europeo de Inversiones
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CAD	Comité de Asistencia para el Desarrollo
CAR	Climate Action Reserve
CCVC	Contaminantes Climáticos de Vida Corta
CEL	Certificados de Energía Limpia
CER	Certificados de Reducción de Emisiones
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CIF	Fondo de Inversión en el Clima
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CO₂e	Dióxido de Carbono Equivalente
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CRE	Comisión Reguladora de Energía
DNA	Autoridad Nacional Designada
DOE	Entidad Operacional Designada
EIB	Banco Europeo de Inversiones
FAIS	Fondo de Aportaciones para Infraestructura Social
FNI	Fondo Nacional de Infraestructura
FOMECAR	Fondo Mexicano del Carbono
FORSU	Fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos
FOTEASE	Fondo para la transición energética y el aprovechamiento sustentable de energía
GEF	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GS	Gold Standard
GWh	Gigavatio-hora
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
JBIC	Cooperación Internacional del Banco de Japón
KFW	Banco de Desarrollo Alemán

kWh	Kilovatio-hora
LASE	Ley de Aprovechamiento Sustentable de Energía
LCID	Ley de Cooperación Internacional para el Desarrollo
LGEEPA	Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
LPGGIR	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
LIE	Ley de Industria Eléctrica
LPDB	Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos
MDL	Mecanismos de Desarrollo Limpio
MIG	Mejora Integral de Gestión
Mt	Megatonelada
MW	Megavatio
MWh	Megavatio-hora
NAFIN	Nacional Financiera
NAMA	Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas
OO	Organismos Operadores
PCG	Potencial de Calentamiento Global
PECC	Programa Especial de Cambio Climático
PEF	Presupuesto de Egresos de la Federación
PEPGIR	Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos
PERGE	Proyecto de Desarrollo de Energías Renovables a Gran Escala
PNPGIR	Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
PNUMA	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PROMAGUA	Programa para la Modernización de Organismos Operadores de Agua
PRORESOL	Programa de Residuos Sólidos Municipales
PROTAR	Programa de Tratamiento de Aguas Residuales
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
RME	Residuos de Manejo Especial
RP	Residuos Peligrosos
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENER	Secretaría de Energía
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
t/día	Tonelada-día
UPAIS	Unidad de Programas de Apoyo a la Infraestructura y Servicios
VCS	Verified Carbon Reserve



Los proyectos de aprovechamiento energético de residuos sólidos urbanos (RSU) y de manejo especial (RME) presentan una serie de ventajas en términos de sus impactos positivos en diferentes sectores. La disposición correcta de los residuos sólidos urbanos disminuye posibles afectaciones a la salud de la población vulnerable y contribuye al ordenamiento urbano, lo que además permite su potencial aprovechamiento como fuente de generación de energía limpia y en la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). No obstante, el desarrollo de estos proyectos está asociado a costos de tecnología, a una serie de trámites legales y administrativos y a la necesidad de cubrir mayores requerimientos técnicos y de capacidades vinculados al manejo de un relleno o planta de tratamiento.

El presente reporte analiza la oferta y el acceso a fuentes de financiamiento para el desarrollo de estos proyectos. Con este fin se hizo una revisión de la literatura, la oferta programática para acceder a recursos gubernamentales nacionales, así como de fuentes internacionales y se entrevistó a una serie de actores relacionados con el sector (responsables de programas, encargados de proyectos, responsables de fondos), entre ellos los responsables de tres proyectos de aprovechamiento de RSU con diferentes niveles de desarrollo en su implementación. Lo anterior, a fin de contar con una perspectiva amplia que incluya las lecciones aprendidas, además de conocer las dificultades para acceder a los recursos e implementar este tipo de proyectos.

A continuación se exponen las principales conclusiones del estudio, mismas que no se limitan únicamente al tema financiero de manera directa, sino que abordan problemas de raíz que afectan el uso de los recursos existentes y que son relevantes en el desarrollo de este sector:

- La viabilidad de los proyectos de aprovechamiento de RSU y RME está condicionada a que exista un adecuado manejo de residuos, lo que comprende desde los servicios de recolección hasta la separación y disposición final de los residuos. Por más que el acopio y tratamiento de RSU y RME ha mejorado en el país, todavía es incipiente e inestable, de forma tal que en la mayor parte de los municipios no se puede asegurar un flujo constante en términos de calidad y cantidad de residuos que alimenten los proyectos de aprovechamiento energético.

En el caso de los financiadores (gobierno y fuentes externas), éstos tienen la percepción de que los proyectos de aprovechamiento energético de RSU y RME se encuentran en una etapa incipiente y que no despiertan el interés suficiente para ser llevados a gran escala (a nivel de municipios), ya que el manejo de los RSU y RME en México sigue siendo un tema complejo en la agenda ambiental del país. Por lo tanto, los proyectos energéticos, como una de las alternativas integrales al manejo de residuos, aún resultan incipientes y complejos.

- A pesar de estar contemplado en la legislación, incluyendo la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, se constata una falta de incentivos alineados para que sociedad y autoridades coincidan en un interés común sobre el manejo integral de residuos (RSU y RME).

En México el manejo de RSU y RME está dominado por una visión de corto plazo por parte de autoridades y sociedad en general. Por un lado, existe falta de interés de las autoridades municipales para emprender proyectos de largo plazo que contribuyan al manejo integral de los residuos, bajo cualquier modalidad. Por otro, las autoridades encargadas de los servicios de RSU enfrentan problemas difíciles, entre los que se incluye el poder recabar ingresos suficientes mediante el establecimiento de tarifas o conservar los fondos derivados por mejoras en el servicio. Por lo tanto, optan por administrar el sistema de la manera que requiera el menor costo, con lo que dejan de lado el manejo integral de residuos. Los gobiernos municipales con perspectivas de vida relativamente cortas suelen inclinarse por el *statu quo* en vez de emprender acciones con inversiones importantes que reditúen beneficios de largo plazo.

Esta visión de corto plazo incluye también a los beneficiarios finales, como son los hogares y las empresas que muchas veces no asumen el verdadero costo por la disposición de sus residuos –al menos de manera directa o inmediata– o prefieren contratar un servicio privado. Una visión de responsabilidad compartida por la disposición de residuos, como existe en otros países, es actualmente limitada. Sin embargo existen algunas iniciativas privadas que impulsan proyectos en este ámbito.

- Desconocimiento y falta de interés para acceder a fuentes financieras. Existe un desconocimiento de fuentes de financiamiento como son los proyectos de las agencias de cooperación internacional o los préstamos a través de la banca de fomento, que se explica porque los solicitantes de apoyos municipales suelen trabajar bajo esquemas de subsidios (fondos perdidos) administrados por el gobierno federal o estatal. En este contexto, para los municipios y proyectistas resulta de poco interés acceder a un préstamo o mecanismo financiero que requiera de una contraparte para el proyecto. No obstante, se observó que cuando existen licitaciones de servicios por parte de los ayuntamientos para el tratamiento y manejo de residuos, el sector privado recurre a fuentes de financiamiento privadas.

Adicionalmente, el manejo de los residuos en los municipios se rige por áreas administrativas relacionadas con infraestructura y obras públicas, donde existe una visión acotada de este tipo de proyectos y la posibilidad de ser reconocidos por fuentes financieras que impulsan el desarrollo de proyectos de medio ambiente y de aprovechamiento energético, que son los que podrían cubrir proyectos por los potenciales beneficios generados.

- Bajo nivel de cumplimiento de la legislación ambiental, lo que inhibe las inversiones en proyectos de aprovechamiento energético. Para que estos proyectos puedan desarrollarse se debe reforzar el cumplimiento de la legislación ambiental en términos del manejo integral de residuos sólidos. En este tema, existe un nicho potencial para impulsar el desarrollo de dichos proyectos, aunque se encontró que no son cuestiones de interés en la agenda de los actores locales, a pesar de la existencia de compromisos a nivel federal.
- Existen costos de transacción elevados para cumplir con los permisos y trámites requeridos para los proyectos de aprovechamiento energético de RSU o RME. Dependiendo del nivel de desarrollo del proyecto se requieren una serie de permisos y trámites que pueden ser extenuantes para las autoridades y los desarrolladores de proyectos de aprovechamiento energético. Si bien es importante su obtención, hay trámites que sobrepasan las capacidades de los municipios para que éstos puedan realizar por cuenta propia los procedimientos pertinentes, debiendo asumir gastos adicionales: estudios financieros, consultorías técnicas especializadas, entre otros. De igual modo, estos procesos pueden tardar mucho más de los tres años que dura una administración municipal.
- Prevalece el desconocimiento para evaluar un sector incipiente y nuevo. Entre los requisitos solicitados por los financiadores de los proyectos es recurrente el análisis de viabilidad del proyecto. Se pudo comprobar que al ser un sector incipiente existen pocos conocimientos sobre el funcionamiento de los proyectos o su rentabilidad, lo que incrementa el riesgo al momento de ser evaluados. De otro lado, la rentabilidad no es un objetivo superior en el caso de los municipios, que tienen como primer compromiso proporcionar un servicio público.

En este sentido, reforzar las capacidades locales y la de los involucrados en la toma de decisiones para impulsar el desarrollo resulta importante si se desea detonar estos proyectos. No obstante, lo anterior debe ser compatible con los procesos de transparencia en la administración de fondos (nacionales o internacionales).

- No hay beneficios suficientes para detonar un sector incipiente y nuevo. Existe incertidumbre sobre la manera de materializar los beneficios de la reducción de emisiones o de la generación de energía producida. Sobre los beneficios por reducción de emisiones GEI, no se ha desarrollado aún un mercado interno que permita su comercialización, lo que se refleja en la existencia de emisiones que no son certificadas. En este sentido, los mecanismos de desarrollo limpio y las NAMA no han podido convertirse en un incentivo suficiente para desarrollar proyectos de aprovechamiento energético de RSU o RME, e incluso existen muchas que no han logrado concretarse, o proyectos que han dejado de emitir MDL.

No obstante, estos proyectos pueden ser detonados por otros sectores; por ejemplo, el relacionado con la provisión de energía limpia al sistema eléctrico nacional.

Es así que este estudio concluye que si bien existe una oferta de financiamiento, ésta se encuentra sobredimensionada en relación con la demanda, la cual es muy incipiente. Los proyectos de aprovechamiento energético requieren resolver una serie de elementos previos para poder ser detonados. En este sentido, el 8 de septiembre de 2015 se dio a conocer el reglamento de operación del mercado eléctrico mayorista, lo que abre la posibilidad de ser oferente de energía limpia a través de los certificados de energía limpia (CEL) y cuya subasta comenzó en octubre de 2015, pretendiendo que el mecanismo inicial dé inicio en marzo de 2016. Los CEL servirán para cumplir con los requisitos asociados al consumo que deben realizar los centros de carga de energía limpia.

Los proyectos de generación de energía eléctrica a partir de rellenos sanitarios o plantas de tratamiento de aguas municipales son reconocidos como energías limpias, por lo que la obtención de contratos de largo plazo se facilita. La venta de los CEL representa además un potencial ingreso adicional al precio de la energía y la potencia; su precio dependerá de las expectativas de su disponibilidad en el futuro, pero podría esperarse que la creciente demanda de energía eléctrica y el establecimiento de metas cada vez más ambiciosas de generación de energía limpia puedan impulsarlo.

1.1. Contexto legal y programas sectoriales en México

La identificación del marco regulatorio que rige a los proyectos de manejo integral de residuos sólidos urbanos para el aprovechamiento energético requiere desglosarse en tres temas:

- Manejo de residuos
- Generación de energía y
- Mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

En el presente capítulo se hará una descripción del estado que guarda el manejo de los residuos sólidos urbanos y el tratamiento de aguas residuales en México para después identificar y describir las leyes, reglamentos y programas, así como su interacción, lo que permitirá comprender los alcances legales y su incidencia en el manejo de los mismos.

La interrelación de los tres temas da lugar al sistema de manejo integral de residuos sólidos que tiene como objetivo minimizar, aprovechar y valorar los residuos generados. Entre las opciones existentes para el aprovechamiento de los residuos está su uso como fuente de energía, aunque esta opción no se ve reflejada en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). Tecnologías para el aprovechamiento energético pueden ser, entre otros, el aprovechamiento del gas metano a través de la digestión anaerobia, la incineración y pirolisis. Lo anterior implica la posibilidad de establecer un sistema de generación energética que permite reducir las emisiones de GEI debido al aprovechamiento de metano y el reemplazo de fuentes de energía fósil.

Se estima que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial serán “el cuarto emisor de GEI en 2020 y el quinto emisor de carbono negro, con un potencial de calentamiento global (PCG) a 20 años. Las principales fuentes de emisión son: rellenos sanitarios, sitios controlados, tratamiento de aguas residuales y quema a cielo abierto de residuos” (PECC, 2014-2018).

El incremento de las emisiones es directamente proporcional al aumento de población y al patrón de consumo de los centros urbanos. En México, en promedio, los residuos sólidos urbanos generados por una persona al día son de 0.852 kg, lo que significa que se generan 102,895 toneladas diarias; de ellas, un poco más de la mitad corresponde a residuos orgánicos generados por comida, jardines y otro tipo de materiales orgánicos que podrían aprovecharse para la generación de energía limpia (INECC, 2012). A nivel de regiones, los residuos generados son diferentes:

- en el noroeste 1.514 kg/habitante/día,
- noreste 0.839 kg/habitante/día,
- sureste 0.777 kg/habitante/día,
- oeste 0.669 kg/habitante/día,
- centro 0.655 kg/habitante/día y
- sur 0.332 kg/habitante/día.

En cuanto al tipo de residuos sólidos generados, el 39.57% son susceptibles de aprovechamiento por medio del reciclado, el 37.97% son orgánicos y pueden ser la fuente para el aprovechamiento energético; el 22.46% son de otro origen (TABLA 1).

En México, a pesar de existir el marco legal que obliga a los municipios a realizar el tratamiento de residuos, únicamente se recolectan el 83.9% de los residuos generados, y solo el 9.1% bajo un proceso de recolección selectiva que implica un mejor tratamiento de los mismos (TABLA 2). Existen estados como Durango, Estado de México, Baja California Sur, Guerrero y Puebla,

que tienen una cobertura para la recolección de residuos menor al 60% de lo generado en esas entidades. En el caso de las aguas residuales, el tratamiento también resulta incompleto. En 2013, las 2,287 plantas en operación en el país trataron 105.9 m³ por segundo, es decir, el 50.2% de los 211.1 m³ por segundo recolectados en los sistemas de alcantarillado y el 46% de las aguas generadas en centros urbanos¹.

En el contexto de los proyectos de aprovechamiento de residuos sólidos urbanos, el marco legal parte de la premisa del manejo integral de los mismos, seguido por las leyes relacionadas con la generación energética, y finalmente por la normatividad elaborada para la lucha contra el cambio climático.

TABLA 1 Composición de residuos sólidos urbanos por tipo

39.57% Susceptibles de aprovechamiento		37.97% Orgánicos		22.46% Otros	
Tipo de residuo	Porcentaje	Tipo de residuo	Porcentaje	Tipo de residuo	Porcentaje
Plástico rígido y de película	7.22%	Residuos alimenticios	25.57%	Pañal desechable	6.52%
Cartón	6.54%	Residuos de jardinería	9.38%	Residuo fino	3.76%
Papel	6.20%	Madera	1.25%	Trapo	3.57%
Vidrio transparente	4.03%	Fibra dura vegetal	0.67%	Material de construcción	1.46%
Poliuretano	2.80%	Huesos	0.59%	Algodón	0.70%
Vidrio de color	2.55%	Cuero	0.51%	Loza y cerámica	0.55%
Lata	2.28%			Varios	5.90%
Material ferroso	2.09%				
Poliestireno expandido	1.65%				
Envase de cartón encerado	1.50%				
Hule	1.21%				
Fibras sintéticas	0.90%				
Material no ferroso	0.60%				

FUENTE: Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos, INECC, 2012.

TABLA 2 Recolección de residuos sólidos urbanos

	t/día	Porcentaje
Generación	102,895.0	100.0%
Recolección de RSU	86,356.9	83.9%
Recolección mixta	76,984.7	74.8%
Recolección selectiva	9,372.2	9.1%

FUENTE: Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos, INECC, 2012.

¹ SEMARNAT-CONAGUA, Atlas del Agua en México 2014. Disponible en <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGP-17-14.pdf>

1.1.1. Marco legal relacionado con el manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que corresponde a los municipios la responsabilidad de prestar el servicio de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos urbanos. El concepto de manejo integral de los residuos urbanos y el marco legal que lo envuelve incluye leyes, reglamentos y normas de los tres órdenes de gobierno (federal, estatal y municipal); sin embargo, para facilitar el análisis solo se aborda el tema a nivel federal.

La ley marco en materia ambiental es la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), que define los residuos como “cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó”. Esta Ley establece que los estados tienen la facultad de “la regulación de los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos, de conformidad con lo dispuesto por el Artículo 137 de la presente Ley” (Art. 7, fracción VI). Por otro lado, indica que corresponde a los municipios “la aplicación de las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos, de conformidad con lo dispuesto por el Artículo 137 de la presente Ley” (Art. 8, fracción IV). La LGEEPA establece también que la SEMARNAT deberá promover la celebración de acuerdos de coordinación y asesoría con los gobiernos estatales y municipales para “I. La implantación y mejoramiento de sistemas de recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales; y II. La identificación de alternativas de reutilización y disposición final de residuos sólidos municipales, incluyendo la elaboración de inventarios de los mismos y sus fuentes generadoras” (Art. 138).

De manera específica, en relación con los residuos existe la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), que define el aprovechamiento de residuos como las acciones que se llevan a cabo para recuperar el valor económico de los residuos, mucho más enfocado al reciclado y revaloración de los mismos, sin especificar el aprovechamiento de los residuos orgánicos urbanos para generar energía. La LGPGIR considera diferentes definiciones de “residuos” (GRÁFICO 1), los que, en función de sus características y orígenes, se clasifican en tres grandes grupos: residuos sólidos urbanos (RSU), residuos de manejo especial (RME) y residuos peligrosos (RP).

GRÁFICO 1 Definición de residuos en la LGPGIR

RESIDUO	Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final
RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL	Aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos
RESIDUOS INCOMPATIBLES	Aquellos que al entrar en contacto o al ser mezclados con agua u otros materiales o residuos reaccionan produciendo calor, presión, fuego, partículas, gases o vapores dañinos
RESIDUOS PELIGROSOS	Aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio
RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	Aquellos generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados como residuos de otra índole

FUENTE: elaboración propia a partir de la LGPGIR.

Promover la infraestructura para el manejo integral de residuos sólidos urbanos, en coordinación con el Gobierno Federal y las autoridades correspondientes, es facultad de las entidades federativas con participación de inversionistas y representantes de sectores sociales (Art. 9, fracción VII). Las funciones del manejo integral de los residuos sólidos urbanos (recolección, traslado, tratamiento y disposición) son facultades de los municipios (Art. 10, fracción X, de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos).

Esta ley define el aprovechamiento de residuos como “el conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar el valor económico de los residuos mediante su reutilización, remanufactura, rediseño, reciclado y recuperación de materiales secundarios o de energía”. Para promover la reducción de la generación, valorización y gestión integral de los residuos sólidos urbanos (título sexto, Art. 96) se estipula que los municipios y entidades federativas deben realizar las siguientes acciones:

- I.** Controlar y vigilar el manejo integral de residuos en el ámbito de su competencia.
- II.** Diseñar e instrumentar programas para incentivar a los grandes generadores de residuos a reducir su generación y someterlos a un manejo integral;
- III.** Promover la suscripción de convenios con los grandes generadores de residuos, en el ámbito de su competencia, para que formulen e instrumenten los planes de manejo de los residuos que generen;
- IV.** Integrar el registro de los grandes generadores de residuos en el ámbito de su competencia y de empresas prestadoras de servicios de manejo de esos residuos, así como la base de datos en la que se recabe la información respecto al tipo, volumen y forma de manejo de los residuos;
- V.** Integrar la información relativa a la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, al Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales;
- VI.** Elaborar, actualizar y difundir el diagnóstico básico para la gestión integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial;
- VII.** Coordinarse con las autoridades federales, con otras entidades federativas o municipios, según proceda, y concertar con representantes de organismos privados y sociales, para alcanzar las finalidades a que se refiere esta Ley y para la instrumentación de planes de manejo de los distintos residuos que sean de su competencia;
- VIII.** Establecer programas para mejorar el desempeño ambiental de las cadenas productivas que intervienen en la segregación, acopio y preparación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para su reciclaje;
- IX.** Desarrollar guías y lineamientos para la segregación, recolección, acopio, almacenamiento, reciclaje, tratamiento y transporte de residuos;
- X.** Organizar y promover actividades de comunicación, educación, capacitación, investigación y desarrollo tecnológico para prevenir la generación, valorizar y lograr el manejo integral de los residuos;
- XI.** Promover la integración, operación y funcionamiento de organismos consultivos en los que participen representantes de los sectores industrial, comercial y de servicios, académico, de investigación y desarrollo tecnológico, asociaciones profesionales y de consumidores, y redes intersectoriales relacionadas con el tema, para que tomen parte en los procesos destinados a clasificar los residuos, evaluar las tecnologías para su prevención, valorización y tratamiento, planificar el desarrollo de la infraestructura para su manejo y desarrollar las propuestas técnicas de instrumentos normativos y de otra índole que ayuden a lograr los objetivos en la materia;
- XII.** Realizar las acciones necesarias para prevenir y controlar la contaminación por residuos susceptibles de provocar procesos de salinización de suelos e incrementos excesivos de carga orgánica en suelos y cuerpos de agua, y
- XIII.** Identificar los requerimientos y promover la inversión para el desarrollo de infraestructura y equipamiento, a fin de garantizar el manejo integral de los residuos.



El Artículo 97 de la ley hace referencia a las normas que establecen los términos en los cuales se ubicarán los sitios, el diseño, la construcción y la operación de las instalaciones destinadas a la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, en rellenos sanitarios o en confinamientos controlados.

La Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003 establece las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, y determina que “se debe garantizar la extracción, captación, conducción y control del biogás generado en el sitio de disposición final. Una vez que los volúmenes y la edad de los residuos propicien la generación de biogás y de no disponerse de sistemas para su aprovechamiento conveniente, se procederá a su quema, ya sea a través de pozos individuales o mediante el establecimiento de una red con quemadores centrales” (apartado 7.2 de la NOM-083-SEMARNAT-2003).

La misma norma define el aprovechamiento de los residuos como la recuperación o aprovechamiento de la energía a través del biogás. Esta normativa considera al biogás como una mezcla gaseosa resultado del proceso de descomposición anaerobia de la fracción orgánica de los residuos sólidos. Por su parte, la NOM-161-SEMARNAT-2011 establece los criterios para clasificar los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo, el listado de los mismos y los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

Para el caso de lodos de PTAR, la NOM-004-SEMARNAT-2002 señala que el aprovechamiento de éstos “es el uso de los biosólidos como mejoradores o acondicionadores de los suelos por su contenido de materia orgánica y nutrientes, o en cualquier actividad que represente un beneficio”.

Durante la pasada administración operó el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (PNPGIR), que tuvo como objetivo particular del tema transversal Residuos, Cambio Climático y Energía (10.2.1.) “prevenir y minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero originadas por el manejo y disposición final inadecuada de los residuos, mediante su control, tratamiento y disposición final ambientalmente apropiada”. Para ello, propuso llevar a cabo lo siguiente:

- Proyectos de reducción o eliminación de emisiones de GEI de rellenos sanitarios.
- Proyectos de mitigación de biogás en unidades de producción pecuaria.
- Fomentar el financiamiento con banca de desarrollo (BANOBRAS, NAFIN, BANCOMEXT).
- Proyectos de reducción o eliminación de generación de biogás proveniente de la gestión de residuos.

No obstante, algunos de estos proyectos no se concretaron. En el presente sexenio, el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 (PROMARNAT) contempla el manejo integral de residuos sólidos urbanos, esperando que a nivel nacional la cantidad de residuos con manejo integral pasen de 70% en 2013 a 83% en 2018. Lo anterior implica una mayor infraestructura para la recolección, acopio, tratamiento y aprovechamiento de los mismos. Además, se incluye la “Estrategia 5.4. Fomentar la valorización y el máximo aprovechamiento de los residuos”, y la “Línea de Acción 5.4.7. Cero Tiraderos a cielo abierto: fomentar su saneamiento y clausura, así como la de sitios abandonados y rellenos en desuso.”

1.1.2. Marco legal relacionado con el aprovechamiento energético de los residuos

A partir de la reforma energética aprobada en 2014 se modifica la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en los Artículos 25, 27 y 28, y se establece que la generación y comercialización de electricidad queda fuera de las actividades estratégicas a cargo del Estado, abriendo la posibilidad de desarrollarse en el sector privado, en los términos que establezca la ley reglamentaria correspondiente.

En este sentido, se despliega la posibilidad de generar o cogenerar energías limpias a partir de los desechos orgánicos producidos en algún punto del proceso productivo, en los residuos generados en los hogares, en los desechos de excreta de granjas o en sitios de disposición final.

Por otro lado, la reforma energética introduce el concepto de “sustentabilidad” (Art. 25 de la Constitución Política), señalando que “bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente”.

En el marco del Programa Sectorial de Energía 2013-2018, el Objetivo 5 propone “ampliar la utilización de fuentes de energía limpias y renovables, promoviendo la eficiencia energética y la responsabilidad social y ambiental”.

Existen cinco leyes relacionadas con las nuevas fuentes de energía o energías limpias:

- 1. La Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y Financiamiento de la Transición Energética (LAERFTE)**, que tiene como objetivo “regular el aprovechamiento de fuentes de energía renovables y las tecnologías limpias para generar electricidad con fines distintos a la prestación del servicio público de energía eléctrica” (Art. 1). La definición de energías renovables no especifica una caracterización particular de residuos sólidos urbanos como fuente energética, sin embargo excluye el “aprovechamiento de rellenos sanitarios que no cumplan con la normatividad ambiental” (Art. 1, apartado IV). Es decir, que cumpliendo la normatividad ambiental no queda excluido, pero sí queda excluido el proceso de incineración de los residuos sólidos en el objeto de la jurisdicción de la ley (Art. 1, apartado III). La ley define energía renovable aquella “cuya fuente reside en fenómenos de la naturaleza, procesos o materiales susceptibles de ser transformados en energía aprovechable por la humanidad, que se regeneran naturalmente, por lo que se encuentran disponibles de forma continua o periódica”. Esta ley da origen al Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables.
- 2. La Ley para el Aprovechamiento Sustentable de Energía (LASE)** tiene como propósito propiciar el aprovechamiento sustentable de la energía mediante el uso óptimo de la misma en todos sus procesos y actividades, desde su explotación hasta su consumo. En su Artículo 11, apartado II, se formulan las metodologías para cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero por la explotación, producción, transformación, distribución y consumo de energía, así como las emisiones evitadas debido a la incorporación de acciones para el aprovechamiento sustentable de la energía. Esta ley incluye la definición del Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014-2018, orientado principalmente a temas de eficiencia energética.
- 3. La Ley de la Comisión Reguladora de Energía (CRE)** señala las funciones de la Comisión, entre las cuales se establece regular la generación de energía y promover el desarrollo eficiente del suministro y venta de energía eléctrica a los usuarios del servicio público (Art. 2). Lo anterior implica que la producción y distribución de energía eléctrica, que no esté destinado al autoabastecimiento y no exceda de 0.5 MW (Art. 39; Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica), deben tener la autorización de la CRE, y las empresas generadoras de energía de cualquier tipo (en la producción, suministro o venta de energía) deben contar con permiso siempre que deseen venderla. Sin embargo, no hay una diferenciación explícita entre las energías provenientes del aprovechamiento de residuos sólidos urbanos, cogeneración, excretas u otro tipo de energías limpias.
- 4. La Ley de la Industria Eléctrica (LIE)** define y regula la generación de energías limpias y tiene como objetivo “promover el desarrollo sustentable de la industria eléctrica y garantizar su operación continua, eficiente y segura en beneficio de los usuarios, así como el cumplimiento de las obligaciones de servicio público y universal de energías limpias y de reducción de emisiones contaminantes” (Art. 1). Esta ley ubica de manera explícita los residuos sólidos en la definición de energías limpias, que abarca el tema de aprovechamiento de residuos sólidos urbanos asociado a los sitios

de disposición, como: “aquellas fuentes de energía y procesos de generación de electricidad cuyas emisiones o residuos, cuando los haya, no rebasen los umbrales establecidos en las disposiciones reglamentarias que para tal efecto se expidan [...] se consideran como energía limpia a la energía generada por el aprovechamiento del poder calorífico del metano y otros gases asociados en los sitios de disposición de residuos, granjas pecuarias y en las plantas de tratamiento de aguas residuales, entre otros” (Art. 3, fracción XXII-f) y a la “energía generada con los productos del procesamiento de esquilmos agrícolas o residuos sólidos urbanos (como gasificación o plasma molecular), cuando dicho procesamiento no genere dioxinas y furanos u otras emisiones que puedan afectar la salud o el medio ambiente y cumpla con las normas oficiales mexicanas que al efecto emita la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales” (Art. 3, fracción XXII-j).

- 5. La Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos (LPDB)** tiene por objeto la promoción y desarrollo de estas sustancias, a fin de coadyuvar a la diversificación energética y el desarrollo sustentable, y define los bioenergéticos como los “combustibles obtenidos de la biomasa provenientes de materia orgánica de las actividades agrícola, pecuaria, silvícola, acuacultura, algacultura, residuos de la pesca, domésticas, comerciales, industriales, de microorganismos, y de enzimas, así como sus derivados, producidos por procesos tecnológicos sustentables que cumplan con las especificaciones y normas de calidad establecidas por la autoridad competente en los términos de esta ley; atendiendo a lo dispuesto en el Artículo 1, fracción I, de este ordenamiento” y se considera al biogás como el “gas que se produce por la conversión biológica de la biomasa como resultado de su descomposición”. La SENER es la instancia encargada de otorgar los permisos de producción de bioenergéticos para realizar las actividades y procesos necesarios para la transformación en combustibles de la biomasa proveniente de residuos domésticos (incluidos en la ley), así como de sus derivados (Reglamento de la LPDB, Art. 26).

El documento base de las políticas gubernamentales del gobierno federal, el Plan Nacional de Desarrollo, incluye en el objetivo 4.6., estrategia 2, las líneas de acción: diversificar la composición del parque de generación de electricidad y promover el uso eficiente de la energía, así como utilizar fuentes renovables, mediante la adopción de nuevas tecnologías y la implementación de mejores prácticas. Estas líneas de acción encuentran una contraparte en el Plan Sectorial de Energía.

La alineación de los objetivos del Programa Sectorial de Energía con el Plan Nacional de Desarrollo en el tema de la generación de energía limpia se da en el objetivo 2, estrategia 2.1., de las líneas de acción 1 y 2, donde se planea expandir la infraestructura eléctrica incorporando energías limpias, externalidades generadas y diversificación energética para, así, cumplir con las metas de energía limpia del Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables. Además, en el objetivo 5 se incorporan temas de cogeneración y sustentabilidad, para lo cual se plantea la estrategia “incrementar la participación de energías limpias y renovables en la generación de electricidad”. Lo anterior se logra con las líneas de acción 5.1.4. –que propone crear mecanismos de mercado para incorporar energías limpias– y 5.1.7., que señala la necesidad de promover y coordinar la participación de los actores interesados en energías limpias.

Uno de los temas importantes para incentivar los programas de generación de energías limpias son los financiamientos, mismo que se maneja a través de la estrategia 5.2., que promueve el aprovechamiento sustentable de energía con ayuda de los financiamientos internacionales para la mitigación del cambio climático; aunado a ello, el Estado se compromete a la revisión y simplificación de procesos administrativos para facilitar el cumplimiento de éstos en dichos programas. Como se señaló anteriormente, entre las energías limpias se considera a la “energía generada por el aprovechamiento del poder calorífico del metano y otros gases asociados en los sitios de disposición de residuos, granjas pecuarias y en las plantas de tratamiento de aguas residuales, entre otros” (Art. 3, Ley de la Industria Eléctrica).

1.1.3. Marco legal relacionado con la mitigación de GEI provenientes de los residuos

La Ley General de Cambio Climático tiene como objetivo promover, a través de las políticas públicas, el aprovechamiento del potencial energético contenido en los residuos (Art. 33, II). Además: “Reducir emisiones en el sector residuos, por medio de promover el desarrollo y la instalación de infraestructura para minimizar y valorizar los residuos, así como para reducir y evitar las emisiones de metano provenientes de los residuos sólidos urbanos” (Art. 34, apartado IV, inciso a).

Según estadísticas del CONAPO, en 2010 había 135 ciudades con una población mayor a 50 mil habitantes, lo que las define como grandes ciudades². Se espera que éstas cuenten con la infraestructura para el manejo de residuos sólidos que no emita metano a la atmósfera a más tardar en 2018, como lo marca el Artículo Tercero Transitorio, fracción II, de la LGCC.

El Programa Especial de Cambio Climático (2014-2018) establece, en su estrategia 4.2, reducir emisiones de metano en plantas de tratamiento de agua residual, rellenos sanitarios y en los sectores petrolero y agropecuario. La estrategia tiene dos líneas de acción:

4.2.2. Promover el manejo apropiado de residuos sólidos mediante clausura de tiraderos, apoyos a construcción de rellenos sanitarios, biodigestores y organismos operadores

4.2.3. Mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero con el incremento de la cobertura de tratamiento de aguas residuales municipales

Estas líneas de acción contribuyen al logro del objetivo 4. Reducir las emisiones de contaminantes climáticos de vida corta, propiciando cobeneficios de salud y bienestar.

Por otro lado, el Plan Nacional de Desarrollo, en el objetivo 4.4. “Impulsar y orientar un crecimiento verde”, y en la estrategia 4.4.3. “Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono”, asume como línea de acción “lograr un manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimice los riesgos a la población y al medio ambiente”.

El esquema completo del marco legal se puede sintetizar a partir de la interrelación de leyes que abordan el tratamiento integral de residuos sólidos, donde el aprovechamiento energético es un incentivo para promover su adecuado manejo a través de la generación de energías limpias, desplazando a los combustibles fósiles, lo que contribuye además a las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático enmarcadas en la LGCC (GRÁFICO 2).

En materia energética, las leyes vinculadas con los residuos consideran a éstos como una fuente de energía limpia. En temas ambientales y de seguridad energética, la Ley de Aprovechamiento de Energías Renovables y Financiamiento de Transición Energética regula la producción de fuentes de energía renovables, así como las tecnologías para generar electricidad. En este mismo tema, la Ley de Aprovechamiento Sustentable de Energía regula el uso óptimo y sustentable, así como la eficiencia de la misma, desde la explotación hasta el consumo. En cuanto a las fuentes de energía provenientes de residuos están los bioenergéticos como generadores de biogás y aquellos que se producen en la generación de energía, de acuerdo con la Ley de Industria Eléctrica.

