



**GOBIERNO
FEDERAL**

SENER

INICIATIVA PARA EL DESARROLLO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN MÉXICO

ENERGÍA DE LA BIOMASA

Noviembre 2012



Vivir Mejor

Agradecemos la participación activa de todos los agentes que han contribuido con su conocimiento en el desarrollo de esta iniciativa

- Abengoa*
- Acciona*
- Alstom*
- ACS/Cobra
- Asociación Mexicana de Biomasa y Biogás*
- Asociación Mexicana de Energía
- Asociación Mexicana de Energía Eólica*
- Asociación Nacional de Energía Solar
- Banamex*
- Banco Interamericano de Desarrollo*
- Banobras
- BBVA Bancomer*
- BK Partners*
- Banco Santander*
- Centro Mario Molina
- Comisión Federal de Electricidad
- Cámara Nacional de las Industrias Azucarera y Alcohólica*
- Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía
- Comisión Reguladora de Energía
- Corporación Financiera Internacional*
- Desmex*
- Element Power
- ENAL*
- ENEL Green Power*
- ENTE
- Gas Natural Fenosa*
- GDF Suez
- General Electric*
- Cooperación Técnica Alemana (GIZ)
- Heliocol*
- Iberdrola*
- Industrias Peñoles
- Industria Cogeneradora*
- Instinto de Investigaciones Eléctricas*
- Instituto Mexicano para la Competitividad
- Instituto Nacional de Ecología
- Isolux Corsán*
- Mexxus Drilling
- Nacional Financiera
- PEMEX*
- Oficina de la Presidencia de la República
- ProMéxico
- PwC**
- Red Mexicana de Bioenergía*
- T-Solar
- Secretaría de Energía*
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- Solartec*
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
- Universidad Autónoma de Chihuahua
- Woodhouse Lorente Ludlow*

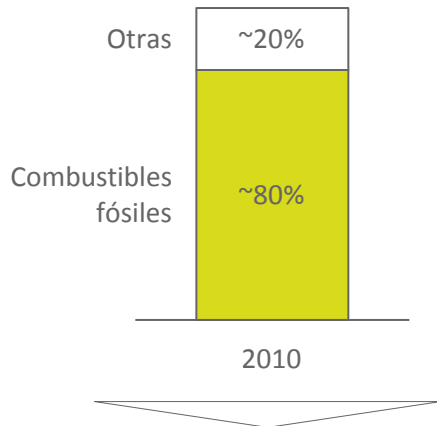
* Miembros de uno o más comités de seguimiento por tecnología: Geotérmica, Biomasa, Solar FV y Cogeneración Eficiente

** Coordinador de la Iniciativa

El desarrollo de la generación renovable responde a los 3 grandes retos energéticos a nivel mundial...

Dependencia de fuentes fósiles

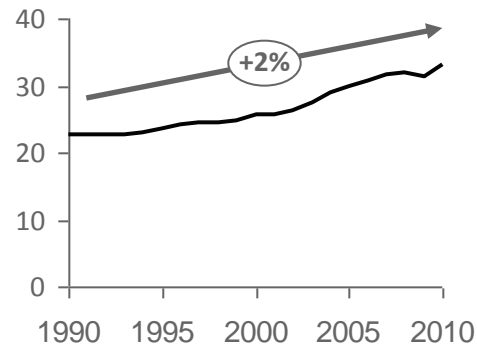
Demanda energética global (%)



- El **~80%** de la demanda de energía mundial se abastece con combustibles fósiles
- El **~80%** de la generación eléctrica en México proviene de combustibles fósiles

Deterioro del medio ambiente

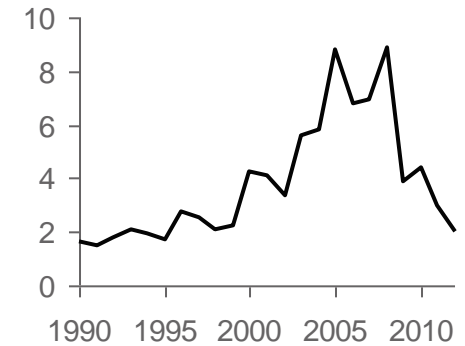
Evolución de las emisiones mundiales de CO₂ (btn de CO₂)



- Las emisiones globales de CO₂ aumentan desde 1990 a un TACC₍₁₎ **~2%**,
- La generación eléctrica es responsable del **~20%** de las emisiones en México y el sector con mayor potencial de abatimiento

Incremento y volatilidad de precios

Evolución del índice Henry Hub (Natural gas US\$/MBTU)

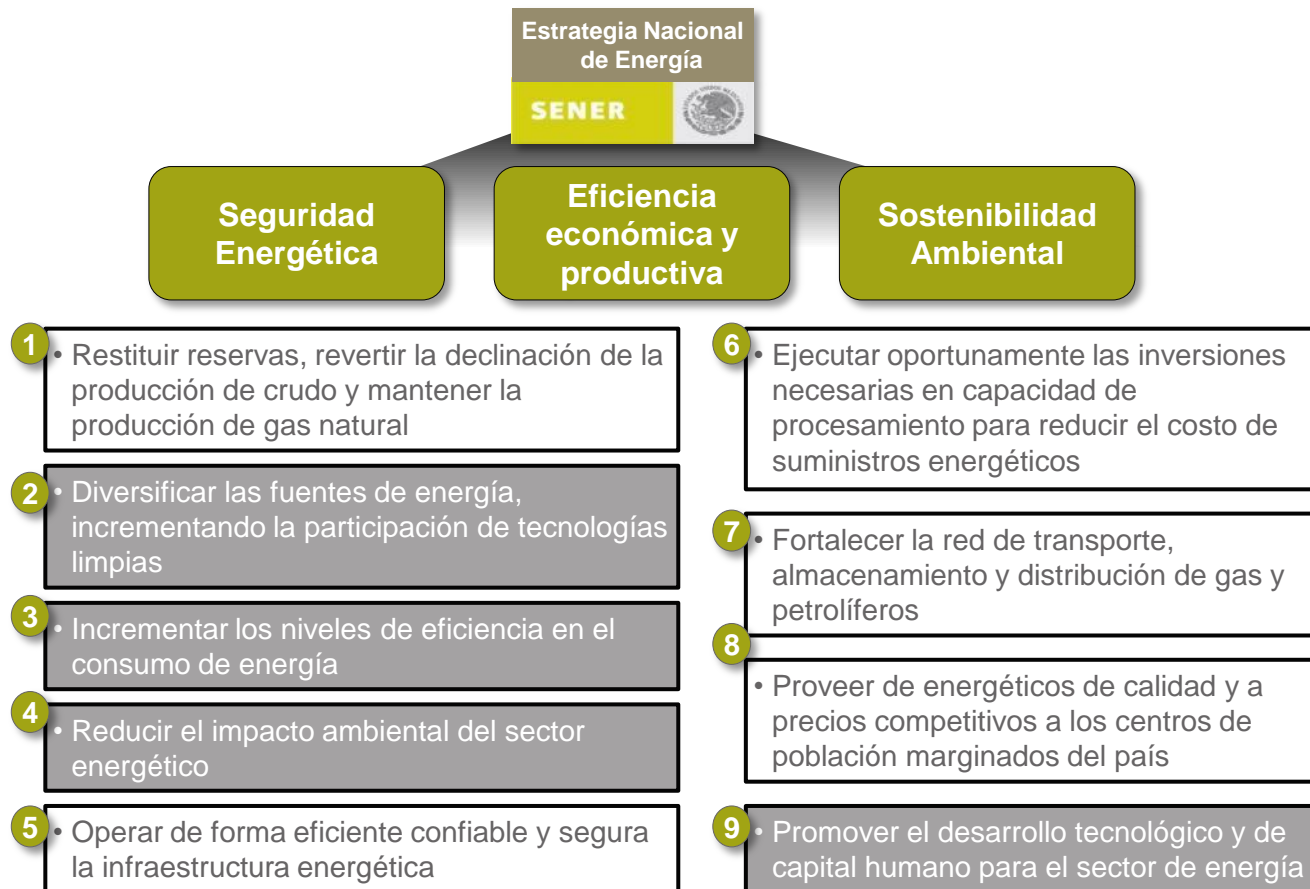


- La volatilidad del precio del petróleo y del gas natural ha sido muy alta en los últimos años
- Existe gran incertidumbre sobre la evolución futura de los precios

(1) Tasa Anual Compuesta de Crecimiento

... y está alineada con los 3 ejes rectores de la Estrategia Nacional de Energía

El desarrollo de generación eléctrica renovable es clave en la Estrategia Nacional de Energía



Impacto directo del desarrollo de generación eléctrica renovable

El proyecto realizado ha permitido realizar la propuesta de un plan global de desarrollo de la biomasa en México

El plan de desarrollo engloba tanto las acciones necesarias para fomentar el desarrollo nacional como los potenciales beneficios asociados

Análisis de la competitividad de la tecnología

Propuesta de medidas e impacto al desarrollo

Entrevistas a agentes del sector

Caracterización del recurso

- Volumen de recurso disponible en México
- Localización de los principales focos regionales

Marco regulatorio

- Regulación actual, principales fundamentos
- Evolución histórica de la regulación

Costes de generación

- Entendimiento de los **economics** de la tecnología
- Estimación de los **costos** de generación
- **Competitividad** de la tecnología

Potencial y barreras

- Estimación del **potencial** de la tecnología a 2020
- Identificación de las principales **barreras** al desarrollo

Plan de Acción

- **Propuesta** de medidas para el desarrollo de la industria
- **Impacto** de las acciones en el desarrollo

Plan global de desarrollo

- ¿Qué pide la industria?
- ¿Qué ofrece la industria?

Estimación de externalidades

- Análisis de beneficios socio-económicos
- Identificación y análisis de externalidades

