

Cartera de Necesidades de Innovación y Desarrollo Tecnológico

BIOCOMBUSTIBLES SÓLIDOS

2017



SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA



FONDO
DE SUSTENTABILIDAD
ENERGÉTICA



INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO

Información General del Proyecto

Número de proyecto IMP

F.61493. Mapas de Ruta Tecnológica para los Centros Mexicanos de Innovación en Energía (CEMIE´s)

Jefa de Proyecto

M en C. María Georgina Ortiz Gallardo

Responsable del reporte

M en I. Claudia Rivera Villa

Colaboradores

M en C. G. Haydé Moreno Vásquez
M en I. Gabriela Matzallani Gómez Alvarado
Dr. Agustín González Ortiz
Ing. Marina Reséndiz Cerón

Diseño Editorial

Lic. Carlos Alberto Torres de Loera

Información del Cliente

Entidad solicitante: Fondo Sectorial CONACYT-Secretaría de Energía-Sustentabilidad Energética

M en I. Ernesto Gabriel Hernández Montoya
Secretario Administrativo del Fondo Sectorial CONACYT – Secretaría de Energía- Sustentabilidad Energética

Coordinador del Proyecto por parte de la Secretaría de Energía

Dr. Edgar Santoyo Castelazo
Director de Innovación Tecnológica

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	7
2	MARCO DE REFERENCIA.....	9
3	NECESIDADES TECNOLÓGICAS	12
4	CÉDULAS DE NECESIDADES TECNOLÓGICAS.....	16
4.1	Materia Prima.....	17
4.2	Mercado de Generación de Calor Residencial y Comercial	21
4.3	Mercado de Generación de Calor Industrial	27
4.4	Mercado de Generación de Electricidad	32
4.5	Necesidades transversales a los mercados de uso de biocombustibles sólidos	35
	ANEXO 1. RETOS TECNOLÓGICOS DEL MAPA DE RUTA TECNOLÓGICA DE BIOCOMBUSTIBLES SÓLIDOS	40
	REFERENCIAS.....	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso de necesidades tecnológicas	9
Figura 2. Cadena de valor de biocombustibles sólidos (producción y uso)	12

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Necesidades Tecnológicas en la Materia prima	12
Tabla 2. Necesidades Tecnológicas en el Mercado de generación de calor residencial y comercial	13
Tabla 3. Necesidades Tecnológicas en el Mercado de generación de calor industrial	13
Tabla 4. Necesidades Tecnológicas en el Mercado de generación de electricidad	13
Tabla 5. Necesidades Tecnológicas transversales a los mercados de uso de biocombustibles sólidos	14

ACRÓNIMOS Y SIGLAS

BCS	Biocombustibles Sólidos
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CEMIE-Bio	Centro Mexicano de Innovación en Bioenergía
CoIDT+i	Comunidad de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CRE	Comisión Reguladora de Energía
EMA	Entidad Mexicana de Acreditación, A.C.
FSE	Fondo Sectorial CONACYT – Secretaría de Energía – Sustentabilidad Energética
IDT	Investigación y Desarrollo Tecnológico
IMP	Instituto Mexicano del Petróleo
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
MRT	Mapa de Ruta Tecnológica
NT	Necesidad Tecnológica
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENER	Secretaría de Energía



1. INTRODUCCIÓN

1 INTRODUCCIÓN

El presente reporte corresponde a uno de los entregables asociados al proyecto para la realización del Mapa de Ruta Tecnológica de Biocombustibles Sólidos que el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) realizó para el Fondo Sectorial CONACYT – Secretaría de Energía – Sustentabilidad Energética (FSE). Lo anterior, forma parte de las acciones que lleva a cabo el Fondo para fortalecer las capacidades científicas y tecnológicas del país a fin de soportar el desarrollo de la industria de biocombustibles sólidos y del correspondiente Clúster de Biocombustibles Sólidos del Centro Mexicano de Innovación en Bioenergía (CEMIE-Bio).

El Mapa de Ruta Tecnológica (MRT) de Biocombustibles Sólidos tuvo como propósito fundamental, la identificación de los retos tecnológicos y barreras que enfrenta el país para el desarrollo de la industria de biocombustibles sólidos al 2030. Para ello, se realizó un proceso de trabajo que involucró, entre otras actividades, la realización de talleres en los que participaron especialistas en el campo de biocombustibles sólidos, reconocidos por su conocimiento y experiencia en el país, adscritos a organizaciones como Secretaría de Energía, Comisión Reguladora de Energía, Comisión Nacional Forestal, Secretaría Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Comisión Federal de Electricidad, Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Instituto de Energías Renovables, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Centro Mario Molina, Maderas y Materiales San Mateo, Sigma Solutions, Cítricos EX, entre otras. Durante los talleres, los expertos establecieron en consenso, la visión para desarrollar la industria de los biocombustibles sólidos al 2030, así como los retos y acciones a realizar para alcanzarla.

A partir de los retos tecnológicos que se establecieron en el mapa de ruta y de sus problemáticas asociadas, mismas que fueron expresadas por los participantes en los talleres efectuados; se llevó a cabo un ejercicio complementario con especialistas del IMP, **para identificar de manera exploratoria, necesidades tecnológicas** que puedan emplearse para establecer iniciativas de proyectos orientados al fortalecimiento o generación de las capacidades tecnológicas que requiere el país para desarrollar la industria de los biocombustibles sólidos. Las necesidades identificadas podrían ser utilizadas como un insumo para la actualización de la planeación tecnológica del Clúster de Biocombustibles Sólidos del CEMIE-Bio.



2. MARCO DE REFERENCIA

2 MARCO DE REFERENCIA

Para llevar a cabo la identificación de las necesidades tecnológicas, el IMP aplicó una metodología propia que se basa en el concepto de capacidades tecnológicas (conocimiento, infraestructura, métodos de trabajo, etc.) y considera los retos y acciones establecidas como prioritarias en el Mapa de Ruta Tecnológica (MRT) de biocombustibles sólidos.

Para fines de este reporte, una necesidad tecnológica se define como la brecha entre el estado de la tecnología actual existente en el país y la tecnología deseada para mejorar el desempeño de la industria. En general las necesidades tecnológicas se refieren a carencias o deficiencias de capacidades tecnológicas específicas o de alguno de sus componentes, es decir, conocimiento, infraestructura, procesos o metodologías de trabajo y herramientas.