Como puede observarse en este capítulo, México ha creado el andamiaje legal para regular el manejo integral de residuos y dentro de este concepto buscar su aprovechamiento energético con cobeneficios en términos de diversificación de fuentes de energética y mitigación de GEI. No obstante, la LAERFTE se encuentra en revisión y discusión, por lo que es incierto el análisis al respecto. Además, existen retos importantes para concretar los proyectos de aprovechamiento energético de RSU y RME, puesto que la recolección, traslado, tratamiento y disposición final son aún deficientes en varios centros urbanos, lo que merma la capacidad de los municipios para instalar y gestionar plantas de generación energética a partir de ellos. Lograr una administración eficiente de los servicios municipales de residuos es una condición necesaria para dar lugar a proyectos energéticos de residuos. La interrelación de los temas ambientales, energéticos y de cambio climático puede abrir la oportunidad a nuevas estrategias que replanteen el manejo integral de residuos como un todo y puedan alcanzar alternativas viables para el éxito en su tratamiento sustentable.

² CONAPO, Catálogo. Sistema Urbano Nacional 2012.



GRÁFICO 2 Marco legal relacionado con el aprovechamiento energético de residuos sólidos urbanos y de manejo especial

MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
GENERACIÓN DE FUENTES DE ENERGÍA LIMPIA	Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y Financiamiento de la Transición Energética Ley de Bioenergéticos Ley de Industria Eléctrica – Ley de la Comisión Reguladora de Energía Ley de Aprovechamiento Sustentable de Energía
MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	Ley General de Cambio Climático

FUENTE: elaboración propia.

1.2. Compromisos internacionales de México

La política mexicana en materia de cambio climático se basa en los preceptos de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y su Protocolo de Kioto³. Aunque en su calidad de país No Anexo I México no tiene compromisos obligatorios en materia de mitigación, nuestra nación ha desarrollado instrumentos legales y de política pública para la mitigación y adaptación al cambio climático. Asimismo, dentro del Protocolo de Kioto, los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL), uno de los instrumentos para que los países puedan reducir sus emisiones mediante el comercio de bonos de carbono por la compra y venta de certificados de reducción de emisiones (CER), México ha sido uno de los países con mayor emisión de certificados, con 202 proyectos registrados entre 2005 y 2015, cifra que representa el 21% del total de los registrados. De los 202 proyectos, 123 (61%) son para el manejo de residuos, y de éstos solo 28 (23%) fueron para RSU y uno (1%) para el Tratamiento de Aguas Residuales. Cabe mencionar que no todos los proyectos registrados pretenden aprovechar el gas metano para la producción de energía, únicamente en 11 proyectos lo consideran, mientras que el resto tienen como propósito la quema del biogás (SEMARNAT e INECC, 2012).

En la Conferencia de las partes de la CMNUCC (COP 18), celebrada en Doha, Qatar, a fines de 2012, se aprobaron nuevos instrumentos para la reducción de emisiones nombrados Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas⁴ (NAMA por sus siglas en inglés), con la posibilidad de ser respaldadas y facilitadas mediante tecnología y financiamiento internacional; es decir, son acciones voluntarias de mitigación de gases de efecto invernadero en países en desarrollo, con base en una iniciativa de gobierno nacional o individual dirigidas a cambiar un sector económico, o acciones entre sectores con un enfoque más amplio. Existen tres tipos de NAMA:

- **NAMA unilaterales**, son financiadas con recursos domésticos y no requieren financiamiento externo, únicamente su reconocimiento internacional
- **NAMA apoyadas**, son aquellas que, posterior a un uso de recursos domésticos, muestran una brecha en el financiamiento requerido para llevarlas a cabo, el que puede provenir tanto de organismos o fondos bilaterales, multilaterales, sector privado, fondo verde para el clima y mercados internacionales de carbono

³ El Protocolo de Kioto fue adoptado en 1997 durante la COP-3, el cual estableció los objetivos cuantificables para reducir emisiones de GEI en países Anexo I o desarrollados. En el caso de México, se adhirió como país no Anexo I. <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>

⁴ Las NAMA son preparadas en un país en desarrollo a partir de una iniciativa del gobierno nacional de manera individual pueden ser dirigidas a cambiar políticas dentro de un sector económico o acciones entre sectores para un enfoque nacional más amplio. <http://unfccc.int/focus/mitigation/items/7172.php>, revisado el 19 de julio de 2015.

- **NAMA acreditadas**, son aquellas con las que el país gana créditos por la reducción de sus emisiones bajo la línea base acordada y que pueden ser vendidas en el mercado global de carbono

Las NAMA pueden estar en diferentes etapas; por ejemplo, las que buscan financiamiento para la elaboración de su conceptualización o las que se encuentran listas para su implementación. La conceptualización de una NAMA considera una evaluación preliminar que indica que existe mérito en una propuesta de NAMA mejor detallada. Mientras que aquella para implementación ya tiene una evaluación a nivel pre-factibilidad que indica que todavía existe un mérito para ser financiada para que se lleve a cabo. Una vez que las NAMA se registran en la plataforma de CMNUCC, se espera para que puedan recibir financiamiento. En el siguiente capítulo se presenta mayor información sobre las NAMA en México.

En estos mismos acuerdos también se aprobó la apertura de un segundo periodo de compromisos, en lo que se llamó la Plataforma de Durban para la Acción Ampliada, misma que tiene como objetivo lograr un protocolo –u otro instrumento– con fuerza legal para 2015 para todas las partes, y que se implementará a más tardar en 2020. En este contexto, el país se comprometió de manera no condicionada a reducir para el 2030 sus emisiones de GEI en 22% y de carbono negro⁵ en 51% con respecto a su línea base⁶. Si a nivel internacional se llevan acuerdos importantes para direccionar políticas como el precio internacional de carbono, ajustes fronterizos de carbono, cooperación técnica, acceso a recursos financieros de bajo costo y transferencias de tecnología, todo dentro de la escala adecuada a los retos del calentamiento global, México disminuirá sus emisiones a 36% en GEI y 70% en carbono negro en el año que se cita y en relación con su línea base (UNFCCC, 2015). En cuanto a los residuos sólidos urbanos y aguas residuales, se estima una reducción con respecto a su línea base del 28% también para el 2030, mientras que las reducciones de carbono negro, se pretende, llegarán hasta cero, dada la baja participación que esta sustancia tiene en el total de las emisiones (TABLA 3).

TABLA 3 Línea base y meta no condicionada de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y Carbono Negro (CN)

Rubro	2013	2020	2025	2030 (Tendencia)	2030 (con reducción de emisiones)	% de reducción con respecto a Tendencia
Total emisiones GEI (Mt CO ₂ e)	672	792	888	973	762	-22%
Residuos (sólidos urbanos y aguas residuales), representan aproximadamente 5% del total de emisiones	31	40	45	49	35	-28%
Total emisiones directas de CN (miles de toneladas métricas)	121	127	139	152	75	-51%
Residuos (sólidos urbanos y aguas residuales)	<1	<1	<1	<1	0	-88%

FUENTE: Presentación sobre los Compromisos de Mitigación y Adaptación ante el Cambio Climático para el periodo 2020-2030 (Gobierno de la República, marzo 2015). INECC, 2015.

⁵ De acuerdo con el cuarto reporte del IPCC (2007), el carbono negro está constituido por partículas de materia existentes en la atmósfera, que consisten en hollín y carbón y/o material refractario orgánico absorbente de luz. Dada sus características, se considera con impactos en el clima y la contaminación del aire. Véase reporte 4, grupo 3, Anexo 1- glosario de términos.

⁶ El compromiso de reducción de emisiones, asumido de manera no condicionada, es de 25% en gases de efecto invernadero (GEI) y contaminantes climáticos de vida corta, los cuales, traducidos en dos contaminantes, son GEI (22%) y carbono negro (51%) (UNFCCC, 2015). Disponible en <http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Published%20Documents/Mexico/1/MEXICO%20INDC%2003.30.2015.pdf>

Por otro lado, México también es uno de los países fundadores de la Iniciativa Global de Metano (IGM), la que inició en 2004 como la Alianza a Mercados de Metano (*Methane to Markets* o M2M por sus siglas en inglés) con 14 naciones y con Estados Unidos como líder de la iniciativa con la Agencia de Protección Ambiental. El objetivo de la IGM es impulsar el aprovechamiento del gas metano en cuatro sectores (agrícola, minas de carbón, rellenos sanitarios y sistemas de petróleo y gas) para reducir las emisiones de metano y mejorar la calidad del aire, promover el crecimiento económico mediante la generación de energía usando el gas metano y fortalecer la seguridad energética. Algunas de las colaboraciones del país en los sectores de residuos, como el manejo de aguas residuales, consisten en formar parte del comité en cada uno de éstos, participar activamente en talleres y reuniones, y proporcionar información relacionada con el tema, tanto de miembros de las entidades y municipios, como de proveedores de servicios.

Por último, en el 2010, dentro del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Bangladesh, Canadá, Ghana, México, Suecia y Estados Unidos iniciaron juntos la Coalición de Clima y Aire Limpio para concretar los primeros esfuerzos a fin de tratar los contaminantes climáticos de vida corta (CCVC) en el marco de la CMNUCC, en la que actualmente participan 47 países. Los objetivos de la coalición van desde sensibilizar a los responsables de tomar decisiones sobre los impactos y las estrategias de mitigación de los CCVC, hasta la puesta en marcha de prácticas exitosas, desarrollo de acciones regionales y nacionales, y la movilización de recursos.

Los contaminantes comprendidos en este rubro son el metano, carbono negro, ozono troposférico e hidrofluorcarbonos, los cuales se distinguen por su alto potencial de calentamiento global, los impactos que tienen en áreas urbanas, regiones del Ártico, y los daños a la salud y medio ambiente. Para lograr la reducción de las emisiones se ha propuesto el trabajo de los países en siete iniciativas primordiales y tres esfuerzos transversales:

Iniciativas primordiales:

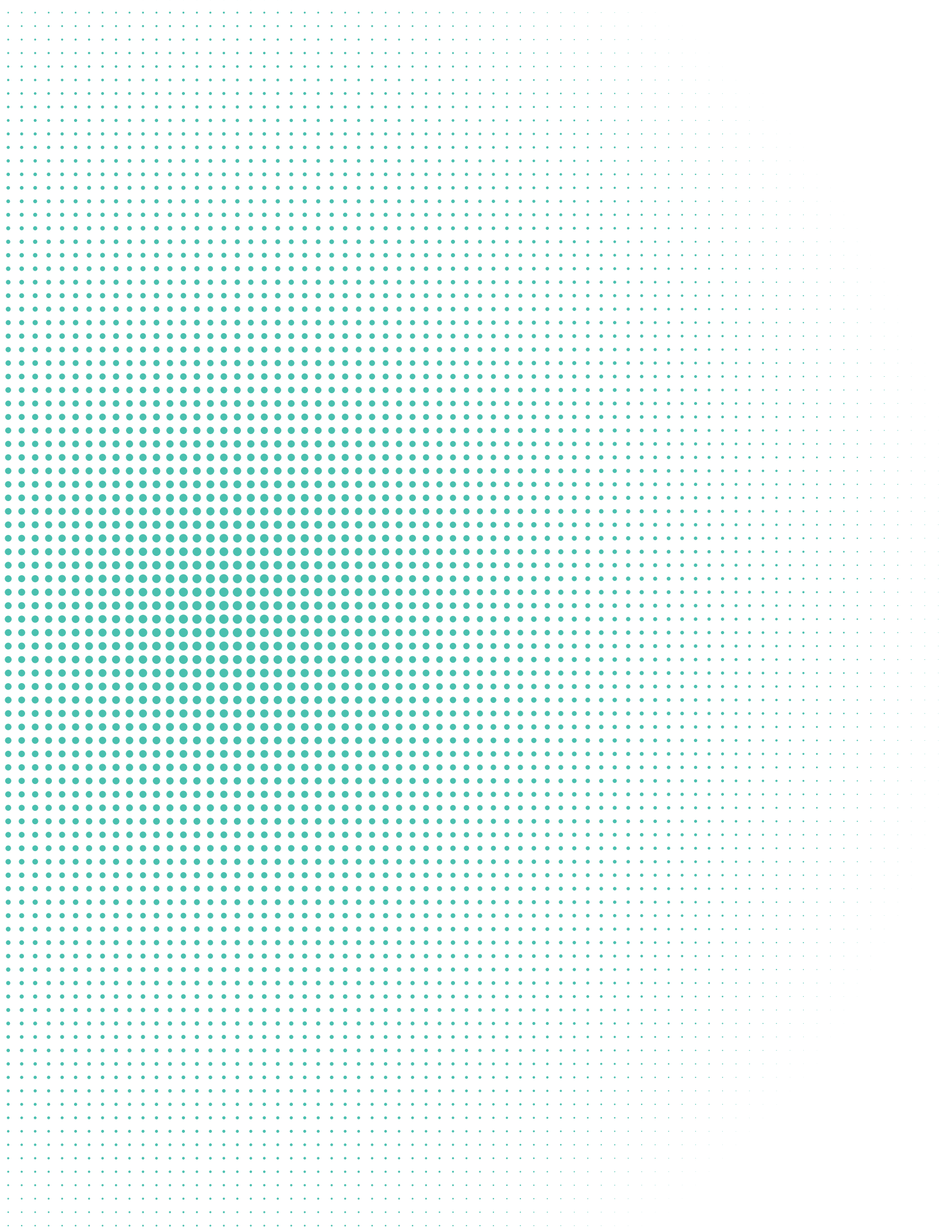
- Reducir el carbono negro proveniente de los vehículos pesados y motores a diésel.
- Mitigar el carbono negro y otros contaminantes provenientes de la producción de ladrillos.
- Disminuir los CCVC del sector de residuos sólidos urbanos.
- Promover tecnología alternativa y estándares para las emisiones de hidrofluorcarbonos.
- Acelerar las reducciones de carbono negro y de metano de la producción de petróleo y gas natural.
- Reducir los CCVC de la agricultura.
- Disminuir los CCVC de las estufas y calentadores de hogar.

Esfuerzos transversales:

- Financiar la mitigación de los CCVC, apoyando los planes de reducción de estos contaminantes.
- Evaluaciones regionales sobre emisiones.
- Iniciativa de salud urbana.

La Coalición inició sus actividades con 10 millones de dólares (2012), con la visión de ir escalando con el tiempo y establecer un mecanismo para canalizar fondos. El Banco Mundial, uno de los socios más importantes, acordó, como una de sus aportaciones, la creación de un fondo de confianza de 16.7 millones de dólares para ser manejados por el PNUMA, a fin de apoyar los trabajos del organismo, mientras que Suecia aportaría 1.7 millones de dólares para las funciones del PNUMA y para proyectos concretos. Hasta 2014, socios de la Coalición han comprometido 52 millones de dólares, de los cuales cerca de 43 millones de dólares han sido destinados al PNUMA para apoyar las iniciativas y el secretariado. En mayo de 2014, un total de 25.8 millones se habían asignado a las iniciativas; la correspondiente a residuos recibió cuatro millones de dólares, con el 16% de los recursos.

México participa como uno de los países líderes de la iniciativa de residuos sólidos para la reducción de metano, junto con Canadá, Japón y Estados Unidos y otras cuatro organizaciones más relacionadas con el tema. Como parte del plan de acción de la iniciativa se tiene como compromiso lograr que 20 ciudades miembro trabajen en un proyecto para reducir las emisiones de los CCVC mediante diferentes estrategias. Algunas de las acciones que deben llevar a cabo las ciudades son: trabajar en obtener información confiable sobre el sistema de manejo de los residuos, participar en entrenamientos para diseñar sistemas integrales que sean financieramente sustentables y movilizar recursos privados y públicos para la implementación de proyectos. El objetivo de la iniciativa consiste en concretar, para el 2020, el compromiso de 100 ciudades con la iniciativa de la Coalición (CCAC, 2014). En el caso de México, la ciudad que participa es Querétaro, aunque hasta el momento no ha presentado un plan de avances con el resto de las ciudades comprometidas.



2.1. Identificación de las instituciones nacionales con recursos para proyectos de aprovechamiento energético de RSU y/o RME

Las fuentes de financiamiento que se encuentran a disposición de los proyectos nacionales para el aprovechamiento energético de residuos urbanos en México pueden dividirse en tres módulos: 1) Dependencias de gobierno federal, 2) Bancos de desarrollo y 3) Bancos privados (TABLA 4).

2.1.1. Dependencias del gobierno federal

Existen cuatro Secretarías, una Comisión Nacional y un Consejo Nacional que están relacionados con los residuos sólidos urbanos para el aprovechamiento energético: la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Secretaría de Energía (SENER), la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). La SEMARNAT y la SENER son las responsables de llevar a cabo los proyectos vinculados con residuos sólidos y/o energías limpias; en tanto, la SHCP, como lo marca el programa sectorial, genera y promueve el flujo de capital, al tiempo que otorga financiamientos a los proyectos que contribuyan al crecimiento verde del país; también maneja el Fondo Metropolitano. Por su lado, CONACYT tiene a su cargo dos fondos sectoriales, el primero se otorga a investigaciones de cambio climático y el segundo se destina a los actores interesados en la eficiencia energética y al Fondo de Sustentabilidad Energética.

TABLA 4 Fuentes de financiamiento nacionales para proyectos

Tipo de institución	Institución	Nombre
DEPENDENCIAS DE GOBIERNO FEDERAL	SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
	SENER	Secretaría de Energía
	SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
	SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
	CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
BANCOS DE DESARROLLO	BANOBRAS	Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos
	NAFIN	Nacional Financiera
	BANCOMEXT	Banco Nacional de Comercio Exterior, SNC
BANCO PRIVADO	INTERACCIONES	Banco Interacciones

FUENTE: elaboración propia.

2.1.1.1. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

La SEMARNAT cuenta con dos programas para apoyar la gestión integral de residuos. El primero es el Programa de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos (PPGIRS), cuyo objetivo es “fomentar el manejo y la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en el país, a través del financiamiento de estudios o programas de prevención y gestión integral y proyectos para incrementar la capacidad instalada para la recolección, el aprovechamiento y la disposición final adecuada de dichos residuos”.

En 2014 este Programa aplicó 834.6 millones de pesos en el financiamiento de proyectos; el más grande obtuvo 44 millones de pesos para la construcción de plantas de valorización de residuos sólidos urbanos y de manejo especial en Morelos. El PPGIRS opera fondos asignados a través del Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) y de la propia SEMARNAT.

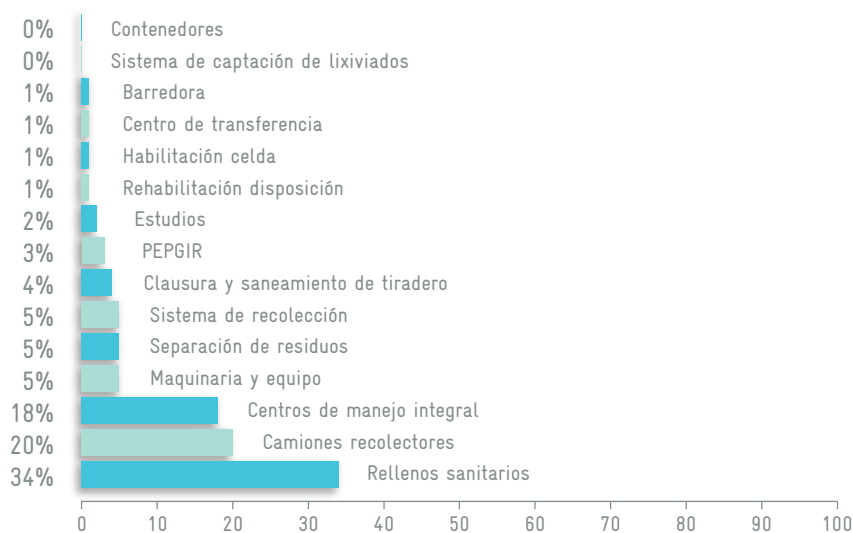
Los estados que de manera global han recibido mayor financiamiento son:

- Quintana Roo (75.8 millones de pesos),
- Campeche (68 millones),
- Colima (57.6 millones) y
- Morelos (57.3 millones).

En número, los estados más beneficiados fueron: Guerrero, Oaxaca y Chiapas, con 13 proyectos cada uno⁷.

En cuanto a la distribución de fondos en 2014, 34% del PPGIRS se destinó a rellenos sanitarios, 20% para la adquisición de camiones recolectores, 18% para la construcción de centros de manejo integral, 5% en inversión de maquinaria y equipo, 5% para la separación de residuos y 5% más para sistema de recolección, entre otros conceptos que utilizaron menos recursos (GRÁFICO 3).

GRÁFICO 3 Distribución de los recursos por tipo de proyecto apoyado por el Programa de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos (PPGIRS) en 2014



FUENTE: elaboración propia, con base en el padrón de beneficiarios del Programa de Prevención y Gestión Integral de Residuos. Consultado en septiembre de 2015.

⁷ En anexo se presenta la base de datos del Programa para los años 2012, 2013 y 2014.

El otro esquema de SEMARNAT que incluye apoyos para el manejo de residuos es el Programa de Fortalecimiento Ambiental de las Entidades Federativas, que tiene como misión contribuir “al logro de los cumplimientos de los objetivos relacionados con el cuidado del medio ambiente y el logro de metas vinculadas al desarrollo sustentable y crecimiento verde como meta fundamental de los gobiernos en sus tres órdenes, entre los que destacan la gestión integral de residuos, la educación ambiental, la adaptación y mitigación a los efectos del cambio climático, así como la reducción de gases de efecto invernadero y el uso de energías limpias”. Este Programa cuenta con fondos asignados por el PEF, y en algunos casos los estados agregan una parte a cada proyecto.

En 2014 este Programa ejerció un presupuesto de 1,543 millones de pesos, de los cuales se destinaron 339.6 millones de pesos para proyectos relacionados con el manejo de residuos sólidos: 30% para la adquisición de camiones recolectores y 22% para la construcción de rellenos sanitarios.

En 2015 el presupuesto asignado al Programa fue de 1,624 millones de pesos y se estaba evaluando el apoyo a 1,712 proyectos en todo el país; de esa cantidad, solo el 2% fue para la construcción de un relleno sanitario. El monto de inversión más fuerte se dio en el rubro de los camiones recolectores, en el que se gastó el 38% del presupuesto, seguido de la inversión en maquinaria y equipo, con el 13%, la elaboración de programas, con el 12.4%; el 10% del presupuesto se destinó al apoyo en la colecta de residuos y el 25% restante fue para barredoras, celdas y estaciones de transferencias, estudios, planes de manejo y procesamiento de residuos (datos publicados a agosto de 2015).

2.1.1.2. Secretaría de Energía (SENER)

En la SENER, la Subsecretaría de Planeación aborda el tema de energías renovables y desarrollo sustentable. Como herramientas de apoyo para la promoción de energías se encuentran:

a) Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de Energía

La Secretaría de Energía generó un Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de Energía (FOTEASE), cuyo objetivo consiste en “apoyar la Estrategia Nacional para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y promover la utilización, el desarrollo y la inversión en las energías renovables y la eficiencia energética”.

Desde 2009 se han ejercido recursos por un total de 7,343.83 millones de pesos, asignados a 24 proyectos; el 85% de éstos tiene que ver con el tema de eficiencia energética y el 15% con la energía renovable. Este fondo ha destinado 47 millones de pesos para la elaboración de estudios sobre potencial de recursos renovables. En 2013 se sumaron otros 300 millones de pesos provenientes del PEF; así, el total de recursos ministrados por el Fondo durante el 2013 fue de 689 millones de pesos.

b) Proyecto de Desarrollo de Energías Renovables a Gran Escala (PERGE)

Estimula el aprendizaje organizativo para el desarrollo de proyectos que empleen energías renovables para la generación de energía eléctrica. Tiene como objetivos:

- Reducir las emisiones de GEI en la generación de energía eléctrica por fuentes convencionales.
- Abatir las barreras existentes para el desarrollo de tecnologías y mercados en México concernientes a las energías renovables.

Los apoyos cuentan con el financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial e incluyen tres componentes:

- **Componente 1.** Mecanismo financiero (ejecutado por la CFE), con un monto de 20.4 millones de dólares. Se busca estimular el aprendizaje organizativo y reducir costos, proporcionando incentivos a la producción de energía (basados en el desempeño por 1.1¢ US\$/KWh durante los primeros cinco años de operación comercial del parque eólico La Venta III), ofrecidos en respuesta a una licitación de la CFE para 101.4 ± 2% MW de energía eólica en la modalidad de Producción Independiente de Energía (PIE).

- **Componente 2.** Asistencia técnica. (SENER), con un monto de 3.9 millones de dólares. Incluye el apoyo de actividades de asistencia técnica para resolver las barreras analíticas y normativas, y para proporcionar ayuda en el desarrollo de negocios para estimular y facilitar la inversión en proyectos de energías renovables en las modalidades PIE y autoabastecimiento.
- **Componente 3.** Gerencia del proyecto. (SENER), 0.7 millones de dólares. Dirigido a incrementar las capacidades de administración de la SENER mediante la contratación de consultores especializados y de prestadores de servicios para la ejecución del proyecto.

A pesar de los objetivos antes mencionados, no existe ningún apoyo a proyectos de generación de energía eléctrica a partir de residuos sólidos.

c) Programa de Abastecimiento de Energía Eléctrica Limpia para Servicios Públicos Municipales

Debido a los compromisos establecidos sobre la mitigación y adaptación ante el cambio climático, es propósito de este Programa participar en la reducción de GEI y en la creación de nuevas oportunidades de crecimiento económico en la transición energética necesaria, ante la reducción de los combustibles fósiles y de los efectos ambientales negativos que su uso genera.

Los objetivos del Programa son:

- Motivar al gobierno en la creación de las condiciones que promuevan el establecimiento de infraestructura para el aprovechamiento de nuevas fuentes de energía primaria que permita reducir la dependencia de los hidrocarburos y sus derivados.
- Obtener un resultado positivo en la mitigación de los GEI.
- Generar importantes beneficios ambientales, económicos y sociales al detonar un nuevo nicho de crecimiento, diversificando las fuentes de empleo, las cadenas de suministro, las actividades industriales y el desarrollo profesional y tecnológico.

En este Programa no se ha apoyado ningún proyecto de generación de energía eléctrica a partir de residuos sólidos.

2.1.1.3. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU)

La dependencia tiene como objetivo impulsar el desarrollo rural y acelerar la incorporación de las familias campesinas al desarrollo productivo del país. En este contexto, se creó el Programa Hábitat, cuyo propósito fundamental estriba en contribuir a reducir la pobreza urbana y mejorar la calidad de vida de los habitantes de las zonas urbanas marginadas.

“El Programa se estructura en tres vertientes: General, que opera en Polígonos Hábitat, definidos como áreas urbanas con alto grado de rezago social, déficit de infraestructura urbana básica y complementaria y carencia de servicios urbanos; Intervenciones Preventivas, que actúa en zonas urbanas que presentan condiciones de vulnerabilidad social y requieren acciones anticipadas que reduzcan o canalicen positivamente conflictos sociales a nivel situacional y, finalmente, Centros Históricos, que busca proteger, conservar y revitalizar el patrimonio histórico y cultural de las ciudades inscritas en la Lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO” (*Reglas de Operación*, 2014).

En el ejercicio fiscal de 2014 se autorizaron 3,238.6 millones de pesos, distribuidos en las tres vertientes de apoyo (TABLA 5). Anteriormente este era un Programa de la SEDESOL.

2.1.1.4. Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)

Los recursos del Fondo Metropolitano se administran a través de fideicomisos de administración e inversión y se destinarán prioritariamente a estudios, planes, evaluaciones, programas, proyectos, acciones, obras de infraestructura y su equipamiento para proyectos nuevos, en proceso, o para completar el financiamiento de aquellos que no hubiesen contado con los recursos



necesarios para su ejecución, y que estén destinados para zonas metropolitanas. Los temas prioritarios son: tratamiento de aguas residuales y rubros relacionados con residuos; programas metropolitanos, proyectos de prevención y gestión integral de residuos sólidos. Su aplicación es solo en las zonas metropolitanas.

Dentro de ellos, los subtemas relacionados con los residuos son:

- Seguimiento a planes, programas y proyectos de residuos.
- Actualización de acciones sobre marco jurídico-administrativo.
- Impulso a programas estatales y municipales de residuos.
- Contribución a la apertura a alternativas tecnológicas para residuos.
- Apoyo al fomento a industrias relacionadas con reúso, reciclaje, tratamiento, aprovechamiento y disposición de residuos (desarrollo de mercado).
- Fomento a campañas de prevención de generación de residuos.

De 2006 a 2015 se ha invertido un monto total de 68,109 millones de pesos, apoyando cada año un mayor número de proyectos con montos crecientes en el tiempo, así como el número de zonas metropolitanas beneficiadas. En 2014, 47 zonas metropolitanas se vieron favorecidas por el Fondo Metropolitano, con un monto promedio por zona es de 211.5 millones de pesos (TABLA 6).

TABLA 5 Vertientes de financiamiento del Programa Hábitat-SEDATU

Rubro	General	Vertiente de apoyo Intervenciones preventivas	Centro histórico
Vertientes que pueden apoyar proyectos de energías limpias o residuos	Temas de sustentabilidad a Centros de Desarrollo Comunitario para la construcción de: <ul style="list-style-type: none"> • Plantas de tratamiento • Biodigestores 	No hay apoyos en temas de energías limpias para esta vertiente	Temas de infraestructura y saneamiento a centros turísticos <ul style="list-style-type: none"> • Recolección y disposición de residuos (depósitos, vehículos de recolección y disposición de residuos sólidos)
Total de apoyo (pesos)	2'397,226,921	765'697,922	75'683,180

FUENTE: SEDATU, HÁBITAT.

TABLA 6 Monto por proyectos apoyados por el Fondo Metropolitano

Año	Zonas Metropolitanas beneficiadas	Monto total (en pesos)	Porcentaje
2006	s/d	1'000,000,000	1%
2007	s/d	3'000,000,000	4%
2008	7	5'550,000,000	8%
2009	16	5'985,000,000	9%
2010	32	7'455,000,000	11%
2011	46	7'846,000,000	12%
2012	47	8'331,900,000	12%
2013	47	8'616,058,106	13%
2014	47	9'943,468,314	15%
2015	39	10,381,546,235	15%
Total		68'108,972,655	100%

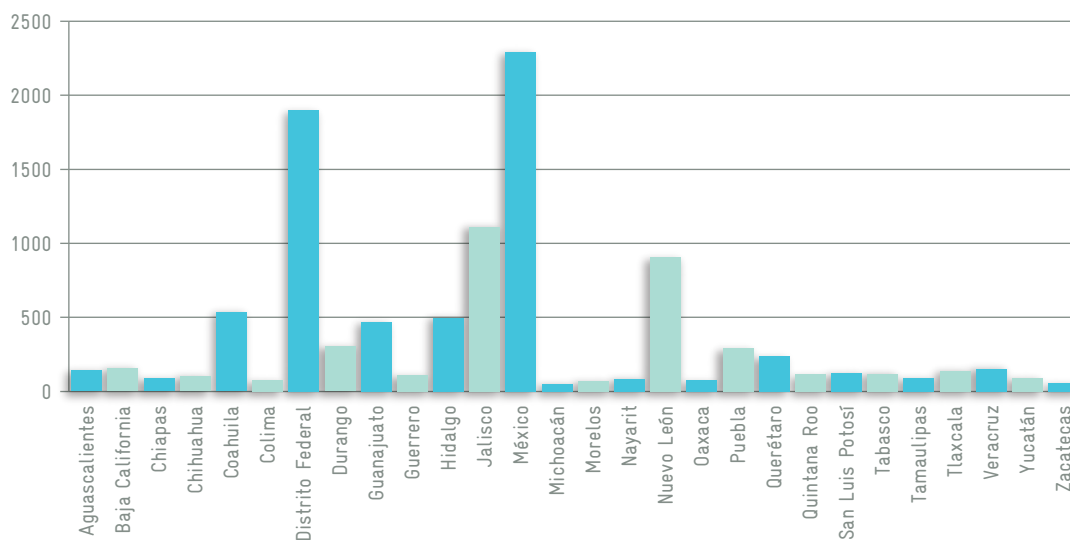
FUENTE: SEDATU, HÁBITAT.

El presupuesto del Fondo Metropolitano para 2015 es de 10,381 millones de pesos, con el cual se beneficia a 39 zonas metropolitanas, lo que implica un menor alcance geográfico, pero un aumento en el monto promedio a 266.1 millones de pesos por zona apoyada.

La Zona Metropolitana de la ciudad de México recibió en 2015 apoyos por 4,052.3 millones de pesos (39% del presupuesto total para el Fondo Metropolitano); de éstos, 822 millones se asignaron a un proyecto de centro de transferencia y disposición final de basura. Cabe señalar que a partir de 2011 se inyectaron recursos al proyecto de centro de transferencia y disposición final de basura (439 y 635 millones de pesos para 2011 y 2012, respectivamente).

La distribución estatal del Fondo Metropolitano para 2015 beneficia al Estado de México, con el 22% de los montos de aportación, 18% para el Distrito Federal, 11% para Jalisco y 9% para Nuevo León; estas cuatro entidades reciben el 60% del total del monto aportado por dicho Fondo (GRÁFICO 4).

GRÁFICO 4 Fondo Metropolitano por estado, 2015



FUENTE: Transparencia presupuestaria. Observatorio del gasto.

2.1.1.5. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)

El gobierno federal, a través de la CONAGUA, ha implementado diversos programas para construir o reparar infraestructura relacionada con el abastecimiento de agua potable, el alcantarillado, el tratamiento de las aguas residuales, el mejoramiento de la eficiencia y la generación de energías renovables. Sin embargo, los que pueden apoyar proyectos para la cogeneración de energía eléctrica son solo dos: el Programa de Tratamiento de Aguas Residuales (PROTAR) y el Programa para la Modernización de Organismos Operadores de Agua (PROMAGUA).

Programa de Tratamiento de Aguas Residuales (PROTAR)

Comenzó a operar en 2008 y fue creado con miras a fortalecer las acciones del gobierno federal al saneamiento del país mediante el aumento de volúmenes de aguas residuales municipales tratadas. El PROTAR asigna recursos federales a los organismos operadores para diseñar, construir, ampliar, rehabilitar o poner en marcha y operar de forma transitoria plantas de tratamiento de aguas residuales.