Fase 1

Fase 2

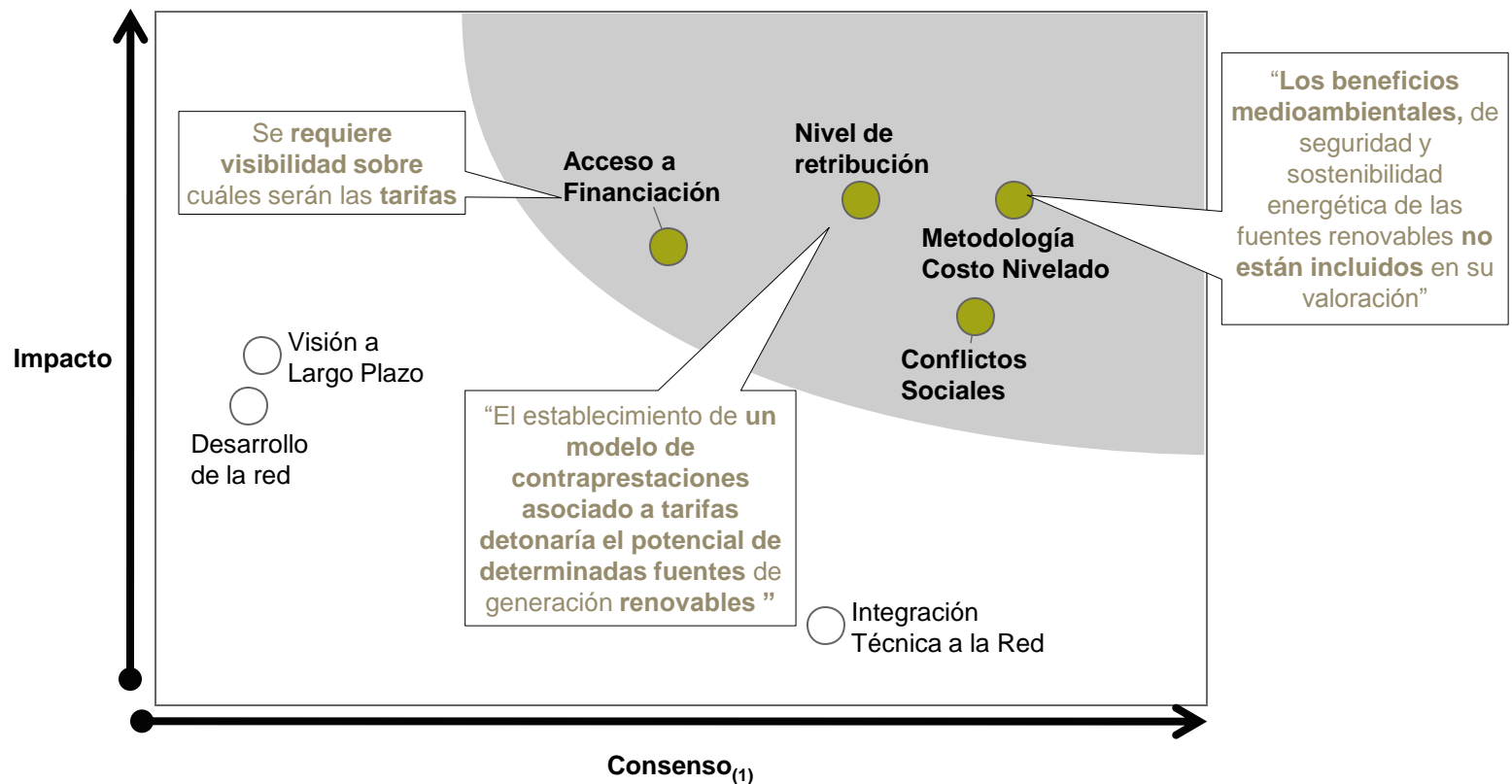
Se han realizado más de 60 entrevistas con organismos públicos, industria, entidades financieras y expertos independientes

La alta aceptación en la convocatoria de entrevistas muestra el deseo de todas las partes por elaborar un programa de desarrollo que provoque el impulso definitivo de las Energías Renovables



El actual marco regulatorio actual y la conflictividad social en determinadas zonas del país, ha generado desconfianza entre los inversionistas, limitando el desarrollo de la industria

¿En qué medida considera que los siguientes limitantes han afectado el desarrollo de las energías renovables en México?

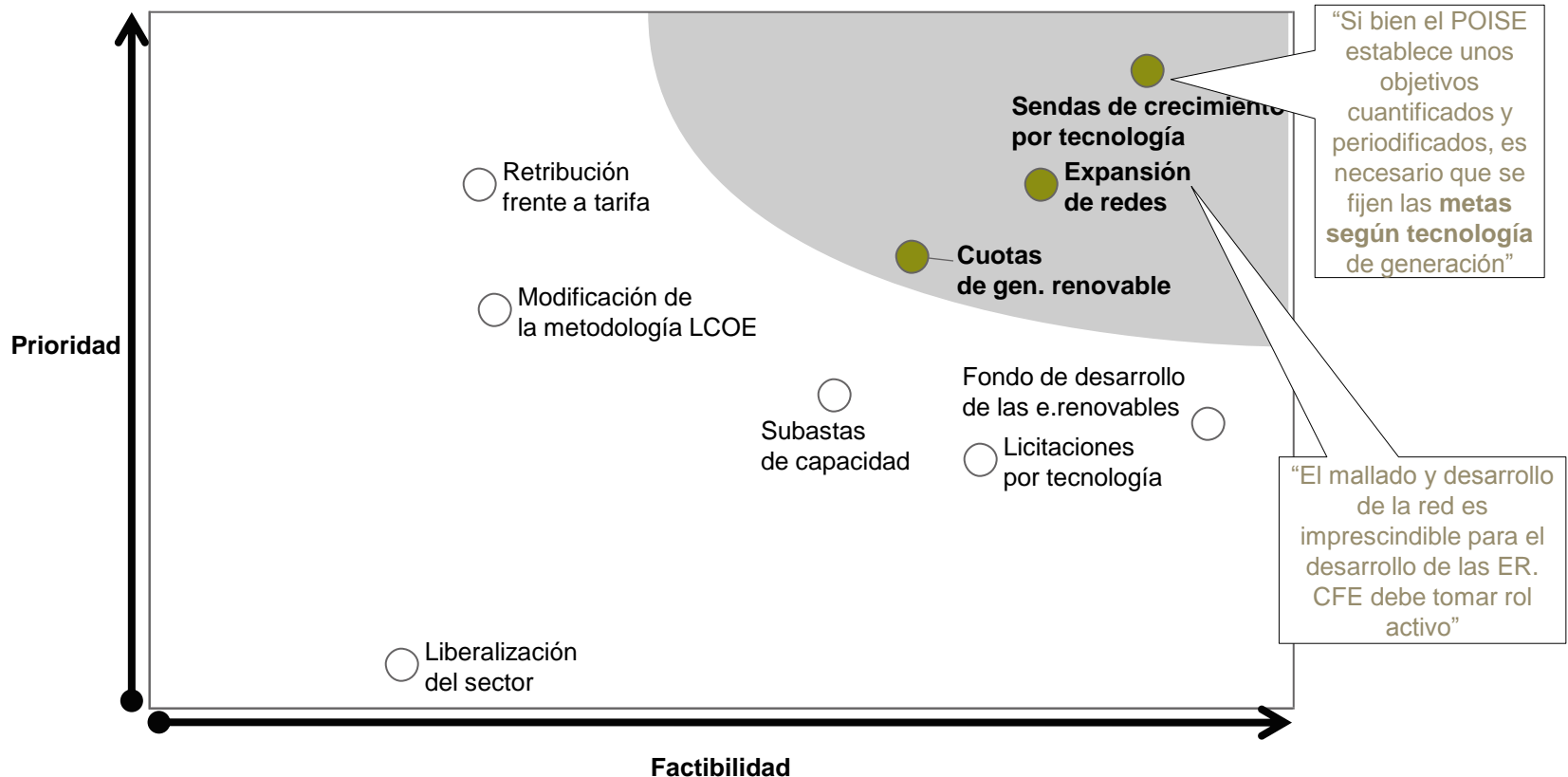


(1) Calculado en función de la varianza del conjunto de respuestas
Fuente: 60 entrevistas a los principales agentes del sector en México; Análisis PwC

El sector demanda una mayor visibilidad sobre las sendas de crecimiento por tecnología mediante el cumplimiento de objetivos de generación renovable

Como medida de corto plazo, destaca el consenso en cuanto a la necesidad de inversión en redes de transmisión

Selección de entre las siguientes posibles soluciones más relevantes y ordénalas por orden de prioridad y factibilidad



(1) Calculado en función de la varianza del conjunto de respuestas
Fuente: 60 entrevistas a los principales agentes del sector en México; Análisis PwC

La energía proveniente de la biomasa aporta firmeza y fomenta el desarrollo rural del país pero está condicionada al acceso del recurso en el largo plazo

Potencial

- Los **elevados costos logísticos** y la **incertidumbre en el acceso al recurso** a largo plazo, hacen que el potencial actual de generación con biomasa se concentre en **industrias productoras de residuos aprovechables**.
 - Ingenios: posibilidad de aprovechar residuos agrícolas (ej. Bagazo)
 - Industria papelera y de celulosa
- Existe una oportunidad en el aprovechamiento de **residuos urbanos**, aunque presenta importantes incertidumbres técnicas, financieras y regulatorias
- Potencial en procesos de co-combustión en carboeléctricas próximas a zonas con residuo aprovechable

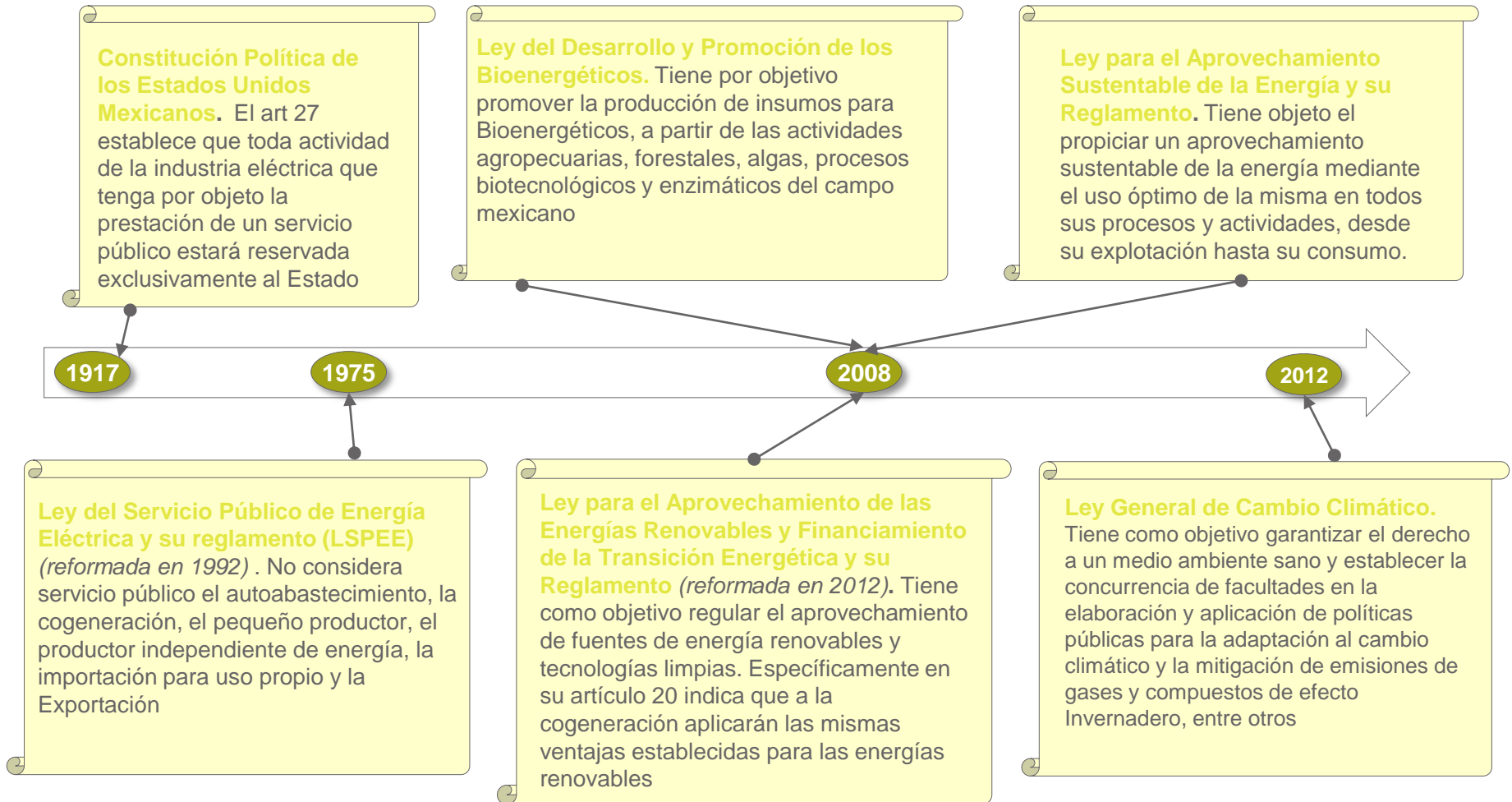
Limitantes

- **Legal:** Falta de seguridad sobre el insumo a largo plazo. Relación con los municipios (de quién es el biogás?)
- **Económicas:** Señales económicas a los ingenios para el desarrollo de generación eléctrica
- **Recurso:** Acceso del recurso sostenido en el largo plazo
- **Redes transmisión:** Lejanía ingenios a centros de consumo
- Existencia **tiraderos**
- **Capacitación técnica de financiadores**