En la Figura 1 se presenta el proceso general para la identificación de necesidades tecnológicas.



Figura 1. Proceso de necesidades tecnológicas

Fuente: IMP (2017).

La primera etapa “Análisis de información”, se enfocó en la revisión de la información relacionada con cada uno de los retos tecnológicos considerados como prioritarios en el mapa de ruta tecnológica de biocombustibles sólidos. La información analizada para cada uno de los retos fue la siguiente:

- Problemática del reto
- Acciones generales para solucionar el reto
- Resultados esperados de la solución del reto
- Estado general de las capacidades nacionales para atender el reto
- Estrategia de atención del reto
- Periodo de atención del reto
- Participantes clave en la solución del reto

En la siguiente etapa, se definieron las principales problemáticas asociadas a las capacidades tecnológicas requeridas para solventar los retos tecnológicos establecidos en el mapa de ruta, lo anterior, en términos de infraestructura, conocimiento, métodos y herramientas.

Por último, la etapa de “Definición de Necesidades Tecnológicas”, se enfocó en identificar opciones para cerrar la brecha, entre el estado actual de las capacidades tecnológicas y las requeridas, para solventar la problemática asociada a cada uno de los retos.

Una vez determinadas las necesidades tecnológicas, se integró en una cédula la información que facilita su entendimiento y posterior tratamiento. Esta cédula contiene de manera sintetizada los datos siguientes:

- Reto asociado
- Ubicación en la cadena de valor
- Estado actual
- Estado requerido
- Estrategia de atención sugerida
- Impacto
- Usuarios
- Participantes/Colaboradores
- Clasificación de la necesidad
- Tiempo estimado para su desarrollo
- Información adicional

El ejercicio de identificación de necesidades tecnológicas es exploratorio y no limitativo; su alcance no considera la selección y priorización de las necesidades tecnológicas identificadas.



3. NECESIDADES TECNOLÓGICAS

3 NECESIDADES TECNOLÓGICAS

Producto del análisis realizado, se identificaron diecisiete necesidades tecnológicas (NT) asociadas a los catorce retos prioritarios que se establecen en el Mapa de Ruta Tecnológica (en el Anexo 1 se presenta el listado de los retos). Dichas necesidades tecnológicas están relacionadas con los diferentes eslabones de la cadena de valor para la producción y uso de biocombustibles sólidos. Para propósitos de este reporte, la cadena de valor de biocombustibles sólidos se agrupó en dos grandes etapas generales: Materia prima y Mercados de uso de biocombustibles sólidos (ver Figura 2).

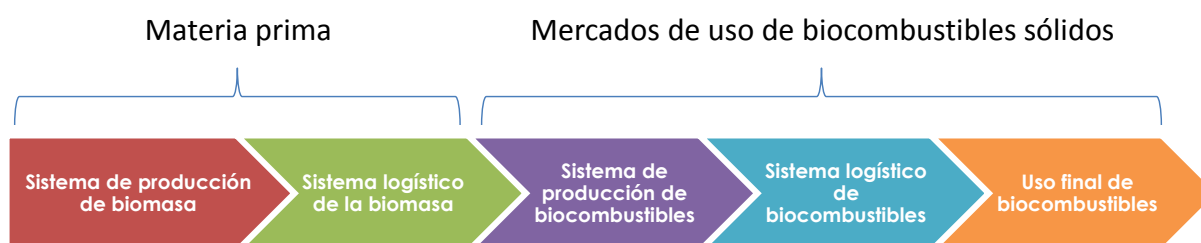


Figura 2. Cadena de valor de biocombustibles sólidos (producción y uso)

Fuente: elaboración propia.

En el MRT de biocombustibles sólidos se definieron tres tipos de mercados de uso: (1) Generación de calor residencial y comercial, (2) Generación de calor industrial y (3) Generación de electricidad. Con base a estos agrupamientos, en las Tablas 1, 2, 3 y 4 se presentan las necesidades tecnológicas identificadas para la "Materia prima" y los tres mercados de uso considerados. Adicionalmente, se identificaron tres necesidades tecnológicas transversales a dos o más de los mercados de uso considerados (Tabla 5).

Tabla 1. Necesidades Tecnológicas en la Materia prima

Necesidad Tecnológica	
NT-1	Desarrollar un atlas de disponibilidad real y potencial de biomasa.
NT-2	Realizar estudios de caracterización de las materias primas factibles de utilizar en la producción de biocombustibles sólidos.
NT-3	Elaborar un catálogo de materias primas con factibilidad técnico- económica en la producción de biocombustibles sólidos.

Tabla 2. Necesidades Tecnológicas en el Mercado de generación de calor residencial y comercial

Necesidad Tecnológica	
NT-4	Desarrollar estándares de calidad de biocombustibles sólidos procesados.
NT-5	Desarrollar estándares de calidad de desempeño de los equipos o aparatos de generación de calor residencial y comercial que utilizan biocombustibles sólidos.
NT-6	Desarrollar un estudio para identificar las oportunidades de mejora y/o adaptación en las tecnologías para la producción de biocombustibles sólidos procesados.
NT-7	Desarrollar un estudio para identificar las oportunidades de mejora y/o adaptación de los dispositivos (equipos y aparatos) para la generación de calor residencial y comercial que utilicen biocombustibles sólidos.
NT-8	Mejorar el desempeño y diseño de las estufas de cocción residenciales.

Tabla 3. Necesidades Tecnológicas en el Mercado de generación de calor industrial

Necesidad Tecnológica	
NT-9	Desarrollar criterios de sustentabilidad en toda la cadena de valor de la industria de producción de biocombustibles sólidos procesados o no procesados.
NT-10	Desarrollar metodologías para evaluar la huella de carbono y otros parámetros de sustentabilidad de la industria de producción y uso de biocombustibles sólidos.
NT-11	Evaluar áreas de oportunidad de desarrollo y/o mejora de tecnología en los procesos de producción de biocombustibles sólidos procesados utilizados en la generación de calor industrial.
NT-12	Evaluar áreas de oportunidad de desarrollo y/o mejora de equipos de combustión utilizados en la generación de calor industrial.