Los apoyos otorgados en el marco del Programa pueden ser de nueve tipos:

1. Plantas de tratamiento de aguas residuales
2. Estaciones y cárcamos

3. Estaciones y cárcamos de bombeo para la disposición, reúso o intercambios de aguas
4. Sitios de disposición de lodos
5. Obras de infraestructura de tratamiento
6. Obras que incluyan el uso y manejo de fuentes de energía alternativa
7. Estudios y proyectos de preinversión, integrales, ingeniería básica y ejecutivos
8. Estudios de factibilidad de proyectos
9. Validación, registro o verificación del ciclo del Modelos de Desarrollo Limpio

De 2011 a 2015, las inversiones realizadas al PROTAR han venido creciendo lentamente. A pesar de que 2014 fue un año con una caída importante en la inversión, de 2011 a 2015 ésta aumentó en un 29%. Los montos se observan en la **TABLA 7**.

TABLA 7 Recursos asignados al PROTAR 2011-2015

Año	Recursos federales asignados (millones de pesos)
2011	2,313.1
2012	2,049.6
2013	2,382.5
2014	108.6
2015	2,990.1

FUENTE: elaboración propia, con base en CONAGUA, Situación del Subsector de Agua Potable y Alcantarillado. Presupuesto de Egresos de la Federación para el ejercicio fiscal 2014 y 2015.

2.1.1.6. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)

Fondo de Sustentabilidad Energética

Es un fideicomiso entre el CONACYT y BANOBRAS utilizado como instrumento para impulsar la investigación científica y tecnológica aplicada, así como la adopción, innovación, asimilación y desarrollo tecnológico en cuatro líneas: eficiencia energética, fuentes renovables de energía, uso de tecnologías limpias y diversificación de fuentes primarias de energía.

A 2012 el Fondo había apoyado un total de 49 proyectos por un monto aproximado de 380 millones de pesos; sin embargo, solo 4% de éstos fueron utilizados para temas relacionados con residuos sólidos urbanos (**TABLA 8**).

TABLA 8 Proyectos apoyados por el Fondo de Sustentabilidad Energética

Año	Proyecto	Responsable de proyecto	Objetivo	Recurso (en pesos mexicanos)
2009-1	Análisis del potencial de generación de energía a partir de residuos orgánicos en México	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN	Evaluar el potencial de integración técnica, económica y ambiental de la producción de biogás a partir de diferentes residuos orgánicos	Etapa 1: 940,000 Etapa 2: 940,000 Etapa 3: 475,000 Total del proyecto: 2'355,000
2010-2	Digestión anaerobia de residuos sólidos urbanos (RSU) de la ciudad de Mexicali, Baja California, para la obtención y aplicación del biogás	Universidad Autónoma Metropolitana y BIONALLI, SAPI de CV	Proponer un método de separación y clasificación de los RSU de la ciudad de Mexicali, Baja California, que incluya un estudio de factibilidad técnica para terminar de diseñar un proyecto piloto con capacidad de una tonelada diaria de FORSU y agua residual	Etapa 1: 840,000 Etapa 2: 1'050,000 Etapa 3: 210,000 Total del proyecto: 2'100,000

FUENTE: Fondo de Sustentabilidad Energética.



2.1.2. Banca de desarrollo

En cuanto a los bancos de desarrollo en México, al menos tres de ellos otorgan financiamiento para proyectos sustentables, energía renovable e infraestructura en materia de recolección y disposición final de residuos sólidos: el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS), Nacional Financiera (NAFIN) y el Banco Nacional de Comercio Exterior (BANCOMEXT).

2.1.2.1. Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS)

Otorga apoyos a través del Banco de Proyectos Municipales, los que incluyen la asistencia técnica en la identificación y priorización de una cartera de proyectos que atienda las necesidades de la población, la elaboración del diagnóstico de la infraestructura en materia de recolección y disposición final de residuos sólidos. También apoya en la identificación de posibles fuentes de financiamiento (programas federales y estatales) que ayuden en la ejecución de los proyectos. Por otro lado, otorga créditos a estados o municipios para la ejecución de obras y proyectos en el manejo y disposición de residuos sólidos (rellenos sanitarios, biodigestores, etcétera) (TABLA 9). Las líneas de financiamiento son usadas para:

- Complementar recursos para el cumplimiento de los planes y programas de inversión en materia del desarrollo de infraestructura y servicios.
- Diseñar estructuras financieras acordes con las necesidades de recursos del proyecto y a las posibilidades de generación de flujos.
- Permitir la realización de obras inmediatamente: hay liquidez y las obras no se encarecen
- Es una fuente de financiamiento segura.
- Se otorgan créditos de acuerdo a su capacidad de endeudamiento.

TABLA 9 Proyectos apoyados por BANOBRAS para residuos sólidos

Proyecto:	Manejo integral de residuos sólidos	Biosistemas	Relleno sanitario regional "El Tempizque"
Lugar:	Tuxtla Gutiérrez, Chiapas	Estado de México	Nayarit
Apoyo a:	Asociación público-privada	Asociación público-privada	Municipios
Tipo de apoyo:	BANOBRAS otorgó un financiamiento por 37% de la inversión total	BANOBRAS otorgó una línea de crédito simple por 75% del monto total de la inversión	BANOBRAS autorizó un financiamiento del 25% del monto total de la inversión
Detalle:	<ul style="list-style-type: none"> • Barrido mecanizado en las principales calles • Recolección • Transferencia y separación • Disposición final con la construcción y puesta en operación de un relleno sanitario 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoras en los esquemas de recolección y disposición de residuos sólidos, que permita el reciclaje • La reducción de residuos sólidos al menos en un 85% • Disminución de la "fauna nociva" y en enfermedades sanitarias 	<ul style="list-style-type: none"> • La creación de unidades de recolección de basura • La clausura del tiradero a cielo abierto • La construcción de caminos de acceso, alumbrado, oficinas y habilitación de los terrenos para el relleno sanitario • La compra de básculas y equipo pesado para movimiento de desechos
Observaciones:	Es el primer proyecto apoyado a nivel nacional que comprende todo el servicio integral de limpia	Ofrece una solución viable e integral a los basureros a cielo abierto	Creación de un organismo autónomo, que se encarga de administrar y operar el relleno sanitario

FUENTE: elaboración propia, con base en <http://www.banobras.gob.mx/casodeexito/Paginas/Residuoss%c3%b3lidos.aspx>

Además, BANOBRAS opera el Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN), que ayuda al sector público o privado en el desarrollo de infraestructura en los rubros de comunicaciones, transporte, agua, medio ambiente y turismo. El Fondo apoya en la planeación, diseño, construcción y transferencia de proyectos de infraestructura con impacto social o rentabilidad económica. Dichos fondos pueden otorgarse bajo la modalidad de apoyos recuperables y no recuperables.

FONADIN maneja dos importantes programas relacionados con temas de generación de energía, como son el aprovechamiento de lodos tratados y residuos sólidos, a través de dos programas bandera: el Programa para la Modernización de Organismos Operadores de Agua (PROMAGUA) y el Programa de Residuos Sólidos Municipales (PRORESOL).

Programa para la Modernización de Organismos Operadores de Agua (PROMAGUA)

Su objetivo es atender las carencias en materia de cobertura y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento (TABLA 10). El Programa es considerado como una fuente adicional de recursos, condicionada a un esquema de cambio estructural para fomentar la consolidación de los organismos operadores, impulsar su eficiencia física y comercial, facilitar el acceso a tecnologías de punta y fomentar la autosuficiencia. Adicionalmente, crea incentivos para la participación de capital privado en este tipo de proyectos.

Además, existe un apoyo explícito a la cogeneración de energía eléctrica a través de la utilización del biogás derivado del tratamiento de aguas residuales. La idea es promover la utilización de energías limpias y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, así como un ahorro económico en los costos de operación de las plantas de tratamiento.

TABLA 10 Tipo de proyectos que apoya PROMAGUA

Concepto	Requisito	Apoyo no recuperable	Acciones financiadas
Mejora Integral de Gestión (MIG)	Estudio de diagnóstico y planeación integral	Hasta 40%	Sistema comercial: padrón de usuarios, medición, facturación, cobranza, esquema tarifario, etcétera.
Abastecimiento	Eficiencia física > 62% y Eficiencia comercial > 75%	Hasta 40%	Obras de toma, líneas de conducción, desalinizadoras, potabilizadoras, líneas de distribución y almacenamiento.
Abastecimiento + MIG	Eficiencia física = < 62% y Eficiencia comercial = 0 < 75%	Hasta 49% del MIG y hasta 40% del abastecimiento	Las mismas del MIG y de los proyectos de abastecimiento
Saneamiento	Indicadores de gestión	Hasta 40%	PTAR, tratamiento y disposición de lodos, cogeneración de energía eléctrica a través del uso del biogás y líneas de reúso de agua residual tratada.
Macroproyectos	Eficiencia física > 62% y Eficiencia comercial > 75%	Hasta 49%	Proyectos MIG, de abastecimiento y saneamiento superiores a los mil millones de pesos
Macroproyectos + MIG	Eficiencia física = < 62% y Eficiencia comercial = 0 < 75%	Hasta 49% del MIG y hasta 49% del abastecimiento	Las mismas del MIG y de los macroproyectos.

FUENTE: Comisión Nacional del Agua, Programa para la Modernización de Organismos Operadores de Agua.

Este Programa canaliza los apoyos del Fondo Nacional de Infraestructura (FNI) y de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) a los organismos operadores solicitantes.

Actualmente el PROMAGUA apoya cinco proyectos que incluyen la cogeneración de energía eléctrica, con una inversión total de 14,641.8 millones de pesos, de los cuales el 44% es un apoyo no recuperable (6,436.6 millones de pesos) (TABLA 11).

La estructura financiera del proyecto se puede dividir entre las aportaciones públicas, las privadas y el pago de la contraprestación (TABLA 12).

TABLA 11 Proyectos apoyados por PROMAGUA para la generación de energía eléctrica

PROYECTOS EN OPERACIÓN				
Proyecto	Municipio/estado	Capacidad (l/s)	Inversión (millones de pesos)	Apoyos no recuperables
PTAR León (etapa II)	León, Guanajuato	2,500	264	170.70
PTAR El Ahogado	ZC de Guadalajara, Jalisco	2,250	874.9	408.60
PTAR Atotonilco	ZC Valle de México, Hidalgo	35,000	10,021.60	4,599.20
PTAR Agua Prieta	ZC de Guadalajara, Jalisco	8,500	2,605.30	1,018.00
PTAR Hermosillo	Hermosillo, Sonora	2,500	876	240.10

FUENTE: CONAGUA (2012), Memoria documental del Programa para la Modernización de Organismos Operadores de Agua "PROMAGUA".

TABLA 12 Estructura financiera por proyecto

Proyecto	% Aportación pública	% Aportación privada	% Pago de la contraprestación	Responsable del pago
León (etapa II)	35.45	25.00	39.55	SAPAL
El Ahogado	39.60	21.50	38.90	CEA
Atotonilco	48.98	20.00	31.02	CONAGUA
Agua Prieta	38.95	22.30	38.75	CEA
Hermosillo	27.40	20.70	51.90	AGUAH

FUENTE: CONAGUA (2012), Memoria documental del Programa para la Modernización de Organismos Operadores de Agua "PROMAGUA".

Programa de residuos sólidos municipales PRORESOL

En 2002 se creó el PRORESOL, financiado a través del Fondo Nacional de Infraestructura. Este Programa otorga apoyos financieros no recuperables y recuperables a los gobiernos municipales y estatales, con el fin de incentivar la participación privada en proyectos de inversión de infraestructura de servicios públicos urbanos, enfocados a residuos sólidos (servicio de barrido, recolección, separación, aprovechamiento, reciclaje y disposición final en rellenos sanitarios).

El objetivo del Programa es promover proyectos de residuos sólidos con la introducción de la participación del sector privado en la prestación de servicios del sector residuos sólidos, a fin de disminuir los costos de operación.

Los proyectos solicitantes deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- Asociación público-privada
- Proyecto asignado a través de un proceso de licitación
- Proyecto con una fuente de pago propia (parcial o total)
- Que la entidad pública haga afectaciones a participaciones federales como garantía de pago
- Que no existan concesiones

Los apoyos otorgados por el Programa pueden ir en dos sentidos: a) apoyos a estudios o b) apoyos a proyectos de inversión; en ambos casos el Programa otorga apoyos hasta por el 50% del costo total (TABLA 13). A la fecha no se han presentado solicitudes de financiamiento para proyectos de aprovechamiento energético de RSU.

Hasta ahora, el apoyo autorizado por FONADIN es de 5.9 millones de pesos otorgados a estudios de gestión integral de residuos en Chiapas, Michoacán y Puebla. Por otro lado, los proyectos apoyados al día de hoy son dos, por un monto total de 99 millones de pesos, en Chihuahua y Tabasco, para el manejo integral de residuos sólidos (módulos de saneamiento y clausura; recolección y traslado; y equipamiento para la operación del relleno sanitario) (TABLA 14). Desafortunadamente aún no se ha apoyado algún proyecto de aprovechamiento energético de residuos, a pesar de que la institución que otorga los fondos está dispuesta a hacerlo (TABLA 15).



Actualmente existen nueve proyectos en análisis para su aprobación; el monto total de inversión en éstos sería de 665 millones de pesos y se desarrollarían en los estados de Puebla, Sinaloa y en Coahuila de Zaragoza, Veracruz.

TABLA 13 Proyectos de inversión de PRORESOL

Estudios	Proyectos de Inversión
Evaluación socioeconómica	Servicios de recolección
Diagnóstico integral	Servicio de barrido mecánico
Asesoría jurídica, financiera y legal de proyectos	Unidades de transferencia
	Centros de acopio de RSU
	Planta de selección o separación de RSU
	Saneamiento y clausura de tiraderos a cielo abierto
	Construcción y equipamiento de rellenos sanitarios
	Planta de tratamiento y planta de aprovechamiento de RSU

FUENTE: elaboración propia, con base en la página electrónica de FONADIN.

TABLA 14 Estudios y proyectos apoyados

Proyecto	Entidad federativa	Apoyo autorizado (millones de pesos)	Descripción
ESTUDIOS			
Gestión integral de residuos sólidos urbanos	Chiapas	2.9	
Estudios residuos sólidos Sahuayo	Michoacán	1.5	
Residuos sólidos urbanos municipales e intermunicipales	Puebla	1.5	
PROYECTOS			
Manejo integral de RSU (Delicias, Julimes, Meoqui, Rosales y Saucillo)	Chihuahua	54	Manejo integral de cerca de 202 toneladas de residuos sólidos al día (módulos de saneamiento y clausura; recolección y traslado, y equipamiento para la operación del relleno sanitario)
Manejo de residuos sólidos municipales en Comalcalco	Tabasco	45	Clausura de un tiradero a cielo abierto y su mantenimiento de postclausura; construcción y equipamiento de un relleno sanitario

FUENTE: elaboración propia, con base en la página electrónica de FONADIN.

TABLA 15 Proyectos en análisis

Proyecto	Entidad Federativa	Monto de inversión (millones de pesos)
Manejo de RSU en Reforma	Chiapas	17
Manejo integral de RSU en Zihuatanejo	Guerrero	93
Manejo integral de RSU en Tejuipilco	México	38
Manejo de residuos sólidos en Atlixco	Puebla	168
Manejo integral de RSU en Pedro Escobedo	Querétaro	32
Manejo integral de RSU en Ahome	Sinaloa	118
Manejo integral de RSU en Cajeme	Sonora	52
Manejo integral de RSU en Acayucan	Veracruz	32
Manejo de residuos sólidos en Coahuila de Zaragoza	Veracruz	115
Total		665

FUENTE: elaboración propia, con base en la página electrónica de FONADIN.

2.1.2.2. Nacional Financiera (NAFIN)

Cuenta con recursos para el cuidado del medio ambiente; a través del Programa de Apoyo a Proyectos Sustentables otorga financiamiento de corto, mediano y largo plazo a empresas o intermediarios financieros que promuevan proyectos que lleven a un desarrollo ecológico, económico y social, basado en un mejor uso y aprovechamiento de los recursos naturales y la generación de valor agregado, así como a mitigar los efectos del cambio climático. Está enfocado a empresas con proyectos que promuevan el desarrollo de energías renovables, eficiencia energética y el uso de energías limpias que hagan frente al cambio climático. Las características del tipo de financiamiento son:

- Diseño, estructuración e implementación de esquemas de financiamiento conforme a las peculiaridades de cada proyecto.
- Mayores plazos de pago.
- Aumenta el valor agregado de las empresas mexicanas con prácticas de desarrollo sustentable, protección al medio ambiente e impulso al desarrollo de energías renovables.

Los programas de apoyo para el impulso al desarrollo sustentable en temas de residuos sólidos y energías limpias son:

- Operaciones de crédito de segundo piso (PROCRESE).
- Programa NAFIN-PNUD para la modernización tecnológica.
- Programa para el mejoramiento ambiental NAFIN-Japan Bank for International Cooperation (JBIC).
- Inversiones elegibles: tratamiento, reciclaje y disposición final de residuos sólidos municipales.

2.1.2.3. Banco Nacional de Comercio Exterior (BANCOMEXT)

Este Banco tiene un Programa para el financiamiento de proyectos de energía renovable mediante el otorgamiento de recursos de largo plazo para apoyar a las empresas durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento de las obras. Está dirigido a empresas desarrolladoras de proyectos de energía renovable. Las líneas de financiamiento son:

- Financiamiento directo a los proyectos.
- Financiamiento de largo plazo.
- Periodo de gracia durante la etapa construcción del proyecto.
- Financiamiento del Impuesto al Valor Agregado (IVA) durante la etapa de construcción.
- Financiamientos en moneda nacional y/o en dólares estadounidenses.
- Líneas de financiamiento internacionales para proyectos de energía renovable, como es el caso de los bancos KfW de Alemania o el JBIC de Japón.

De 2010 a 2015 creció 1,461% el saldo de cartera para energías renovables. La participación de BANCOMEXT en el financiamiento e impulso de las energías limpias ha ido en aumento en los últimos cinco años.

Por otro lado, para incentivar a las empresas mexicanas a participar dentro del mercado de carbono, Bancomext instituyó, y administra, el Fondo Mexicano de Carbono que otorga aportaciones monetarias a fondo perdido a proyectos de factibilidad para el aprovechamiento del metano producido por rellenos sanitarios. El objetivo es apoyar los proyectos bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio con asistencia financiera y registrarlos ante la Junta Ejecutiva de Naciones Unidas para la acreditación de bonos de carbono, con Certificados de Reducciones de Emisiones (CER).

“Actualmente se están apoyando proyectos relacionados a la instalación de biodigestores, energía eólica, aprovechamiento de gas metano en rellenos sanitarios, etcétera. A septiembre de 2010 FOMECAR había hecho aportaciones por 2.9 millones de pesos a proyectos que representan inversiones cercanas a 1.3 mil millones de pesos y que permitirían una generación anual de hasta 1.3 millones de Bonos de Carbono”. (BANCOMEXT, 2015), (TABLA 16).

TABLA 16 Proyectos apoyados por BANCOMEXT para energías limpias

Año	Lugar	Proyecto	Generación y mitigación
2011	Piedra Larga I	Parque eólico	Produce 90 MW, da suministro de energía a 14 filiales de Grupo Bimbo y reduce 200,000 toneladas de CO ₂ anuales
2012 y 2013	Santa Catarina, NL	Eólica	Genera 22 MW y mitiga 30,250 toneladas de CO ₂ anuales
	Oaxaca	Desarrolladores eólicos mexicanos II	Genera 137 MW y mitiga 328,571 toneladas de CO ₂ al año
2014	General Bravo, NL	Ventika I Ventika II	Generarán por separado 126 MW y aminorarán 150,000 toneladas de CO ₂ a la atmósfera cada uno
	Santo Domingo Ingenio, Oaxaca	Parque eólico	Genera 50 MW y se reducirán 200,000 toneladas de CO ₂ a la atmósfera cada año
	Abengoa, Tabasco	Abengoa Cogeneración	Opera a base de gas natural y vapor
2015	Ciudad Juárez, Chihuahua	Planta de ciclo combinado	Generará 799 MW
	Jalisco	Dos mini hidroeléctricas	Ambas generan 15 MW

FUENTE: Elaboración propia, con base a información de la página electrónica del Banco Nacional de Comercio Exterior, Bancomext <http://www.bancomext.com/>

2.1.3. Banca privada

2.1.3.1. Interacciones

Es un grupo financiero especializado en otorgar créditos a los gobiernos estatales y/o municipales para inversión pública productiva, reestructuraciones de pasivos, capital de trabajo, emisiones de deuda, arrendamiento de proyectos de infraestructura y diversos esquemas de asociación público-privada.

El monto financiado depende de la cantidad que permita que sus finanzas públicas no se presionen y la deuda sea sostenible. Así, para cada municipio se determina su capacidad de endeudamiento. El tiempo de retorno depende de la madurez de los proyectos que se pretenda financiar.

A diferencia de otras instancias financiadoras, la banca comercial es puntual en la forma de pago.

- La fuente de pago principal serían los ingresos que genere el proyecto financiado (ahorro en el pago de energía eléctrica, derechos u otros ingresos por la generación del fluido eléctrico, entre otros).
- La fuente de pago alterna sería la afectación de las participaciones que en ingresos federales (Ramo 28) le correspondan al municipio, de acuerdo con la Ley de Coordinación Fiscal.
- Otra fuente de pago: tomar el 25% del Fondo de Aportaciones para Infraestructura Social (FAIS del Ramo 33) que le corresponda al municipio cada año.

Hasta ahora solo es visible el proyecto de energía limpia (eólica) en Sonora, aunque existen proyectos para incursionar con otras fuentes para energías limpias.



2.2. Fuentes de financiamiento internacional con recursos para proyectos de aprovechamiento energético de RSU y/o RME

La mayor parte del financiamiento de fuentes internacionales para el aprovechamiento integral de los residuos proviene de los apoyos para la mitigación del cambio climático. Esto se debe principalmente al potencial de calentamiento que tiene el gas metano dentro de los gases de efecto invernadero. En algunos casos, los apoyos son para el manejo integral de los residuos y, en otros, para las energías renovables, dado el uso que se puede dar al biogás para la generación de energía eléctrica.

Los apoyos recibidos van desde préstamos, donaciones, líneas de crédito o cooperación técnica. Un estudio realizado por el INECC (2014) estima que los recursos internacionales recibidos por México en el periodo 2006-2014 fueron de aproximadamente 109 mil millones de pesos. Los mismos provienen, sobre todo, de siete agencias de cooperación (Francia, Alemania, Canadá, Japón, Noruega, Reino Unido y Unión Europea) y de cuatro organismos financieros internacionales (Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo, Fondo de Tecnología Limpia y Fondo para el Medio Ambiente Mundial). Los sectores más beneficiados son el energético, el ambiental (particularmente el forestal) y comunicaciones y transportes⁸. Del total de apoyos recibidos, 93% son considerados préstamos que deberán ser devueltos en el corto o en el largo plazo, y únicamente el 7% fueron aportados como donativos que no representan ningún compromiso para el país. Por ejemplo, el gobierno mexicano ha recibido el 89% de los recursos prestados al país, mientras que la iniciativa privada solo ha tenido acceso a 3.5% del total.

Actualmente existen esfuerzos para llevar un registro del financiamiento que, en relación con el cambio climático, recibe México. En este sentido, la Ley de Cooperación Internacional para el Desarrollo (LCID, 2011) establece la creación del Registro y Sistema Nacional de Información de la Cooperación Internacional para el Desarrollo para inscribir todos los proyectos y acciones de cooperación en los que México es donante y receptor de financiamiento, y establece que la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID) creará, organizará, administrará y mantendrá dicho sistema.

Por otro lado, la asistencia internacional se clasifica en fondos provenientes de organismos multilaterales y bilaterales. Los primeros provienen de organismos internacionales conformados por varios países que tienen interés en implementar acciones para combatir el cambio climático en diferentes partes del mundo. Los fondos bilaterales son creados por naciones, principalmente desarrolladas, que promueven la implementación de acciones de mitigación y adaptación en países en vías de desarrollo. A continuación se hace una descripción de cada uno de los organismos multilaterales y su posible relación con el financiamiento en el tema del aprovechamiento integral de los residuos (TABLA 17).

TABLA 17 Financiadores internacionales por categoría

Categoría	Nombre
Organismos financieros multilaterales	1. Banco Mundial (BM)
	2. Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
	3. Banco Europeo de Inversiones (BEI)
	4. Banco de Desarrollo de América Latina
	5. Climate Investment Funds
	6. Fondo para el Medio Ambiente Mundial
	7. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
Agencias internacionales bilaterales	1. Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN)
	2. Ministerio Alemán de Cooperación y Desarrollo Económico / Banco de Crédito para la Reconstrucción y el Desarrollo (KfW)
	3. Agencia Francesa de Desarrollo (AFD)
	4. Cooperación internacional del Banco de Japón (JBIC)
	5. Embajada Británica en México
	6. Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID)

FUENTE: elaboración propia.

⁸ Dentro del sector de energía, los recursos se aplicaron para la construcción de plantas eólicas y para programas de eficiencia energética, como la sustitución de focos incandescentes y aparatos eléctricos.

2.2.1. Mercados de carbono

2.2.1.1. Plataforma Mexicana de Carbono, MéxiCO₂

Es un mercado voluntario de emisiones de carbono que ofrece a los inversionistas y público en general la posibilidad de invertir en proyectos que apoyen el desarrollo sustentable y aquellos que también participan en los mercados de carbono internacional para reducir las emisiones de GEI. Por este medio, los inversionistas pueden comprar bonos de carbono de proyectos nacionales que garantizan la reducción de emisiones debido a que son verificables, adicionales y permanentes⁹. Los proyectos de carbono cumplen con los requerimientos internos y con el registro de los siguientes estándares internacionales:

- MDL, Mecanismos para el Desarrollo Limpio.
- CAR, Climate Action Reserve.
- VCS, Verified Carbon Standard.
- GS, Gold Standard.
- Plan Vivo.

La Plataforma MéxiCO₂ tiene registrados en su oferta de proyectos de carbono 11 proyectos, de los cuales tres se enfocan a la captura de metano en rellenos sanitarios:

- Relleno sanitario de Ciudad Juárez.
- Recuperación, quemado y utilización del gas en el relleno sanitario “Culiacán Norte”.
- Relleno sanitario en Guanajuato.

2.2.2. Organismos y fondos multilaterales

Banco Mundial

Es uno de los organismos multilaterales que apoya con financiamiento para el desarrollo bajo en emisiones y de adaptación. Cuenta con programas propios para donaciones, financiamiento concesional y ordinario para el cambio climático. Asimismo, funge como administrador de fondos provenientes de otros fondos multilaterales; por ejemplo, los del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF por sus siglas en inglés) y el Climate Investment Funds. En este momento se encuentra anunciando una nueva generación de instrumentos financieros como mecanismos de mercado. En los últimos diez años, el Banco ha financiado 145 proyectos, de los cuales cuatro están en México y dos de ellos se relacionan con el tratamiento de residuos en Nuevo León.

- **Programa piloto para emisiones de metano.** El Programa *Pilot Auction Facility for Methane and Climate Change Mitigation*¹⁰ provee de fondos de garantía a manera de concurso debido a los bajos costos de la tonelada de CO₂. Sin embargo, su finalidad es promover su herramienta, que simula el costo-precio de las emisiones futuras de un proyecto piloto en metano, de modo que se pueda ofrecer un precio fijo de la tonelada de CO₂ a los inversionistas dentro de los MDL. Inicialmente, el Programa recibió 100 millones de dólares de donaciones por parte de Alemania, Suecia, Suiza y Estados Unidos para su capitalización y, más tarde, 50 millones de dólares adicionales para la recaudación de fondos y organización de dos o tres subastas para el próximo año y medio. En 2015, 12 proyectos obtuvieron recursos por medio de la subasta de los precios de garantía que ofreció el Banco Mundial.
- **International Finance Corporation (IFC).** Conocido también como el agente financiero para el sector privado del Banco Mundial, se enfoca en inversiones del sector privado para infraestructura, cambio climático, industria, agropecuario, servicios y mercados financieros. En materia de cambio climático, apoya proyectos de energías renovables, eficiencia energética, edificación sustentable y tecnología limpia. En México solo ha financiado el proyecto de energía solar Aura I¹¹ y edificación sustentable.

⁹ Verificables, porque deben asegurar que las reducciones de emisiones ya han ocurrido y han sido cuantificadas. Adicionales, porque las reducciones de CO₂ ocurrieron por incentivos del mercado y han sido agregadas al negocio original. Permanentes, porque aseguran que los beneficios ambientales se mantienen intactos y son de largo plazo.

¹⁰ FUENTE: <http://www.pilotauctionfacility.org>

¹¹ FUENTE: <http://ifcext.ifc.org/ifcext/Pressroom/IFCPressRoom.nsf/0/735C674A60AECED7285257B7A004D43F7>



Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

Dentro del Plan estratégico de trabajo para México 2013-2018 se afirma que las prioridades de este en cuanto al apoyo en materia de cambio climático estarán enfocadas a resolver problemas de adaptación. Sin embargo, del año 2000 a la fecha, los financiamientos en energías renovables han sido pocos: seis, de los cuales cuatro se asignaron para construir plantas eólicas y dos para energía geotérmica. Los financiamientos disponibles para este sector se encuentran dentro de las Garantías No Soberanas, es decir, aquellas que van al sector privado y que no necesitan ser respaldadas por el gobierno mexicano.

Asimismo, en 2015 se encuentra en proceso de aprobación un proyecto que dará financiamiento, por medio de BANCOMEXT, a proyectos de transportación de gas y energías renovables. En términos de residuos sólidos, a fines del 2014 se inició con SEMARNAT una cooperación técnica (CT), por un monto de 250,000 dólares no reembolsables, con el título “Apoyo para la gestión integral de residuos sólidos en México”, que tiene como propósito “promover la creación y consolidación de Organismos Operadores (OO) encargados de la gestión de los residuos sólidos urbanos, con el fin de fortalecer el esquema institucional y profesionalizar al sector, asimismo, se prepararán Planes de Negocios que permitan que los organismos formados sean sostenibles. Con esta CT se contribuye a la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) en México”¹².

Banco Europeo de Inversiones o European Investment Bank (BEI)

En América Latina, la acción por el clima es el objetivo central de los préstamos del BEI en la región. Entre las acciones para avanzar en este sentido se encuentran la mitigación de efectos nocivos en el medio ambiente, a través, sobre todo, de la adaptación de energías renovables, eficiencia energética, transporte urbano y otros proyectos que reduzcan las emisiones de CO₂. En México, el financiamiento para estos temas lo consiguieron el proyecto de energía eólica de granja La Venta III y los proyectos medioambientales propuestos por el sector público o privado, por un crédito de 50 millones de euros concedido al BANCOMEXT, organismo que se encargó del financiamiento. Los criterios de admisibilidad aplicables mencionados en el sitio¹³ incluyen la lucha contra el cambio climático, la protección de la naturaleza, la biodiversidad y los recursos naturales, la mejora del medio ambiente y de la salud humana y la promoción sostenible de los recursos naturales, por ejemplo, mediante la gestión de los residuos y la mejora del entorno urbano.

Fondo de Inversión en el Clima o Climate Investment Fund (CIF por sus siglas en inglés)

Es administrado por el Banco Mundial y el BID en América Latina. Este Fondo cuenta apoyos, principalmente en cuatro rubros: Fondo de Tecnología Limpia (CTF por sus siglas en inglés), bosques, adaptación y energías renovables en países de bajo ingreso. Con este último ha apoyado al gobierno mexicano en la sustitución de refrigeradores, bombillas eléctricas y plantas eólicas. En el caso de nuestro país, se han recibido apoyos para el aprovechamiento integral de residuos a través del Clean Technology Fund (CTF), que respalda proyectos de energías renovables (en especial para energía solar, geotérmica, eólica y pequeñas hidroeléctricas), transporte sustentable y eficiencia energética: industrias, edificación, municipios, iluminación y electrodomésticos. También ha apoyado a nuestro país con fondos, tanto para la iniciativa privada como para el gobierno. En este momento tiene un programa de energías renovables junto con el BID que podría beneficiar a las tecnologías que utilizan biomasa¹⁴. Los fondos para la iniciativa privada son administrados por NAFIN.

Fondo para el Medio Ambiente Mundial o Global Environment Facility (GEF por sus siglas en inglés)

Apoya a países en desarrollo y economías en transición para contribuir a cumplir los objetivos de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC por sus siglas en inglés). En el área de mitigación apoya proyectos de energía renovable, eficiencia energética, transporte sustentable y manejo del uso de suelo, cambio de uso de suelo y reforestación.

¹² FUENTE: Apoyo para la gestión integral de residuos sólidos en México. Documento de cooperación técnica aprobado. Disponible en <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=39265845>

¹³ FUENTE: <http://www.eib.org/infocentre/press/releases/all/2008/2008-017-EIB-partners-with-Bancomext-for-financing-environmental-projects.htm>
Los montos de préstamo y las bases para los proyectos pueden ser consultado con BANCOMEXT, en el área de financiamiento internacional.

¹⁴ Para consultar el programa de energía renovable citado, véase <http://www-cif.climateinvestmentfunds.org/projects/renewable-energy-program> y https://www.climateinvestmentfunds.org/cif/sites/climateinvestmentfunds.org/files/CTF_TFC.12_5_Investment_Plan_for_Mexico_Phase_II.pdf



De 1999 a la fecha, el total de proyectos suman 21, de los cuales uno fue para el aprovechamiento del gas metano. En 2007, los fondos, junto con el Banco Mundial, apoyaron con capacitación técnica y financiamiento a tecnología al Sistema integral para el manejo ecológico y procesamiento de desechos (SIMEPRODE) para la captura de metano del relleno sanitario de Monterrey. Los fondos se canalizaron por medio de BANOBRAS, SIMEPRODE y SEDESOL.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

Entre sus objetivos está impulsar los temas de cambio climático en las diferentes regiones y países. En términos de apoyos, se encuentran diversos programas para difundir el conocimiento sobre cambio climático y asesoramiento para acceder a los recursos que se desprenden de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, como son los Mecanismos de Desarrollo Limpio, las NAMA y los Fondos para Cambio Climático. Uno de los programas que se ajusta a los compromisos que México puede asumir dentro de las Conferencias de las Partes es REGATTA, un Portal Regional para la Transferencia de Tecnología y Acción frente Cambio Climático en América Latina y el Caribe que tiene como una de sus funciones fortalecer las capacidades y el intercambio de conocimientos sobre tecnologías y experiencias en cambio climático. Entre sus actividades también se encuentra dar apoyo a proyectos piloto para la mitigación y adaptación y asistencia para la preparación y acceso a financiamiento asociado al cambio climático. En este último apartado, el sitio ofrece un listado de 59 oportunidades de financiamiento para América Latina, tanto para los temas de adaptación como de mitigación. En lo que corresponde al manejo de residuos, la plataforma ofrece un espacio para el intercambio de información, ideas y propuestas para el manejo de residuos sólidos urbanos, manejo y disposición final de residuos, aprovechamiento de biogás para la generación de energía, reciclado y reúso, tecnologías emergentes y sobre las metodologías para el desarrollo de MDL y NAMA¹⁵.