Acciones

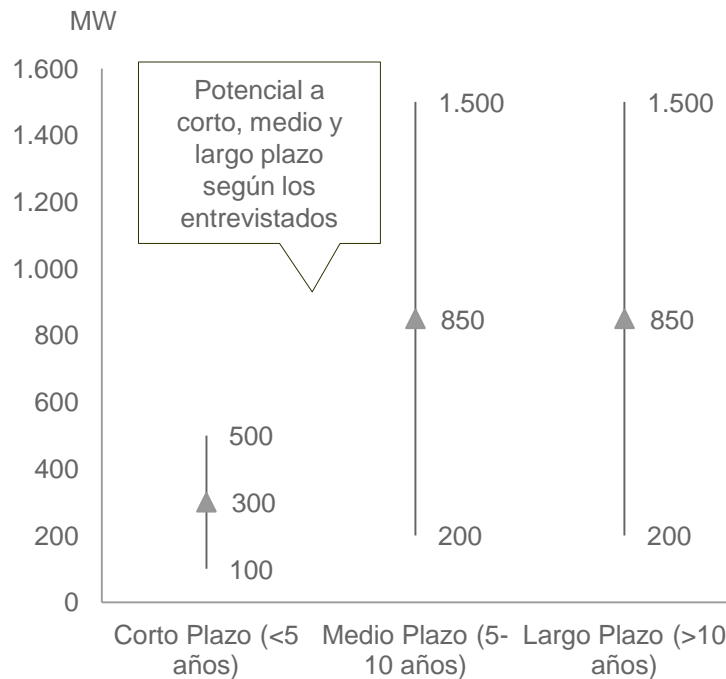
- Aprovechamiento de recursos de biomasa en el entorno a carboeléctricas. Petacalco 2500 MW. Reducción importación carbón
- Normativa que otorgue seguridad jurídica con los Municipios
- Potenciar acciones con sinergias: Remoción de basura de centros turísticos y grandes ciudades (rellenos sanitarios) para su aprovechamiento como generación distribuida.
- Potencial aglutinamiento de red de biodigestores
- Remuneración por capacidad y energía
- Aprovechamiento del potencial en los **ingenios** bajo modelo de autoabastecimiento, ligado a la adquisición de los excedentes (tarifa pequeño productor). Consideraciones venta subproducto y tarifa 1.

La ley de bioenergéticos junto con la LAERFTE son la base del marco regulatorio para el aprovechamiento de la biomasa



A través de entrevistas con más de 60 agentes del sector se identificó el potencial por tipo de biomasa, considerando factores como disponibilidad, concentración, etc.

Existe consenso en que el potencial de la biomasa en el SEN se alcanzaría en el medio plazo (5-10 años),...



... impulsado principalmente por el aprovechamiento de los residuos urbanos y agropecuarios

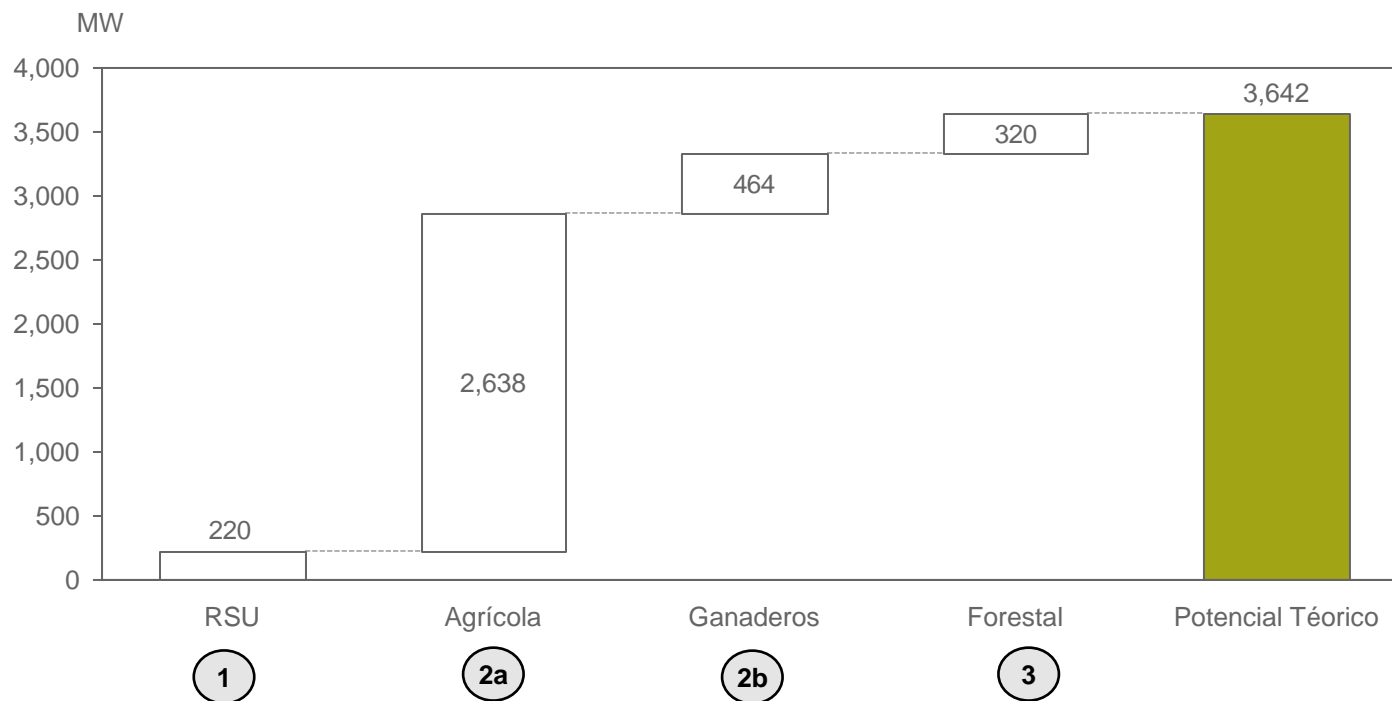


Dada la variedad de recursos ha hecho difícil que los distintos agentes del sector identifiquen un potencial estimado general de la biomasa⁽¹⁾

(1) Sólo un pequeño grupo de entrevistados estimó valores números (MW) del potencial del sector. No así el ranking de residuos con mayor potencial

A partir de la información recopilada y los análisis realizados se ha estimado un potencial máximo teórico de 3,642 MW dentro del alcance de los recursos de biomasa estudiados, ...

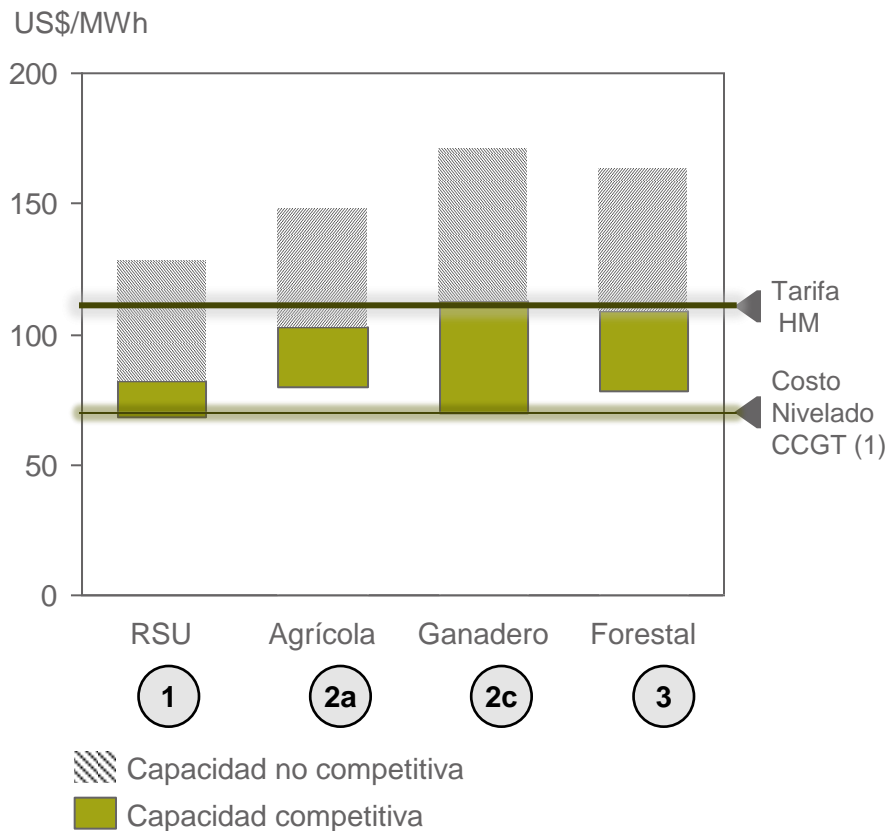
Potencial máximo teórico por tipo de recurso de biomasa



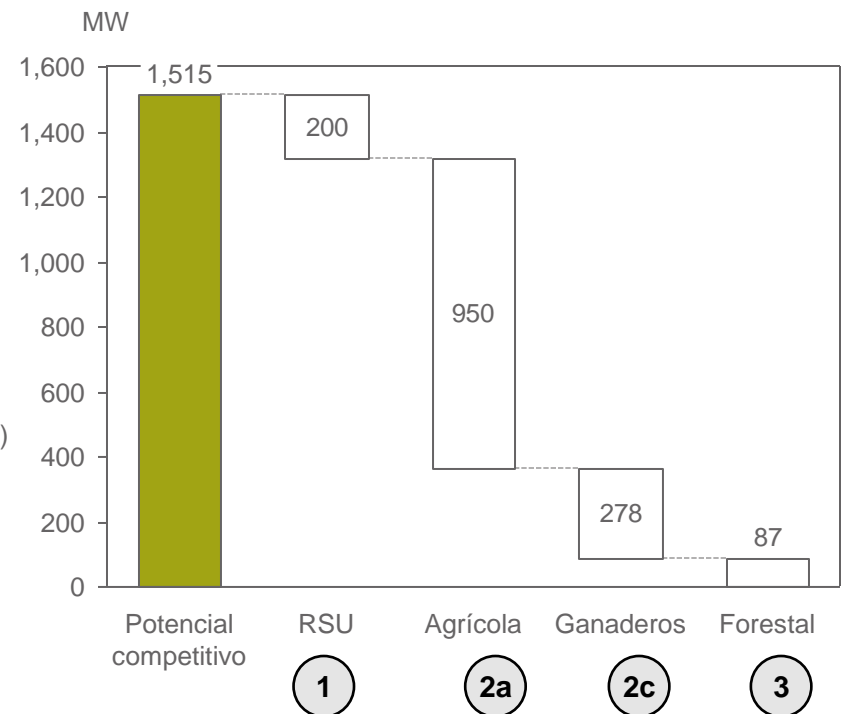
Además se ha identificado potencial de sustituir hasta un 5% la producción eléctrica de la Central carboeléctrica de Petatalco

... de los cuales en torno a 1,500 MW podrían ser económicamente competitivos frente a las tarifas de media tensión en corto y medio plazo,...