Tabla 4. Necesidades Tecnológicas en el Mercado de generación de electricidad

Necesidad Tecnológica	
NT-13	Identificar soluciones tecnológicas de generación de electricidad para los biocombustibles sólidos disponibles a nivel nacional.
NT-14	Desarrollar metodologías para la transferencia y asimilación de tecnologías en la industria de biocombustibles sólidos.

Tabla 5. Necesidades Tecnológicas transversales a los mercados de uso de biocombustibles sólidos

Necesidad Tecnológica
NT-15 Desarrollar y/o adaptar protocolos para caracterizar los biocombustibles sólidos procesados para generación de calor residencial, comercial e industrial.
NT-16 Desarrollar una base de datos con las características y propiedades de los biocombustibles sólidos procesados para la generación de calor residencial, comercial e industrial.
NT-17 Desarrollar un sistema de información de la industria de biocombustibles sólidos.



4. CÉDULAS DE NECESIDADES TECNOLÓGICAS

4 CÉDULAS DE NECESIDADES TECNOLÓGICAS

El propósito de la información contenida en las cédulas es establecer los elementos básicos que sirvan como punto de partida de iniciativas o propuestas de nuevos proyectos.

Como parte de la información que se incluye en las cédulas se encuentra el reto tecnológico asociado, la ubicación en la cadena de valor, una breve descripción de la problemática actual que aborda la necesidad tecnológica y el estado que se requiere alcanzar con su solución.

Adicionalmente, se incluye la estrategia de atención sugerida (desarrollo con recursos nacionales o en colaboración con entidades extranjeras); el aspecto sobre el que tendrá impacto la atención de la necesidad tecnológica (o lo que motiva su atención); los usuarios o beneficiarios de los resultados de la atención de la necesidad tecnológica; los participantes o colaboradores sugeridos para atenderla; la clasificación de la necesidad en términos de las principales capacidades tecnológicas que se generarán; y el tiempo estimado para su desarrollo.

Finalmente, existe un apartado en el que se puede incluir comentarios y para los casos que aplique, se establece la relación entre la necesidad tecnológica y los proyectos que realiza actualmente el Clúster de Biocombustibles Sólidos del CEMIE-Bio¹.

¹ Los documentos empleados para realizar el análisis son los siguientes: Plan General del Proyecto Clúster Biocombustibles Sólidos (2016) y Diagnóstico Tecnológico del Clúster Biocombustibles Sólidos. SENER-IMP (2016).



4.1 Materia Prima

Necesidad Tecnológica: NT-1

Desarrollar un atlas de disponibilidad real y potencial de biomasa.

Reto Asociado:

Generar un atlas para identificar zonas de disponibilidad de biomasa potencial para producir biocombustibles sólidos.

Ubicación en la cadena de valor:

Materia prima.

Estado actual:

Los inventarios y atlas de biomasa existentes son generales, necesitan actualización, homologación e inclusión de información relevante para la planeación de proyectos.

Estado requerido:

Disponer de una herramienta con información para la evaluación y priorización de las áreas con materia prima de mayor potencial para producir biocombustibles sólidos, vinculada a las rutas y opciones de transporte, suministro y distribución, que considere los diferentes tipos de biomasa y tipos de cultivo de origen (clasificación y nombres específicos de cultivos).

Estrategia de atención sugerida:

Desarrollo con recursos disponibles a nivel nacional.

Impacto:

- | | |
|--------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Reducción de costos de operación |
| X | Reducción de costos de capital |
| X | Desarrollo de nuevas capacidades |

Usuarios:

- Productores de biomasa
- Productores de biocombustibles sólidos
- SAGARPA
- SENER
- CoIDT+i.

Participantes / Colaboradores

SAGARPA, INIFAP, CoIDT+i y productores de biomasa y biocombustibles sólidos.

Clasificación de la Necesidad

Desarrollo de conocimiento	<input type="checkbox"/>
Desarrollo de infraestructura	<input type="checkbox"/>
Desarrollo de herramientas	X
Desarrollo de metodologías, métodos de trabajo y estándares	<input type="checkbox"/>

Tiempo estimado para su desarrollo:

Un año

Información adicional o comentarios:

Esta NT puede tener relación con la línea de investigación 1 del Clúster de Biocombustibles Sólidos "Oferta y demanda de recursos biomásicos sólidos para la generación de calor y electricidad".

Necesidad Tecnológica: NT-2

Realizar estudios de caracterización de las materias primas factibles de utilizar en la producción de biocombustibles sólidos.

Reto Asociado:

Asegurar el suministro de la biomasa para cumplir las metas de la industria de los biocombustibles sólidos.

Ubicación en la cadena de valor:

Materia prima.

Estado actual:

Se cuenta con protocolos para la caracterización de materias primas para la producción de biocombustibles sólidos. Se requiere aplicar estos protocolos a las materias primas disponibles en las diferentes regiones del país.

Estado requerido:

Materias primas identificadas, caracterizadas y factibles de utilizarse en la producción de biocombustibles sólidos. La caracterización deberá incluir propiedades fisicoquímicas, poder calorífico, contenido de cenizas, disponibilidad, etc.

Estrategia de atención sugerida:

Desarrollo con recursos disponibles a nivel nacional y en colaboración con entidades extranjeras.

Impacto:

<input type="checkbox"/>	Reducción de costos de operación
X	Reducción de costos de capital
X	Desarrollo de nuevas capacidades

Usuarios:

- Productores de biomasa y de biocombustibles sólidos
- ColDT+i.

Participantes / Colaboradores

SENER, SAGARPA, INIFAP, gobiernos estatales y municipales, ColDT+i y agricultores.

Clasificación de la Necesidad

Desarrollo de conocimiento	X
Desarrollo de infraestructura	
Desarrollo de herramientas	
Desarrollo de metodologías, métodos de trabajo y estándares	

Tiempo estimado para su desarrollo:

Un año

Información adicional o comentarios:

Esta NT puede tener relación con la línea de investigación 2 del Clúster de Biocombustibles Sólidos "Caracterización y estandarización de biocombustibles sólidos para la generación de calor y electricidad".

Necesidad Tecnológica: NT-3**Elaborar un catálogo de materias primas con factibilidad técnica-económica en la producción de biocombustibles sólidos.****Reto Asociado:**

Asegurar el suministro de la biomasa para cumplir las metas de la industria de los biocombustibles sólidos.

Ubicación en la cadena de valor:

Materia prima.