2.2.3. Organismos y fondos bilaterales

2.2.3.1. Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN) o North American Development Bank (NADB) bilateral

El BDAN y la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) son instituciones creadas por los gobiernos de Estados Unidos y México en conjunto para preservar y mejorar las condiciones ambientales y de calidad de vida a lo largo de la frontera entre ambos países. El papel de la COCEF es proporcionar apoyo técnico y el certificado para el desarrollo de los proyectos que el BDAN respaldará con financiamiento. Este Banco ofrece financiamiento directo en forma de préstamos y garantías a entidades públicas y privadas para la implementación de sus proyectos; sin embargo, la mayor parte de la asistencia técnica que otorga es a fondo perdido¹⁶.

De 1995 a la fecha, la COCEF ha certificado 136 proyectos en México en los cinco sectores prioritarios¹⁷, donde el manejo de aguas residuales y de residuos sólidos representa el 68% de los proyectos, y 9% los de energía limpia y eficiente. Los proyectos realizados en aguas residuales tienen la finalidad de cumplir las obligaciones de los ayuntamientos en el tratamiento de agua por cuestiones de salud y medio ambiente donde el método más común para llevarlo a cabo es el aerobio, esto es, por aeración sin captura de metano. Sin embargo, existen tres proyectos que muestran durante su fase de diseño el tratado de lodos por el método anaerobio para la extracción del biogás y la cogeneración de energía para la operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Sur-Sur en Ciudad Juárez¹⁸. En el caso de residuos sólidos, los proyectos se construyeron con los mismos propósitos: disminuir los vectores de enfermedades asociados a éstos y eliminar los tiraderos a cielo abierto. No obstante, los nuevos rellenos sanitarios certificados por la COCEF cumplen con la NOM-083-SEMARNAT-2003, es decir, cuentan con la infraestructura para la posible captura y control de las emisiones de metano. Asimismo, la mayor parte de los tiraderos clausurados para la construcción de un relleno sanitario en el mismo lugar consideraron el uso de tuberías para la extracción del biogás en dichos tiraderos. Dependiendo la capacidad de éstos, el biogás es recolectado para venteo o para generación de electricidad, como es el

¹⁵ Este espacio es provisto por medio de foros de discusión virtuales, webinars, eventos, páginas de la comunidad de conocimiento, biblioteca y noticias. <http://finanzascarbono.org/comunidad/pg/groups/1583/manejo-de-residuos/>

¹⁶ Otro de los requisitos necesarios para la elegibilidad es que el proyecto se encuentre dentro de los 100 km de los límites de la frontera.

¹⁷ Los cinco sectores prioritarios son: aguas residuales, manejo de residuos sólidos, calidad del aire, energía limpia y eficiente y sectores emergentes.

¹⁸ El consumo de electricidad en las plantas de tratamiento de aguas residuales es tan alto que la electricidad que se cogenera no alcanza para que sean autosuficientes en su consumo de energía. Los proyectos que se destacan por su capacidad de electricidad cogenerada son el de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Sur-Sur en Ciudad Juárez y el proyecto en desarrollo en Delicias, Chihuahua.

caso del Proyecto de Lorean para convertir biogás a energía en el relleno sanitario de Saltillo, Coahuila, el que genera 1.6 MW y suministra electricidad a Saltillo conforme a un permiso de autoabastecimiento. Al cierre de 2014, la planta generó 9,393 Gigavatios-hora (GWh) de electricidad. Para 2015, se planea una generación de más de 11,400 GWh¹⁹.

2.2.3.2. Banco de Desarrollo para América Latina o Development Bank of Latin America

Promueve un desarrollo sustentable por medio de operaciones crediticias, recursos no reembolsables y apoyo técnico y de estructuración financiera del sector público y privado de América Latina. Dentro de los rubros de interés para el Banco se encuentran temas de medio ambiente, cambio climático, energía, energía renovable y agua. Sin embargo, la mayor parte de los proyectos registrados que han recibido financiamiento están en las categorías de infraestructura, como carreteras o proyectos de saneamiento de agua potable. Asimismo, pocos son los proyectos que tratan los temas de residuos sólidos, solo se hace en el caso de Ecuador y uno más de aguas residuales para Venezuela. Hasta el momento, México no tiene un proyecto financiado por medio de estos recursos; no obstante, es un candidato potencial debido a que es un país miembro y a los nuevos fondos que actualmente se encuentran aprobando para los temas ambientales; por ejemplo:

- Los fondos recibidos para el Banco de Desarrollo para América Latina (BDAL) por parte de la Unión Europea y el Banco de Desarrollo Alemán (KfW) en 2014 para proyectos de energía, medio ambiente y desarrollo sustentable por la rehabilitación, distribución y transmisión de electricidad (120 millones de dólares).
- El BDAL acuerda cooperación para contribuir con asistencia técnica, entrenamiento de capacidades, investigación y difusión de conocimiento en diversas áreas de interés, como eficiencia energética y tecnologías que son bajas en emisiones para el sector industrial de México.
- Acreditación del Banco para recibir recursos del Fondo Verde Climático, a fin de ser uno de los canales de financiamiento para la región.

2.2.3.3. Banco de Desarrollo Alemán (KfW por sus siglas en alemán)

Apoya a países en desarrollo y tiene un especial interés en los temas medio ambientales y de cambio climático. Por lo anterior, las áreas en que ha focalizado sus recursos en México son dos:

- **La protección ambiental y conservación de los recursos naturales.** En este rubro, la cooperación México-alemana se ha enfocado en los sectores urbano e industrial con especial apoyo en el manejo de residuos, sitios contaminados, servicios financieros para la inversión de las PyMEs y para mejorar el manejo de aguas residuales.
- **Energías renovables y eficiencia energética.** El apoyo en este rubro se da al sector público con estrategias para el diseño de políticas, cambios en el marco legal e implementación de programas. En este punto, el Banco tiene una línea de crédito para la iniciativa privada, la que es administrada por el Banco Nacional de Comercio Exterior, SNC en proyectos de energía limpia y eficiencia energética con beneficio a la sociedad mexicana. Además de los temas relacionados con cambio climático y protección ambiental, el Banco, junto con la Agencia Francesa de Desarrollo, apoya los proyectos de inversión en oferta de agua y de aguas residuales.

2.2.3.4. Banco Japonés para la Cooperación Internacional o Japan Bank for International Cooperation (JPIC)

Es una institución financiera que pertenece al gobierno japonés; tiene el objetivo de contribuir al desarrollo de Japón y la economía y sociedad internacionales mediante acciones financieras. También promueve en el extranjero los negocios cuyo objetivo es conservar el medio ambiente global, como la prevención del calentamiento global. En México, el Banco abrió, por medio de BANCOMEXT (2010), una línea de crédito para empresas sujetas de crédito e intermediarios financieros, con miras a reducir los gases de efecto invernadero y para el apoyo de energías renovables. Los proyectos, para ser acreditables, deberán someterse a los métodos de monitoreo de reducción de emisiones de GEI provenientes de su propia metodología. Con ese mismo

¹⁹ FUENTE: BDAN. Reseña Anual 2014.

Disponible en <http://www.nadbank.org/pdfs/publications/NADB-BECC%20Year%20In%20Review%202014%20Final%20SPAN.pdf>



objetivo, el Banco firmó un Memorandum de Entendimiento con Nacional Financiera (2013) para apoyar a instituciones de gobierno financieramente en los proyectos para PyMEs, energías renovables y eficiencia energética. Por último, se creó un fondo de equidad (2013) con el Fondo Nacional de Infraestructura, el BID y el JPIC para apoyar los proyectos que la firma privada The Rohatyn Group propondrá en los mismos temas de energía renovable y eficiencia energética en el sector industrial.

2.2.3.5. Agencia Francesa para el Desarrollo (AFD)

Es la principal entidad financiera de asistencia para los países en desarrollo por parte de Francia. Desde 2010 apoya a México, sobre todo en el tema de cambio climático (energía, agua y transporte) debido al papel que ha jugado el país a nivel internacional y nacional. Sus apoyos van desde financiamiento de proyectos, garantías, programas, políticas públicas o cooperación técnica, ya sean soberanos o no. Algunos de los financiamientos recientes por parte de la AFD se destinaron al Banco Rural de Desarrollo FIRA en 2013, la modernización de la planta de energía El Sauz de Manzanillo, y otros rubros relacionados con la transmisión eléctrica y el programa franco-alemán para apoyar la reforma al sector agua en su Programa Nacional Hídrico 2014-2018. En tanto, los proyectos en energías renovables son dos, una planta eólica Eurus en Oaxaca y uno de energía geotérmica en Puebla. Los dos principales fondos que emplea la Agencia para el financiamiento de estos proyectos son:

- El Fondo Francés para el Medio Ambiente Mundial, destinado principalmente para las acciones de biodiversidad
- PROPARCO. En América Latina y el Caribe es una subsidiaria de la AFD; se especializa en la iniciativa privada con prioridad en siete temas: la lucha contra el cambio climático, agroindustria, microfinanzas, los sectores sociales de la educación y de la salud, el tratamiento de las aguas y de los desechos, y el ecoturismo. Su financiamiento es por asignación a proyectos específicos o a instituciones financieras regionales donde aún existe riesgo para los inversionistas y el financiamiento disponible es a corto plazo.

2.2.4. Organismos con apoyos para cooperación técnica

Comprende tanto a organismos bilaterales como multilaterales que se encuentran en el financiamiento en cooperaciones técnicas que tienen la finalidad de ser instrumentados como política pública de alto impacto, como es el caso de las NAMA, o para lograr avances de conocimiento en el tema de residuos para México.

2.2.4.1. Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID por sus siglas en inglés)

Trabaja principalmente en dos áreas técnicas específicas prioritarias tanto para el gobierno mexicano como para Estados Unidos de Norteamérica: fortalecimiento de la seguridad bajo la Iniciativa de Mérida, y la reducción de las emisiones de GEI como parte de la iniciativa de cambio climático del presidente Barack Obama. El trabajo en el área de cambio climático se centra en el fortalecimiento de políticas que promueven el crecimiento bajo en emisiones, mejoramiento de las habilidades para apoyar el desarrollo bajo en emisiones y establecer modelos financieros para la mitigación del cambio climático. Uno de los programas relacionados con el tema de residuos es el que implementa por medio de la COCEF y la Alianza Global para el Desarrollo en el estado de Baja California, el Programa de Gestión de Energía y de Reducción de Emisiones por el manejo de aguas residuales (2013-2018), que consiste en proveer una metodología sistemática para identificar e implementar proyectos costo efectivos para la conservación de energía y energías renovables a nivel municipios. Asimismo, ha provisto de financiamiento para estudios técnicos relacionados con el tema de residuos sólidos llamado Plan de Negocios para Aprovechamiento de Biogás del Relleno Sanitario Regional en los municipios de Nopala, Chapantongo, Tepetitlán, Alfajayucan, Hidalgo²⁰ y para realizar el estudio del relleno sanitario de Prados de la Montaña en la ciudad de México en 1997²¹.

²⁰ Véase http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00J87G.pdf

²¹ En 1997 el gobierno del Distrito Federal pidió apoyo técnico a la USAID para la elaboración del estudio de factibilidad de la recuperación de metano en el relleno sanitario Prados de la Montaña, con la asistencia técnica del Centro de Proyectos Innovadores de Tecnología para la Energía y Medioambiente (ETIP por sus siglas en inglés) http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNACA054.pdf

2.2.4.2. Fondo Prosperidad del Reino Unido

El fondo por el que México se ha beneficiado directamente para el desarrollo de políticas ambientales es el Fondo Prosperidad, proveniente de la embajada británica, que cada año lanza una convocatoria para concursar por recursos para el desarrollo de políticas que aporten beneficios al crecimiento global y sustentable, entre las cuales resultan de interés las siguientes:

- Manejo de residuos y reciclado
- Fondos para que el sector privado y público promuevan la implementación de políticas bajas en carbono
- Fortalecimiento de la educación, habilidades técnicas y construcción de capacidades para el sector energía
- Financiamiento de energías renovables
- Implementación de esquemas de Certificados de Energía Limpia

El periodo de convocatoria se abre a partir del 10 de noviembre y se cierra el 10 de diciembre. El equipo del Programa notifica a los próximos implementadores los resultados el 23 de febrero del siguiente año²². Por lo anterior, para hacer una nueva propuesta para obtener recursos de estos fondos, se deberá de esperar a la convocatoria de fines del 2015 para obtener los recursos en el periodo 2016-2017. Asimismo, Reino Unido cuenta con el Fondo Internacional para el Clima o International Climate Fund (ICF), que tiene como objetivo fundamental reducir la pobreza, mediante acciones que ayuden a los países en desarrollo a adaptarse al cambio climático (50% de los recursos), asumir el crecimiento bajo en carbono (30%) y hacer frente a la deforestación (20%)²³. El total de los recursos que serán aportados a través de este Fondo son 2.9 billones de libras en el periodo 2011 y 2015. La mayor parte de éstos se destinan a otros organismos multilaterales en lugar de dar apoyos directos a países o proyectos. Algunos de los organismos que administran estos fondos son los Bancos Multilaterales de Desarrollo, Fondo para el Medio Ambiente Mundial, Fondo de NAMA y el Fondo de Inversión en el Clima en el rubro del Fondo de Tecnología Limpia, por el cual México ha recibido aportaciones para proyectos de eficiencia energética y energías renovables²⁴.

2.2.4.3. Fondo de Acciones Nacionales Apropiadas de Mitigación (NAMA)

A partir de las negociaciones de Doha, Qatar, en el 2012 el Ministerio Federal de Medio Ambiente de Alemania y el Departamento de Energía y Cambio Climático de Reino Unido establecieron el Facilitador de NAMA. El objetivo de este, como su nombre lo dice, es facilitar las acciones, por medio de apoyos económicos, a los países en desarrollo que muestran liderazgo en abordar el tema del cambio climático y que quieren implementar medidas de mitigación como las NAMA. En un principio, en 2013, se asignaron 70 millones de euros a estos proyectos; luego, en 2014, se destinaron 50 millones de euros adicionales y en el 2015 se agregaron nuevos donantes, como el Ministerio del Clima, Energía y Construcción Danés y la Comisión Europea. Se han emitido dos convocatorias de proyectos para NAMA y hasta ahora nueve proyectos están recibiendo apoyos de estos fondos; México es uno de ellos. Los sectores participantes van desde transporte, energías renovables, agricultura, forestación y otros. En el caso de nuestro país, se está apoyando con 14 millones de euros para llevar a cabo la NAMA de vivienda sustentable durante el periodo de 2013-2019.

De 2010 a la fecha, México ha registrado diferentes NAMA en la plataforma de CMNUCC en diversos sectores productivos; diez de los registros se encuentran en solicitud para la conceptualización y cinco para la implementación. El registro de NAMA abierto²⁵ categoriza las NAMA por sectores, donde la producción de energía es el 61% de las NAMA registradas, 16% en el sector de la construcción, 13% en el sector transporte y 5% tanto en el sector industrial como en el de manejo de residuos (incluyendo el sector de celulosa). Existe la posibilidad de que una NAMA esté en dos sectores, como es el caso de los residuos, la cual se registra en dos sectores de impacto, tanto la producción de energía como en el manejo de residuos. Cabe mencionar que del total de NAMA registradas para México, solo una ha obtenido recursos para su implementación, y se encuentra registrada en el sector de la construcción para vivienda²⁶.

²² Las fechas pueden llegar a tener pequeñas variaciones para cada año de la convocatoria.

²³ Los países que pueden tener acceso a dichos fondos deberán ser reconocidos como países con alta vulnerabilidad al cambio climático.

²⁴ El Fondo Internacional para el Clima (ICF) aportó 951 millones de dólares estadounidenses al Fondo de Inversión para el Clima (CIF), lo que lo ubica como el tercer mayor contribuyente (Climate Investment Funds, 2013b).

²⁵ <http://www.nama-database.org/index.php/Mexico>

²⁶ Para más información de la NAMA de vivienda véase http://www.nama-facility.org/fileadmin/user_upload/pdf/NAMA_Facility_factsheet_Mexico.pdf



Existen dos NAMA registradas en la plataforma CMNUCC²⁷ que tendrán impacto directo en el sector residuos y ambas se encuentran en la etapa de búsqueda de recursos para su preparación y conceptualización. La primera –llamada NAMA Urbana–, tiene como propósito el aprovechamiento de los residuos relacionado con el manejo eficiente de los recursos, donde el manejo de residuos es uno de los sectores a considerar. La segunda busca crear un sistema de incentivos que apoyen las actividades de disposición de los residuos sólidos, reciclaje y su aprovechamiento energético a nivel nacional. El costo requerido de esta NAMA es de 750,000 dólares estadounidenses para realizar la conceptualización del proyecto. Es posible que otras NAMA registradas también impacten el sector residuos, como dos vinculadas con el sector privado, donde una busca el uso de energías renovables y mejorar la eficiencia energética y, otra, el cambio de combustibles. Otros estudios consideran que la industria tequilera, donde se aprovechan los residuos como el bagazo y las hojas de agave para la generación de energía, podría llegar a ser registrada como una NAMA; sin embargo, ésta todavía no se encuentra registrada en la plataforma de la CMNUCC.

FONDO VERDE PARA EL CLIMA

En la Conferencia de las Partes 16 de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático llevada a cabo en Cancún, México, las partes decidieron establecer el Fondo Verde para el Clima. El propósito del Fondo es contribuir ambiciosamente a los esfuerzos y las metas de la comunidad internacional para combatir el cambio climático. El Fondo pretende ayudar a países en desarrollo a reducir sus emisiones de GEI y adaptarse a los impactos del cambio climático, tomando en cuenta las necesidades de los países en desarrollo, particularmente aquellos más vulnerables a los efectos adversos del cambio climático. Con el tiempo se espera que este instrumento se convierta en el principal mecanismo de financiamiento multilateral para apoyar las acciones climáticas en los países en desarrollo.

Posteriormente, en la COP, en Lima, Perú (2014), las partes acordaron como un mínimo objetivo de 10.2 billones de dólares para el Fondo, donde 33 gobiernos han prometido aportaciones importantes, de los cuales, la mayoría son países desarrollados y ocho países en desarrollo. Las aportaciones más importantes provienen de los siguientes países: Estados Unidos con 3 billones de dólares, Japón 1.5 billones, Reino Unido 1.2 billones de dólares, Francia 1 billón de dólares. Algunas aportaciones de países en desarrollo son de Corea del Sur, con 100 millones de dólares y México, con 10 millones de dólares. La última reunión de la Junta reportó que para el 28 de mayo del 2015 el Fondo cuenta con 5.5 billones de dólares ya pactados por sus contribuyentes, lo cual representa un 58.5% del total acordado (Fourth Report of the Green Climate Fund to the Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change, 2015).

El Fondo cuenta con las siguientes características:

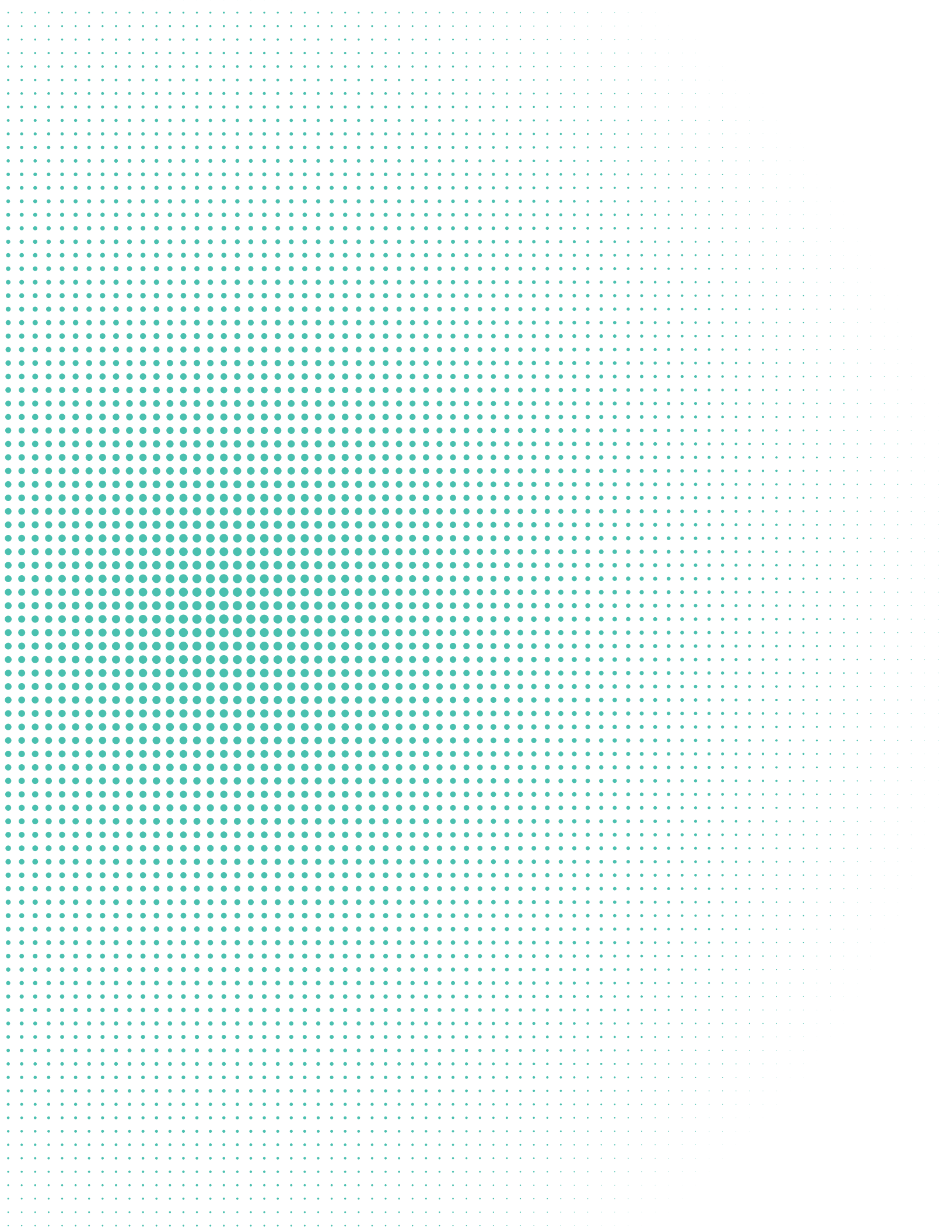
- El Fondo es una entidad operacional del mecanismo financiero de CMNUCC. Los países receptores pueden presentar propuestas de financiamiento a través de las Autoridades Nacionales Designadas. Los países receptores tendrán acceso directo a través de entidades de implementación acreditadas subnacionales, nacionales y regionales, que propongan y establezcan si las mismas cumplen determinadas normas fiduciarias. Las modalidades de acceso aún no se han acordado completamente.
- El Fondo jugará un papel muy importante en canalizar recursos financieros adicionales a países en desarrollo y catalizará financiamiento climático.
- El Fondo será escalable y flexible y será guiado continuamente por el aprendizaje de las instituciones para el monitoreo y evaluación.
- El Fondo buscará maximizar el impacto de sus recursos para la adaptación y mitigación en la misma proporción, mientras promueve cobeneficios ambientales, sociales, económicos, y cuenta con un enfoque de sensibilidad al género.
- El Fondo apoyará proyectos, programas, políticas y otras actividades en todos los países en desarrollo de la CMNUCC. El Fondo financiará actividades para la habilitación y soporte a la adaptación, mitigación (incluyendo REDD+), desarrollo y transferencia de tecnología (incluyendo CCS), fortalecimiento de capacidades y la preparación de informes nacionales.
- El Fondo es gobernado y supervisado por una Junta que tendrá plena responsabilidad de las decisiones de fondeo y que recibirá guía de la COP. El Fondo establecerá un secretariado y cuenta con un fiduciario con competencia administrativa para gestionar sus activos financieros.

Referencias:

The Green Climate Fund. <http://news.gcfund.org/>

Fourth Report of the Green Climate Fund to the Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change. GCF/B.10/08, 26 June 2015. Meeting of the Board 6–9 July 2015. http://www.gcfund.org/fileadmin/00_customer/documents/MOB201507-10th/08_-_Report_to_the_Conference_of_the_Parties_20150626_fin.pdf

²⁷ <http://www4.unfccc.int/sites/nama/SitePages/Country.aspx?CountryId=112>



Como se apuntó en las secciones anteriores, existen una serie de instituciones nacionales e internacionales involucradas en el financiamiento de proyectos energéticos de RSU y RME para cada una de las etapas del proyecto (concepción, definición, ejecución), así como para el tipo de apoyo que se está buscando: asistencia técnica, equipos, infraestructura, etcétera.

Además, conviene señalar que muchos de los financiamientos incluyen temas globales que no están orientados de manera específica al aprovechamiento energético de RSU y RME sino a temas más generales, como el tratamiento integral de residuos sólidos, el tratamiento de aguas residuales o la mitigación de GEL.

Los organismos de cooperación internacional interactúan con el gobierno central, en el marco de la Ley de Cooperación Internacional para el Desarrollo, que establece que “las acciones de cooperación internacional para el desarrollo que lleve a cabo el Estado mexicano, tanto en su carácter de donante como de receptor, deberán tener como propósito esencial promover el desarrollo humano sustentable, mediante acciones que contribuyan a la erradicación de la pobreza, el desempleo, la desigualdad y la exclusión social; el aumento permanente de los niveles educativo, técnico, científico y cultural; la disminución de las asimetrías entre los países desarrollados y países en vías de desarrollo; la búsqueda de la protección del medio ambiente y la lucha contra el cambio climático, así como el fortalecimiento a la seguridad pública, con base en los principios de solidaridad internacional, defensa y promoción de los derechos humanos, fortalecimiento del Estado de derecho, equidad de género, promoción del desarrollo sustentable, transparencia y rendición de cuentas y los criterios de apropiación, alineación, armonización, gestión orientada a resultados y mutua responsabilidad” (Artículo 1 de la Ley).

El país puede recibir apoyo internacional a través de acuerdos unilaterales en cooperación técnica, en temas como eficiencia energética, desarrollo económico, fortalecimiento de capacidades e investigación científica y tecnológica. De igual forma, el país recibe ayuda en el marco de la cooperación multilateral por medio de convenios o préstamos internacionales. La coordinación de la cooperación internacional se da por medio de la Secretaría de Relaciones Exteriores y su unidad institucional, la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID).

Los organismos internacionales suscriben acuerdos a nivel del país, pero su ejecución se da a través de iniciativas o proyectos emprendidos en cada secretaría federal u organismo desconcentrado en dos modalidades relacionadas con el tema de aprovechamiento energético como son: Cooperación Internacional Técnica o Científica y Cooperación Internacional Financiera.

La primera consiste en la transferencia e intercambio de recursos técnicos, información especializada, innovaciones, experiencias y conocimientos, mientras que la Cooperación Financiera tiene que ver con la transferencia de recursos financieros para apoyar proyectos de desarrollo, y puede ser reembolsable o no reembolsable.

Los recursos financieros de fuentes internacionales que son otorgados al país son recibidos por la SHCP, dependencia que designa a un fiduciario para manejarlos, y a un administrador técnico para los proyectos específicos de cada sector.

En 2012, el monto de la asistencia oficial neta para el desarrollo, que comprende los desembolsos de préstamos en condiciones concesionarias y las donaciones otorgadas por organismos oficiales de los miembros del Comité de Asistencia para el Desarrollo (CAD), por instituciones multilaterales y por países que no integran este Comité, a fin de promover el desarrollo y el bienestar económicos en las naciones y territorios que figuran en la lista del CAD de destinatarios de AOD, fue de 417.9 millones de dólares, cifra que se incrementó a 560.6 millones de dólares en 2013²⁸.

²⁸ FUENTE: Datos sobre ayuda oficial neta para el desarrollo recibida (dólares a precios actuales) del Banco Mundial. Disponible en <http://datos.bancomundial.org/indicador/DI.ODA.ODAT.CD/countries>

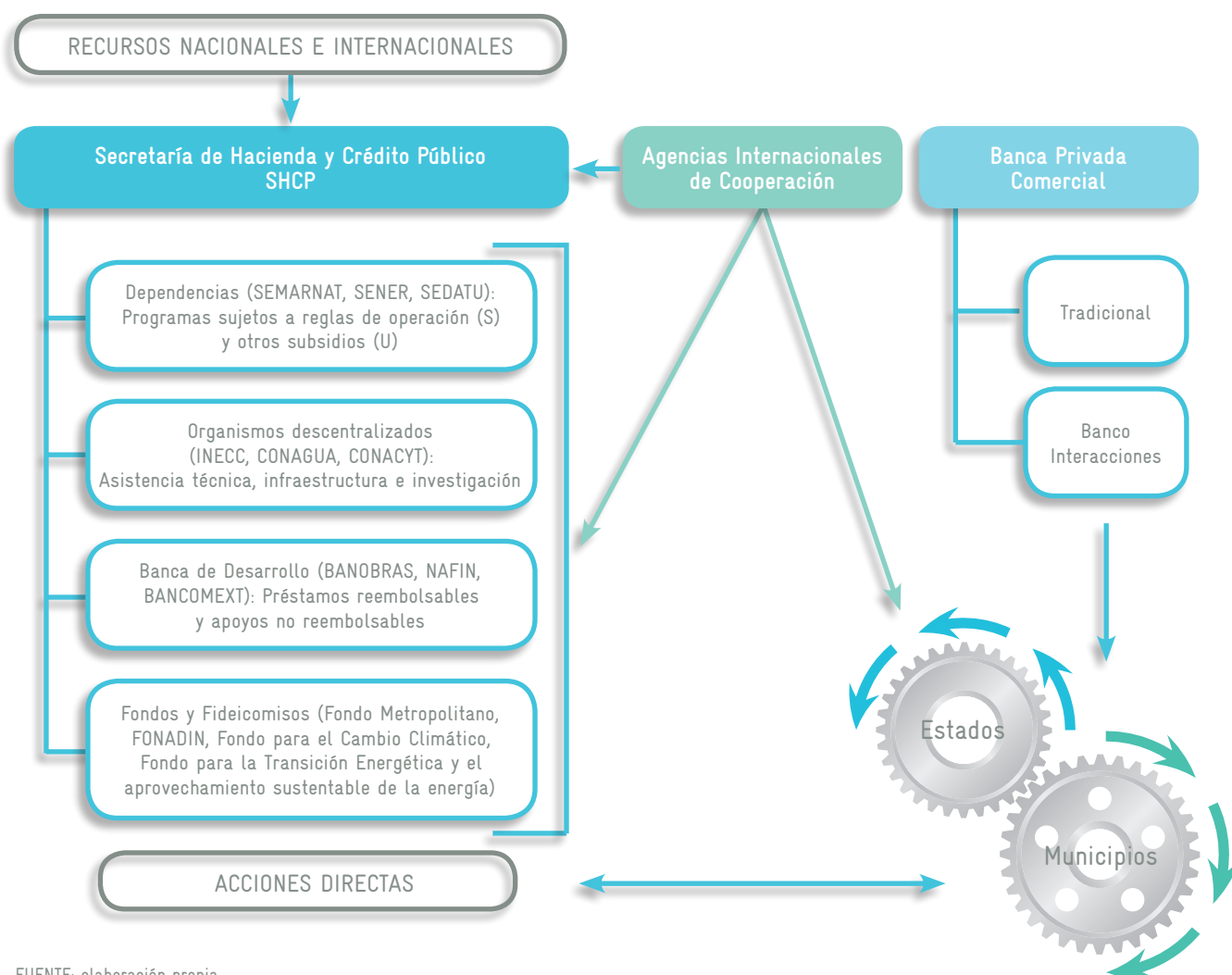
3.1. Financiamiento para proyectos energéticos orientados a beneficiarios públicos (municipios y estados)

Los recursos (internacionales o nacionales) para el financiamiento de los proyectos de la iniciativa pública federal, municipal o estatal son gestionados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, la que puede destinar el uso a través del Presupuesto de Egresos de la Federación mediante las dependencias, órganos desconcentrados, bancas de desarrollo o a través de un fiduciario que administra los recursos y un administrador técnico para los proyectos sectoriales.

Los recursos para la cooperación técnica, que son operados por medio de las agencias de cooperación, también participan en el financiamiento directo de proyectos realizados por dependencias de gobierno, órganos desconcentrados, banca de desarrollo o iniciativas específicas municipales, estatales o iniciativas público-privadas o indirectas, por medio de la SHCP.

Una tercera fuente de financiamiento para beneficiarios públicos es la banca comercial; pueden ser bancos como Interacciones, especializado en otorgar financiamiento y servicios financieros personalizados e integrales a los tres niveles de gobierno: federal, estatal y municipal.

GRÁFICO 5 Instituciones involucradas en el financiamiento de proyectos de aprovechamiento energético de RSU y RME del sector público



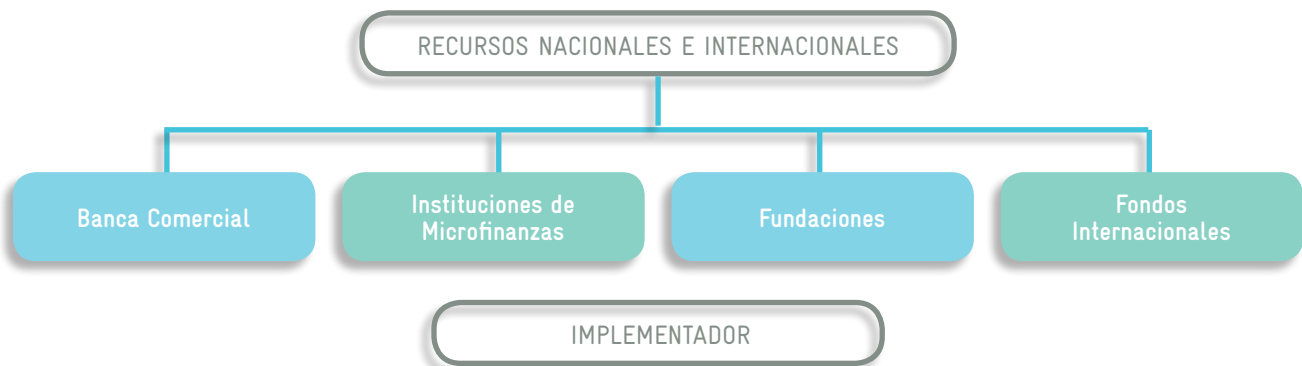
FUENTE: elaboración propia.

Los proyectos de aprovechamiento energético pueden ser ejecutados directamente por las dependencias o por los gobiernos de los estados y los municipios, o en asociación conjunta (GRÁFICO 5). Si bien no hay líneas específicas orientadas al aprovechamiento energético de RSU y RME, los apoyos otorgados a beneficiarios públicos incluyen: fortalecimiento de capacidades en cumplimiento de compromisos ambientales, cambio climático, energías limpias, infraestructura y equipamiento de servicios públicos, asistencia técnica y proyectos piloto (en servicios públicos, cambio climático y energías limpias). De manera específica, estos servicios se describen en la siguiente sección.