Comparativa de costos nivelados de la biomasa frente a los Ciclos Combinados (CCGT) y la Tarifa de Media Tensión (HM), 2011






Potencial económicamente competitivo por tipo de biomasa



Fuente: SAGARPA; SEMARNAT; CFE; Expertos sectoriales; Análisis PwC

(1) Escenario estimado de precio de gas natural para 2015 de 5.13 USD/MMBTU y para 2020 de 5.05 USD/MBTU

... por lo que su competitividad, desde un punto de vista de planificación a 2020, se enmarca dentro de las modalidades de Pequeño Productor y Autoabastecimiento

Tipo de contrato	Elementos clave	Aplicabilidad
Planta CFE	<ul style="list-style-type: none"> La CFE no ha desarrollado centrales de biomasa. A corto plazo su aplicación podría ser como planta piloto, similar a la Solar FV 	Baja
Productor Independiente	<ul style="list-style-type: none"> Existe interés por agentes privados en desarrollar centrales de biomasa, sin embargo a la fecha no existe capacidad prevista bajo este esquema en la planeación del sistema 	Baja 
Pequeño Productor	<ul style="list-style-type: none"> Agentes privados podrían desarrollar centrales de biomasa con capacidades inferiores a los <30 MW. Este tamaño de centrales son comunes en este tipo de tecnología 	Alta 
Autoabastecimiento	<ul style="list-style-type: none"> El costo nivelado de esta tecnología puede permitir el desarrollo de centrales a precios inferiores a las tarifas industriales (por ejemplo, tarifa HM ~105 USD/MWh) No requiere identificar a un número amplio de socios consumidores 	Alta 
Exportación	<ul style="list-style-type: none"> Posibilidad de aprovechar los recursos cercanos a la frontera para establecer centrales para la exportación de energía a estados de la unión americana 	Baja

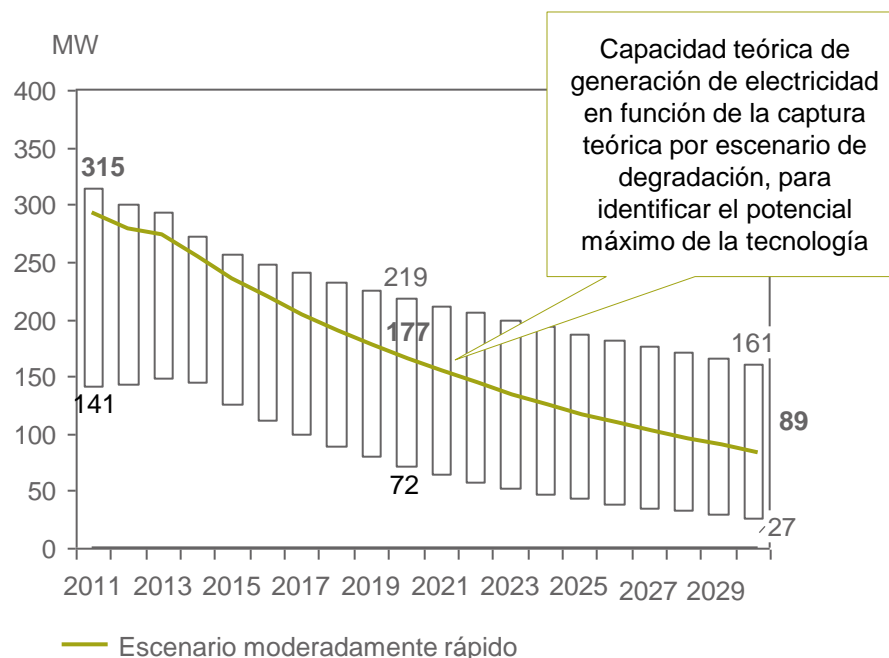
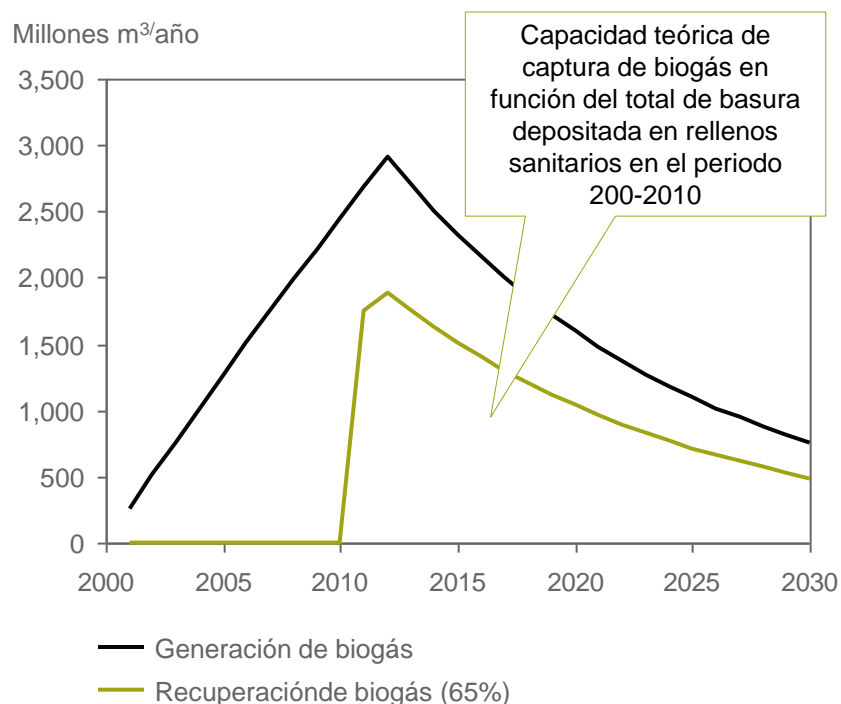


La capacidad de generación instalable en 2011 para el aprovechamiento de los residuos depositados en rellenos sanitario en el periodo 2000/10 es de más de 300 MW

1 2a 2b 3

Se asume captura del 65% del total del biogás generado, asumiendo una degradación moderadamente rápida

El potencial máximo teórico varía en función del índice de degradación de los residuos⁽¹⁾



Considerando un depósito contante de residuos en rellenos sanitarios, la capacidad de generación máxima se incrementaría en más de 10 MW anualmente en el periodo 2011-2020

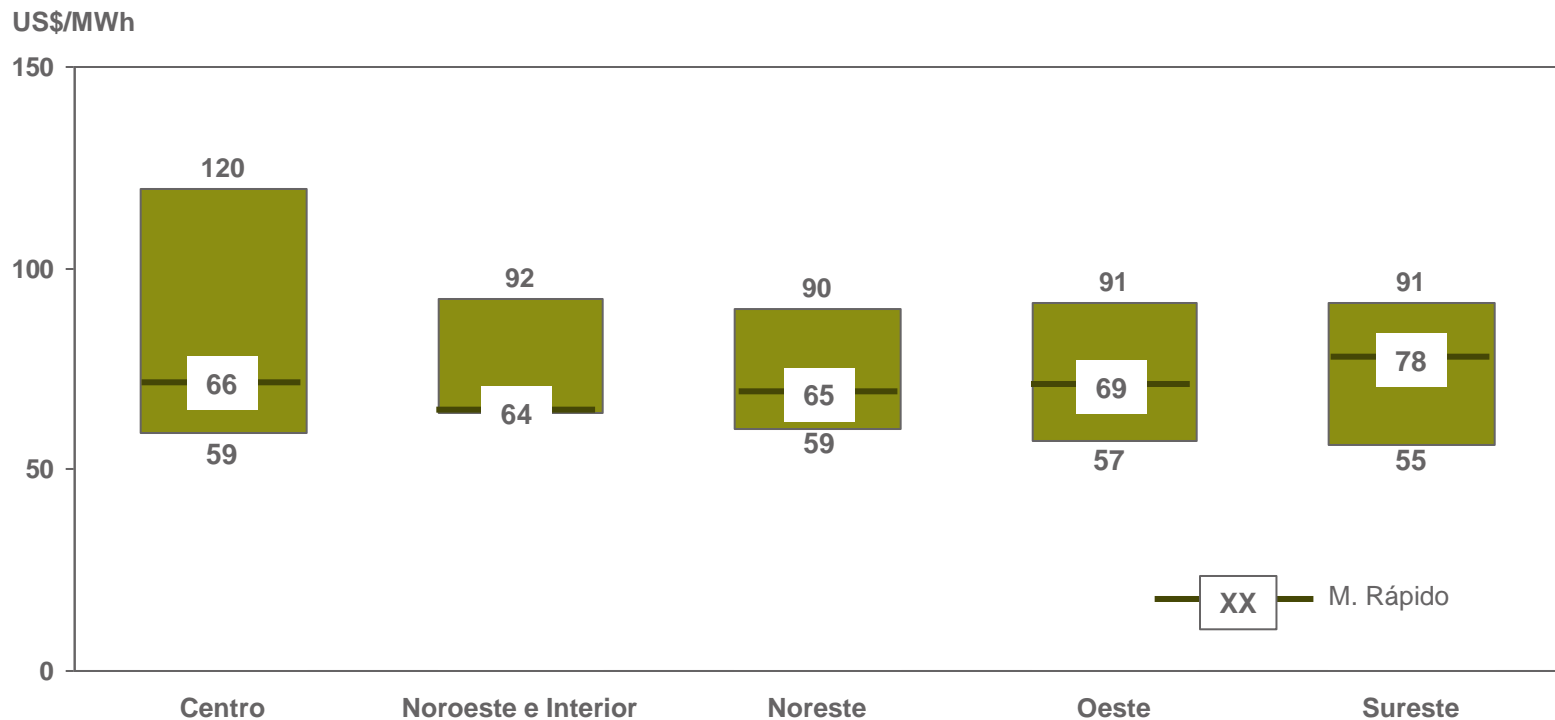
Fuente: USEPA; Methane to Markets ; Asociación Mexicana de Biogás y Biomasa: Análisis PwC

(1) Se ha considerado un crecimiento gradual de la proporción de metano en el biogás en los primeros 4 años

El costo nivelado puede variar en función de los índices de degradación de cada una de las regiones del país