Estado actual:

Actualmente se requiere contar con mayor información acerca de las características y propiedades de la materia prima factible de utilizar en la producción de biocombustibles sólidos, la cual proporcione una mayor confiabilidad a los usuarios potenciales.

Estado requerido:

Contar con un catálogo de materias primas que incluya sus características físicas, químicas y energéticas disponibilidad real y potencial por áreas geográficas, usos potenciales, factibilidad técnico-económica, etc.

Estrategia de atención sugerida:

Desarrollo con recursos disponibles a nivel nacional.

Impacto:

- | | |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Reducción de costos de operación |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Reducción de costos de capital |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Desarrollo de nuevas capacidades |

Usuarios:

- Productores de biomasa
- Productores de biocombustibles sólidos
- CoIDT+i

Participantes / Colaboradores

SENER, SAGARPA, INIFAP, gobiernos estatales y municipales, CoIDT+i y agricultores.

Clasificación de la Necesidad

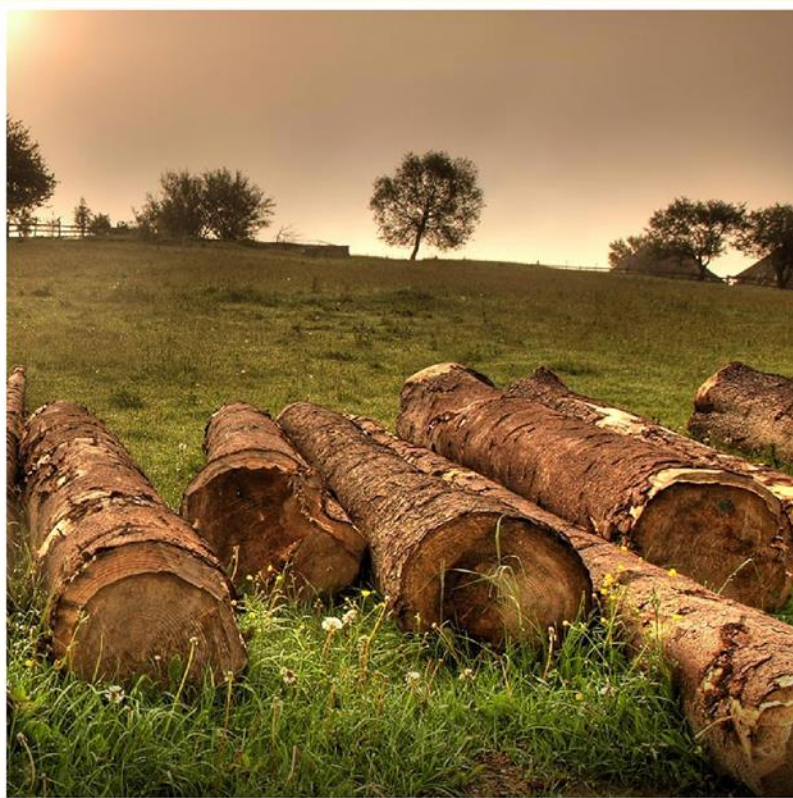
Desarrollo de conocimiento	<input checked="" type="checkbox"/>
Desarrollo de infraestructura	<input type="checkbox"/>
Desarrollo de herramientas	<input checked="" type="checkbox"/>
Desarrollo de metodologías, métodos de trabajo y estándares	<input type="checkbox"/>

Tiempo estimado para su desarrollo:

Dos años

Información adicional o comentarios:

Esta NT puede tener relación con la línea de investigación 2 del Clúster de Biocombustibles Sólidos "Caracterización y estandarización de biocombustibles sólidos para la generación de calor y electricidad".



4.2 Mercado de Generación de Calor Residencial y Comercial

Necesidad Tecnológica: NT-4

Desarrollar estándares de calidad de biocombustibles sólidos procesados.

Reto Asociado:

Desarrollar estándares para los biocombustibles sólidos y dispositivos de uso final.

Ubicación en la cadena de valor:

Mercado Generación de calor residencial y comercial.

Estado actual:

Actualmente no existen estándares de calidad para biocombustibles sólidos a nivel nacional. Las diferentes calidades de los BCS procesados provocan desconfianza por parte de los usuarios. Esta situación también incide en la eficiencia de los dispositivos que utilizan biocombustibles sólidos y el aumento de los costos de operación.

Estado requerido:

Biocombustibles sólidos estandarizados y fabricados con estándares de calidad. Estándares de calidad de los biocombustibles sólidos procesados para uso nacional. Organismos acreditados que certifiquen la calidad de los biocombustibles sólidos procesados.

Estrategia de atención sugerida:

Desarrollo con recursos disponibles a nivel nacional.

Impacto:

- Reducción de costos de operación
- Reducción de costos de capital
- Desarrollo de nuevas capacidades

Usuarios:

- Productores de biocombustibles sólidos.
- Industria

Participantes / Colaboradores

COIDT+i, EMA, SENER y SAGARPA.

Clasificación de la Necesidad

Desarrollo de conocimiento	X
Desarrollo de infraestructura	X
Desarrollo de herramientas	
Desarrollo de metodologías, métodos de trabajo y estándares	X

Tiempo estimado para su desarrollo:

Dos años

Información adicional o comentarios:

Esta NT puede tener relación con la línea de investigación 2 del Clúster de Biocombustibles Sólidos "Caracterización y estandarización de biocombustibles sólidos para la generación de calor y electricidad".

Necesidad Tecnológica: NT-5
Desarrollar estándares de calidad de desempeño de los equipos o aparatos de generación de calor residencial y comercial que utilizan biocombustibles sólidos.

Reto Asociado:
 Desarrollar estándares para los biocombustibles sólidos y dispositivos de uso final.

Ubicación en la cadena de valor:
 Mercado Generación de calor residencial y comercial.

Estado actual:
 Actualmente no existen normas de calidad para los dispositivos de generación de calor residencial y comercial que utilizan biocombustibles sólidos.

Estado requerido:
 Especificaciones de calidad que deben cumplir los dispositivos de generación de calor residencial y comercial, con especial énfasis en las emisiones y la calidad en términos de durabilidad y eficiencia. Normas de calidad de los dispositivos. Laboratorios acreditados que certifiquen la calidad de los dispositivos.

Estrategia de atención sugerida:
 Desarrollo con recursos disponibles a nivel nacional.