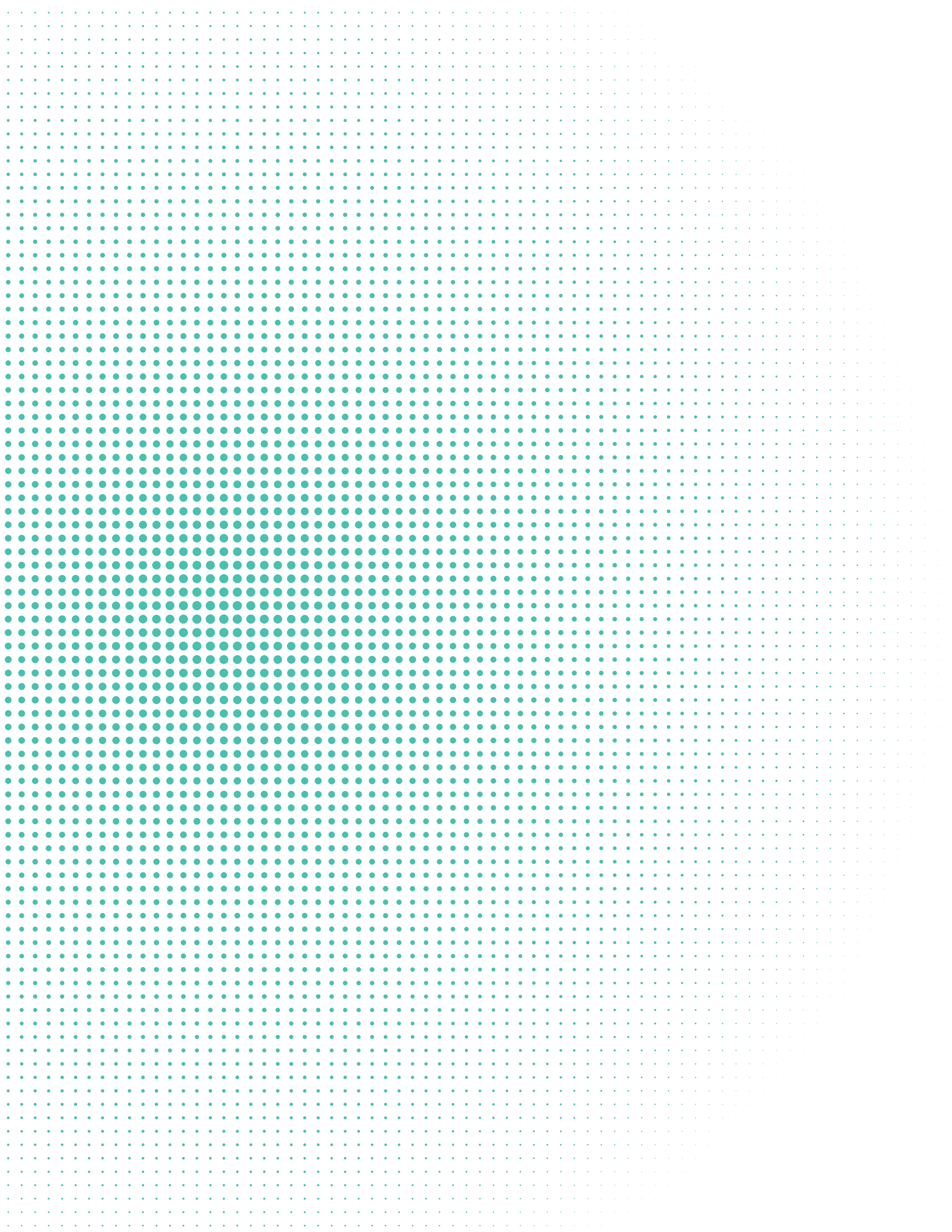
3.2. Financiamiento de proyectos para la iniciativa privada

La iniciativa privada también puede solicitar financiamiento para el desarrollo de proyectos energéticos de residuos sólidos y de manejo especial. Existen casos en los Mecanismos de Desarrollo Limpio que muestran que las empresas privadas obligadas al tratamiento de residuos se encuentran interesadas en implementar proyectos de cogeneración de energía para el autoconsumo. El financiamiento para estos proyectos puede provenir de préstamos de la banca comercial, instituciones de microfinanzas o apoyos de fundaciones y fondos internacionales (GRÁFICO 6). En la siguiente sección se presenta más información sobre los diferentes productos.

GRÁFICO 6 Instituciones involucradas en el financiamiento de proyectos de aprovechamiento energético de RSU y RME del sector privado, fundaciones y fondos internacionales



FUENTE: elaboración propia.



Los productos ofrecidos para financiar los proyectos de aprovechamiento energético en México se describen a continuación y se presentan de acuerdo con programas (subsidios), préstamos no reembolsables y préstamos de la banca de desarrollo.

En este capítulo se incluyen solo aquellos fondos y programas que están dirigidos a los municipios y/o entidades estatales, así como a personas físicas, siempre y cuando se presenten a solicitar apoyos en conjunto con municipios o estados. En anexo, se incluyen de manera explícita los requisitos de cada programa.

4.1. Programas de dependencias federales en 2015

Programa Prevención y Gestión Integral de Residuos-SEMARNAT

Puede contribuir en el financiamiento de infraestructura y equipo para proyectos de valoración de los residuos a través de su aprovechamiento energético, ya que son considerados como prioritarios para el Programa.

- **Objetivo:** fomentar el manejo y la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en el país, mediante el financiamiento de estudios o programas de prevención y gestión integral y proyectos para incrementar la capacidad instalada para la recolección, el aprovechamiento y la disposición final adecuada de dichos residuos.
- **Población solicitante:** todas las entidades federativas de la República mexicana, los municipios y delegaciones del Distrito Federal que propongan proyectos y cumplan con los requisitos, términos y condiciones que señalan los Lineamientos para el otorgamiento de apoyos de la SEMARNAT para proyectos de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
- **Tipos de apoyo:** estudios y programas, equipo e infraestructura.
- **Montos de financiamiento:** no existe un monto máximo para el apoyo de estudios y proyectos; sin embargo, esto dependerá de la suficiencia presupuestal asignada al Programa Presupuestal para el Ejercicio Fiscal 2015. El techo presupuestal para este año fue de 708'814,713 pesos.

Cuando se trate de proyectos de construcción de infraestructura, la SEMARNAT aportará el 90% del monto total del apoyo solicitado, y las entidades federativas, municipios y delegaciones políticas del Distrito Federal, según sea el caso, podrá aportar hasta el 10% del monto total del proyecto, además del predio. No se considerarán aportaciones estatales o municipales o del gobierno del Distrito Federal las destinadas al gasto corriente de estas dependencias.

La DGFAUT podrá destinar hasta el 3% del monto total a actividades de evaluación, seguimiento, supervisión y cierre administrativo del mismo.

Programa de Fortalecimiento Ambiental de las Entidades Federativas-SEMARNAT²⁹

Contribuye al fortalecimiento de la política ambiental de los estados, dentro de lo cual pueden incluirse los proyectos de aprovechamiento energético de RSU y RME. La unidad responsable es la Dirección General de Programación y Presupuesto de

²⁹ El resumen de esta sección se realizó a partir de los Acuerdos de la COMARNAT relacionados con el Programa, y de la información disponible en el portal de la SEMARNAT, aunque no se encontraron datos para el 2015.

la SEMARNAT, mientras que la encargada de emitir los criterios de operación es la Comisión de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Cámara de Diputados. El proceso de validación técnica de los proyectos es realizado por la unidad responsable del Programa en la SEMARNAT.

- **Objetivo:** contribuir al logro de los cumplimientos de las metas relacionadas con el cuidado del medio ambiente y las vinculadas al desarrollo sustentable y crecimiento verde como propósito fundamental de los gobiernos en sus tres órdenes, entre las que destacan la gestión integral de residuos, la educación ambiental, la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático, así como la reducción de gases de efecto invernadero, y el uso de energías limpias.
- **Población solicitante:** todas las entidades federativas de la República mexicana, los municipios y delegaciones del Distrito Federal cuyos proyectos sean aprobados por la Comisión de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Cámara de Diputados, de acuerdo al mecanismo establecido por dicha Comisión. Estos proyectos se integran en un Anexo Presupuestal del Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación de cada ejercicio fiscal.
- **Tipos de apoyo:** se apoya la implementación de proyectos ambientales de las entidades federativas, municipios y delegaciones que estén relacionados con el cuidado del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el crecimiento verde, en concordancia con el PND 2013-2018. Entre los proyectos susceptibles de apoyo destacan aquellos en materia de gestión integral de residuos, educación ambiental, acciones de conservación, protección y restauración de bosques y suelos, fortalecimiento institucional de las instancias estatales encargadas del cuidado del medio ambiente y procuración ambiental, adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático, uso de energías limpias, entre otros.
- **Montos de financiamiento.** En las convocatorias no se especifican montos de financiamiento. Sin embargo, se señala que los mismos están sujetos a la disponibilidad de los recursos asignados, que para 2015 fueron de 1,624'141,176 pesos, distribuidos en las 32 entidades federativas³⁰.

Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de Energía –FOTEASE– SENER

Cuenta con un presupuesto de 329.37 millones de pesos, de los cuales se ha empleado, entre el 1 de septiembre de 2014 y el 17 de julio de 2015, alrededor de 32.23 millones de pesos en estudios enfocados tanto en el desarrollo de programas de eficiencia energética como en impulso a la caracterización y uso de energías renovables. Lo anterior podría servir para analizar estudios sobre aprovechamiento energético de residuos sólidos para mejorar la eficiencia energética.

Este Fondo no constituye un programa de subsidios directos, sino que contribuye a financiar programas y proyectos enfocados en los siguientes aspectos: uso y aplicación de tecnologías para el aprovechamiento de energías renovables y limpias; fomento a la eficiencia energética y el ahorro de energía en diferentes sectores: residencial, industrial, comercial, agrícola, entre otros.

El Comité técnico que integra el Fondo está conformado por representantes de diversas entidades públicas, los cuales acuerdan de manera colegiada la utilización de recursos no recuperables a proyectos que cumplan con los objetivos de la Estrategia Nacional para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía³¹.

- **Objetivo:** financiar programas y proyectos enfocados en los siguientes aspectos³²:
 - a) Uso y aplicación de tecnologías para el aprovechamiento de energías renovables y limpias.
 - b) Fomento a la eficiencia energética y el ahorro de energía en los diferentes sectores (residencial, industrial, comercial, agrícola, entre otros).
 - c) Diversificación de fuentes de energía para llevar a cabo la transición energética en México.
 - d) Recopilación, generación y difusión de potencial de energías renovables y limpias en México.
- **Destino de los recursos del Fideicomiso:** Los recursos se destinarán a apoyar la Estrategia que encabeza la SENER, cuyo objetivo primordial es promover la utilización, el desarrollo y la inversión en las energías renovables y la eficiencia energética, permitiendo con ello³³:

³⁰ FUENTE: SENER, Tercer Informe de Labores 2014-2015.

³¹ FUENTE: SENER. FOTEASE <http://www.energia.gob.mx/portal/Default.aspx?id=2930>

³² FUENTE: Presentación SENER. The Green Expo. Disponible en <http://www.thegreenexpo.com.mx/2014/bitacora/por-JoseMiguelMolina.pdf>

³³ FUENTE: Reglas de Operación del Fideicomiso Público de Administración y Pago denominado Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, en http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5331192&fecha=30/01/2014



- a) Promover e incentivar el uso y la aplicación de tecnologías para el aprovechamiento de las energías renovables, la eficiencia y el ahorro de energía;
 - b) Promover y difundir el uso y la aplicación de tecnologías de energías renovables y para ahorro y uso eficiente de la energía en todas las actividades productivas y en el uso doméstico;
 - c) Promover la diversificación de fuentes primarias de energía, incrementando la oferta de las fuentes de energía renovable;
 - d) Establecer un programa de normalización para la eficiencia energética y para las tecnologías de conversión de las energías renovables;
 - e) Promover y difundir medidas para la eficiencia energética, así como el ahorro de energía y las energías renovables;
 - f) Proponer las medidas necesarias para que la población tenga acceso a información confiable, oportuna y de fácil consulta en relación con el consumo energético de los equipos, aparatos y vehículos que requieren del suministro de energía para su funcionamiento;
 - g) Proponer las medidas necesarias para que la población tenga acceso a información confiable, oportuna y de fácil consulta en relación con las energías renovables,
 - h) Promover entre las entidades y dependencias del sector público, así como entre el sector privado, la integración de un inventario de programas y proyectos de inversión sobre aprovechamiento sustentable de la energía, e
 - i) Invertir en el patrimonio del Fideicomiso, en tanto no se destine al cumplimiento de sus fines, de acuerdo con lo previsto en la cláusula quinta del Contrato.
- **Montos y proyectos:** Se definen en cada convocatoria, anualmente

Programa HÁBITAT-SEDATU

Promueve e incentiva obras y acciones (por ejemplo estudios) que contribuyan a la sustentabilidad, conservación y mejoramiento del ambiente que impliquen la utilización de nuevas tecnologías, que permitan aplicar sistemas o dispositivos de alta eficiencia energética, el reciclaje de materiales, el ahorro o un mejor uso de la energía y el agua, entre otras.

- **Objetivo:** contribuir a consolidar ciudades compactas, productivas, competitivas, incluyentes y sustentables, que faciliten la movilidad y eleven la calidad de vida de sus habitantes mediante el apoyo a hogares asentados en las zonas de actuación con estrategias de planeación territorial para la realización de obras integrales de infraestructura básica y complementaria que promuevan la conectividad y accesibilidad; así como la dotación de Centros de Desarrollo Comunitario donde se ofrecen cursos y talleres que atienden la integralidad del individuo y la comunidad.
- **Población solicitante:** para participar, los municipios y las delegaciones políticas del Distrito Federal deberán cumplir con los siguientes requisitos de elegibilidad:
 - a) Ser parte del Sistema Urbano Nacional o contar con localidades de al menos 15 mil habitantes, de acuerdo con las proyecciones formuladas por el CONAPO.
 - b) Haber tenido actuación en años anteriores.

Con el propósito de beneficiar a los hogares asentados en las Zonas de Actuación del Programa, podrán participar, previa autorización de la UPAIS, municipios que cumplan únicamente con los dos puntos anteriores y aquellos que solicitaron el ingreso al Programa en el ejercicio inmediato anterior, cumplieron con los criterios de elegibilidad de acuerdo a la normatividad vigente y observen lo dispuesto en las presentes Reglas.
- **Tipos de apoyo.** El Programa comprende tres modalidades:
 - a) **Mejoramiento del Entorno Urbano:** apoya obras para introducción o mejoramiento de infraestructura urbana básica y complementaria, vialidades integrales que mejoren la accesibilidad, Centros de Desarrollo Comunitario, así como elevar la percepción de seguridad, prevención situacional de la violencia y delincuencia, protección, conservación y revitalización de centros históricos inscritos en la Lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO, además de aquellos que estén en proceso de revisión ante el Comité de Patrimonio Mundial.
 - b) **Desarrollo Social y Comunitario:** apoya proyectos sociales que atienden la integridad del individuo y la comunidad, el desarrollo de habilidades para el trabajo, la promoción de la equidad de género, la organización y participación comunitaria y la prevención social de la violencia.
 - c) **Promoción del Desarrollo Urbano:** apoya acciones para la actualización de diagnósticos comunitarios y participativos, estudios y proyectos para las zonas de actuación del Programa y estudios hidrológicos para la factibilidad y propuesta de sistemas de drenaje pluvial y planes de manejo.

Programa de Tratamiento de Aguas Residuales (PROTAR)-Conagua³⁴

Fortalece las acciones de saneamiento mediante el tratamiento de mayores volúmenes de aguas residuales municipales y está dirigido a las localidades del país, con el propósito de reducir, prevenir y/o controlar la contaminación de los cuerpos de aguas nacionales y apoyar a los Organismos Operadores en el cumplimiento de la normatividad vigente; además, contribuye a mejorar las condiciones ambientales y ecológicas de los cuerpos de agua. El PROTAR puede financiar proyectos de aprovechamiento energético para aguas residuales.

- **Objetivo:** asignar recursos federales a los Organismos Operadores, para diseñar, construir, ampliar, o rehabilitar plantas de tratamiento de aguas residuales, y así incrementar el volumen tratado o mejorar sus procesos de tratamiento.
- **Población solicitante:** los Organismos Operadores de agua potable, alcantarillado y saneamiento, que se concreten en los Anexos de Ejecución y Técnicos encargados del tratamiento de aguas residuales de origen municipal.
- **Tipos de apoyo.** Se apoya la construcción, ampliación, rehabilitación, puesta en marcha, operación transitoria y estudios y proyectos en componentes e infraestructura de aguas residuales:
 - a) Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y de los lodos que generan, así como obras y equipamiento complementario.
 - b) Estaciones y cárcamos de bombeo de aguas residuales que alimenten a la planta de tratamiento municipal y el colector o emisor de llegada a la planta.
 - c) Estaciones y cárcamos de bombeo para la disposición, reúso o intercambio de aguas residuales municipales tratadas.
 - d) Emisores o líneas de conducción para la disposición, reúso o intercambio de aguas residuales municipales tratadas.
 - e) Sitios de disposición de lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales.
 - f) Obras de infraestructura de tratamiento de lodos y de lagunas anaerobias que incluyan la producción y captación de biogás y, a partir de este, la cogeneración de energía eléctrica para autoconsumo o la disminución de emisión de gases de efecto invernadero (GEI).
 - g) Obras que incluyan el uso y manejo de fuentes de energía alternativas para la generación de energía eléctrica para autoconsumo.
 - h) Estudios y proyectos de preinversión, integrales, ingeniería básica y ejecutivos.
 - i) Estudios de factibilidad y proyectos.
 - j) Validación, registro o verificación del ciclo Modelo de Desarrollo Limpio (MDL) o cualquier otro mecanismo que acredite la reducción de emisiones de GEI para su comercialización.
- **Montos de financiamiento.** Los montos de apoyo están sujetos a disposición presupuestal. De acuerdo al tipo de acción, la CONAGUA puede financiar hasta el 60% de la construcción o ampliación de nueva infraestructura y estudios y proyectos y las propuestas determinadas por la CONAGUA como prioritarias y puesta en marcha y hasta el 60% de rehabilitación de infraestructura y puesta en marcha.
Adicionalmente a los porcentajes señalados, los apoyos podrán incrementarse, sin ser acumulables, de acuerdo con los siguientes criterios:
 - a) 10% donde se reúse al menos el 30% del agua residual tratada.
 - b) 15% donde se reúse más del 60% del agua residual tratada.
 - c) 20% cuando se destine al menos el 60% del agua residual tratada como agua liberada.

Programa de Residuos Sólidos Municipales (PRORESOL)

Se creó en 2002 y es financiado mediante el Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN) del Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRA). A través del PRORESOL los municipios pueden acceder a recursos a fondo perdido que alcanzan hasta el 50% del valor total del proyecto y/o los estudios, siempre y cuando incluyan esquemas de participación privada para cubrir el monto restante del valor del proyecto. Así, el municipio puede evitar un gasto excesivo cuando se decide llevar a cabo el mejoramiento de la gestión de residuos sólidos (servicio de barrido, recolección, separación, aprovechamiento y reciclaje, así como disposición final en rellenos sanitarios).

³⁴ FUENTE: Reglas de Operación del PROTAR. Disponibles en <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/ROP2015.pdf>

- **Objetivo:** identificar y promover más ágilmente los proyectos de residuos sólidos, fomentando el cambio estructural con la introducción de la participación del sector privado en la prestación de servicios en materia de residuos sólidos, así como disminuir el costo que refleja un operador privado en sus tarifas por prestar un servicio de calidad a la población.
- **Población solicitante:** gobiernos estatales y municipales, gobierno del Distrito Federal, asociaciones intermunicipales y organismos descentralizados intermunicipales.
- **Tipos de apoyo.** Existen dos tipos: a) Estudios y b) Proyectos. Los que se otorgan a los primeros están dirigidos a identificar las acciones que permitan ampliar la cobertura y mejorar la prestación del servicio integral de Residuos Sólidos Urbanos. El apoyo puede ser hasta por el 50% del costo del Estudio de Diagnóstico Integral, Factibilidad Técnica, Ambiental y Financiera, así como Estudios de Factibilidad. En el caso de los Proyectos, apoya aquellos relacionados con el manejo de Residuos Sólidos Urbanos, que incluyen: barrido, recolección, transporte, estación(es) de transferencia, centros de aprovechamiento de RSU, disposición final, clausura de tiraderos, y en su caso, el tratamiento de los RSU; los apoyos son hasta por 50% del costo total.
- **Montos de financiamiento:** los apoyos que se otorgan pueden dividirse en los destinados a proyectos mayores a 20 millones de pesos y aquellos que se asignan a proyectos menores a 20 millones de pesos. Cuando se trata de proyectos menores es necesario llenar un documento de justificación económica que sustituye el requisito de los estudios sobre costo-beneficio y mostrar que el sector privado invierte en el 50% restante al financiamiento. En el caso de proyectos mayores a 20 millones se requiere llevar a cabo un estudio completo de costo-beneficio. Estos montos no pueden representar más del 50% del costo del proyecto.

Programa para la Modernización de Organismos Operadores de Agua (PROMAGUA)³⁵

Canaliza apoyos del Fondo Nacional de Infraestructura para atender las carencias en materia de cobertura y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Además, crea incentivos para la participación de capital privado en este tipo de proyectos.

- **Objetivo:** consolidar e impulsar la autosuficiencia financiera de los Organismos Operadores a fin de mejorar la cobertura y calidad de los servicios de agua potable y saneamiento, promoviendo la participación de capital privado y el cuidado del medio ambiente.
- **Población solicitante:** gobiernos estatales y municipales, gobierno del Distrito Federal y Organismos Operadores de Agua y Saneamiento.
- **Tipos de apoyo:** se otorgan apoyos no recuperables en las siguientes clasificaciones:
 - a) Proyectos de Mejora Integral de la Gestión (eficiencia física y comercial).
 - b) Proyectos de abastecimiento de agua.
 - c) Proyectos de Saneamiento.
 - d) Macroproyectos.

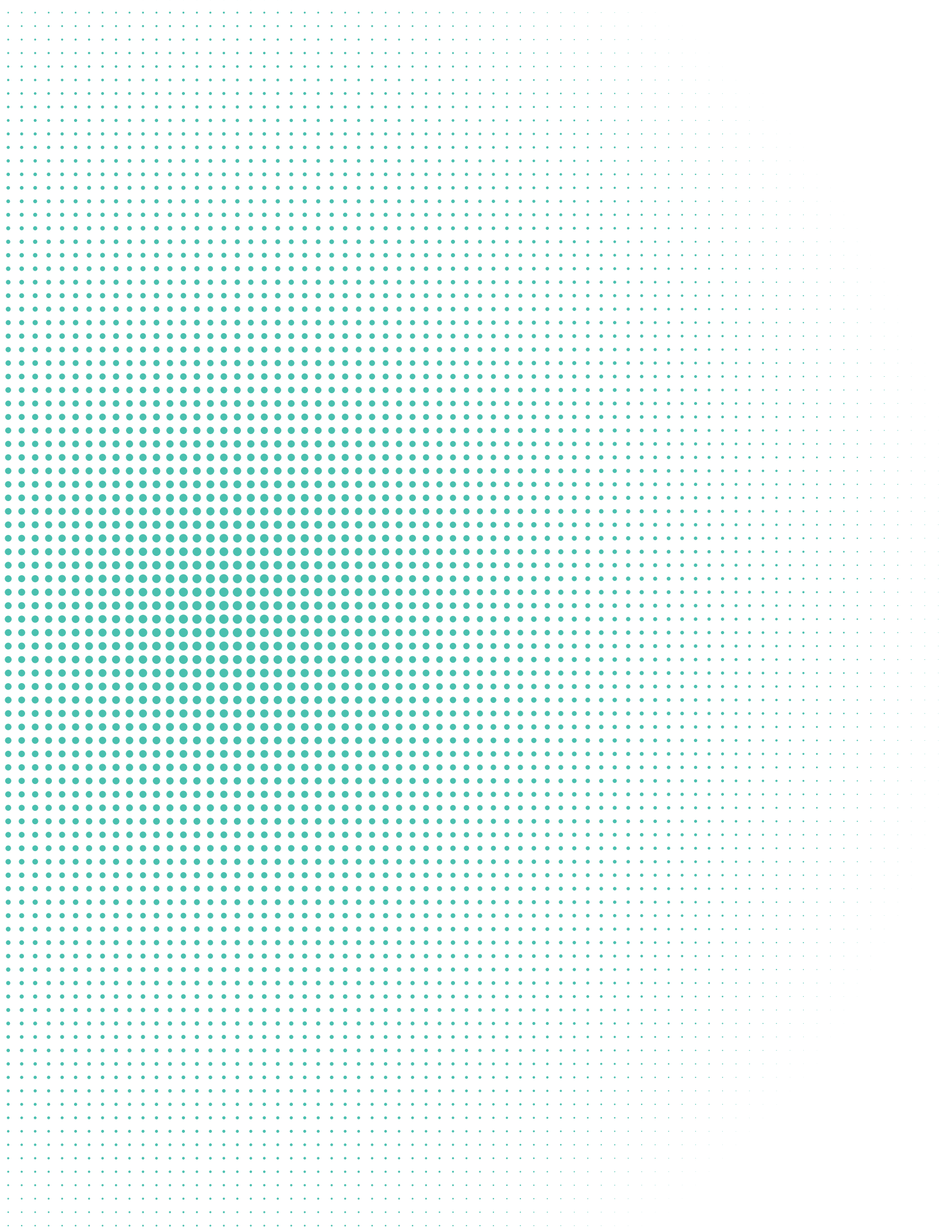
Los proyectos incluyen: potabilización, desalación, abastecimiento de agua en bloque, así como estudios relacionados con evaluaciones socioeconómicas, ingenierías básicas, diagnósticos y planeación integral y asesorías estratégicas. Los apoyos no recuperables máximos son los siguientes:

- a) Hasta 75% en Estudios de diagnóstico y planeación integral.
- b) Hasta 50% en Estudios para caracterizar un proyecto.
- c) Hasta 50% en asesorías.
- d) Hasta el 49% del costo total del proyecto.

4.2. Información requerida por otros organismos internacionales

La información solicitada por parte de algunas instituciones se consulta por medio de la institución focal de contacto, la que en la mayoría de las ocasiones es la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. En el anexo B se hace un listado de las instituciones que hacen pública su información sobre los requisitos para aplicar a las diferentes fuentes de financiamiento.

³⁵ FUENTE: http://www.inafed.gob.mx/work/models/inafed/Resource/240/1/images/Catalogo_de_Programas_Federales_2015.pdf



Existen diferentes procesos y plazos para acceder al financiamiento de proyectos energéticos por programas y desde la perspectiva de los solicitantes de proyectos de aprovechamiento energético, ya que cuando se trata de programas gubernamentales éstos cuentan con plazos preestablecidos, que varían de acuerdo con la disponibilidad de los recursos.

5.1. Acceso a programas gubernamentales

Los procesos para acceder a los programas gubernamentales varían según el tipo de apoyo que se desea obtener, ya que los requisitos establecidos difieren. Los plazos también son diferentes, dependiendo si quien desea operar el proyecto cuenta con los permisos o va a iniciar su trámite. Los pasos a seguir son:

- Identificar la necesidad de financiamiento: el municipio o agente debe identificar con claridad cuál es la necesidad que se quiere financiar en el proceso de energía. En la elaboración del presente estudio se pudo comprobar por medio de entrevistas y del análisis de los beneficiarios de los programas gubernamentales que las solicitudes de apoyo se concentran en equipamiento e infraestructura para el acopio y separación de residuos, más allá de una planta para el aprovechamiento energético de éstos.
En caso de que el municipio u organismo tenga ya la infraestructura y equipo necesarios para la recolección y separación de residuos, y se desee establecer un proyecto de aprovechamiento energético, debe tenerse identificada la necesidad de financiamiento: para qué será usado el bien para el que se solicita el apoyo, sus características de operación, costos estimados y mecanismos de funcionamiento; por ejemplo, si es un equipo, el volumen mínimo requerido para que pueda operar.
- Acreditación de la propiedad o usufructo donde se realizarán las obras: se debe contar con el título de propiedad o en su defecto con un documento legal que avale la propiedad del lugar donde se quiere establecer el proyecto o bien.
- Acreditación de la normatividad vigente: en el caso de construcciones, debe contarse con Manifestación de Impacto Ambiental (preventiva o de manejo de residuos peligrosos). Además, debe poder acreditarse la legal operación de un tercero asociado en el proyecto. En caso de que se realicen actividades dentro de una planta que está operando, debe poder comprobarse que se cuenta con los permisos requeridos vigentes. Para el caso de ciertos programas se solicita además el aviso favorable del estado, cuando el solicitante es el municipio.
En las entrevistas realizadas en el marco de este estudio se pudo comprobar que cuando se trata de acuerdos del municipio (por ejemplo, concesiones a privados) por periodos mayores a tres años, se requiere de su aprobación ante el Congreso estatal.
- Elaboración del estudio de rentabilidad económica: en general, los apoyos están asociados con una ficha técnica o el desarrollo de un estudio de rentabilidad económica, dependiendo del monto solicitado. Este estudio debe contener información que permita establecer que el proyecto es viable económicamente y que la inversión (apoyo) solicitada permite generar flujos sustentables en el tiempo.
- Elaboración de otros estudios, en caso de que no se cuenten con ellos (diagnóstico): para los programas de SEMARNAT y CONAGUA se requiere o, en algunos casos, se da mayor prioridad a los municipios o estados que cuentan con planes de manejo de los residuos o aguas residuales, por lo que es muy aconsejable contar con ellos.
- Tramitar los permisos ante la CRE: para los proyectos que pretendan cogenerar, autoabastecer o vender energía debe tramitarse un permiso ante la Comisión Reguladora de Energía (pueden tardar un año desde el momento que se solicitan hasta la resolución).
- Proceso de licitación del proyecto: cuando se trata de compras públicas, se requiere que el solicitante (municipio o estado) realice una licitación por el servicio requerido, el cual puede ser bajo la modalidad de invitación o pública, dependiendo del monto requerido. Los tiempos varían, en función de la legislación en materia de compras establecida por cada estado o municipio.
- Informes (aviso de conclusión de la obra y cierre del proyecto): durante los procesos de financiamiento de proyectos es común que se pidan informes de avances, así como el aviso de conclusión de la obra y cierre del proyecto con el cual se realiza

la radicación de los recursos. Estos informes pueden ser elaborados por un tercero asociado al proyecto (contratista), pero entregados de manera formal por el solicitante del financiamiento.

5.2. Otros apoyos. Acceso a recursos por los mercados de bonos de carbono

Como se observó en la sección de los compromisos internacionales, los Mecanismos de Desarrollo Limpio son un instrumento creado dentro del Protocolo de Kioto para que los países desarrollados puedan disminuir sus emisiones de GEI en países en desarrollo a través de la compra y venta de los Certificados de Emisiones Reducidas (CER). Para que un proyecto de aprovechamiento energético en un relleno sanitario pueda acceder a estos recursos es necesario que cumpla con cierto diseño y construcción del sistema de captación de metano, además de cumplir con ciertos criterios y metodologías de monitoreo, verificación y reporte que la CMNUCC propone para los MDL.

En México, la SEMARNAT y el Fondo Mexicano del Carbono (FOMECAR), administrado por Bancomext, son los promotores y coordinadores del Programa MDL. El FOMECAR otorga las aportaciones monetarias a fondo perdido para los proyectos y estudios requeridos para apoyar los proyectos MDL, y así se puedan registrar ante la Junta Ejecutiva de las Naciones Unidas para la acreditación de los CER. En caso de que el proyecto obtenga los certificados, los acreedores del proyecto pagarán el apoyo recibido por el FOMECAR.

Para llegar a los CER es importante seguir la metodología del ciclo de un proyecto MDL, que consiste en siete procedimientos, donde los primeros cuatro pasos se refieren antes de que el proyecto sea registrado como una actividad MDL, mientras que los pasos 5 al 7 se focalizan en el periodo operacional del proyecto. Los actores que participan en este proceso son el Ejecutor del Proyecto (EB)³⁶, Autoridad Nacional Designada (DNA)³⁷, la Entidad Operacional Designada (DOE)³⁸ y los consultores del sector del MDL. Estos últimos juegan un papel muy importante, pues no solo son los encargados de hacer el seguimiento de la documentación necesaria y la gestión del proyecto MDL, sino, también, en muchos casos, tienen como encomienda facilitar la compra y venta de los bonos de carbono. *La Guía de Desarrollo Limpio, una introducción a los MDL*, elaborada por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID, 2011) describe los procesos que se citan a continuación:

- 1. Evaluación inicial.** Comienza con la recolección básica de un proyecto MDL y la elaboración de una Nota de Idea del Proyecto (PIN). Algunas de las preguntas que se deben de contestar de manera breve son:
 - ¿El proyecto es elegible bajo la tecnología MDL?³⁹
 - ¿El tamaño del proyecto es relevante?
 - ¿El proyecto cumple con criterios de adicionalidad?
- 2. El Documento de Diseño de Proyecto (PDD) y la aprobación de la Autoridad Nacional Designada (DNA).** En este proceso se elabora el PDD, la carta de presentación del proyecto MDL, donde se describe el proyecto con información más detallada⁴⁰. Esta documentación es previamente revisada por la Autoridad Nacional Designada del país anfitrión donde se localiza el proyecto, para su aprobación.
 - a) Información general (ubicación, contexto, tecnología, etcétera).
 - b) Cálculo de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero con información de líneas bases con metodologías ya establecidas⁴¹.
 - c) Adicionalidad del proyecto, entendiendo este concepto como los cambios sustanciales que se logran debido a la ejecución del mismo.
 - d) Impactos ambientales.

³⁶ Entidad privada o pública titular del proyecto MDL, perteneciente a un país No Anexo I. Desarrolla e implementa el proyecto y lo registra ante la Junta Ejecutiva (EB).

³⁷ Es el organismo gubernamental encargado de la aprobación nacional de proyectos MDL. La información específica por país se encuentra en el sitio web <http://cdm.unfccc.int/DNA/index.html>

³⁸ Entidad independiente acreditada por la Junta Ejecutiva para la validación del proyecto antes de su registro bajo el MDL, así como la verificación y certificación de las reducciones de emisiones de GEI que los mencionados proyectos generen después de registrados. Una lista de los DOE se encuentran en <http://cdm.unfccc.int/DOE/index.html>

³⁹ Un requisito indispensable para un relleno sanitario es que al menos cuente con una acumulación de 200 mil toneladas de residuos.