- 1
- 2a
- 2b
- 3

Costos nivelados de generación mínimos y máximos por región

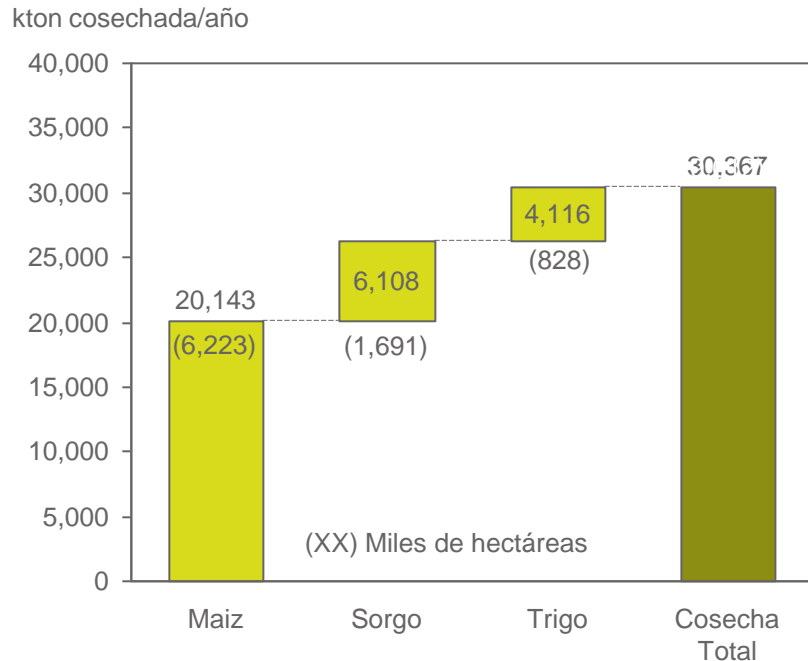


Fuente: Análisis PwC

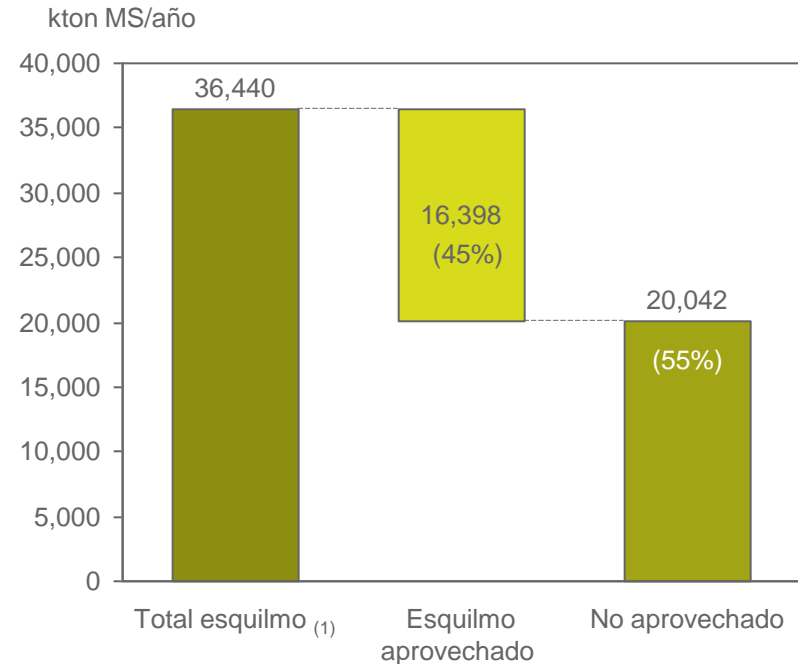
A través de la cosecha del maíz, sorgo y trigo se generan anualmente en México más de 36 millones de toneladas de esquilmo, cerca de la mitad de ellos no aprovechados

- 1
- 2a
- 2b
- 3

El maíz es el principal cereal sembrado en México, seguido del sorgo y el trigo,...



... su cosecha genera más de 36 millones de toneladas de materia seca



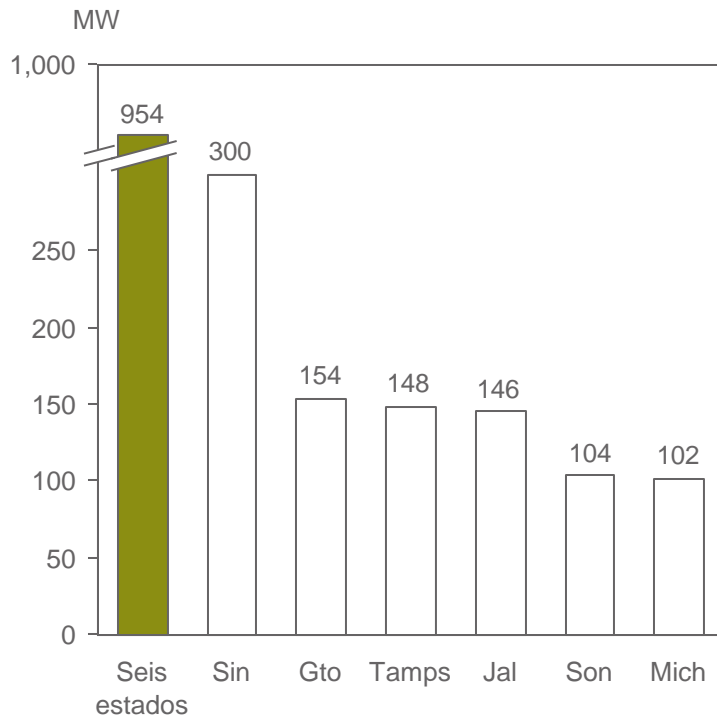
Los cultivos de maíz, sorgo y trigo son los principales productos agrícolas por tonelada cosechada y ocuparon el 47% del total de superficie agrícola sembrada en México en el año 2009

Fuente: INEGI; SAGARPA; Red Mexicana de Bioenergía AC; Análisis PwC

Por la productividad de las tierras, 6 estados tiene un potencial de 950 MW y presentan costos nivelados inferiores a la tarifa en media tensión

- 1
- 2a
- 2b
- 3

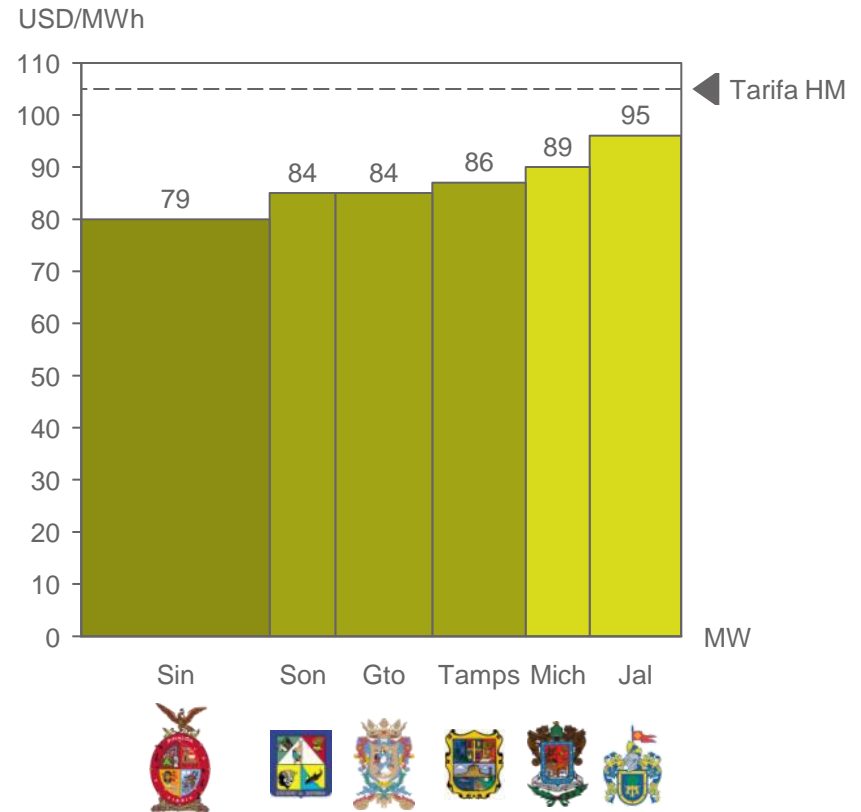
Capacidad por estado en función de la producción anual



Productividad (ton/ha)

9,8	5,6	2,9	4,8	5,7	3,8
-----	-----	-----	-----	-----	-----

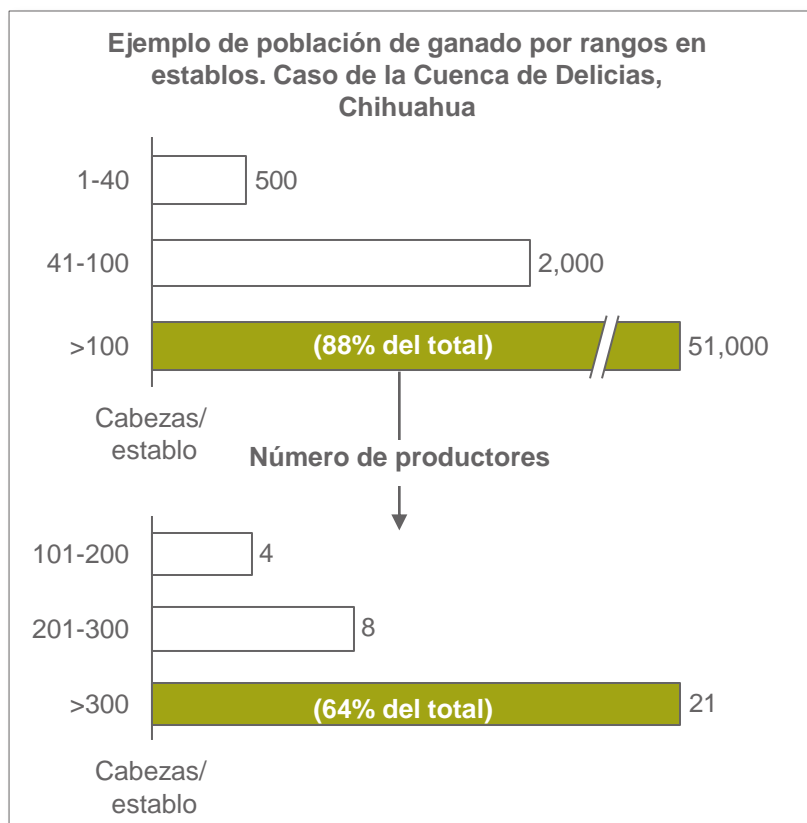
Capacidad por estado en función de la producción anual



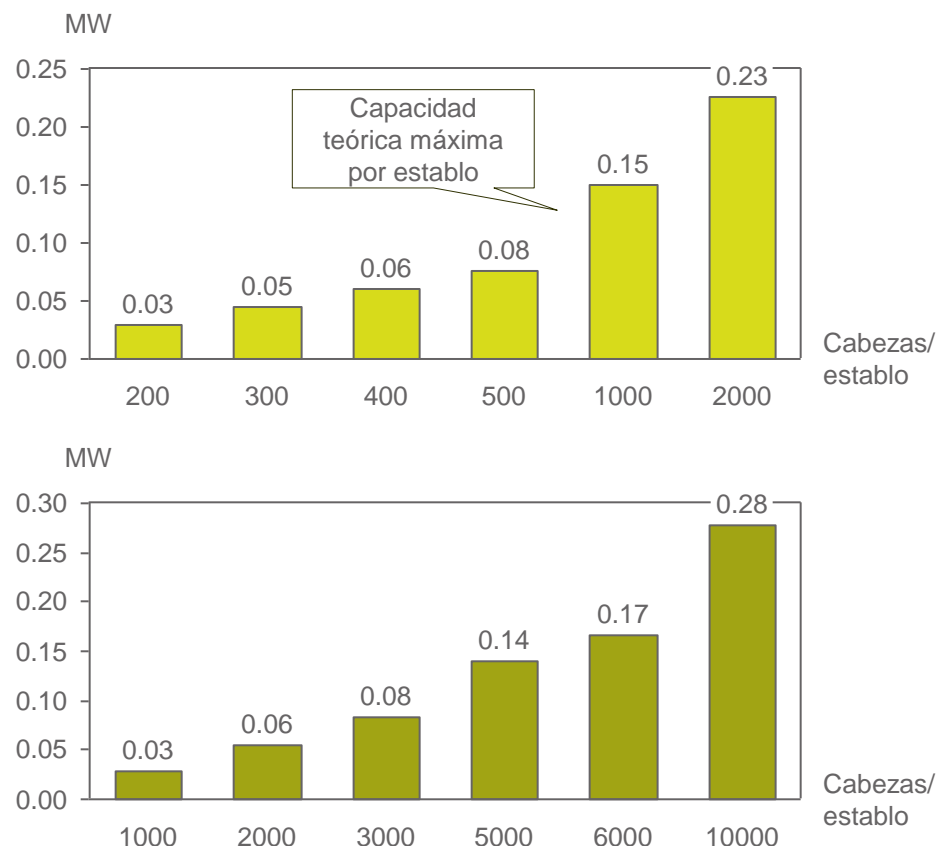
Establos bovinos con más de 300 cabezas puede incorporar capacidades de generación de más de 50kW. Un establo con 2,000 cerdos podría instalar 60 kW de potencia

- 1 2a 2b 3

En regiones ganaderas como Chihuahua los establos con más de 300 cabezas de ganado bovino son mayoría, ...