Impacto:

- Reducción de costos de operación
- Reducción de costos de capital
- Desarrollo de nuevas capacidades

Usuarios:

- Industria

Participantes / Colaboradores

CoIDT+i, EMA y SENER.

Clasificación de la Necesidad

Desarrollo de conocimiento	<input checked="" type="checkbox"/>
Desarrollo de infraestructura	<input type="checkbox"/>
Desarrollo de herramientas	<input type="checkbox"/>
Desarrollo de metodologías, métodos de trabajo y estándares	<input checked="" type="checkbox"/>

Tiempo estimado para su desarrollo:
 Dos años

Información adicional o comentarios:
 Esta NT puede tener relación con la línea de investigación 3 del Clúster de Biocombustibles Sólidos "Generación de calor de baja potencia para aplicaciones residenciales".

Necesidad Tecnológica: NT-6**Desarrollar un estudio para identificar las oportunidades de mejora y/o adaptación en las tecnologías para la producción de biocombustibles sólidos procesados.****Reto Asociado:**

Adaptar y mejorar las tecnologías y dispositivos para producir biocombustibles sólidos estandarizados.

Ubicación en la cadena de valor:

Mercado Generación de calor residencial y comercial.

Estado actual:

Mundialmente existen tecnologías maduras para producir biocombustibles sólidos; sin embargo, éstas no han sido asimiladas por la industria nacional. Asimismo, existen tecnologías en etapa de investigación que podrían resolver problemas relacionados con el poder calorífico y otros parámetros de desempeño que presentan los biocombustibles sólidos.

Estado requerido:

Oportunidades de mejora por tecnología de acuerdo con las características de las materias primas disponibles en el país.

Tecnologías para la producción de biocombustibles sólidos susceptibles de mejorarse y/o adaptarse a las condiciones del país.

Catálogo de las tecnologías comerciales y en desarrollo para la producción de biocombustibles sólidos.

Criterios para identificar oportunidades de mejora.

Estrategia de atención sugerida:

Desarrollo con recursos disponibles a nivel nacional y asesoría técnica internacional sólo en casos puntuales.

Impacto:

- Reducción de costos de operación
- Reducción de costos de capital
- Desarrollo de nuevas capacidades

Usuarios:

- Productores de biocombustibles sólidos
- Industria
- CoIDT+i

Participantes / Colaboradores

CONACYT, SENER, SAGARPA y CoIDT+i.

Clasificación de la Necesidad

Desarrollo de conocimiento

Desarrollo de infraestructura

Desarrollo de herramientas

Desarrollo de metodologías, métodos de trabajo y estándares

Tiempo estimado para su desarrollo:

Un año

Información adicional o comentarios:

Necesidad Tecnológica: NT-7

Desarrollar un estudio para identificar las oportunidades de mejora y/o adaptación de los dispositivos (equipos y aparatos) para la generación de calor residencial y comercial que utilicen biocombustibles sólidos.

Reto Asociado:

Adaptar y mejorar las tecnologías para el uso de biocombustibles sólidos estandarizados.

Ubicación en la cadena de valor:

Mercado Generación de calor residencial y comercial.

Estado actual:

Existen tecnologías maduras y probadas de dispositivos de uso residencial y comercial; sin embargo, estos dispositivos no se producen en el país por lo que no tienen un costo accesible. Las estufas modernas de biomasa que se fabrican en México requieren mejorar sus diseños para alcanzar los niveles de eficiencia y emisiones óptimos.

Estado requerido:

Catálogo/Inventario de equipos y aparatos existentes a nivel comercial y en desarrollo, empleados para la generación de calor residencial y comercial.
Dispositivos que pueden adaptarse a las condiciones del país.
Oportunidades de mejora por tipo de equipo, de acuerdo a las características de los biocombustibles sólidos procesados y no procesados disponibles en México.

Estrategia de atención sugerida:

Desarrollo con recursos disponibles a nivel nacional.

Impacto:

- Reducción de costos de operación
- Reducción de costos de capital
- Desarrollo de nuevas capacidades

Usuarios:

- CoIDT+i
- SENER
- Industria

Participantes / Colaboradores

CoIDT+i, CONACYT, SENER e industria.

Clasificación de la Necesidad

Desarrollo de conocimiento	X
Desarrollo de infraestructura	
Desarrollo de herramientas	
Desarrollo de metodologías, métodos de trabajo y estándares	X

Tiempo estimado para su desarrollo:

Un año

Información adicional o comentarios:

Esta NT puede tener relación con la línea de investigación 3 del Clúster de Biocombustibles Sólidos "Generación de calor de baja potencia para aplicaciones residenciales".

Necesidad Tecnológica: NT-8

Mejorar el desempeño y diseño de las estufas de cocción residenciales.

Reto Asociado:

Adaptar y mejorar las tecnologías para el uso de biocombustibles sólidos estandarizados.

Ubicación en la cadena de valor:

Mercado Generación de calor residencial y comercial.

Estado actual:

Las estufas modernas de biomasa que se fabrican en México requieren mejorar sus diseños para alcanzar los niveles de eficiencia y emisiones óptimos.

Estado requerido:

Contar con estufas de cocción nacionales, eficientes, estandarizadas, a precios accesibles y de acuerdo a las necesidades del usuario.

Estrategia de atención sugerida:

Desarrollo con recursos disponibles a nivel nacional.

Impacto:

- X Reducción de costos de operación
- X Reducción de costos de capital
- X Desarrollo de nuevas capacidades

Usuarios:

- CoIDT+i
- SENER
- SEDESOL
- Industria
- Comunidades rurales

Participantes / Colaboradores

CoIDT+i, SENER e industria.

Clasificación de la Necesidad

Desarrollo de conocimiento

Desarrollo de infraestructura

Desarrollo de herramientas

Desarrollo de metodologías, métodos de trabajo y estándares

X

X

Tiempo estimado para su desarrollo:

Dos años

Información adicional o comentarios:

Esta NT puede tener relación con la línea de investigación 3 del Clúster de Biocombustibles Sólidos "Generación de calor de baja potencia para aplicaciones residenciales".



4.3 Mercado de Generación de Calor Industrial

Necesidad Tecnológica: NT-9
Desarrollar criterios de sustentabilidad en toda la cadena de valor de la industria de producción de biocombustibles sólidos procesados o no procesados.