⁴⁰ Los requisitos del PDD se pueden consultar en el sitio <http://cdm.unfccc.int/Reference/index.html>

⁴¹ La metodología para la estimación de una línea base y la metodología de monitoreo para un proyecto de aprovechamiento energético de un relleno sanitario se puede consultar en el sitio: http://cdm.unfccc.int/filestorage/C/A/E/CAEZDI3X7G4U1Y59KM8BRNLSJHWVPQ/eb60_repan05.pdf?t=OEI8bnVwM2g0fDA2-eifZLnhg7WUkolABo4



3. **Validación.** Consiste en una evaluación independiente de las actividades del proyecto por una Entidad Operacional Designada (DOE), de acuerdo con los requerimientos del MDL; esta entidad es seleccionada por el ejecutor del proyecto. Su función es corroborar las metodologías y los requerimientos solicitados en el PDD. En este proceso de validación, el PDD está disponible en la plataforma de CMNUCC para comentarios públicos generales. Si cumple con todos los requisitos del MDL, la DOE envía el informe de validación y la documentación del proyecto a la CMNUCC para solicitar su registro⁴².
4. **Registro.** Es la aceptación formal del Comité Ejecutivo de MDL (EB) a nivel de la CMNUCC de las actividades del proyecto MDL. Este proceso puede durar de cuatro a ocho semanas, siempre y cuando no se solicite una revisión adicional del proyecto por parte del EB. Si el proyecto no es aceptado, puede ser reconsiderado después de una revisión. Si es aceptado, el EB publica el registro del proyecto junto con su PDD y reporte de validación.
5. **Seguimiento.** La actividad de acreditación de un proyecto puede fijarse en 10 años o un periodo renovable de siete años alcanzando como máximo 21 años. En este lapso el ejecutor del proyecto tiene que darle un seguimiento, de acuerdo con la metodología del PDD y enviar un informe con la estimación de los CER generados a la DOE correspondiente.
6. **Verificación.** Este proceso consiste en una revisión independiente periódica y una determinación a posteriori por parte de la DOE sobre las reducciones de emisiones. La DOE deberá cumplir parte de las siguientes tareas:
 - a) Determinar que el informe de seguimiento cumple con los requerimientos de los PDD registrados y con las metodologías de seguimiento.
 - b) En caso de que fuese necesario, recomendar cambios en las metodologías de seguimiento.
 - c) Realizar inspecciones *in situ*.
 - d) Determinar las reducciones de emisiones generadas por el proyecto.
 - e) Proveer de un informe de verificación.
 - f) Enviar la solicitud de emisión de los CER verificados al EB.
7. **Emisión de CER.** Una vez emitida la solicitud de la emisión, el Comité ejecutivo (EB) publica los CER dentro los siguientes 15 días, a menos que algunos de sus miembros soliciten una revisión del proyecto.
Los proyectos certificados deben cubrir una aportación del 2% de los CER para contribuir a la adaptación al cambio climático y los costos administrativos de emisión de estos certificados a la CMNUCC.

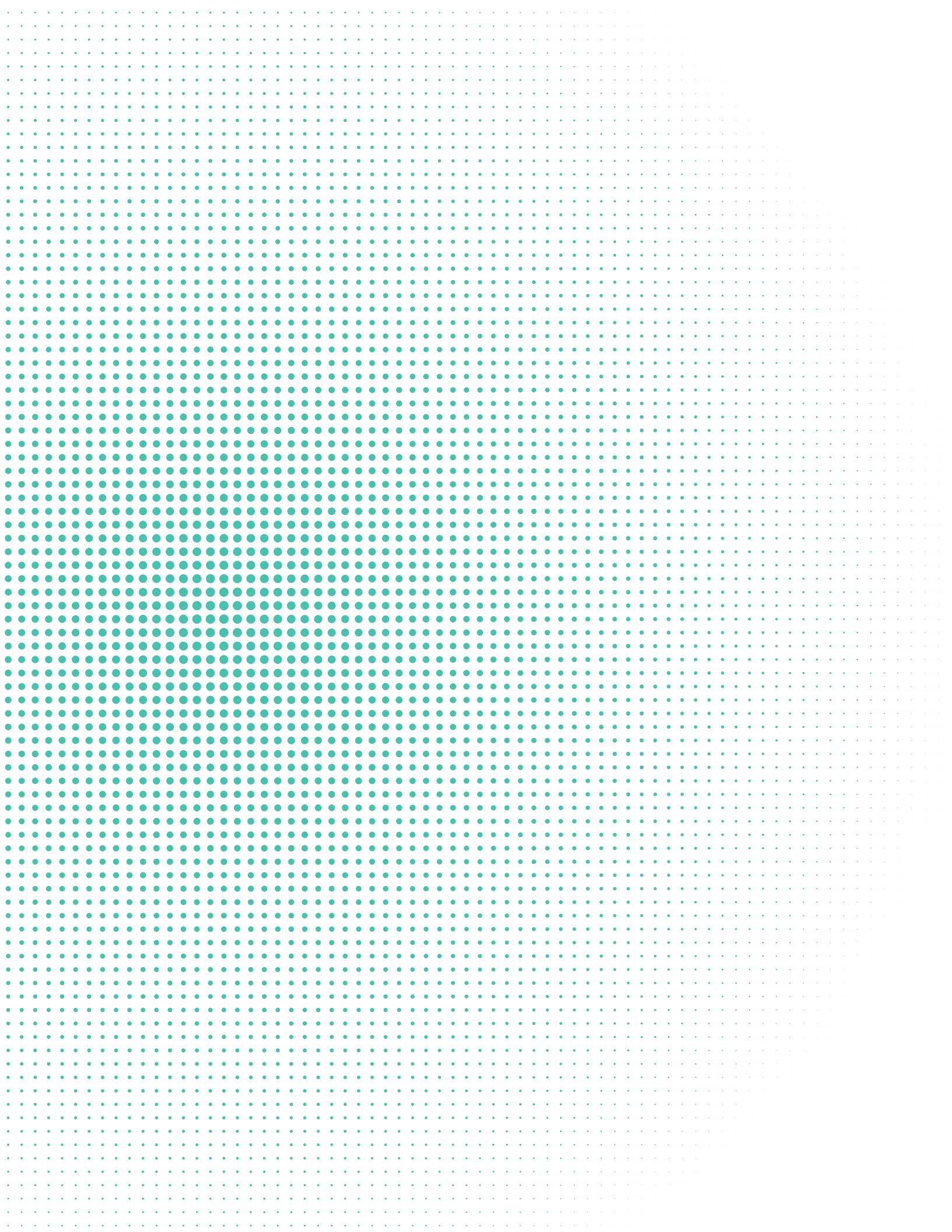
De acuerdo con un estudio para México, de la Iniciativa Global de Metano (2011), realizar el Estudio de Factibilidad para un MDL podría costar entre 125 y 590 mil dólares, dependiendo del tamaño del proyecto de metano, y su elaboración podría llegar a requerir hasta 20 meses (EPA, COCEF e ICMA, 2011).

Para el registro de los proyectos MDL se ha contado con apoyos no solo del gobierno federal, mediante BANCOMEXT y la Secretaría de Economía, sino, también, de la iniciativa privada (Centro Mario Molina), gobiernos extranjeros (KfW, otras cooperaciones internacionales) y de organismos multilaterales (Banco Mundial y Banco Interamericano de Desarrollo). Algunas de las entidades que elaboran el desarrollo de los proyectos MDL mexicanos son las siguientes:

- Mgm International
- CO₂-solutions.com
- CantorCO₂e
- Eco-Securities
- AgCert
- CAF

A pesar de existir experiencias en el registro de proyectos MDL, aún son incipientes. Esta iniciativa no ha sido suficiente para impulsar una economía que se apoye en la reducción de emisiones, debido a la competencia que prevalece con otras fuentes. Por ejemplo, en el caso de proyectos de energía limpia, la reducción del precio del petróleo ha desincentivado en algunos casos el desarrollo de proyectos sobre el tema.

⁴² Los proyectos actualmente registrados pueden consultarse en <http://edm.unfccc.int/Projects/registered.html>



Para poder financiar proyectos de aprovechamiento energético a partir de RSU y RME existe una serie de productos como los descritos en las secciones anteriores (préstamos, donaciones, subsidios, venta de bonos de carbono, entre otros). Sin embargo, como ya se señaló, estos recursos no parecen ser suficiente incentivo para detonar la generación de este tipo de proyectos. Esto puede deberse a una diversidad de factores. A continuación se señalan los más relevantes, que se detectaron mediante entrevistas a diferentes actores vinculados con proyectos de aprovechamiento energético de residuos sólidos y estudios de caso, del cual uno se encuentra publicado en anexo.

6.1. Viabilidad de los proyectos de aprovechamiento energético de RSU y RME

En este punto existe coincidencia tanto por parte de los donadores, prestatarios y usuarios finales del recurso en que el aprovechamiento energético de los RSU y RME es inviable cuando no se cuenta desde un inicio con un adecuado manejo de los residuos, lo cual comprende desde los servicios de recolección hasta la separación y disposición final de éstos. Aunque el acopio y tratamiento de RSU y RME ha mejorado en el país, aún es incipiente e inestable, de forma tal que en la mayor parte de los municipios del país no se puede asegurar un flujo constante en términos de calidad y cantidad de residuos que alimenten los proyectos de aprovechamiento energético.

En uno de los dos proyectos visitados se pudo apreciar que la planta de biogás no está operando al máximo de su capacidad, debido a que los residuos generados por el municipio son insuficientes.

En el caso de los financiadores (gobierno y fuentes externas), la percepción sobre los proyectos de aprovechamiento energético de RSU y RME es que se encuentran en una etapa incipiente y que no son de interés para ser llevados a gran escala (a nivel de municipios), ya que su manejo en México sigue siendo un tema complejo en la agenda ambiental del país. Existen posibilidades para financiar proyectos a pequeña escala por parte de la iniciativa privada, pero éstos en realidad carecen de un efecto de “adicionalidad”; es decir, se financian obligaciones que en cualquier caso deberían ser cumplidas para el tratamiento de residuos industriales, lo que impide inferir que es resultado de los proyectos, pues de cualquier manera se hubieran logrado.

En este sentido, un elemento importante para poder detonar el desarrollo de los proyectos será la capacidad del municipio para recoger y acopiar la cantidad suficiente de residuos para que el proyecto opere.

6.2. Falta de incentivos alineados para que sociedad y autoridades coincidan en un interés común sobre el manejo integral de residuos (RSU y RME)

En México, el manejo de RSU y RME está dominado por una visión de corto plazo por parte de las autoridades y de la sociedad en general. Por una parte, es evidente la falta de interés de las autoridades municipales para emprender proyectos de largo plazo que contribuyan al manejo integral de los residuos, bajo cualquier modalidad. La visión está supeditada a sobrellevar el problema hasta el término de la administración municipal. No existen incentivos que premien a una administración que tenga una visión de largo plazo. Las autoridades encargadas de los servicios de RSU enfrentan problemas financieros, en tanto no recaban ingresos

suficientes mediante el establecimiento de tarifas o no conservan los fondos derivados por mejoras en el servicio. La viabilidad de establecer tarifas por el servicio de colecta de residuos no ha sido considerada aún como una opción en los municipios, por los costos políticos que podrían tener. Por lo tanto, optan por administrar el sistema de la manera que requiera bajas inversiones, dejando de lado el manejo integral de residuos. Los gobiernos municipales con perspectivas de vida relativamente cortas suelen inclinarse por el estatu quo en vez de emprender acciones con inversiones importantes y beneficios de largo plazo.

Esta visión de corto plazo incluye también a los beneficiarios finales: los hogares y las empresas que muchas veces no asumen el verdadero costo por la disposición de sus residuos, al menos de manera directa o inmediata. Los hogares y las empresas no están dispuestos a pagar por un servicio al cual tienen derecho y que, desde su perspectiva, corresponde al Estado proveer. No existe, como en otros países, una visión de responsabilidad compartida por la disposición de residuos. En este ambiente, la inversión privada opta por mantenerse al margen mientras no se realicen los cambios regulatorios e institucionales. Es decir, la falta de credibilidad de los gobiernos para el establecimiento de sistemas de manejo integral de residuos, independientes y viables, inhibe cualquier inversión o el desarrollo de una actividad económica de gran escala alrededor del manejo de los RSU por parte de desarrolladores privados.

Se pudo constatar que en las instituciones que financian infraestructura y equipos en servicios no se reciben solicitudes específicas para proyectos que promuevan el tratamiento integral de residuos sólidos o su aprovechamiento energético, sino que las peticiones están orientadas a cubrir necesidades de corto plazo, como la adquisición de bienes específicos: barredoras o camiones recolectores, entre otros.

En particular, para la etapa que comprende el desarrollo de proyectos de aprovechamiento energético de los residuos, la falta de interés por parte de los desarrolladores se explica porque los proyectos están asociados a una serie de pasos que condicionan su viabilidad; entre ellos, la colecta, el acopio y la separación de residuos. Estas etapas previas son responsabilidad del municipio o de su Organismo Operador, quien entrega los residuos disponibles para su aprovechamiento energético en la planta, pero que, como se ha visto, enfrenta una serie de barreras que le dificultan el cumplimiento de este servicio.

6.3. Desconocimiento y falta de interés para acceder a fuentes financieras

En las diferentes entrevistas realizadas a los actores (financiadores, jefes de proyectos, municipios), se pudo apreciar que prevalece el desconocimiento sobre fuentes financieras como son BANOBRAS o agencias de cooperación internacional. Adicionalmente, los solicitantes de apoyos municipales suelen trabajar bajo esquemas de subsidios (fondos perdidos) que son administrados por el gobierno federal o estatal, por lo que resulta de poco interés acceder a un préstamo o mecanismo financiero que requiera de una contraparte para el proyecto.

El manejo de los residuos en los municipios se rige por áreas administrativas relacionadas con infraestructura y obras públicas en las que existe poco conocimiento sobre fuentes financieras para proyectos de medio ambiente o aprovechamiento energético, que son las que podrían cubrir proyectos por los potenciales beneficios generados. De otro lado, miembros de los proyectos visitados sostuvieron que las fuentes financieras o préstamos son de difícil acceso, debido a los requisitos que se deben cumplir, como garantías, elaboración de proyectos solventes, tiempos de aprobación, comparados con los programas gubernamentales que entregan subsidios.

6.4. Bajo nivel de cumplimiento de la legislación ambiental

Para que estos proyectos puedan desarrollarse deben existir incentivos vinculados al cumplimiento de la legislación ambiental en términos de la reducción de emisiones de GEI y del manejo integral de residuos sólidos. En ambos temas existe un nicho potencial para impulsar el desarrollo de estos proyectos, aunque se advirtió que no figuran en la agenda de los actores locales.

En este sentido, el bajo cumplimiento de la legislación ambiental por parte de los municipios crea un obstáculo en la entrega de apoyos destinados a estos proyectos, en la medida que no hay interés, a pesar de los esfuerzos de algunas agencias por motivarlos. Diversos estudios muestran una serie de causas por las cuales no se cumple con la legislación para el manejo ambiental: periodos cortos de trabajo en el municipio, intereses políticos, altos costos de inversión, entre otros.



6.5. Permisos y trámites requeridos

Dependiendo del nivel de desarrollo del proyecto se requieren una serie de permisos y trámites que pueden ser extenuantes para autoridades y desarrolladores de proyectos de aprovechamiento energético. En los tres proyectos visitados, la obtención del permiso por parte de la Comisión Reguladora de Energía ha sido un proceso largo, que ha tomado más de un año en concluirse.

Otro de los problemas está relacionado con la obtención de permisos ambientales cuando es requerida una Manifestación de Impacto Ambiental. Si bien es importante obtenerla, se pudo constatar que las capacidades de los municipios aún son bajas como para que puedan realizar por cuenta propia este procedimiento, debiendo asumir gastos adicionales.

6.6. Desconocimiento para evaluar un sector incipiente y nuevo

Entre los requisitos solicitados por los financiadores de los proyectos, se exige un análisis de viabilidad. Se pudo comprobar que al ser un sector inicial existen pocos conocimientos sobre el funcionamiento de los proyectos o su rentabilidad, lo que incrementa el riesgo al momento de ser evaluados.

En el caso de uno de los proyectos visitados, pionero en el tema, resultó complejo elaborar los estudios de prefactibilidad y de factibilidad para un sector poco conocido en términos de su operación, potenciales impactos y beneficios. Incluso en la actualidad la presentación de un proyecto de manera conjunta, más allá de la compra de infraestructura aislada, resulta compleja tanto en su operación como en su análisis. Los procesos de evaluación para entregar los fondos y cumplir con los trámites administrativos tomaron más de cuatro años en el caso de uno de los estudios, lo que puede ser un factor que desincentive a los potenciales inversionistas.

En este sentido, reforzar las capacidades locales y las de los involucrados en la toma de decisiones para impulsar el desarrollo resulta importante si se quieren detonar este tipo de proyectos. No obstante, lo anterior debe ser compatible con los procesos de transparencia en la administración de fondos, sean nacionales o internacionales.

6.7. Incertidumbre en un sector incipiente y nuevo

Existe incertidumbre sobre cómo materializar los beneficios de la reducción de emisiones o de la generación de energía producida. Sobre los beneficios por reducción de emisiones de GEI, aún no se ha desarrollado un mercado interno que permita su comercialización, lo que se refleja en la existencia de emisiones que no son certificadas. En este sentido, los mecanismos de desarrollo limpio o las NAMA siguen sin poder convertirse en un incentivo suficiente para desarrollar proyectos de aprovechamiento energético de RSU o RME.

No obstante, estos proyectos pueden ser detonados por otros sectores, por ejemplo el relacionado con la provisión de energía limpia al sistema eléctrico nacional. El 8 de septiembre de 2015 se dio a conocer el reglamento de operación del mercado eléctrico mayorista, abriendo la posibilidad de ser oferente de energía limpia a través de los certificados de energía limpia (CEL) y cuya subasta inició en octubre de 2015. Los CEL servirán para cumplir los requisitos asociados al consumo que tiene que cumplir los centros de carga de energía limpia. En México, de acuerdo con lo establecido en la Ley de Industria Eléctrica (LIE), y que se espera sea retomado por la Ley de Transición Energética, la cogeneración eficiente es considerada como energía limpia⁴³.

Los proyectos de generación de energía eléctrica a partir de rellenos sanitarios o plantas de tratamiento de aguas municipales pueden obtener contratos de largo plazo al ser reconocidos como energías limpias. La venta de los CEL representa además un ingreso adicional al precio de la energía y la potencia; dependerá de las expectativas de su disponibilidad en el futuro, pero podría esperarse que la creciente demanda de energía eléctrica y el establecimiento de metas cada vez más ambiciosas de generación de energía limpia puedan impulsarlo.

⁴³ De acuerdo con COGENERACIÓN México AC/GIZ (2015), en el trienio 2015-2018 podrían instalarse más de 5,200 MW de cogeneración eficiente, con lo que se cubriría 40% del total de capacidad limpia estimada para dicho periodo. El mismo documento estima que la mayor oportunidad para los proyectos de cogeneración vendría a partir de contratos bilaterales con plantas industriales y consumidores de energía térmica y eléctrica.

Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos de América - Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza México - USA (COCEF) - Asociación Internacional de Administración de Ciudades y Condados (ICMA)- Latinoamérica, 2011 / *Guía para el aprovechamiento de gas metano en rellenos sanitarios* <http://biogas-iclei.pacmun.org.mx/wp-content/uploads/2013/04/g-Guia-Aprovechamiento-Gas-Metano-EPA-COCEF-ICMA-Julio-2011.pdf>

Banco Mundial (2014), *Financiamiento climático: panorama general*. Disponible en http://www.inecc.gob.mx/descargas/difusion/2015_mex_indc_presentacion.pdf

BID (2015), *Apoyo para la gestión integral de residuos sólidos en México*. Documento de cooperación Técnica Aprobado. Disponible en <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=39265845>

CIDE (2014), *Evaluación de los Fondos Metropolitano y Regional del Gobierno Federal Mexicano*. Disponible en http://www.clear-la.cide.edu/sites/default/files/Evaluaci%C3%B3n%20de%20los%20Fondos%20Metropolitano%20y%20Regional_Iracheta%20e%20Iracheta.pdf

COGENEREA México AC/GIZ (2015), *Guía de referencia para interactuar en el nuevo mercado eléctrico*. Documento para el desarrollo de proyectos de cogeneración en México. México, DF. Disponible en <http://www.pwc.com/mx/es/industrias/energia/archivo/20150922-mcf-documento-referencia-cogeneracion.pdf>

CONAGUA (2012), *Memoria documental del Programa para la Modernización de Organismos Operadores de Agua (PROMAGUA)*. [http://www.conagua.gob.mx/conagua07/contenido/Documentos/MEMORIAS%20DOCUMENTALES/Memoria%20Documental%20PROMAGUA%20vfinal%20\(24-oct-2012\).pdf](http://www.conagua.gob.mx/conagua07/contenido/Documentos/MEMORIAS%20DOCUMENTALES/Memoria%20Documental%20PROMAGUA%20vfinal%20(24-oct-2012).pdf)

(2012), Programa para la Modernización de Organismos Operadores de Agua.

(2014), *Atlas del Agua en México 2014*. SEMARNAT-CONAGUA. Disponible en <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGP-17-14.pdf>

(2014), *Reglas de Operación del PROTAR*. Disponibles en <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/ROP2015.pdf>

CONAPO (2012), Catálogo. Sistema Urbano Nacional 2012.

Diario Oficial de la Federación (DOF) (2009), Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía. 11 de septiembre de 2009.

(2013), Estrategia Nacional de Cambio Climático. 03 de junio de 2013.

(2013). Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. 20 de mayo de 2013.

(2014), Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos.

(2014), Programa Especial de Cambio Climático (2014-2018). Disponible en http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5342492&fecha=28/04/2014

(2015), Ley General de Cambio Climático (LGCC). Disponible en http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_130515.pdf

(2015), Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). Disponible en http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5393377&fecha=22/05/2015

(2015), Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Disponible en <http://cdn.reformaenergetica.gob.mx/explicacion.pdf>

http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5342503&fecha=28/04/2014

(2015), Ley de la Industria Eléctrica.

INAFED (2015), Catálogo de Programas Federales.

Disponible en http://www.inafed.gob.mx/work/models/inafed/Resource/240/1/images/Catalogo_de_Programas_Federales_2015.pdf

INDC (2015), Contribución Prevista y Determinada a nivel Nacional de México.

http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/mexico_indc_espanolv2.pdf

INECC (2014), Identificación y análisis de los flujos financieros internacionales para acciones de cambio climático en México. Disponible en http://www.inecc.gob.mx/descargas/adaptacion/2014_identf_ffinancieros_inter_acc_mx.pdf

http://www.inecc.gob.mx/descargas/adaptacion/2014_identf_ffinancieros_inter_acc_mx.pdf

IPCC (2007), Summary for Policymakers. In: Climate Change 2007: Mitigation.

Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Annex I, Glossary.

<https://www.ipcc.ch/pdf/glossary/ar4-wg3.pdf>

Ley de Cooperación Internacional para el Desarrollo (LCID), 2011. Disponible en

<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LCID.pdf>

Presentación de los Compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático

para el periodo 2020-2030 del Gobierno Federal de la República, marzo 2015. Disponible en http://www.inecc.gob.mx/descargas/difusion/2015_mex_indc_presentacion.pdf

PROPARCO (2015), Financiamiento para la iniciativa privada en América Latina y en el Caribe.

SEDATU (2015), Reglas de operación del Programa HÁBITAT. Disponibles en http://www.sedatu.gob.mx/sraweb/datastore/programas/2015/habitat/Reglas_de_Operacion_Habitat_2015_DOF.pdf

SEMARNAT e INECC (2012), México Quinta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

SEMARNAT (2003), Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003.

(2003), Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

(2013), Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018.

(2015), Programas de apoyo federales. Disponible en <http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/apoyosysubsidios/residuos/lineamientos-residuos-2015.pdf>

SENER (2013), Estrategia Nacional de Energía. Disponible en http://www.sener.gob.mx/res/PE_y_DT/pub/2013/ENE_2013-2027.pdf

(2013), Fondo de Sustentabilidad Energética. Informe cero.

(2014), Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables (PEAER).

(2014), Programa Nacional para Aprovechamiento Sustentable de Energía (PRONASE).

(2014), Reforma Energética 2013/2014.

(2015), Estrategia Nacional para Transición Energética y Aprovechamiento Sustentable de Energía.

Disponible en <http://sener.gob.mx/portal/Default.aspx?id=2685>

(2015), Ley Aprovechamiento de Energías Renovables y Financiamiento de Transición Energética (LAERFTE).

Disponible en <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAERFTE.pdf>

(2015), Ley Aprovechamiento Sustentable de Energía (LASE). Disponible en <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LASE.pdf>

(2015), Tercer Informe de Labores 2014-2015.

(2015), FOTEASE.

Disponible en <http://www.energia.gob.mx/portal/Default.aspx?id=2930>

SHCP (2015), Ley de la Comisión Reguladora de Energía.

(2014), Reglas de operación del Fondo Metropolitano.

SRE (2012), Secretaría de Relaciones Exteriores. Oficio DGTG-05512/12 enviado al INE con fecha del 28 de agosto de 2012.

UNFCCC (2015), Bases de datos de NAMA registradas.

Disponible en <http://www.nama-database.org/index.php/Mexico>

(2015), Nationally Appropriate Mitigation Actions.

Disponible en <http://unfccc.int/focus/mitigation/items/7172.php>

(2015), Protocolo de Kyoto

<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>

(2010), Informe de la Conferencia de las Partes en su 15º periodo de sesiones, celebrada en Copenhague del 7 al 19 de diciembre de 2009.

Disponible en

<http://unfccc.int/resource/docs/2010/cop16/spa/07a01s.pdf#page=2>



REQUISITOS Y CONDICIONES DE ACCESO A PROGRAMAS DE APOYO A PROYECTOS DE APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO DE RSU Y RME

A.1. Programa Prevención y Gestión Integral de Residuos-SEMARNAT

Estudios y programas

- Elaboración de Programas para la Prevención y Gestión Integral de Residuos de orden estatal, municipal o intermunicipal, que establezcan la política ambiental local en la materia, y definan las estrategias, acciones y metas locales específicas, enfocadas a: 1) Resolver los problemas ambientales originados por el manejo inadecuado de los residuos; 2) Mejorar el manejo de los residuos en el ámbito local en el corto, mediano y largo plazo; 3) Fomentar el aprovechamiento máximo de los RSU y RME y su reintegro a cadenas productivas.
- Elaboración de estudios técnicos para la selección de sitios de disposición final de RSU y RME.
- Elaboración de Proyecto Ejecutivo para la construcción de infraestructura relacionada con el manejo y disposición final de los residuos.

Obras

- Construcción de rellenos sanitarios nuevos o ampliaciones de aquellos que se encuentren en funcionamiento, y que cumplan con lo especificado en la NOM-083-SEMARNAT-2003, con una vida útil de al menos 10 años, salvo que esté fundamentado técnicamente y, preferentemente, con una capacidad de recepción superior o igual a 100 t/día de residuos y cobertura regional o intermunicipal.
- Rehabilitación de tiraderos a cielo abierto para transformarlo en relleno sanitario al cumplir con la NOM-083-SEMARNAT-2003, con una vida útil de al menos 10 años, salvo que esté fundamentado técnicamente y, preferentemente, con una capacidad de recepción superior o igual a 100 t/día de residuos y cobertura regional o intermunicipal.
- Saneamiento y clausura de tiraderos a cielo abierto.
- Clausuras de celdas de rellenos sanitarios.
- Construcción o modernización de plantas de selección, asociadas a los rellenos sanitarios mencionados anteriormente y con capacidad para el procesamiento equivalente a la fracción inorgánica.
- Construcción de estaciones de transferencia, preferentemente bajo esquemas regionales de manejo de residuos.
- Construcción de centros de acopio temporal multirresiduos.
- Construcción de plantas para el tratamiento o aprovechamiento de residuos, mediante procesos físicos, químicos, térmicos o biológicos, dándose preferencia a proyectos que involucren la construcción y operación de instalaciones para el tratamiento y aprovechamiento de la fracción orgánica de los RSU y ME, bajo el siguiente esquema:
 - a) El proyecto de Construcción de plantas para el tratamiento o aprovechamiento de residuos debe ser desarrollado/operado por un organismo operador y en caso de no existir este, debe considerar la conformación de un organismo operador en un plazo no mayor a un año después de la asignación del recurso económico entregado para la operación y crecimiento posterior de la instalación.
 - b) El apoyo entregado a través del Programa deberá ser considerado como inversión semilla y aplicará solo para instalaciones con capacidad menor o igual a 50 toneladas para el procesamiento y aprovechamiento de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos. Con esto se pretende impulsar el desarrollo de proyectos de mayor capacidad de proceso, preferentemente bajo esquemas de participación público-privada.
 - c) Para la operación de una planta para el tratamiento o aprovechamiento de residuos se sugiere contratar para su operación a pepenadores en las actividades que así se consideren y a profesionistas recién egresados, para actividades de mayor responsabilidad operativa o administrativa, como ingenieros de proceso u operación, entre otros.

- d) Estos proyectos deberán contar preferentemente con un estudio de factibilidad que aporte elementos para demostrar la viabilidad técnica y financiera del proyecto propuesto.

Equipo y maquinaria

- Adquisición de vehículos de recolección, que formen parte de un proyecto integral de optimización en el servicio, y se justifique ampliamente su adquisición.
- Adquisición e instalación de contenedores para vía pública, de acuerdo con la localidad y problemática específica
- Adquisición de maquinaria para la operación de rellenos sanitarios.

El Programa integra condiciones generales, requisitos, criterios de elegibilidad específicos y restricciones, mismos que se sintetizan en la **TABLA A.1.**

TABLA A.1. Condiciones generales, requisitos y criterios de elegibilidad aplicados en el Programa Prevención y Gestión Integral de Residuos

- Todos proyectos presentados para solicitar apoyo económico deben ser tramitados exclusivamente por los gobiernos estatales o del Distrito Federal. Los gobiernos municipales o delegaciones políticas del Distrito Federal deberán gestionar los recursos a través de la Dependencia Ambiental Estatal, y preferentemente contar con una opinión favorable por parte la misma (Anexo I de los Lineamientos).
- Los recursos del Programa son proporcionados por la SEMARNAT a través de la DGFAUT, quien es la responsable de la evaluación y, en su caso, la validación de los proyectos, así como de coadyuvar con apoyo de las delegaciones de la SEMARNAT al seguimiento de los proyectos por parte de los estados.
- Durante la evaluación de los proyectos la DGFAUT emitirá comentarios y observaciones utilizando el formato Lista de revisión (Anexo IV), y podrá solicitar información adicional, sin que esto implique la aceptación de los mismos.
- Los proyectos apoyados con recursos del Programa son de carácter anual, por lo que no se aceptan prórrogas.
- Los proyectos validados podrán ser ejecutados por los gobiernos estatales o municipales, no obstante, la transferencia de recursos se hará directamente al gobierno estatal, para lo cual se firmará un Convenio de Coordinación.
- Aunque los proyectos sean ejecutados por los gobiernos municipales, el gobierno estatal será el responsable ante la SEMARNAT de informar y dar seguimiento al mismo, y la coordinación será directamente con la entidad federativa.
- Para asegurar el correcto funcionamiento de la infraestructura para el manejo integral de residuos, que se construya con los recursos otorgados a través del Programa, el gobierno estatal y/o municipal deberán manifestar su compromiso en la asignación de recursos económicos para la correcta operación y mantenimiento durante toda la vida útil de dichas instalaciones (Anexo II de los Lineamientos).
- En casos de proyectos de construcción de infraestructura, el proyecto deberá contar con las autorizaciones requeridas en la normatividad aplicable, entre otras, la licencia de uso de suelo, el resolutive de impacto ambiental y la propiedad o posesión del predio.
- La entidad federativa, municipio o delegación del Distrito Federal, según corresponda, deberá garantizar la propiedad el usufructo o comodato del terreno o terrenos donde se llevará a cabo la obra pública. La temporalidad de la legal propiedad, usufructo o comodato del predio deberá cubrir al menos el periodo de ejecución del proyecto y para el caso de clausuras de sitios de disposición final deberá cubrir el periodo de ejecución del proyecto más los 20 años posteriores previstos por la NOM-083-SEMARNAT -2003 para el mantenimiento y monitoreo del sitio.
- En el caso de proyectos para la construcción de rellenos sanitarios, clausura o saneamiento, se deberá considerar dentro del presupuesto la certificación de la instalación por parte de una Unidad Verificadora, conforme lo establece la NOM-083-SEMARNAT-2003, para la fase que corresponda. El listado de Unidades Verificadoras podrá consultarse en la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) en la siguiente dirección electrónica: <http://www.ema.org.mx/portal/index.php>
- La contratación de los estudios o proyectos deberá realizarse de acuerdo con la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas, según el tipo de proyecto de que se trate.
- Para proyectos destinados al aprovechamiento de residuos, se deberá considerar un modelo de aprovechamiento, el cual podrá ser público, privado o en asociación público-privada.

Requisitos

Los proyectos deben ser presentados vía electrónica durante el 2015, a través del Sistema de registro, evaluación y seguimiento de proyectos del Programa Presupuestario U012 ubicado en el portal electrónico de SEMARNAT. En caso de que

este sistema no se encuentre disponible, la documentación deberá entregarse en forma impresa (de preferencia por ambos lados) y en formato electrónico (PDF, Word), en la Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental (SFNA), en las instalaciones del edificio sede de SEMARNAT.