... lo que permite obtener capacidades de generación de un mayor tamaño ⁽¹⁾

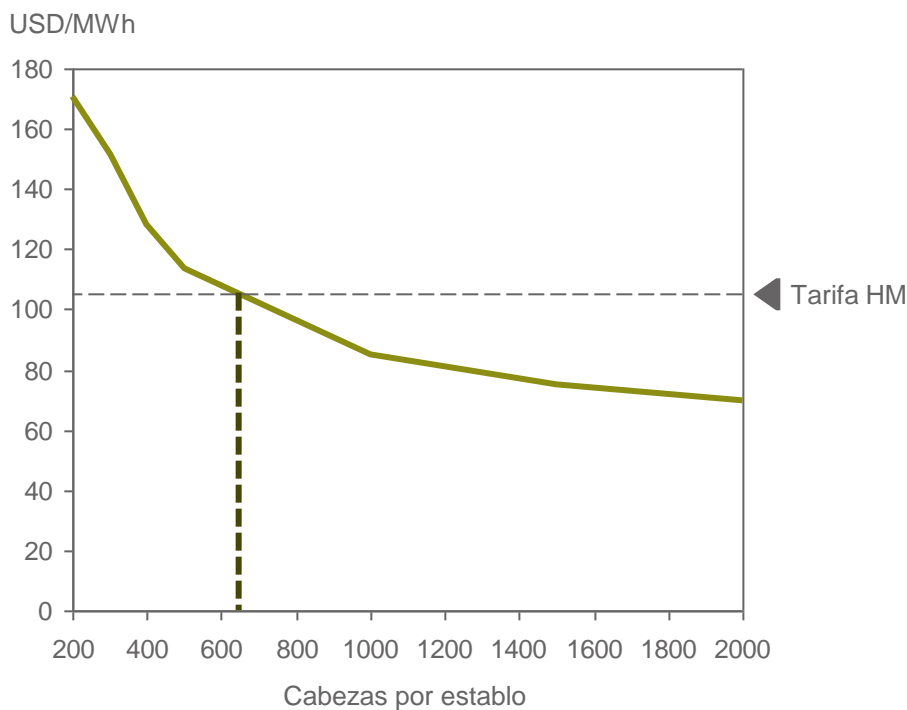


Fuente: SAGARPA; Estudio de factibilidad para la puesta en marcha de los biodigestores anaeróbicos en establos lecheros en la cuenca de Delicias, Chihuahua (2008); Análisis PwC (1) Números redondeados

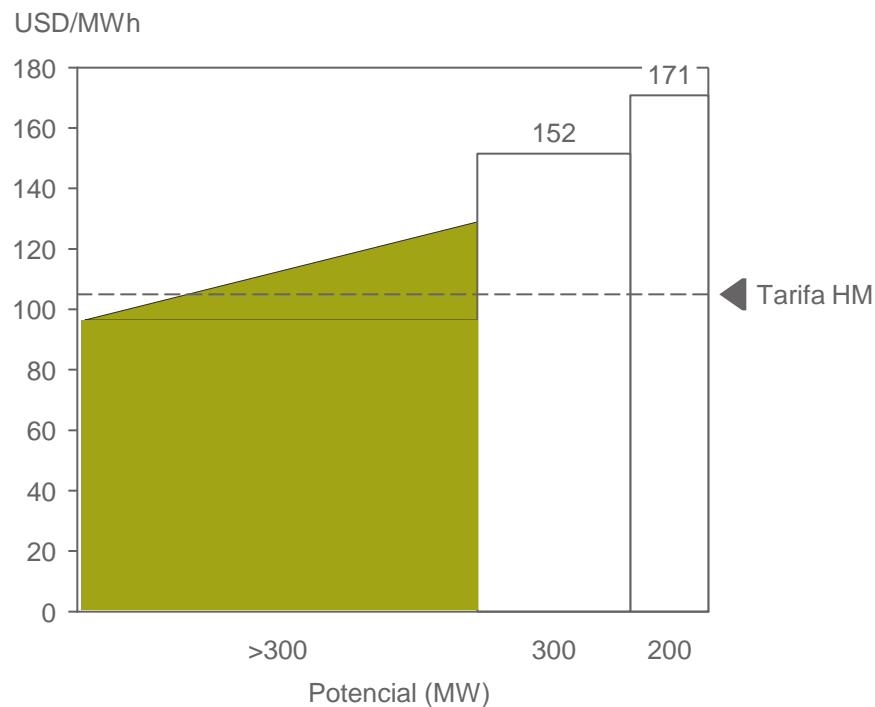
La generación en establos con una población superior a las 600 cabezas de ganado bovino lechero podría ser costo competitiva frente a la tarifa en media tensión

- 1
- 2a
- 2b
- 3

Costo nivelado de generación eléctrica a partir de biodigestores en granjas bovinas lecheras



Costo del potencial en base al número de cabezas por establo observado en la región de las Delicias, Chihuahua

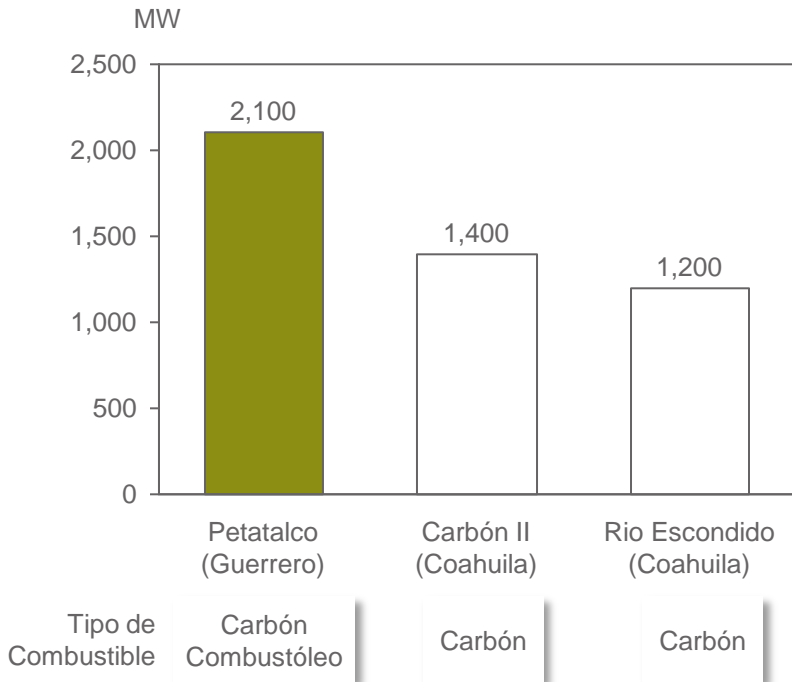


Fuente: Análisis PwC

La cascara del coco es un recurso aprovechable para la producción de energía eléctrica. Puede utilizarse como insumo en procesos de co-combustión en carboeléctricas

- 1
- 2a
- 2b
- 3

México cuenta con tres grandes carboeléctricas, ...



... Petatalco se encuentra en una de las regiones con mayor producción de coco a nivel nacional



En los estados próximos a la central existen **58,640 Ha** de cultivo de coco, equivalentes a **117,000 toneladas** de materia seca año ⁽¹⁾. Estos tres estados concentran la mayor parte de la producción cocotera del país

Los Estados de Colima, Michoacán y Guerrero producen en torno a 117,000 toneladas de materia seca por el cultivo de coco

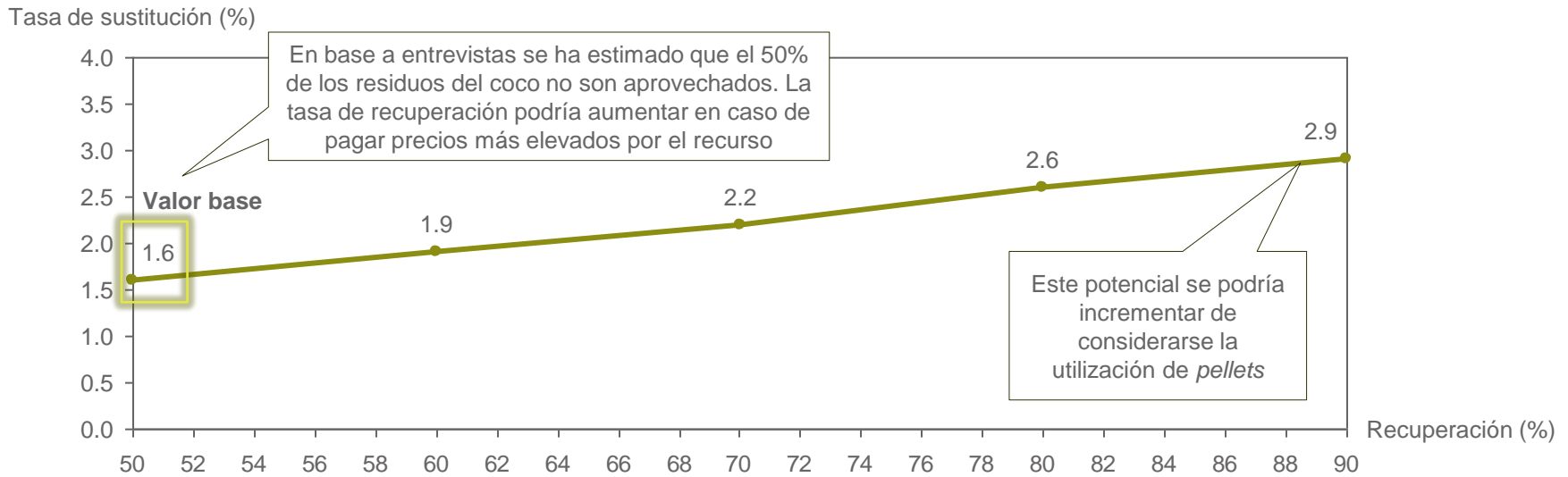
Fuente: Red Mexicana de Bioenergía AC; Consejo Nacional del Coco (Consejos Estatales de Colima, Guerrero y Michoacán); CFE; Análisis PwC

(1) Se asume una productividad de 80 cocoteros por hectárea y con producción de 100 cocos por cocotero/año. Materia seca del 50% de la producción en base

En función del volumen recuperado para su uso en la central, se podría generar hasta el 3,0% del total de la energía eléctrica producida en Petatalco a partir de residuos de coco

- 1
- 2a
- 2b
- 3

Porcentaje de sustitución de carbón y/o combustóleo en base al porcentaje de materia seca recuperada⁽¹⁾



tMS	117,000	140,000	164,000	187,000	211,000
MWh	223,000	267,000	312,000	356,000	401,000