Reto Asociado:

Asegurar la sustentabilidad en toda la cadena de valor de la industria de los biocombustibles sólidos.

Ubicación en la cadena de valor:

Mercado Generación de calor industrial.

Estado actual:

El uso a gran escala de biocombustibles sólidos puede provocar impactos en el aire, agua y suelo a diferentes escalas y dimensiones. Con el fin de mitigar estos impactos es necesario establecer criterios de sustentabilidad en cada una de las etapas de la cadena de valor de la industria de los biocombustibles sólidos.

Estado requerido:

Disponer de criterios sólidos de sustentabilidad en cada etapa de la cadena de valor, que integren variables sociales, económicas y ambientales, y que sean adecuados a las condiciones de México.

Estrategia de atención sugerida:

Desarrollo con recursos disponibles a nivel nacional.

Impacto:

<input type="checkbox"/>	Reducción de costos de operación
<input type="checkbox"/>	Reducción de costos de capital
<input checked="" type="checkbox"/>	Desarrollo de nuevas capacidades

Usuarios:

- SENER
- SEMARNAT
- SAGARPA
- CoIDT+i
- Productores de biomasa
- Productores de biocombustibles sólidos
- Industria

Participantes / Colaboradores

SENER, SEMARNAT, SAGARPA, INIFAP y CoIDT+i.

Clasificación de la Necesidad

Desarrollo de conocimiento	<input checked="" type="checkbox"/>
Desarrollo de infraestructura	<input type="checkbox"/>
Desarrollo de herramientas	<input type="checkbox"/>
Desarrollo de metodologías, métodos de trabajo y estándares	<input checked="" type="checkbox"/>

Tiempo estimado para su desarrollo:

Dos años

Información adicional o comentarios:

Esta NT puede tener relación con la línea de investigación 4 del Clúster de Biocombustibles Sólidos "Sustentabilidad y políticas públicas en biocombustibles sólidos".

Necesidad Tecnológica: NT-10

Desarrollar metodologías para evaluar la huella de carbono y otros parámetros de sustentabilidad de la industria de producción y uso de biocombustibles sólidos.

Reto Asociado:

Asegurar la sustentabilidad en toda la cadena de valor de la industria de los biocombustibles sólidos.

Ubicación en la cadena de valor:

Mercado Generación de calor industrial.

Estado actual:

El uso a gran escala de biocombustibles sólidos puede provocar impactos en el aire, agua y suelo a diferentes escalas y dimensiones, por lo que es necesario desarrollar metodologías para evaluar la sustentabilidad de la industria de los biocombustibles sólidos.

Estado requerido:

Metodologías para evaluar la sustentabilidad de sistemas energéticos basados en biocombustibles sólidos.

Estrategia de atención sugerida:

Desarrollo con recursos disponibles a nivel nacional.

Impacto:

- Reducción de costos de operación
- Reducción de costos de capital
- Desarrollo de nuevas capacidades

Usuarios:

- SENER
- SEMARNAT
- SAGARPA
- CoIDT+i
- Industria

Participantes / Colaboradores

CoIDT+i, SENER, SEMARNAT, SAGARPA e industria.

Clasificación de la Necesidad

Desarrollo de conocimiento	X
Desarrollo de infraestructura	
Desarrollo de herramientas	
Desarrollo de metodologías, métodos de trabajo y estándares	X

Tiempo estimado para su desarrollo:

Dos años

Información adicional o comentarios:

Esta NT puede tener relación con la línea de investigación 4 del Clúster de Biocombustibles Sólidos "Sustentabilidad y políticas públicas en biocombustibles sólidos".

Necesidad Tecnológica: NT-11

Evaluar áreas de oportunidad de desarrollo y/o mejora de tecnología en los procesos de producción de biocombustibles sólidos procesados utilizados en la generación de calor industrial.

Reto Asociado:

Desarrollar tecnologías para producir biocombustibles sólidos acorde a la biomasa y condiciones nacionales.

Ubicación en la cadena de valor:

Mercado Generación de calor industrial.

Estado actual:

Mundialmente existen tecnologías maduras para la producción de biocombustibles sólidos; sin embargo, éstas no han sido asimiladas por la industria nacional.

Estado requerido:

Catálogo de los procesos y tecnologías empleadas en la producción de biocombustibles sólidos.
Oportunidades de mejora a la tecnología o procesos existentes y/o en desarrollo.
Criterios técnico-económicos para incorporar mejoras a las tecnologías y procesos para producción de BCS.

Estrategia de atención sugerida:

Desarrollo con recursos disponibles a nivel nacional

Impacto:

- Reducción de costos de operación
- Reducción de costos de capital
- Desarrollo de nuevas capacidades

Usuarios:

- Productores de biocombustibles sólidos
- Industria

Participantes / Colaboradores

CONACYT, SENER, SAGARPA, CoIDT+i e industria.

Clasificación de la Necesidad

Desarrollo de conocimiento	<input checked="" type="checkbox"/>
Desarrollo de infraestructura	<input type="checkbox"/>
Desarrollo de herramientas	<input type="checkbox"/>
Desarrollo de metodologías, métodos de trabajo y estándares	<input checked="" type="checkbox"/>

Tiempo estimado para su desarrollo:

Un año

Información adicional o comentarios:

Necesidad Tecnológica: NT-12

Evaluar áreas de oportunidad de desarrollo y/o mejora de equipos de combustión utilizados en la generación de calor industrial.

Reto Asociado:

Mejorar la eficiencia de los equipos (aparatos) de combustión.

Ubicación en la cadena de valor:

Mercado Generación de calor industrial.

Estado actual:

Muchos de los equipos (aparatos) de combustión actuales fueron desarrollados para combustibles distintos a la biomasa. Asimismo, las tecnologías de combustión son en general maduras y con costos de inversión y operación relativamente altos; por lo que se necesita incentivar el desarrollo y/o mejora de los equipos de combustión.

Estado requerido:

Inventario de los equipos de combustión que operan en el país.
Diagnóstico de la situación actual que guardan los equipos de combustión que operan en el país.
Oportunidades de mejora en los equipos existentes.
Criterios técnico-económicos para definir los equipos que pueden migrar al uso de BCS.

Estrategia de atención sugerida:

Desarrollo con recursos disponibles a nivel nacional y en colaboración con entidades extranjeras.