En todos los casos se deberá presentar la siguiente documentación por cada proyecto:

1. Oficio de solicitud de apoyo técnico-financiero dirigido al titular de la Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental de SEMARNAT, firmado por el titular de la Dependencia Ambiental Estatal correspondiente o por el (los) Presidente(s) Municipal(es) o Jefe(s) Delegacional (es) involucrados
2. Resumen ejecutivo del proyecto en el Formato de Anexo Técnico (ANEXO III de los Lineamientos) firmado por el titular de la Dependencia Ambiental Estatal. Este documento contiene como apartados:
 - c. Nombre del Proyecto
 - d. Descripción general
 - e. Información del Proyecto, etapas, actividades montos
 - f. Justificación
 - g. Objetivos general y específico
 - h. Calendario físico
 - i. Calendario financiero
 - j. Documentos responsivos: Oficio de solicitud de apoyo técnico, Oficio con la opinión favorable por parte del gobierno del estado o del Distrito Federal, Carta compromiso donde se ratifique que el estado y/o municipio asignará los recursos suficientes para la correcta operación y mantenimiento de la infraestructura, copia del documento que acredite la legal propiedad o posesión del predio, copia de la autorización de uso de suelo, copia de licencia de uso de suelo o, en su caso, la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales o el documento expedido por la Delegación Federal de la SEMARNAT que indique que no se trata de un terreno forestal, copia del resolutive de la evaluación de impacto ambiental autorizando la obra y actividad que suponga el proyecto, copia del proyecto ejecutivo y, en el caso de proyectos regionales, copia de los acuerdos de cabildos correspondientes.
 - k. Otros documentos: documentos que demuestren la legítima propiedad del terreno donde se llevará a cabo el proyecto, copia de proyecto ejecutivo (en el caso de obras) y copia de las autorizaciones de estudios de impacto, cambios de uso de suelo, permisos, etc., y copia de cotizaciones.
3. Oficio con la opinión favorable por parte del gobierno del estado o del Distrito Federal (ANEXO I de los Lineamientos)
4. En el caso de que el proyecto sea para la construcción de infraestructura, deberán anexarse:
 - a. Carta compromiso donde se ratifique que el estado y/o municipio asignará los recursos suficientes para la correcta operación y mantenimiento de la infraestructura (ANEXO II de los Lineamientos).
 - b. Copia del documento que acredite la legal propiedad o posesión del predio.
 - c. Copia de la autorización de uso de suelo (municipal).
 - d. Copia de licencia de uso de suelo o, en su caso, la autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales o el documento expedido por la Delegación Federal de la SEMARNAT que indique que no se trata de un terreno forestal.
 - e. Copia del resolutive de la evaluación de impacto ambiental autorizando la obra y actividad que suponga el proyecto.
 - f. Copia del proyecto ejecutivo donde al menos esté descrito el o los catálogos de conceptos, la ingeniería básica y de detalle, la volumetría y los costos.
5. En el caso de los proyectos de adquisiciones, copia simple de una cotización.
6. En el caso de proyectos regionales, copia de los acuerdos de cabildos correspondientes.

Criterios de elegibilidad

Los factores relevantes para la selección de los proyectos son los siguientes:

- Que el proyecto esté alineado y contribuya con las metas de la política ambiental establecida en el Plan Nacional de Desarrollo, el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales o el Programa Nacional de Prevención y Gestión Integral de Residuos.
- Tendrán prioridad aquellos proyectos propuestos y aplicados en el marco de un Organismo Operador para la Gestión Integral de los Residuos (estatal, municipal o intermunicipal).
- Proyectos regionales, intermunicipales o metropolitanos.
- Proyectos de valorización (material o energética) de residuos sólidos que aporten soluciones regionales o estatales.
- Proyectos integrales o estudios cuya aplicación signifique la optimización de los recursos públicos utilizados para el manejo de residuos.
- Proyectos de planeación del sector residuos y de participación público-privada.
- Proyectos en sitios de interés ambiental que contribuyan con la prevención de la contaminación por residuos; en municipios con destinos turísticos, con riqueza arquitectónica o arqueológica.

- Proyectos que se encuentren identificados o definidos en el Programa Nacional, Estatal o Municipal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos correspondiente.
- Proyectos cuyos municipios cuenten con un porcentaje de recolección menor al 50%.
- Proyectos que involucren la construcción y operación de infraestructura para el tratamiento y aprovechamiento de la fracción orgánica o inorgánica de los RSU y ME.

Restricciones

- NO se permite complementar el recurso con fondos provenientes de otras fuentes de financiamiento o subsidio federal, para el mismo concepto de apoyo.
- En ningún caso los recursos otorgados podrán ser aplicados en:
 - a. Adquisición de predios o terrenos
 - b. Adquisición de vehículos para uso administrativo o de supervisión
 - c. Adquisición de equipo de cómputo y consumibles asociados
 - d. Difusión o comunicación de las instalaciones o de las acciones realizadas
 - e. Realización de trámites de cualquier tipo
 - f. Capacitación y educación ambiental
 - g. Pago de servicios personales de las instancias ejecutoras o de la instancia normativa
 - h. Pago de multas o sanciones por infracciones en materia de RSU y ME.
- NO se podrán otorgar recursos por más de una ocasión para un mismo proyecto que haya sido beneficiado en años anteriores con recursos de SEMARNAT, o por otras dependencias o entidades del gobierno federal, sea vía BANOBRAS, SEDESOL u otras.
- En el caso de adquisición de equipo y maquinaria, NO se aceptarán marcas específicas que puedan sesgar los procesos de licitación.
- Se aceptaran proyectos por etapas solamente cuando estén destinados a la construcción o a la ampliación de celdas de disposición final de rellenos sanitarios.
- NO se podrán modificar los elementos del proyecto validado, sin contar con la aprobación previa de la SEMARNAT, a una solicitud explícita presentada a través de la Dependencia Ambiental Estatal.
- NO se aceptarán proyectos de infraestructura que no cuenten con documentos que avalen la propiedad del predio a nombre del municipio, y que no tengan todos los permisos requeridos, especialmente el resolutivo de impacto ambiental o el cambio de uso de suelo. NO se tomarán como válidos los comprobantes de ingreso de estos trámites a las dependencias correspondientes.
- NO se aceptarán proyectos de clausura de sitios de disposición final que se encuentren en operación, a menos de que el municipio cuente con un sitio alternativo para la disposición final de sus residuos.
- NO se aceptarán proyectos que contemplen al mismo tiempo la clausura de un sitio de disposición final y la construcción de un relleno sanitario.

FUENTE: Lineamientos del Programa U012 Prevención y Gestión Integral de Residuos, 2015.

A.2. Programa de Fortalecimiento Ambiental de las Entidades Federativas

Los criterios para otorgar los apoyos los establece la Comisión de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Cámara de Diputados (COMARNAT) y son:

- La alineación al Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales vigentes al Programa Especial de Cambio Climático y a los distintos programas publicados por la SEMARNAT.
- Que atiendan de manera especial los objetivos del Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para la solución a los múltiples problemas de la gestión integral de los residuos sólidos urbanos. Derivado de las contingencias climáticas del país se autoriza el otorgamiento del subsidio para la adquisición de equipos de limpieza de drenajes (camiones de vacío).
- Que promuevan el acceso a la justicia ambiental.

- Bajo el criterio de manejo integral de cuencas hidrográficas, de tal forma que los proyectos que se desarrollen en las partes altas de las cuencas sean considerados como prioritarios frente a los de cuencas bajas; igualmente, aquellos proyectos que integren este criterio a su planeación política deberán ser considerados como prioritarios.
- Que promuevan el establecimiento y/o cumplimiento de los Ordenamientos Ecológicos (local o regional) y, en su caso, Marino del Territorio.
- Que promuevan la valoración y pago por servicios ambientales.
- Que permitan conocer la vulnerabilidad, así como las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático.
- Que promuevan el aprovechamiento sustentable y/o la conservación de la biodiversidad, particularmente de especies nativas, endémicas o en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Que promuevan el arraigo de la población rural y, con ello, reduzcan la emigración, mediante el fomento de actividades compatibles con el uso sustentable y conservación de los recursos naturales.
- Que fortalezcan el federalismo ambiental.
- Que generen o permitan validar información útil para el Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales.
- Que sean de utilidad para estabilizar los sistemas de energía eléctrica municipal para hacer un uso eficiente de la misma y disminuya los gases de efecto invernadero.

En cuanto a los requisitos solicitados para que la SEMARNAT libere los recursos asignados por el Programa se encuentran:

1. Convenio de coordinación entre la SEMARNAT y los gobiernos de las entidades federativas. Este convenio deberá contemplar la participación, en su caso, de los órganos desconcentrados y organismos descentralizados del sector que intervengan en la validación de los proyectos.
2. Anexos técnicos validados por las Unidades Responsables de la SEMARNAT, los cuales deberán coincidir plenamente con los ingresados ante la COMARNAT. El anexo técnico debe contener lo siguiente:
 - a) Información genérica del Proyecto
 - b) Datos de los responsables del proyecto (administrativo y técnico)
 - c) Información técnica del Proyecto
 - d) Beneficios esperados cuantificables
 - e) Información legal del Proyecto
 - f) Información financiera del Proyecto
 - g) Otros documentos:
 - Para el caso de proyectos relacionados con gestión de residuos sólidos urbanos o de manejo especial, éstos deberán contener además una propuesta de trabajo sobre educación ambiental en materia de producción, disminución, manejo, reciclaje y disposición de residuos sólidos en el mismo nivel de impacto para el cual el proyecto esté planteado.
 - Cuadro básico de información que deberá contener como mínimo: localidad, municipio, entidad federativa beneficiada; población de la localidad y municipio beneficiados; monto total de la inversión, así como lo correspondiente a mantenimiento y operación; calendario de erogación de recursos; rentabilidad socioeconómica del proyecto; para los municipios solicitantes, indicar qué otros proyectos en materia de residuos han sido apoyados con recursos federales a partir del año 2008; autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales; resolutive autorizado en materia de impacto ambiental; garantía de NO conflictos por la tenencia de la tierra; documento legal que acredite la legítima propiedad del predio donde se desarrollará el proyecto.
 - Para las entidades federativas: diagnóstico básico del estado e indicadores que permitan evaluar la aplicación del Programa.
 - Cuentas bancarias específicas de las entidades federativas para la ministración de recursos.
 - Recibos oficiales expedidos por las secretarías de finanzas de las entidades federativas a la SEMARNAT.
 - En el caso de los proyectos correspondientes al manejo integral de residuos se deberá adicionar la información relativa al cumplimiento de la norma NOM-083-SEMARNAT-2003 y demás normatividad correspondiente, así como la documentación soporte y comprobatoria pertinente.

Además, los lineamientos establecen que las entidades federativas y, en su caso, los municipios o demarcaciones territoriales del Distrito Federal que ejecuten los proyectos deberán cumplir con las disposiciones señaladas en la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria, así como con la normatividad federal relacionada en materia de adquisiciones y obra pública y lo referente en materia de presentación de informes de avances físicos y financieros de los proyectos.

A.3. Programa HÁBITAT-SEDATU

Los criterios de priorización para otorgar apoyo se presentan a continuación:

- Para los Polígonos Hábitat: dependiendo de la disponibilidad presupuestal, la Unidad de Programas de Apoyo a la Infraestructura y Servicios UPAIS podrá dar prioridad a los Polígonos Hábitat que reúnan alguno de los siguientes criterios:
 - a) Presenten mayor déficit de infraestructura urbana básica y complementaria.
 - b) Se encuentren más próximos a las redes de infraestructura municipal y/o de las obras de cabeza.
 - c) Que cuenten con un Centro de Desarrollo Comunitario o la factibilidad para instalarlo.
 - d) Que cuenten con un Plan de Acción Integral validado por la UPAIS y con una cartera de proyectos validados técnica y normativamente según el marco normativo del Programa para el presente ejercicio fiscal.

- De las zonas de actuación de la Vertiente Intervenciones Preventivas, se dará prioridad cuando:
 - a) Cuenten con un grado alto o medio de rezago social;
 - b) Presenten condiciones de vulnerabilidad social que requieran aplicar acciones anticipadas que reduzcan o canalicen positivamente conflictos sociales a nivel situacional.
 - c) Presenten un Diagnostico Comunitario y Participativo.

- De las Zonas de Intervención Preventiva: dependiendo de la disponibilidad presupuestal, la UPAIS podrá dar prioridad a las Zonas de Intervención Preventiva que reúnan alguno de los siguientes criterios:
 - a) Presenten mayores condiciones de vulnerabilidad social que requieran aplicar acciones anticipadas que reduzcan o canalicen positivamente conflictos sociales a nivel situacional.
 - b) Presenten mayor grado de rezago social y mayor déficit de infraestructura complementaria.
 - c) Cuenten con un Centro de Desarrollo Comunitario o la factibilidad para instalarlo o en su caso cuenten con equipamiento urbano adecuado para desarrollar las acciones sociales.
 - d) Que cuenten con un Plan de Acción Integral validado por la UPAIS y con una cartera de proyectos validados técnica y normativamente según el marco normativo del Programa para el presente ejercicio fiscal.

Los requisitos que aplican para todas las solicitudes de apoyo son:

- Presentar déficit en infraestructura urbana básica y complementaria.
- Estar claramente delimitadas y localizadas dentro del perímetro urbano o urbanizable del municipio o delegación del Distrito Federal, de acuerdo con el plan o programa de desarrollo urbano vigente.
- Estar en situación regular con respecto a la propiedad de la tierra y al uso del suelo.
- No estar ubicadas en zonas de reserva ecológica, áreas de riesgo, zonas arqueológicas y áreas naturales protegidas.
- Que presenten un Plan de Acción Integral a nivel zona de actuación, de acuerdo con lo establecido en el Anexo I.

Montos de financiamiento: los subsidios federales destinados a proyectos de las tres vertientes no excederán de los siguientes montos máximos:

- Construcción o ampliación de un Centro de Desarrollo Comunitario: dos millones 500,000 pesos por inmueble.
- Habilitación de un Centro de Desarrollo Comunitario: un millón 50,000 pesos por inmueble.
- Equipamiento de un Centro de Desarrollo Comunitario: 400,000 pesos por proyecto.
- Adecuación de imagen Institucional del Centro de Desarrollo Comunitario: 300,000 pesos por inmueble y por única ocasión.
- Estímulo a la prestación del servicio social de estudiantes de educación media superior y superior. El apoyo se brindará hasta por seis meses: 1,100 pesos mensuales por persona.
- Actualización de Diagnósticos Comunitarios y Participativos de las Zonas de Intervención Preventivas: 100,000 pesos por proyecto de actualización.
- Estudios y proyectos para las Zonas de Actuación del Programa: 250,000 pesos por estudio o proyecto.
- Estudios hidrológicos para la factibilidad y construcción de sistemas de drenaje pluvial en Zonas de Actuación del Programa: 300,000 pesos por estudio.
- Apoyo a la Conformación y Operación de Comités de Contraloría Social: 7,000 pesos por comité sin incluir el estímulo al Promotor Comunitario.
- Apoyo a la Conformación, capacitación y operación de los Comités Comunitarios: 30,000 pesos por comité, sin incluir el estímulo al Promotor Comunitario

- Apoyo a Promotores Comunitarios que participen en actividades vinculadas directamente con los objetivos del Programa: 2,500 pesos mensuales por Promotor Comunitario.
- Apoyo a Enlaces Hábitat en el Centro de Desarrollo Comunitario: 5,000 pesos mensuales por enlace.
- Documento de la modalidad Promoción del Desarrollo Urbano, en la Vertiente Centros Históricos: 300,000 pesos por documento.

A.4. Programa de Tratamiento de Aguas Residuales (PROTAR)-CONAGUA

Para poder acceder a los apoyos se deben cumplir los siguientes requisitos:

- Que el municipio u Organismo Operador presente propuesta de inversiones para el tratamiento de las aguas residuales.
- Que cuente con estudios de ingeniería básica y/o proyectos ejecutivos dictaminados favorablemente por la CONAGUA.
- Que cuente con la posesión legal del terreno en el que se realizarán las obras y los respectivos permisos para su ejecución.

Con base en la disponibilidad presupuestaria, las solicitudes que hayan cumplido con los requisitos de elegibilidad y dictamen técnico y financiero favorables serán jerarquizadas conforme a los siguientes criterios de priorización:

Descripción	Puntos
Obras iniciadas en el ejercicio anterior que requieran continuidad, las propuestas y determinadas por la CONAGUA como prioritarias, las rehabilitaciones de PTAR's y aquellas cuyo efluente se reusará.	50 puntos
Localidades que cuenten con más del 80 % de cobertura de alcantarillado.	35 puntos
Obras que consideren el reúso o intercambio de aguas residuales. Localidades de los 11 estados (Campeche, Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tabasco, Veracruz y Yucatán) con muy alta o alta marginación. Mejoramiento del tren de tratamiento de un sistema de aguas residuales ya existente y en operación para alcanzar una mejor calidad del agua tratada. Ampliaciones en caudal de un sistema de tratamiento de aguas residuales ya existente y en operación. Las que tengan como propósito mejorar o desarrollar el manejo de aguas residuales para apoyar el fomento al turismo en municipios, destinos turísticos prioritarios o pueblos mágicos.	30 puntos
Caudal a tratar mayor a 200 l/s. Obras que sean parte de un sistema de tratamiento de aguas residuales intermunicipales. Localidades que cuenten con más del 60 % de cobertura de alcantarillado.	15 puntos
Caudal a tratar hasta 200 l/s.	10 puntos

En caso de que exista la necesidad, se aplica el mayor número de habitantes beneficiados como criterio de desempate.

Las asignaciones federales que se otorguen no podrán ser utilizadas para la operación y mantenimiento de la infraestructura, a menos de que se trate de operación transitoria posterior a la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales.

A.5. Programa de Residuos Sólidos Municipales (PRORESOL)

Los beneficiarios del PRORESOL deberán suscribir una carta de adhesión al Programa, en la que se comprometen a cumplir con lo establecido, tanto en los Lineamientos PRORESOL, como en las Reglas de Operación del Fondo Nacional de Infraestructura (FNI), y dirigir su solicitud al Director de Banca de Inversión de BANOBRAS, anexando la descripción general del Proyecto.

El proyecto debe tener las siguientes características:

- Ser técnicamente viable.
- Tener fuente de pago propia.
- Sujetarse a un procedimiento de contratación en cumplimiento del Artículo 134 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos bajo la normatividad federal aplicable.
- Contemplar la participación del sector privado.
- Contar con el registro en la Cartera de Programas y Proyectos de Inversión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

La solicitud de apoyo debe acompañarse de la siguiente documentación:

- Nombramiento de quien firma la solicitud.
- Identificación oficial
- Comprobante de domicilio.
- Cédula de Identificación Fiscal.
- Visto bueno de la SEMARNAT sobre la realización y alcance de los estudios y/o proyectos.
- Autorización de las instancias correspondientes para la realización de estudios y/o proyectos.



A.6. Programa para la Modernización de Organismos Operadores de Agua (PROMAGUA)

Criterios para otorgar los apoyos:

- a) Formalización mediante un Convenio Marco entre CONAGUA, BANOBRAS y gobiernos.
- b) Estudio diagnóstico que refleje la situación operativa, administrativa y financiera del operador.
- c) Estudio parcialmente financiado con recursos del Fondo y visto bueno del sector.
- d) Para Proyectos de Mejora Integral de la Gestión, se debe incluir el Plan de Inversión y la situación comercial y tarifaria (los apoyos pueden ser recuperables y no recuperables).
- e) En el caso de Macro Proyectos es necesario incluir el análisis de alternativas, análisis específico de estructura financiera y contar con el visto bueno del sector.

Montos de financiamiento. Se financia hasta el 40% del total del proyecto si es un proyecto integral de la gestión, 40% del monto total en proyectos de abastecimiento si y solo si la eficiencia del Organismo Operador es mayor al 42%. Hasta 40% en proyectos de saneamiento; para el caso de macroproyectos se financia hasta el 49% si y solo si la eficiencia del Organismo Operador es mayor a 42%.





REQUERIMIENTOS Y CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD POR ORGANISMOS INTERNACIONALES

Institución	Objetivo del programa	Tipo de apoyos	Criterios para otorgar los apoyos	Monto de financiamiento
Banco de América del Norte y Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza	Créditos para inversión pública productiva a municipios de estados fronterizos. En México ha apoyado a proyectos de aguas residuales y de residuos urbanos	<ul style="list-style-type: none"> - Créditos - Recursos no reembolsables para estudios técnicos 	<p>El proyecto debe estar ubicado dentro de la franja de 300 kilómetros al sur de la frontera en las seis entidades federativas mexicanas de Baja California, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Sonora y Tamaulipas; debe remediar un problema ambiental o de salud humana y debe ser certificado por la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF)</p> <p>CRITERIOS TÉCNICOS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. El proyecto es parte de un plan maestro a largo plazo que promueve el uso más eficiente de todos los recursos 8. La tecnología propuesta es adecuada y efectiva 9. El proyecto incluye un programa integral de operaciones y mantenimiento <p>Criterio económico: el área de servicio puede sostener un nivel suficiente de tarifas de los usuarios u otros ingresos para pagar la deuda</p> <p>CRITERIOS FINANCIEROS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. El proyecto demuestra una seguridad razonable de pago en el momento de contraer el financiamiento 11. El proyecto es autosustentable mediante las tarifas cubiertas por los usuarios u otros ingresos para pagar todas las deudas, sufragar los costos de operación y mantenimiento y crear reservas <p>CRITERIOS LEGALES/NORMATIVOS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 12. El proyecto reúne todos los requisitos legales y normativos aplicables en su localidad 13. Los procedimientos propuestos de adquisición y contratación son equitativos, razonables, competitivos y transparentes <p>CRITERIOS CORRESPONDIENTES A LOS PROMOTORES:</p> <ol style="list-style-type: none"> 14. Los promotores, acreditados y garantes del proyecto demuestran que tienen la capacidad técnica, administrativa y financiera para desempeñar sus obligaciones respectivas <p>Los promotores, acreditados o garantes del proyecto tienen la autoridad legal para fijar y aumentar las tarifas y cuotas de los usuarios.</p>	Sin límite
Banco Europeo de Inversiones	Financiamiento de pequeños o medianos proyectos medioambientales emanados del sector público o privado en México	Financiamiento parcial por medio de BANCOMEXT	Los criterios de aplicación son generados por BANCOMEXT	2,800 millones de euros para América Latina

Institución	Objetivo del programa	Tipo de apoyos	Criterios para otorgar los apoyos	Monto de financiamiento
Banco de Desarrollo de América Latina	Apoyo técnico y de estructuración financiera del sector público y privado de América Latina. Dentro de los temas de interés para el Banco se encuentran los relacionados con medio ambiente, cambio climático, energía, energía renovable y agua	<ul style="list-style-type: none"> - Préstamos - Asesoría financiera - Garantías parciales - Líneas de crédito - Cooperación técnica 	<p>Los préstamos pueden ser de corto plazo (1 año), mediano plazo (de 1 a 5 años) y largo plazo (más de 5 años); puede haber de diferentes tipos: préstamos para comercio (preembarque y postembarque) y capital de trabajo, préstamos para proyectos y de garantía limitada</p> <p>Se considerarán apropiadas para financiamiento las operaciones que se ajusten a los criterios de elegibilidad establecidos en la normativa interna y que sean identificadas como compatibles con los objetivos de desarrollo de CAF: financiamiento de estudios de preinversión, proyectos de inversión destinados a crear o fomentar actividades productivas, proyectos de fortalecimiento institucional, transformación productiva, inserción en mercados internacionales, el desarrollo e integración de los mercados financieros y de capital de la región, la transferencia y adaptación tecnológica, cambio climático y protección del ambiente, el desarrollo social y el fomento de los valores culturales, entre otros.</p>	<p>En México, 2014: Proyectos de infraestructura y energía USD\$ 24.7 Millones</p> <p>Línea de crédito para BANCOMEXT USD\$ 200 Millones</p> <p>Línea de crédito para NAFIN USD\$ 300 Millones</p>
Banco Interamericano de Desarrollo	Financiamiento a proyectos de energías renovables por medio del sector privado a través de Garantías No Soberanas con impacto positivo en el desarrollo. Apoyos para cooperación técnica para la preparación de proyectos	<p>Financiamiento por medio del Departamento del Financiamiento Estructurado y Corporativo (SCF):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Préstamos - Garantías - Financiamiento concesional para cambio climático - Cooperación técnica reembolsable o no reembolsable - Asesoramiento para energías limpias 	<p>Requisitos primordiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contribuyen al desarrollo - Son financiera y técnicamente viables. <p>http://www.iadb.org/es/recursos-para-empresas/departamento-del-financiamiento-estructurado-y-corporativo,5761.html</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cumplen con los estándares sociales y salvaguardias ambientales del BID. <p>http://www.iadb.org/es/temas/sostenibilidad/salvaguardias-ambientales,1517.html</p>	<p>El SCF financia entre el 25 y el 40 por ciento del costo total de un proyecto y así otorga hasta US\$200 millones. En casos excepcionales, puede aumentar su financiamiento hasta US\$400 millones. El monto por asistencia técnica generalmente oscila entre US\$100,000 dólares y US\$1.5 millones.</p>
		<p>Asistencia técnica para el sector privado por medio del Fondo de Inversión Multilateral (FOMIN):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asociaciones público-privadas - Eficiencia energética y energías limpias para micro y medianas empresas en lugares de bajo ingreso 	<p>Existen aplicaciones para solicitar el apoyo para la capacitación sobre las asociaciones público-privadas y para el acceso a energías limpias</p>	<p>420 especialistas entrenados para las APP</p>
	Programa de financiamiento para mitigar el riesgo a proyectos de gas y energías renovables por medio de BANCOMEXT	<p>El proyecto se encuentra en etapa de preparación</p>	<p>Se destinarán 200 millones de dólares</p>	



Institución	Objetivo del programa	Tipo de apoyos	Criterios para otorgar los apoyos	Monto de financiamiento
Banco Mundial	Opera los fondos de los diferentes países que desean comprar bonos de carbono a través de los MDL y las Iniciativas Conjuntas (países desarrollados). Los beneficiarios pueden ser tanto sector privado, asociaciones público-privadas y gobiernos	<p>En total opera 17 fondos de diferentes países y organismos. Los que han apoyado proyectos mexicanos son el Fondo de Carbono Danés y el Fondo de Carbono Español</p> <p>Dentro de los nuevos fondos, también opera el nuevo instrumento: Programa piloto para las subastas de emisiones de metano</p>	<p>Existe una guía de implementación del proceso de los Bonos Verdes incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Criterios de elegibilidad - Procedimiento - Monitoreo y reporte <p>Los criterios de elegibilidad para el Programa piloto para las subastas de metano están en fase de elaboración. Algunos criterios de elegibilidad son: cumplir con los criterios de acceso para los certificados de reducción de emisiones, emplear metodologías elegibles, pertenecer a los países elegibles para el proyecto piloto, cumplir con los criterios ambientales</p>	
	International Finance Corporation, es el brazo financiero para el sector privado donde se ofrecen opciones de financiamiento para el rubro de cambio climático	<p>Los productos que ofrecen son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Préstamos - Inversión de capital de las empresas - Otros 	<p>En México los proyectos financiados se han orientado a promover la eficiencia energética y energías renovables, financiándose dos proyectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proyecto de Energía solar Aura I - Edificación sustentable <p>Los requisitos para acceder al financiamiento del IFC son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estar situado en un país en desarrollo que sea miembro de la IFC; • Tratarse de un proyecto del sector privado; • Ser técnicamente adecuado; • Tener buenas perspectivas de rentabilidad; • Beneficiar la economía local, y • Ser racional desde los puntos de vista ambiental y social, y ajustarse a las normas ambientales y sociales de la IFC, así como a las del país receptor. 	La IFC limita el financiamiento en forma de deuda y participaciones de capital para cada proyecto. En proyectos nuevos, el máximo es el 25% o, hasta el 35% si es pequeño. La Corporación puede financiar hasta el 50% del costo de un proyecto de ampliación, cuando sus inversiones no sobrepasen el 25% de la capitalización de la empresa que lleva a cabo el proyecto.
Fondo de Inversión en el Clima o Climate Investment Fund	Este organismo cuenta con un subfondo llamando Fondo de Tecnología Limpia, que apoya en financiamiento para energías renovables, transporte sustentable y eficiencia energética, tanto para el sector privado como para gobiernos	<p>Los productos que ofrecen son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Donaciones para la preparación de planes de inversión - Préstamos - Garantías 		Los planes de inversión para México en la segunda fase que empezó a partir del 2013 ascienden a 465.6 millones de dólares
Fondo para el Medio Ambiente Mundial o Global Environment Facility (GEF)	Principal fondo para contribuir con los objetivos de la CMNUCC. El fondo para mitigación incluye proyectos de energías renovables. Estos fondos necesitan la aprobación del gobierno federal, por lo que se solicitan por medio del Punto Focal que está en la SHCP	<p>Los apoyos se otorgan en función del tamaño y tipo del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proyecto de tamaño completo - Proyecto de tamaño medio - Actividades de apoyo - Enfoque programático - Programa de pequeñas donaciones 	Los lineamientos y el formato de las solicitudes se presentan por tipo de proyectos y pueden ser consultados en la página del Fondo (https://www.thegef.org/gef/guidelines).	No especifica

Institución	Objetivo del programa	Tipo de apoyos	Criterios para otorgar los apoyos	Monto de financiamiento
Banco de Crédito para la Reconstrucción y el Desarrollo (KfW)	La cooperación se concentra en dos prioridades: protección ambiental y energías renovables/ eficiencia energética. Los trabajos del banco están coordinados con SEMARNAT y dentro de la Iniciativa Internacional Climática (International Climate Initiative) Otorga financiamiento a privados por medio de BANCOMEXT	Préstamos a empresas para programa de energía limpia y eficiencia energética por medio de BANCOMEXT	Información para las empresas: http://www.bancomext.com/productos-y-servicios/lineas-de-financiamiento-internacional/financiamiento-para-proyectos-sustentables	En el 2013 Alemania comprometió un total de 185.66 millones de euros para México, para su agenda de trabajo de 2014 y 2015
Agencia Francesa de Desarrollo	Tiene apoyos tanto para el sector gobierno como para el sector privado. Los apoyos para el gobierno vienen del Fondo Francés para el Medio Ambiente Mundial (FFEM). Los apoyos al sector privado provienen de su Programa PROPARCO	Los apoyos a gobierno se encuentran previamente acordados con SEMARNAT, CFE y SHCP	Programas pactados	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de reducción de emisiones en el sector electricidad de 2012-2013: 321 millones de dólares - Programa de agua para la reforma de agua: 100 millones de euros en el 2014
		Los instrumentos financieros otorgados por medio de PROPARCO al sector privado son: <ul style="list-style-type: none"> - Préstamos - Inversión a capital o quasi capital - Garantías - Asistencia técnica 	Los criterios de elegibilidad para acceder a los instrumentos, los tipos de asistencia técnica ofrecida y las condiciones de inversión y procedimientos para acceder a los recursos se presentan en la página web de PROPARCO	Proyecto eólico EURUS: 35 millones de dólares en el 2010
Cooperación Internacional del Banco de Japón (JBIC)	Apoyos del Banco por medio de la banca Nacional de Desarrollo para financiar y apoyar proyectos de privados y gobierno en los temas de energías renovables, eficiencia energética	Línea de crédito por medio de Bancomext para proyectos que reduzcan emisiones GEI y apoyen energías renovables	Son elegibles las empresas sujetas de crédito, para el Intermediario Financiero y los intermediarios Financieros elegibles para BANCOMEXT. Los lineamientos se encuentran en la página de BANCOMEXT: http://www.bancomext.com/wp-content/uploads/2014/07/Procurement_Guideline.pdf	Aportación de 20 millones de dólares al FONADIN para el apoyo de energías renovables



Institución	Objetivo del programa	Tipo de apoyos	Criterios para otorgar los apoyos	Monto de financiamiento
Fondo Prosperidad del Reino Unido	Ofrece recursos para el desarrollo de políticas que aporten al crecimiento global y sustentable	Temas de apoyo: <ul style="list-style-type: none"> - Fortalecimiento de habilidades técnicas y de capacidades para el sector energías - Escalamiento de energías renovables - Manejo de residuos y reciclaje 	El concurso de propuestas del 2015-2016 y sus lineamientos para la aplicación se encuentran en https://www.gov.uk/government/world-location-news/prosperity-fund-mexico-20152016-call-for-bids	No especifica
Fondo NAMA	Concurso anual para el apoyo de NAMA en términos de la preparación de estudios y su implementación. Antes de la mitad del año, el concurso de 2015 ya se encuentra cerrado		Existen tres criterios que rigen la selección de los proyectos: elegibilidad, ambición y factibilidad. El proceso de selección puede consultarse en http://www.nama-facility.org/call-for-projects/selectionprocess.html	Apoyo para la NAMA de nuevas viviendas en México. Información disponible en: http://www.nama-facility.org/fileadmin/user_upload/pdf/NAMA_Facility_factsheet_Mexico.pdf



LISTADO DE INSTITUCIONES Y FUNCIONARIOS ENTREVISTADOS

1. Banco Interamericano de Desarrollo, BID.
Gmelina Juliana Ramírez Ramírez, Especialista de Energía Sustentable y Cambio Climático.
2. Banco Mundial.
Alexandra Ortiz Gómez, Líder del Programa México Verde y Crecimiento Inclusivo.
3. Banco Nacional de Obras y Servicios, BANOBRAS.
 - Guillermo Padilla Ledezma, Subgerente de Proyectos de Agua, Energía y Medio Ambiente.
 - Carlos Puente, Subdirector de Agua, Energía y Medio Ambiente.
4. Bionergía de Nuevo León, BENLESA.
 - Jaime Saldaña Méndez, Presidente del Consejo de Administración.
 - Rubén Simental Angulo, Delegado Administrativo de BENLESA.
5. Sistema Integral para el Manejo Ecológico y Procesamiento de Desechos (SIMEPRODE).
José Manuel Vázquez Juárez, Gerente Ambiental.
6. Centro de Operación y Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos de Atlacomulco.
 - Armando Roldan Quintana, Director de Bienestar Social y Desarrollo Económico del municipio de Atlacomulco.
7. Equipamientos y Suministros Industriales, SA de CV.
 - Abel Clemente Reyes, Director General.
8. Secretaría de Hacienda y Crédito Público, SHCP.
Carlos Raúl Delgado Aranda, Director General Adjunto de Organismos Financieros Internacionales.
9. Secretaría de Energía, SENER.
Sergio Gasca Álvarez, Director de Bioenergéticos.
10. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT.
Ricardo Ortiz Conde, Subdirector de Análisis y Proyectos Especiales, Dirección de Gestión Integral de Residuos.



CASO DE ESTUDIO

Bioenergía de Nuevo León, SA de CV (BENLESA)

Bioenergía de Nuevo León, SA de CV (BENLESA) es una Asociación Público Privada formada por el Organismo Público del Gobierno del Estado denominado Sistema Integral para el Manejo Ecológico y Procesamiento de Desechos (SIMEPRODE) y la empresa privada Sistemas de Energía Internacional, SA (SEISA).

Bioenergía de Nuevo León, SA de CV es el primer proyecto de energía en México y Latinoamérica utilizando como combustible el biogás que se forma en el relleno sanitario del Municipio de Salinas Victoria, Nuevo León, en una planta con capacidad para generar 17 MW, siendo la más grande en Latinoamérica.

El objetivo de este estudio de caso es analizar las características de la empresa, para conocer cuáles fueron sus inicios, cómo se constituyó, de qué manera se ha financiado y los beneficios económicos y ambientales que se han cuantificado a lo largo de su vida.

D.1. Manejo de residuos sólidos

De acuerdo a INEGI (2010), la población del Estado de Nuevo León es de 4,595,006 de habitantes, donde la Zona Metropolitana de Monterrey ZMM concentra el 84% de la población estatal y se encuentra conformada por nueve municipios, San Nicolás de los Garza, Monterrey, General Escobedo, San Pedro Garza García, Santa Catarina, Cd. Guadalupe, García y Cd. Benito Juárez y Apodaca.