Los residuos de coco pueden sustituir tanto al carbón como al combustóleo, y se concedirá un escenario de sustitución (límite técnico) de material fibroso de hasta el 5% sin necesidades de modificación de la planta

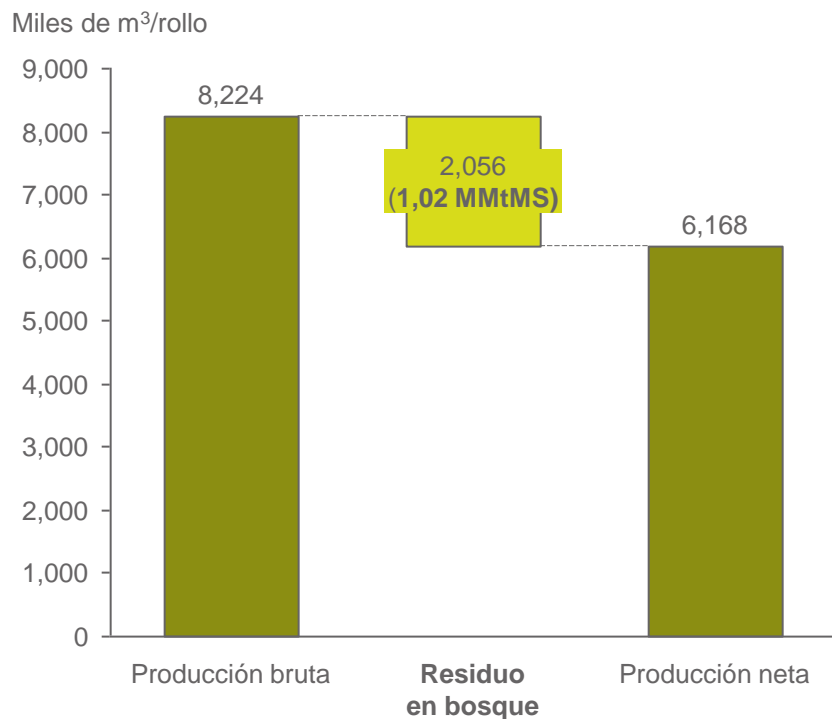
Fuente: Red Mexicana de Bioenergía AC; CFE; Análisis PwC

(1) Considerando un poder calorífico de 18MJ/kg de materia seca y una eficiencia térmica de la planta de 38% con factor de carga del 75%

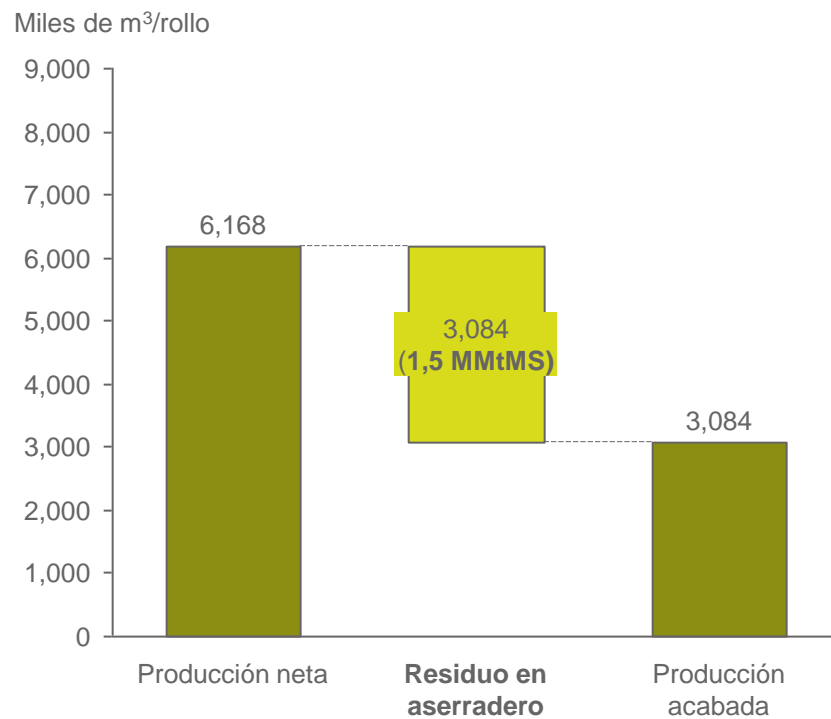
La biomasa de tipo forestal proviene tanto de residuos generados en la zonas de manejo (tala de árboles) como en los aserraderos (elaboración de producto final)

- 1
- 2a
- 2b
- 3

Anualmente se generan hasta 1 millón de toneladas de residuos forestales dentro de las zonas de manejo,...(1)



y hasta 1,5 millones de toneladas generados en los aserraderos(2)

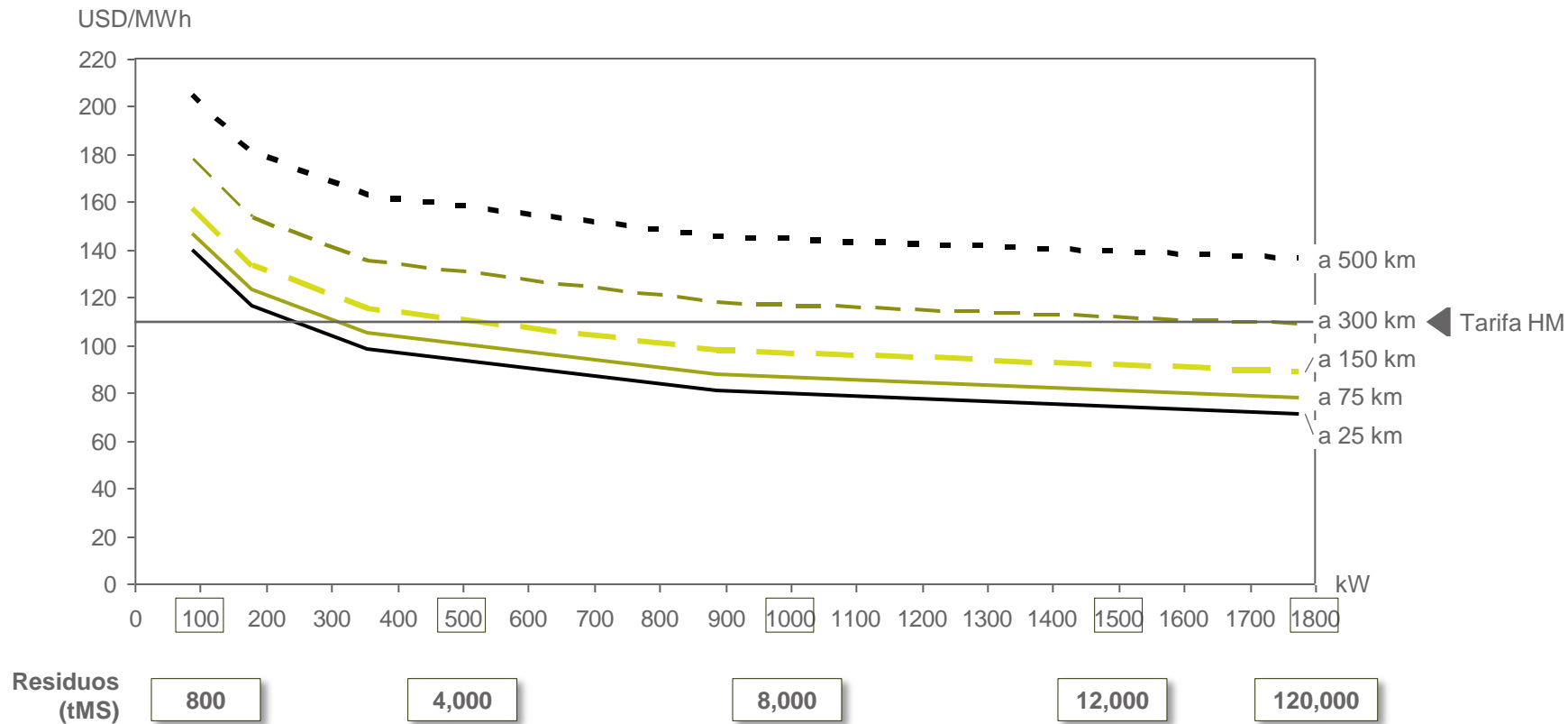


Fuente: Compendio de Estadísticas Ambientales 2010, SEMARNAT; Red Mexicana de Bioenergía AC; Análisis PwC

Para obtener costos competitivos se requiere agrupar un volumen significativo de residuos, lo que resulta en menores costos unitarios de inversión pero mayores costos de flete

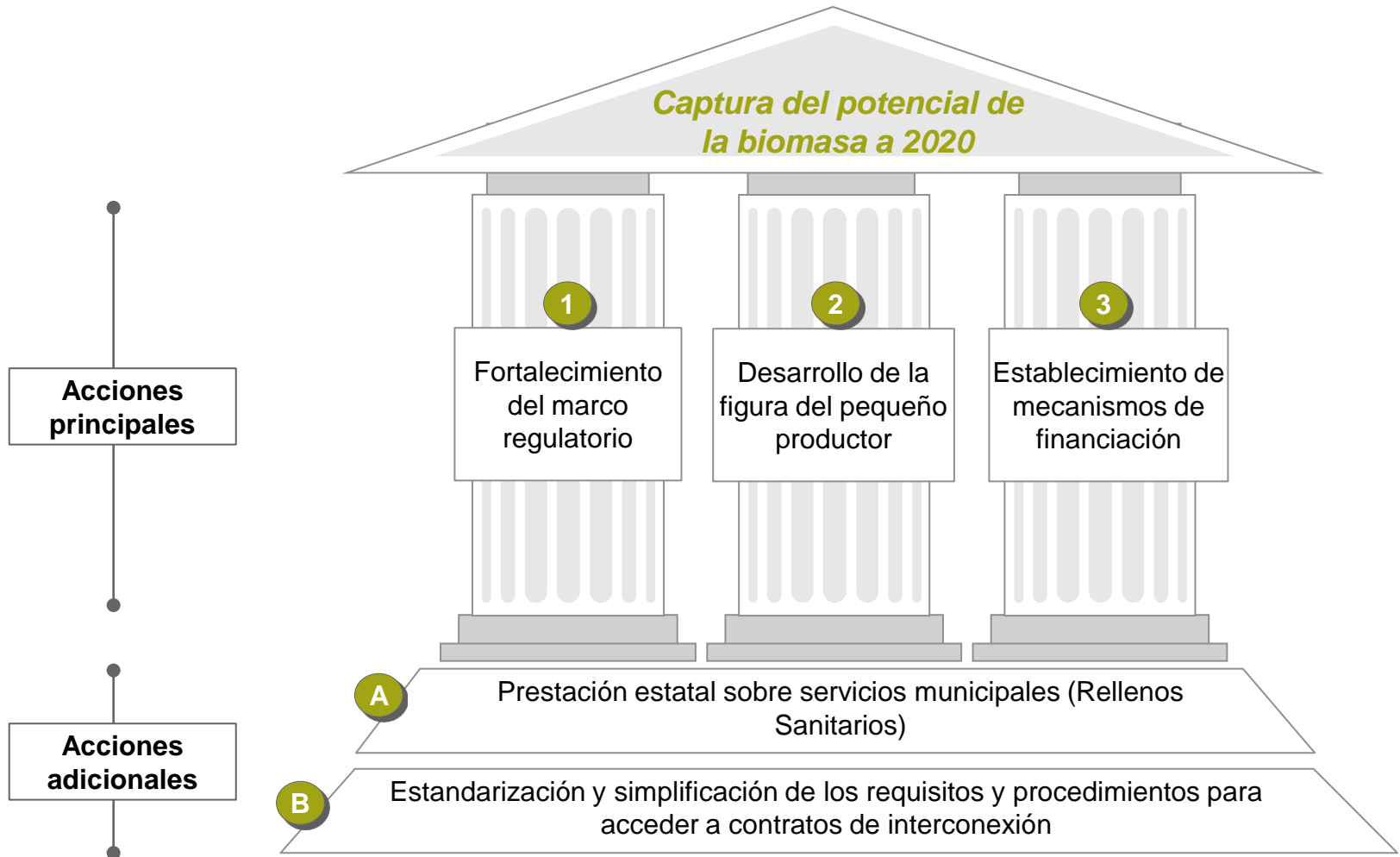
- 1
- 2a
- 2b
- 3

Variación de los costos nivelados en función de la capacidad de la planta y distancia media del punto de recolección a la planta de generación, 2011