Impacto:

- Reducción de costos de operación
- Reducción de costos de capital
- Desarrollo de nuevas capacidades

Usuarios:

- CoIDT+i
- Industria

Participantes / Colaboradores

CoIDT+i e industria.

Clasificación de la Necesidad

Desarrollo de conocimiento	X
Desarrollo de infraestructura	
Desarrollo de herramientas	
Desarrollo de metodologías, métodos de trabajo y estándares	X

Tiempo estimado para su desarrollo:

Un año

Información adicional o comentarios:

Esta NT puede tener relación con la línea de investigación 5 del Clúster de Biocombustibles Sólidos "Biocombustibles sólidos para la generación de calor y electricidad de media y alta potencia".



4.4 Mercado de Generación de Electricidad

Necesidad Tecnológica: NT-13**Identificar soluciones tecnológicas de generación de electricidad para los biocombustibles sólidos disponibles a nivel nacional.****Reto Asociado:**

Adaptar y mejorar la tecnología existente para aprovechar distintos biocombustibles sólidos.

Ubicación en la cadena de valor:

Mercado Generación de electricidad.

Estado actual:

Actualmente existen a nivel mundial tecnologías de generación de electricidad comerciales que utilizan biocombustibles sólidos. En México este campo es incipiente. Para demostrar que la generación de electricidad con biocombustibles sólidos es sustentable, se requiere identificar soluciones tecnológicas adecuadas a cada tipo de biomasa y biocombustible disponible a nivel nacional.

Estado requerido:

Inventario de plantas/equipos existentes en el país que podrían utilizar biocombustibles sólidos.
Biocombustibles sólidos que podrían utilizarse para la generación de electricidad (disponibilidad).
Criterios técnico-económicos para el uso de biocombustibles sólidos en equipos críticos.

Estrategia de atención sugerida:

Desarrollo con recursos disponibles a nivel nacional y en colaboración con entidades extranjeras.

Impacto:

- Reducción de costos de operación
- Reducción de costos de capital
- Desarrollo de nuevas capacidades

Usuarios:

- CoIDT+i
- CFE
- Empresas generadoras de electricidad

Participantes / Colaboradores

SENER, SEMARNAT, SAGARPA, productores de biomasa y biocombustibles sólidos, CoIDT+i, CFE y empresas generadoras de electricidad.

Clasificación de la Necesidad

Desarrollo de conocimiento	X
Desarrollo de infraestructura	
Desarrollo de herramientas	
Desarrollo de metodologías, métodos de trabajo y estándares	X

Tiempo estimado para su desarrollo:

Un año

Información adicional o comentarios:

Necesidad Tecnológica: NT-14
Desarrollar metodologías para la transferencia y asimilación de tecnologías en la industria de biocombustibles sólidos.

Reto Asociado:

Impulsar el desarrollo tecnológico conjunto entre la industria y los Centros IDT en toda la cadena de valor.

Ubicación en la cadena de valor:

Mercado. Generación de calor industrial.

Estado actual:

Es necesario fortalecer la vinculación entre la industria y la comunidad de investigación, desarrollo tecnológico e innovación (CoIDT+i) para que la comunidad conozca los problemas reales de la industria y esta a su vez, conozca las capacidades de la comunidad.

Estado requerido:

CoIDT+i vinculada de manera efectiva con la industria.
 Incremento en la rentabilidad de la industria a partir de la transferencia de tecnología realizada por la CoIDT+i.
 Tecnologías asimiladas por parte de la industria.
 Mecanismos de transferencia definidos.

Estrategia de atención sugerida:

Desarrollo con recursos disponibles a nivel nacional y en colaboración con entidades extranjeras.

Impacto:

- Reducción de costos de operación
- Reducción de costos de capital
- Desarrollo de nuevas capacidades

Usuarios:

- Empresas generadoras de electricidad
- Productores de biomasa y biocombustibles sólidos
- CoIDT+i

Participantes / Colaboradores

SAGARPA, CFE, CRE, empresas generadoras de electricidad, productores de biomasa y biocombustibles sólidos, CoIDT+i e instituciones financieras.

Clasificación de la Necesidad

Desarrollo de conocimiento	X
Desarrollo de infraestructura	
Desarrollo de herramientas	
Desarrollo de metodologías, métodos de trabajo y estándares	X

Tiempo estimado para su desarrollo:

Dos años

Información adicional o comentarios:



**4.5 Necesidades
transversales a los mercados
de uso de biocombustibles
sólidos**

Necesidad Tecnológica: NT-15**Desarrollar y/o adaptar protocolos para caracterizar los biocombustibles sólidos procesados para generación de calor residencial, comercial e industrial.****Reto Asociado:**

Desarrollar estándares para los biocombustibles sólidos y dispositivos de uso final.

Ubicación en la cadena de valor:

Transversal a los tres mercados.

Estado actual:

Para el uso a gran escala de los biocombustibles sólidos se requiere que el suministro sea confiable en cantidad y calidad. En México la diversidad de BCS que se emplean no ha permitido hacer una caracterización adecuada de los mismos.

Estado requerido:

Protocolos de caracterización que contengan las variables que deben analizarse, así como los métodos de prueba a emplear.

Estrategia de atención sugerida:

Desarrollo con recursos disponibles a nivel nacional.

Impacto:

<input type="checkbox"/>	Reducción de costos de operación
<input type="checkbox"/>	Reducción de costos de capital
<input checked="" type="checkbox"/>	Desarrollo de nuevas capacidades

Usuarios:

- Productores de biomasa
- CoIDT+i

Participantes / Colaboradores

SENER, SAGARPA, INIFAP, gobiernos estatales y municipales, CoIDT+i, agricultores y productores de biocombustibles sólidos.

Clasificación de la Necesidad

Desarrollo de conocimiento	<input checked="" type="checkbox"/>
Desarrollo de infraestructura	<input type="checkbox"/>
Desarrollo de herramientas	<input type="checkbox"/>
Desarrollo de metodologías, métodos de trabajo y estándares	<input checked="" type="checkbox"/>

Tiempo estimado para su desarrollo:

Un año

Información adicional o comentarios:

Esta NT puede tener relación con la línea de investigación 2 del Clúster de Biocombustibles Sólidos "Caracterización y estandarización de biocombustibles sólidos para la generación de calor y electricidad".