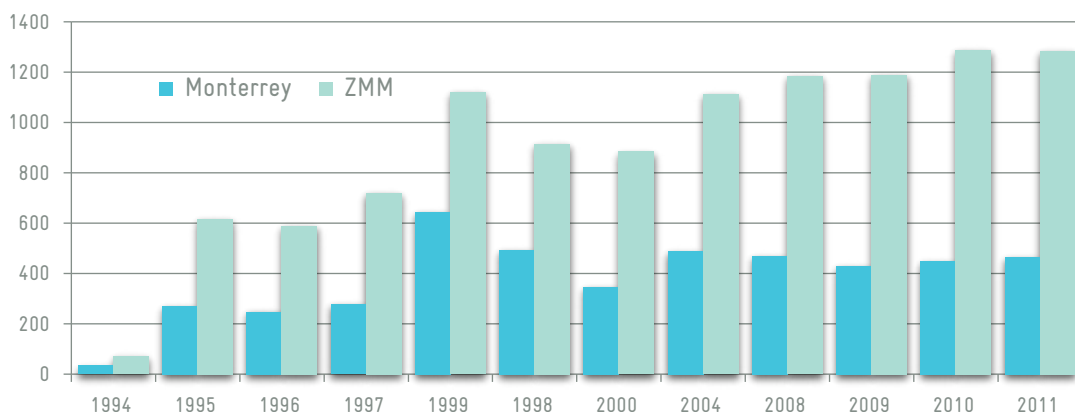
El 96% de la población en la zona elimina la basura a través de la recolección domiciliaria, el 3% la desecha de cualquier otra forma (quema, tiradero clandestino, etcétera) y únicamente el 1% de manera no especificada. A pesar de que la mayor parte la recolección domiciliaria se realiza cada tercer día (61%), una tercera parte de los hogares no puede desechar sus residuos con una frecuencia establecida.

El volumen de residuos recolectados de la ZMM, casi se ha duplicado en un periodo menor de 15 años, debido a que pasó de 617 miles de toneladas anuales a más de 1,283 miles de toneladas anuales en el periodo de 1995 al 2010. Por otro lado, el volumen de residuos recolectados en el municipio de Monterrey donde se concentra una tercera parte de la población del estado y el 85% de la ZMM creció en 65% (**GRÁFICO D.1**).

SIMEPRODE

El Sistema Integral para el Manejo Ecológico y Procesamiento de Desechos (SIMEPRODE) es un organismo público descentralizado del gobierno del estado de Nuevo León creado en 1987 para manejar los desechos sólidos de la zona metropolitana y del resto del estado. Tiene a su cargo el acopio, recepción, transporte, depósito, almacenaje, aprovechamiento, reciclaje, transformación, procesamiento, comercialización y la disposición final de residuos sólidos urbanos incluyendo residuos de manejo especial y peligroso, siempre y cuando obtenga la autorización de la autoridad competente y se cumpla con las normas y disposiciones federales en cada caso. En la **TABLA D.1** se enlistan las responsabilidades de SIMEPRODE para residuos sólidos urbanos.

GRÁFICO D.1. Generación de residuos sólidos en la ZMM y Monterrey, 1994-2011 (miles de toneladas anuales)



Nota: los años 2001-2003 y 2005-2007 no se encuentran disponibles.
FUENTE: elaboración propia, con base en datos del INEGI.

TABLA D.1. Compromisos de SIMEPRODE

Tipo de Manejo	Actividad
Planta clasificadora	Ubicada en el municipio de Salinas Victoria, cuenta con 4 bandas que transportan los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) para separar los productos reciclables manualmente. Tiene capacidad para procesar entre 1,000 y 1,200 toneladas de residuos sólidos por día en dos turnos. Se recupera en promedio 54 toneladas diarias de materiales reciclables como vidrio, plásticos, metales y fibras secundarias (papel y cartón).
Rellenos sanitarios	Cuenta con 14 rellenos sanitarios El Relleno Sanitario de la Zona Metropolitana de Monterrey que recibe más de 6,000 toneladas diarias, esto es entre 850 y 900 camiones diarios, de los municipios de Monterrey, Guadalupe, San Nicolás, San Pedro, Santa Catarina, Apodaca, Escobedo, Salinas Victoria, Abasolo, El Carmen e Hidalgo. Y 13 rellenos municipales en: Anáhuac, Lampazos de Naranjo, Bustamante, Parás, Agualeguas, Gral. Treviño, Cerralvo, Los Herreras, Dr. González, Zuazua-Marín, Rayones, Dr. Arroyo y Galeana.
Estaciones de transferencia	Son un conjunto de equipos e instalaciones donde se lleva a cabo el transbordo de residuos sólidos, de los vehículos recolectores a vehículos de carga en gran tonelaje, para transportarlos hasta los sitios de destino final. SIMEPRODE cuenta con 3 estaciones San Bernabé (Monterrey), Santa Catarina y Guadalupe.
Planta generadora de energía eléctrica	Una planta generadora de energía eléctrica que utiliza el biogás que se genera en el relleno sanitario metropolitano y genera 17 MWh. Es operada por la empresa Bioenergía de Nuevo León, SA, Asociación Público Privada de SIMEPRODE con la empresa Sistemas de Energía Internacional, SA. (SEISA).

FUENTE: elaboración propia, 2015.

El relleno sanitario metropolitano de SIMEPRODE opera desde el 1 de enero de 1991 y en él laboran 600 personas en todo el proceso. El terreno donde se encuentra el relleno sanitario cuenta con una extensión de 212 hectáreas y recibe aproximadamente 6 mil toneladas diarias de residuos. Actualmente, la empresa cuenta con 14 rellenos sanitarios, incluyendo el de Salinas Victoria, que le da servicio a 28 municipios, y maneja poco más del 85% del total de residuos generados en la entidad.

Manejo integral de residuos sólidos

El manejo integral de residuos sólidos en la zona metropolitana de Monterrey se realiza a través de tres engranajes, en primera instancia el barrido y recolección de los residuos sólidos es responsabilidad exclusiva de los municipios del Estado, el segundo engranaje está conformado por SIMEPRODE, quien se encarga desde el acopio hasta la disposición final y, finalmente, la extracción de biogás y generación de energía eléctrica es responsabilidad de BENLESA (GRÁFICO D.2.).

GRÁFICO D.2. Diagrama del manejo integral de residuos sólidos



FUENTE: elaboración propia, 2015.

Sin embargo, no todos los residuos generados tienen una disposición final en algún relleno sanitario, desafortunadamente existe 154 toneladas de residuos al día que se tiran a cielo abierto, además de existir la quema informal de 171 toneladas diarias.

Por otro lado, se estima que existen 300 toneladas de residuos recolectados diariamente de manera informal y que no tienen un tratamiento de disposición final.

D.2. Proyecto BENLESA

D.2.1 Antecedentes

BENLESA es una sociedad conformada por la empresa privada SEISA y SIMEPRODE, BENLESA inició sus actividades en 2003 como planta generadora de energía eléctrica que se abastece del biogás del relleno sanitario de SIMEPRODE.

Cuando se crea BENLESA, la legislación Mexicana en materia de energía solo contemplaba la generación de energía por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y se permitía su generación únicamente para autoconsumo, para venta a CFE o para exportación. Debido a lo anterior, se seleccionó el sistema de autoconsumo de energía eléctrica por ser el más rentable de los tres; quedando como socios de la empresa el gobierno del estado y municipios del área metropolitana. Los socios usuarios se observan en la TABLA D.2.

TABLA D.2. Usuarios-beneficiarios

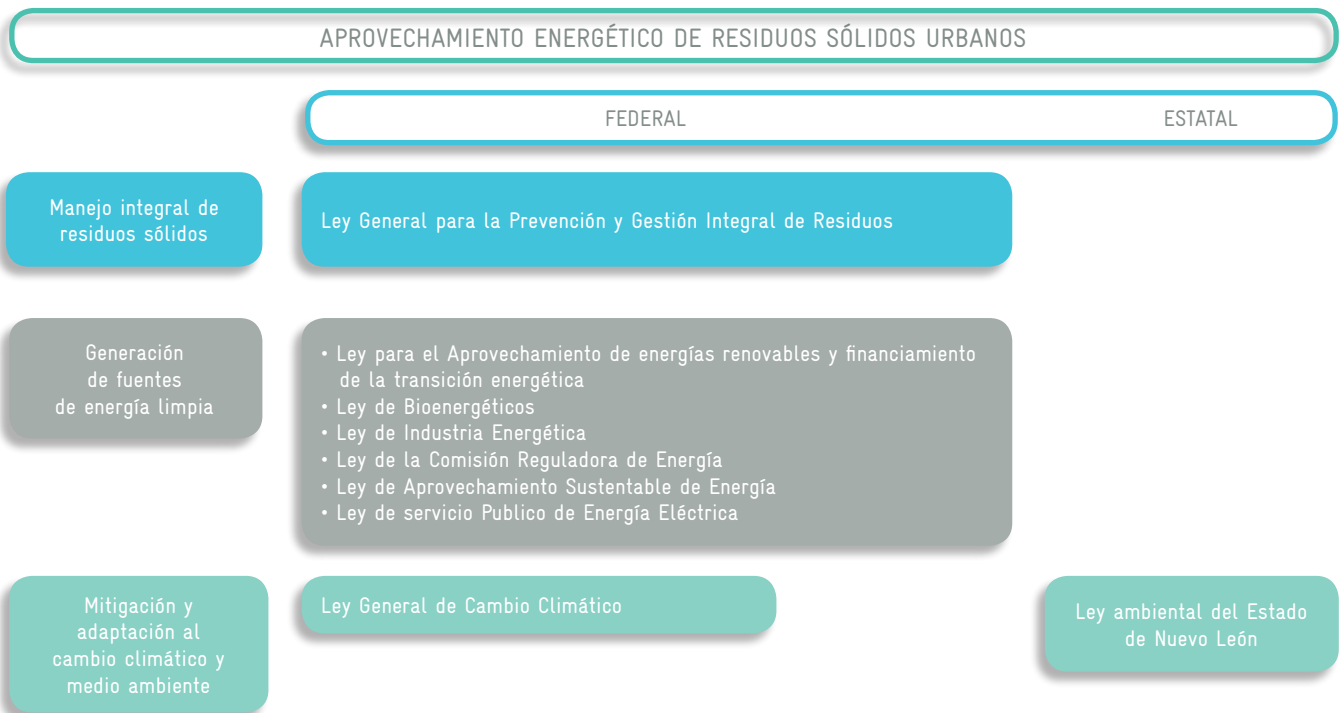
Tipo de beneficiarios	Beneficiarios
Municipios	<ul style="list-style-type: none"> • Salinas Victoria, Apodaca, Monterrey, San Nicolás de los Garza, San Pedro Garza García, Santa Catarina, Escobedo y Guadalupe
Operación de BENLESA	<ul style="list-style-type: none"> • Bioenergía de Nuevo León • Sistema para el Manejo Ecológico y Procesamiento de Desechos (SIMEPRODE)
Otros organismos	<ul style="list-style-type: none"> • Agua y Drenaje de Monterrey • Sistema de Transporte Colectivo Metrorrey • Oficinas generales del gobierno del estado de Nuevo León • Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia del estado de Nuevo León • Parque Fundidora

FUENTE: elaboración propia, con base en BENLESA, 2015.

D.2.2. Marco legal

El proyecto cumplió con el marco legal federal (descrito en el capítulo 1 del documento) y con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Nuevo León y la Ley Ambiental del Estado de Nuevo León (GRÁFICO D.3).

GRÁFICO D.3. Esquema legal del aprovechamiento energético de RSU



FUENTE: elaboración propia.

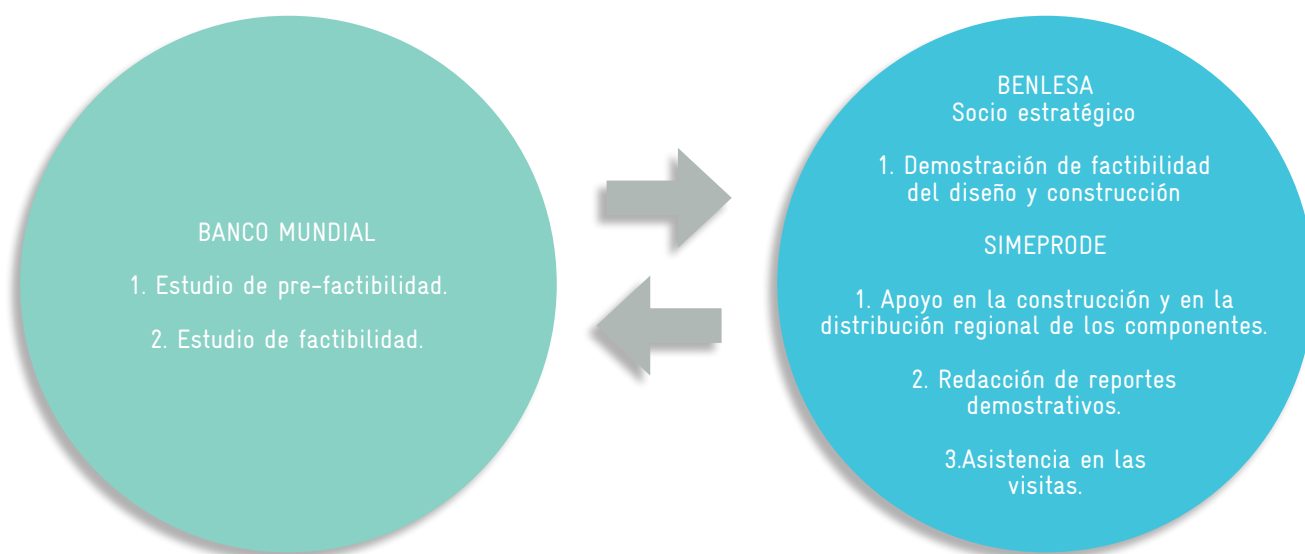
D.2.3. Trámites y permisos para la construcción, operación y obtención de fondos externos

Después de un proceso en el que participaron al menos cinco ciudades del país, el Banco Mundial seleccionó a SIMEPRODE para apoyar un proyecto de generación de energía eléctrica utilizando como combustible el biogás generado en las áreas ya clausuradas del relleno sanitario. El apoyo consistió en la aportación de cinco millones de dólares (GRÁFICO D.4.).

La superficie de las áreas clausuradas era de 44 hectáreas, en las cuales se dispusieron 7.5 millones de toneladas de residuos, y de acuerdo a los estudios de factibilidad se podían generar 7 MW de energía eléctrica.

Por otro lado, el costo total del proyecto era superior a los 13,5 millones de dólares, por lo que se buscó asociación con una empresa con capacidad técnica y financiera para llevar a cabo este proyecto, seleccionando mediante un concurso a nivel internacional la empresa Bioeléctrica de Monterrey, una empresa del Grupo Gentor. Las acciones de la empresa creada se establecieron en 53% participación privada y 43% participación de Gobierno del Estado a través de SIMEPRODE y socios usuarios.

GRÁFICO D.4. Procedimiento para la solicitud del préstamo



FUENTE: Banco Mundial (2001a).

Una vez evaluado y aceptado el proyecto por parte del Banco Mundial para obtener los recursos, se continuó con el siguiente procedimiento para obtener los permisos, trámites y solicitudes necesarias para la construcción y operación de BENLESA (GRÁFICO D.5.).

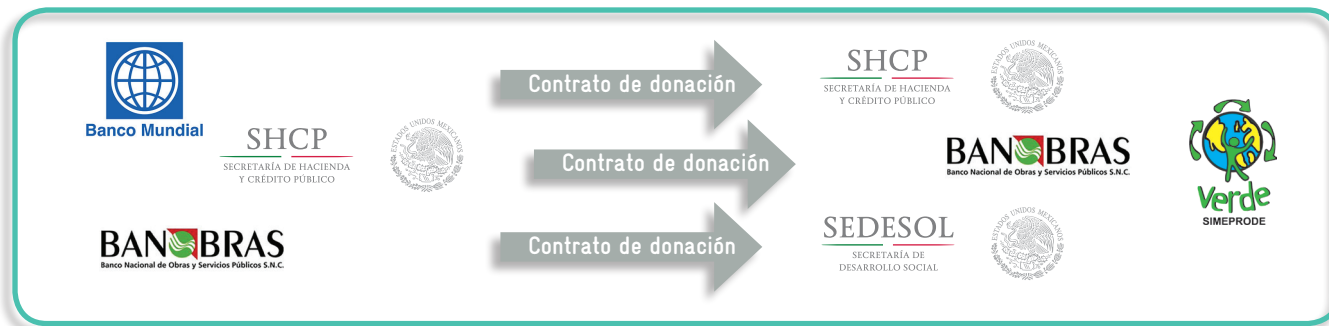
1. En 2001, a través de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), el Banco Mundial donó al gobierno federal cinco millones de dólares.
2. La Secretaría de Hacienda y Crédito Público firmó el contrato de transferencia de los recursos con la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS).
3. BANOBRAS firmó con SIMEPRODE el último contrato de transferencia de recursos para que la empresa pudiera operar éstos.
4. En 2002, se tramitó la ampliación de uso del suelo del terreno en el que se instalaría BENLESA, de la planta de procesamiento de desechos sólidos a una planta cogeneradora de energía eléctrica Oficio Núm. DUOPSV-21/2002 Expediente No. 23/2002.

5. SIMEPRODE y Bioeléctrica firmaron tres contratos de manera conjunta:
 - a) contrato de suministro de gas,
 - b) contrato de suministro de energía eléctrica, y
 - c) contrato de comodato del terreno en donde se encuentra la planta.Una vez confirmada la operación y construcción de BENLESA, se procedió con los siguientes trámites para cumplir con el marco regulatorio energético.
6. Se tramitó el permiso de cogeneración de la empresa BENLESA ante la Comisión Reguladora (CRE), con el folio E/217/COG/2002.
7. Para poder utilizar la red de Comisión Federal de Electricidad (CFE), se firmó con BENLESA el contrato de Interconexión en 2003, así como los convenios y contratos para el porteo o transmisión de la energía eléctrica a los diferentes establecimientos asociados, respaldo en caso de mantenimiento o falla de los equipos y para la venta de excedentes de energía a CFE, en caso de que así ocurriera.
Posteriormente, con la ampliación del proyecto en 2008 y 2010, fue necesario modificar el Permiso de Cogeneración de la CRE y se actualizaron con la CFE los contratos de Interconexión y Convenios Asociados.
8. En cuanto a los permisos relacionados con el sector de medio ambiente se solicitaron las siguientes autorizaciones, licencias y certificados a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT):
 - a) Autorización en materia de impacto ambiental.
Manifiestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, la que se entregó el 6 de junio del 2002, con el número de expediente 847. Posteriormente, con el Oficio No. 510.003.03, del 1 de julio del 2002, SEMARNAT autorizó el desarrollo del proyecto y excluyó al proyecto de la presentación de un estudio de riesgo.
 - b) Licencia Ambiental Única Núm. LAU-19/00086-06.
 - c) Certificado de industria limpia.
El 8 de diciembre del 2009, la Sociedad mixta recibió el Certificado de Industria Limpia por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.
 - d) Se firmó el acuerdo para la medición de emisiones de CO₂e evitadas para participar en los Mecanismos de Desarrollo Limpio con la empresa Danish Carbon Fund, a la que se llamó Eco-acuerdo para la captura de CO₂e.
9. Con los socios-beneficiarios se firmó un contrato de suministro y recepción de energía eléctrica.
10. Se recibió el permiso de cogeneración solicitado a la CRE, con el título de permiso No. E/217/COG/2002).
11. Adicionalmente, hubo trabajo adelantado en este proceso como fue los trámites con el Ayuntamiento de Salinas Victoria y las autoridades estatales, donde se solicitaron los permisos en materia de uso de suelo para la operación del relleno sanitario y para la planta de cogeneración
12. Se realizó un contrato colectivo de trabajo con el Sindicato Único de Trabajadores Electricistas de la República Mexicana SUTERM para los trabajadores de BENLESA.

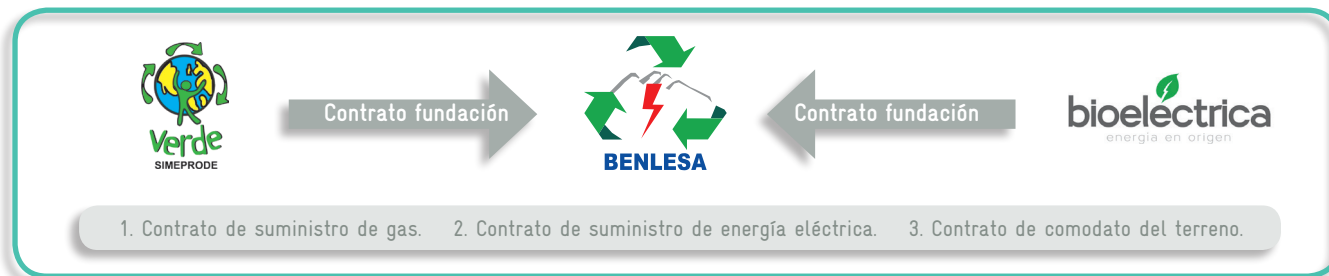
El cumplimiento del marco normativo federal, estatal para la construcción de la planta generadora de energía fue complicado, el proceso completo duró aproximadamente 2 años (2001-2003), en comparación con la construcción de la planta que fue de solo 6 meses. Entre los trámites más difíciles de obtener se enlista el permiso de la CFE para la cogeneración de energía eléctrica, el contrato de interconexión y la transmisión debido a que BENLESA fue de las primeras empresas en solicitarlo.

GRÁFICO D.5. Esquema de trámites y permisos para la construcción de BENLESA

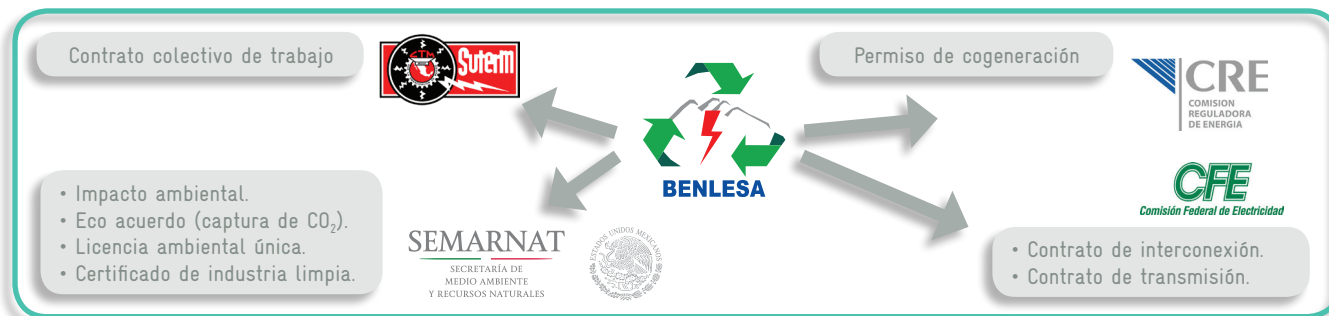
PROCESO DE DONACIÓN



FORMACIÓN DE BENLESA



GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD Y MEDIO AMBIENTE



SOCIOS-USUARIOS



FUENTE: elaboración propia, con base en BENLESA.

D.3. Construcción física y composición financiera de BENLESA

D.3.1. Construcción de BENLESA

El financiamiento para la construcción de BENLESA se ha realizado conforme a los planes de crecimiento mismo de la planta de Cogeneración. La construcción de la planta se ha desarrollado en tres etapas, la primera, se construyó en el 2003 con una capacidad de 7.42 MW, la segunda en el 2008 donde se amplió la capacidad a 12.72 MW. Finalmente en el 2010 se construyó la tercera etapa, con una planeación de la capacidad ampliada de 16.96 MW.

D.3.2. Composición financiera

El proyecto de generación de energía comienza en 2001 con un financiamiento que obtuvo SIMEPRODE del Banco Mundial para la construcción de una planta de generación de energía eléctrica, con una capacidad de 7.42 MW. La inversión para la construcción de la planta Monterrey I fue de \$13.3 millones de dólares, de los cuales en el Banco Mundial financió el 37% de la construcción, el resto de la inversión se financió por las instituciones que se enlistan en la TABLA D.3.

TABLA D.3. Inversionistas de la primera etapa Monterrey I

Aportación	Institución
5 millones de dólares	Banco Mundial
8.3 millones de dólares	SEISA-Gentor

FUENTE: elaboración propia, con base en presentación BENLESA, 2015.

El 26 de marzo de 2009 BENLESA incrementó su capacidad instalada en 5.3 MW adicional, es decir, que llegó a 12.72 MW. Y en octubre de 2010 se inauguró la tercera etapa de BENLESA, con un incremento de 4.24 MW, para el total actual de 16.96 MW. La inversión total de las tres fases fue de 24.5 millones de dólares (TABLA D.4).

TABLA D.4. Inversión de BENLESA 2003-2010

Año	Fase	Inversión
2003	Fase I	13.3 millones de dólares
2008	Fase II	5.6 millones de dólares
2010	Fase III	5.6 millones de dólares
Total		24.5 millones de dólares

FUENTE: elaboración propia, con base en presentación BENLESA, 2015.

Otra forma en la que BENLESA ha logrado aprovechar los beneficios de la generación de energía limpia, ha sido la venta de bonos de carbono en los Mecanismos de Desarrollo Limpio. En el 2007, autoridades del Banco Mundial, SIMEPRODE (participación pública) y de SEISA (participación privada) firmaron la venta de los bonos de carbono al Gobierno de Dinamarca por medio de la empresa Danish Carbon Fund, los cuales compraron un millón de toneladas de CO₂ equivalente y 835,000 toneladas adicionales en el 2011 (TABLA D.5).

TABLA D.5. Monto de venta de bonos de carbono

Año	Toneladas de CO ₂ equivalentes	Empresa
2007	1,000,000	Danish Carbon Fund
2011	620,000	Carbon Finance Unit
2011	215,000	Danish Carbon Fund

FUENTE: elaboración propia, con base en presentación BENLESA, 2015.

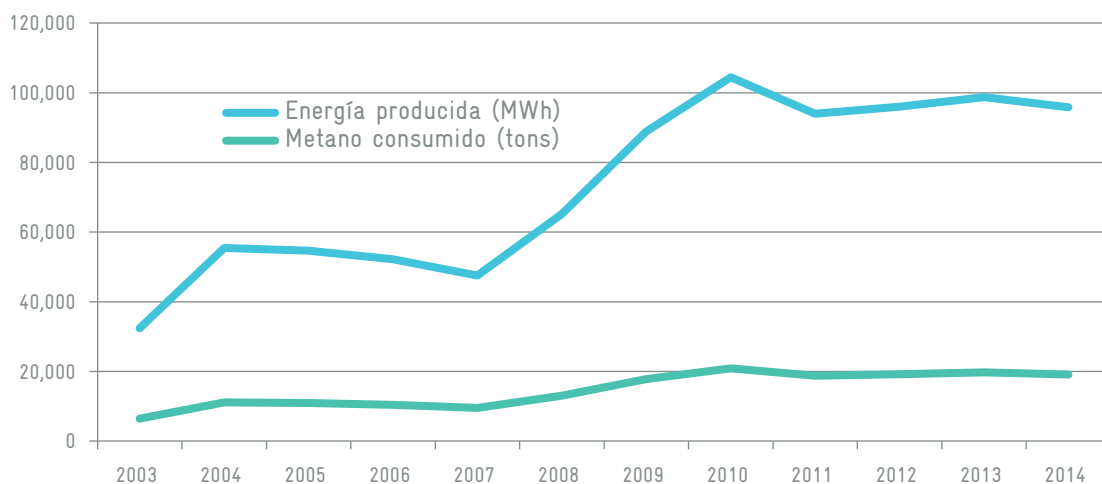
D.4. Beneficios

D.4.1. Beneficios ambientales

Las emisiones mitigadas superan los 3.8 millones de toneladas CO₂e desde sus inicios hasta el 2014, lo que equivaldría a retirar 170 mil automóviles de circulación o plantar 2,000 hectáreas de bosque. La energía limpia que se produce, es capaz de abastecer el 60% del consumo de energía de alumbrado público en el área metropolitana de Monterrey.

La energía eléctrica producida por BENLESA ha venido creciendo de manera considerable; en 2003 se producían 32,373 MWh, mientras que en 2007 la energía producida creció en un 47% y para 2011 la producción de energía se triplicó a 93,955 MWh con respecto al 2003. A partir del 2011, la generación se mantiene constante. El crecimiento anterior, se explica principalmente por el crecimiento en la producción de biogás del relleno sanitario y el incremento en la capacidad instalada que se ha tenido para el mismo periodo (GRÁFICO D.6.).

GRÁFICO D.6. Energía producida y metano consumido por BENLESA



FUENTE: elaboración propia, con base en BENLESA, 2015.

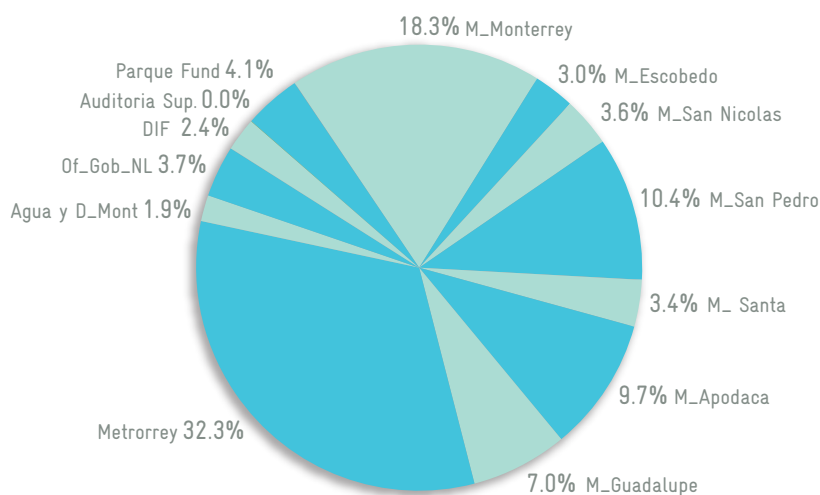
D.4.2. Beneficios económicos

Los beneficios económicos tienen importantes avances. La zona metropolitana de Monterrey a partir de 2003 ha tenido ahorros anuales por más de 2.5 millones de dólares por concepto de descuento en el alumbrado público, electricidad para el transporte Metrorrey y por la energía eléctrica a edificios públicos.

Los beneficios económicos también fueron evolucionando en el tiempo. En 2004 el proyecto total generó ahorros por 3.8 millones de pesos; para 2007 los beneficios económicos se duplicaron a seis millones de pesos y para 2011 los ahorros generados se cuadruplicaron a 25.3 millones de pesos con respecto a 2004.

En cuanto a los ahorros económicos por socio usuario, el municipio de Monterrey ha sido el que ha obtenido mayores beneficios, ya que recibe el 18% de éstos; es decir, se ahorró 20 millones de pesos en el gasto de la energía eléctrica por alumbrado público. Le siguen los municipios de San Pedro y el de Apodaca, con un ahorro de 11.5 millones de pesos por el mismo concepto. Sin embargo, el ahorro más importante (35 millones de pesos) lo consiguió el transporte colectivo Metrorrey, con 32% de los beneficios obtenidos (GRÁFICO D.7).

GRÁFICO D.7. Ahorros económicos por usuarios (%)



FUENTE: elaboración propia, con base en datos de BENLESA.

Referencias Anexo D

Arvizu, José y Jaime Saldaña (2005), *Central eléctrica de biogás de bioenergía de Nuevo León*. Boletín IIE, enero-marzo de 2005.
<http://www.iie.org.mx/boletin012005/tenden1.pdf>

Banco Mundial <http://www.bancomundial.org/projects/P063463/methane-gas-capture-use-landfill-demonstration-project?lang=es>

(2001a), Documento de evaluación inicial del proyecto. http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2001/05/19/000094946_01050305445080/Rendered/PDF/multi0page.pdf

(2001b), Convenio de donación o de fondo fiduciario, 29 de octubre, Departamento legal del Banco Mundial. http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/LCR/2010/06/02/60CB523E533B96D085256F030014D778/2_0/Rendered/PDF/60CB523E533B96D085256F030014D778.pdf

(2001c), Aprobación del Banco Mundial. Comunicación oficial de Walter Vergara, Project Manager, Environmentally and Socially Sustainable Development Latin American and Caribbean Region. <https://docs.google.com/file/d/0By-Q39pANS6SdFVtcFJCMFJ2TWM/edit?usp=sharing>

(2000), Estudio preliminar de impacto ambiental para proyecto: Conversión de biogás a energía eléctrica. E-400. Informe preventivo ambiental para el Proyecto piloto para el aprovechamiento de biogás de los sitios de disposición final de residuos sólidos municipales. http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2000/12/15/000094946_00112305422233/Rendered/PDF/multi_page.pdf Última consulta 26 de julio de 2013

(2007), Informe final de ejecución. http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2007/02/15/000020953_20070215145538/Rendered/PDF/37925.pdf

Comisión Reguladora de Energía (CRE). (2002), Título de cogeneración de energía eléctrica. No. E/217/COG/2002, otorgado a Bioenergía de Nuevo León, SA de CV. <http://www.cre.gob.mx/documento/permiso/electricidad/E-217-COG-2002.pdf>

Ley del Organismo Público Descentralizado Denominado Sistema Integral para el Manejo Ecológico y Procesamiento de Desechos (SIMEPRODE).

Programa Estatal de Gestión Integral de Residuos de Nuevo León 2009-2015. <http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/gestionresiduos/pepgir-nuevo-leon.pdf>

Sistemas de Energía Internacional (SEISA):

<http://www.cre.gob.mx/documento/1530.pdf>

<http://seduma.tamaulipas.gob.mx/wp-content/uploads/2012/11/1-Resid-Fuente-Potencial-de-Energ%C3%ADa.pdf>





© Publicado por: Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit
(GIZ) GmbH

- Cooperación Alemana al Desarrollo -

Friedrich-Ebert-Allee 36 + 40
53113 Bonn, Deutschland
T +49 228 44 60-0
F +49 228 44 60-17 66

Dag-Hammarskjöld-Weg 1 - 5
65760 Eschborn, Deutschland
T +49 61 96 79-0
F +49 61 96 79-11 15
E info@giz.de
I www.giz.de

Agencia de la GIZ
en México:

Torre Hemicor, PH
Av. Insurgentes Sur No. 826
Col. Del Valle, CP 03100
Ciudad de México, México
T +52 55 5536 2344
F +52 55 5536 2344
E giz-mexiko@giz.de
I www.giz.de/mexico