Necesidad Tecnológica: NT-16

Desarrollar una base de datos con las características y propiedades de los biocombustibles sólidos procesados para la generación de calor residencial, comercial e industrial.

Reto Asociado:

Desarrollar estándares para los biocombustibles sólidos y dispositivos de uso final.

Desarrollar estudios de caracterización de propiedades de los biocombustibles sólidos procesados y no procesados.

Ubicación en la cadena de valor:

Transversal a los tres mercados.

Estado actual:

Un aspecto importante para el uso de los biocombustibles sólidos es el conocimiento de sus propiedades fisicoquímicas y características que impactan en el diseño y operación de los equipos utilizados para la generación de calor. Actualmente, en México no se dispone de esta información o no está disponible para los actores clave de esta industria.

Estado requerido:

Disponer de una base de datos con características físicas, mecánicas, químicas y energéticas de biocombustibles sólidos procesados; con facilidades para acceso y que sea actualizada en forma periódica.

Estrategia de atención sugerida:

Desarrollo con recursos disponibles a nivel nacional.

Impacto:

- Reducción de costos de operación
- Reducción de costos de capital
- Desarrollo de nuevas capacidades

Usuarios:

- Productores de biomasa
- Productores de biocombustibles sólidos
- SAGARPA
- SENER
- CoIDT+i
- Industria

Participantes / Colaboradores

SENER, SAGARPA, INIFAP, CoIDT+i, productores de biomasa y biocombustibles sólidos y CoIDT+i.

Clasificación de la Necesidad

Desarrollo de conocimiento
Desarrollo de infraestructura
Desarrollo de herramientas
Desarrollo de metodologías, métodos de trabajo y estándares

X

Tiempo estimado para su desarrollo:

Un año

Información adicional o comentarios:

Esta NT puede tener relación con la línea de investigación 2 del Clúster de Biocombustibles Sólidos "Caracterización y estandarización de biocombustibles sólidos para la generación de calor y electricidad".

Necesidad Tecnológica: NT-17**Desarrollar un sistema de información de la industria de biocombustibles sólidos.****Reto Asociado:**

Crear plataforma de comercio para vincular a usuarios y productores de biocombustibles sólidos (procesados o no).

Ubicación en la cadena de valor:

Transversal a los tres mercados.

Estado actual:

La industria de los biocombustibles sólidos en México no está completamente articulada y el desarrollo de una plataforma que organice su comercio permitiría eventualmente reducir el costo de los biocombustibles sólidos al existir una apertura del mercado.

Estado requerido:

Contar con un sistema de información soportado en una plataforma digital, que incluya datos de: proveedores de materia prima, de biocombustibles, de equipos y servicios, así como usuarios potenciales e instituciones de investigación relacionadas con los biocombustibles sólidos.

Estrategia de atención sugerida:

Desarrollo con recursos disponibles a nivel nacional.

Impacto:

- | | |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Reducción de costos de operación |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Reducción de costos de capital |
| <input type="checkbox"/> | Desarrollo de nuevas capacidades |

Usuarios:

- SENER
- Productores de biomasa y biocombustibles sólidos
- CoIDT+i
- Industria.

Participantes / Colaboradores

SENER, productores de biomasa y biocombustibles sólidos, CoIDT+i e Industria.

Clasificación de la Necesidad

Desarrollo de conocimiento	<input checked="" type="checkbox"/>
Desarrollo de infraestructura	<input type="checkbox"/>
Desarrollo de herramientas	<input checked="" type="checkbox"/>
Desarrollo de metodologías, métodos de trabajo y estándares	<input type="checkbox"/>

Tiempo estimado para su desarrollo:

Dos años

Información adicional o comentarios:



ANEXO

ANEXO 1. RETOS TECNOLÓGICOS DEL MAPA DE RUTA TECNOLÓGICA DE BIOCOMBUSTIBLES SÓLIDOS

Materia Prima
Asegurar el suministro de la biomasa para cumplir las metas de la industria de los biocombustibles sólidos.
Generar un atlas para identificar zonas de disponibilidad de biomasa potencial para producir biocombustibles sólidos.
Generación de calor residencial y comercial
Desarrollar estándares para los biocombustibles sólidos y dispositivos de uso final.
Adaptar y mejorar las tecnologías y dispositivos para producir biocombustibles sólidos estandarizados
Adaptar y mejorar las tecnologías para el uso de biocombustibles sólidos estandarizados.
Generación de calor industrial
Asegurar la sustentabilidad en toda la cadena de valor de la industria de los biocombustibles sólidos
Desarrollar normas para la calidad, producción, logística y uso de los biocombustibles sólidos
Desarrollar estudios de caracterización de propiedades de los biocombustibles sólidos procesados y no procesados.
Desarrollar tecnologías para producir biocombustibles sólidos acorde a la biomasa y condiciones nacionales
Mejorar la eficiencia de los equipos (aparatos) de combustión
Crear plataforma de comercio para vincular a usuarios y productores de biocombustibles sólidos (procesados o no)
Generación de electricidad
Adaptar y mejorar la tecnología existente para aprovechar diferentes tipos de biocombustibles sólidos
Desarrollar capacidades de investigación y desarrollo tecnológico para apoyar la innovación en el procesamiento, logística de suministro y uso de biocombustibles sólidos
Impulsar el desarrollo tecnológico conjunto entre la industria y la comunidad de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en toda la cadena de valor



REFERENCIAS

REFERENCIAS

Clúster Biocombustibles Sólidos. (2016). Plan General del Proyecto. Ciudad de México. SENER.

IMP. (2017) Guía técnica para identificar retos y necesidades tecnológicas. Ciudad de México. IMP.

SENER. (2017). Mapa de Ruta Tecnológica Biocombustibles Sólidos. Ciudad de México. SENER.

SENER-IMP (2016). Diagnóstico Tecnológico del Clúster Biocombustibles Sólidos. Ciudad de México.



SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA



FONDO
DE SUSTENTABILIDAD
ENERGÉTICA

copyright © Instituto Mexicano del Petróleo

Queda prohibido copiar, reproducir, distribuir, publicar, transmitir o en cualquier modo explotar cualquier parte de este documento sin la autorización previa por escrito de la Secretaría de Energía o del Instituto Mexicano del Petróleo.