Fuente: Red Mexicana de Bioenergía AC; Análisis PwC

Para el impulso al aprovechamiento de la biomasa para la generación de electricidad en México se debe fortalecer el marco regulatorio vigente y desarrollar mecanismos de apoyo



Es necesario fortalecer el marco regulatorio con el fin de incentivar el desarrollo de la biomasa en México



A

- Se propone la fijación de objetivos de participación de la biomasa en el sistema eléctrico nacional, según lo establecido en la LAERFTE

B

- Un fortalecimiento de la coordinación entre los distintos niveles de gobierno, de acuerdo a lo establecido por la propia Ley de Bioenergéticos, impulsaría el sector

C

- Es necesario el desarrollo de Normas Oficiales Mexicanas que establezcan los requisitos por tipología de recurso de biomasa, para su uso para la generación eléctrica

D

- Es necesario que la regulación defina de una manera más concreta la definición de utilidad pública de los recursos renovables

Se propone impulsar la compra de excedentes por parte de la CFE en los casos en que la biomasa se utilice en procesos de cogeneración, con contraprestaciones superiores al CTCP



Volúmenes de venta de excedentes desligados de las licitaciones públicas

- Los proyectos de cogeneración a partir de la biomasa surgen por las necesidades concretas de cada industria y **no deben estar ligados a licitaciones** regionales y estatales
- SENER podría **establecer objetivos** basados en el potencial actual de la industria y **animar a CFE a la identificación de potenciales proyectos**

Volumen
Variabilidad
tarifa
Nivel
remuneración

Tarifas actualizadas anualmente según inflación y tipo de cambio

- Una vez asignado el proyecto a una tarifa determinada, se propone que está se **actualice anualmente teniendo en cuenta la inflación y tipo de cambio**
- La **CFE sería el garante** del contrato de venta de energía

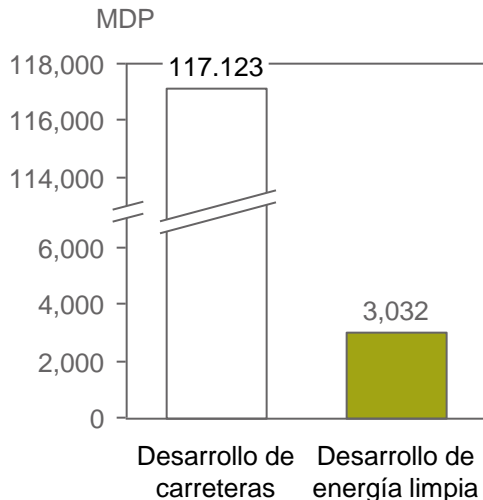
Nivel de remuneración asociado a tarifas de media tensión y discriminado por el energético primario empleado

- El nivel de remuneración que utilice como referencia los **niveles tarifarios de media tensión** y que incorpore un **potencial descuento** sobre los mismos asociado a un análisis consensuado de costos de generación
- Discriminación de los niveles de remuneración por tipo de biomasa empleada para **fomentar el desarrollo de los proyectos neutros de emisión de CO2**

México cuenta con instituciones como Banobras y fondos como el FONADIN a través de los cuales se pueden conceder préstamos preferenciales para el apoyo del sector



Comparativo de inversiones realizadas en proyectos por sector



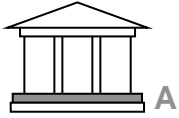
Fuente: Análisis PwC

- El Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN) es el vehículo de coordinación del Gobierno de México para el desarrollo de infraestructuras en los sectores 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, en los que participe el sector privado
- Si bien el FONADIN incluye al sector de las energías limpias, a la fecha la mayor parte de los proyectos apoyados son del sector carretero. El único proyecto renovable que cuenta con inversión del FONADIN es el Parque Eólico Piedra Larga en Oaxaca, el cual cuenta con una capacidad de 90 MW y una inversión total, por parte del Fondo, de 3.032 MDP

Tipología de apoyos otorgados por el FONADIN

Apoyo no recuperable		Apoyo recuperable			
Aportaciones	Subvenciones	Capital riesgo	Deuda subordinada	Garantías	Crédito
Estudios	Proyectos de inversión	Fondos Capital Riesgo	Proyectos de inversión		Estudios

El aprovechamiento de los rellenos sanitarios podría recibir un importante impulso de trasladarse la gestión de los mismos a nivel estatal, como el caso de Nuevo León



- Se propone que sean los Estados y no los Municipios los que asuman el control de los rellenos sanitarios y destino final de los residuos urbanos.
- Si bien la administración de los RSU está reservado en las propias Constituciones Estatales como atribuciones expresas de los Municipios, y esto traducido en los Códigos Municipales, es posible que exista una coordinación de los dos niveles para que el Estado controle dichos recursos municipales.
- Por ejemplo, la Constitución Política del Estado de Nuevo León, establece que los Municipios podrán celebrar convenios con el Estado para que éste preste, de manera temporal o se ejerzan de forma coordinada entre el Estado y Municipios. Así, es caso por caso que se tiene que analizar el marco jurídico estatal a efecto de confirmar si se contempla esta posibilidad. En caso contrario, buscar en base a los Códigos Municipales y demás legislación estatal, un mecanismo que tenga el mismo fin.



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.

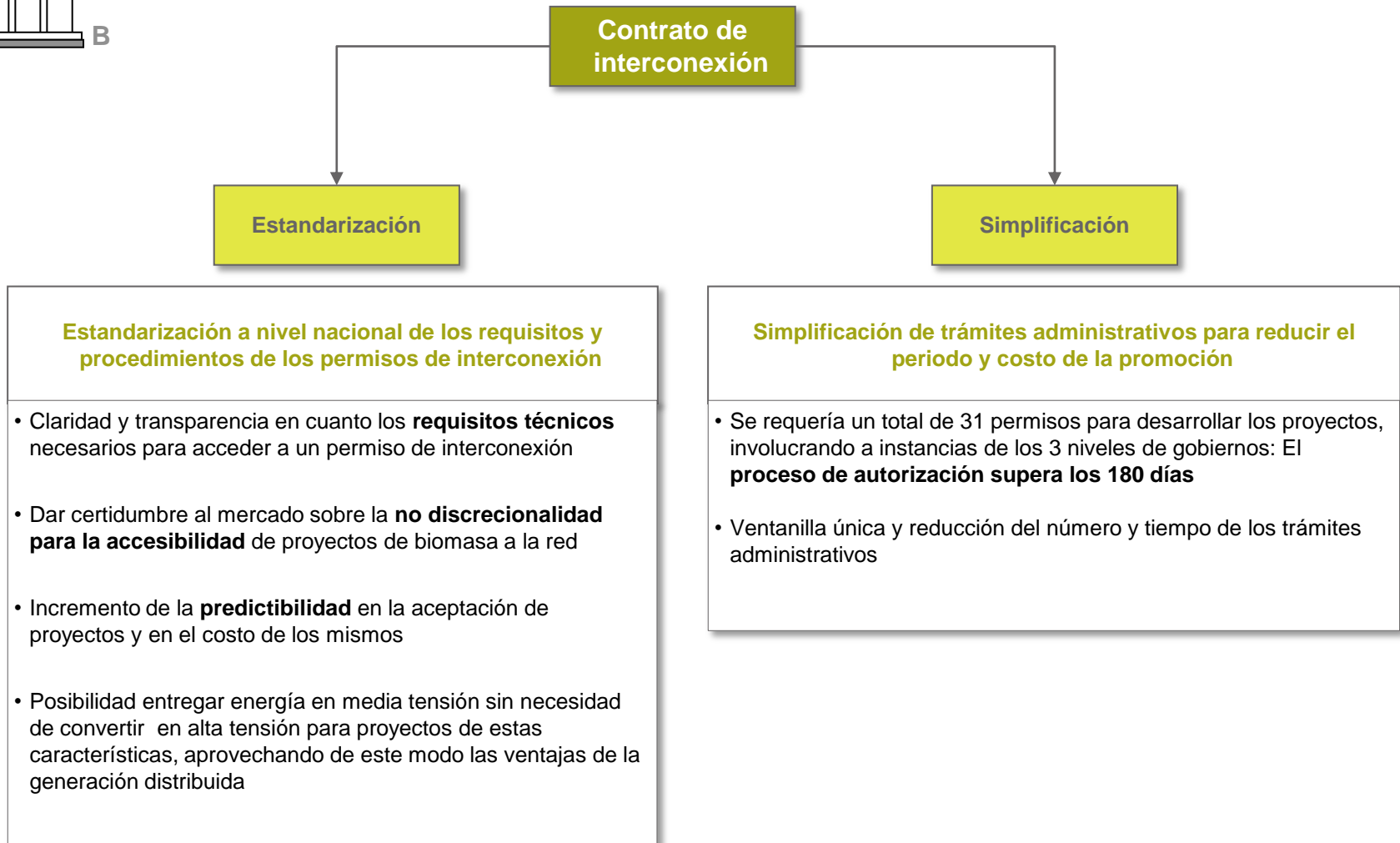
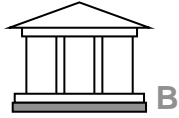
Actualmente SIMEPRODE y la empresa privada Bioeléctrica de Monterrey, a través de **Bioenergía de Nuevo León**, operan desde el 19 de septiembre del 2003 la planta **BENLESA** para generar energía eléctrica a través de los desechos (**Proyecto Monterrey I**).

La planta tiene una capacidad de generación de energía de 12.72MW

“(…)En el caso de las funciones y servicios previstos por el inciso a) de esta fracción, dentro del plazo señalado en el párrafo anterior, el Gobierno del Estado podrá solicitar al Congreso conservarlas en su ámbito de competencia, cuando se justifique de manera fehaciente que la transferencia del Estado al Municipio afecta en perjuicio a la población, su prestación(…)”

Artículo 132 Constitución Política del Estado de Nuevo León.

Se propone estandarizar y simplificar los requisitos y procedimientos para acceder a contratos de interconexión, otorgando una mayor certidumbre regulatoria a la industria



El desarrollo de la biomasa aporta ventajas fundamentales para la economía y el medio ambiente

Desarrollo del potencial de la biomasa

Beneficios macroeconómicos

- ...Implicaría un impacto en **PIB de ~37.500 MDP** en el periodo 2012-20, generando **~31.000 empleos**
- ...Supondría una **inversión de ~53.600 MDP**, concentrada en un 65% en industria nacional
- ... generaría **~31,000 empleos**, de manera especial en zonas agrícolas
- ...Incrementaría los **ingresos tributarios** en **~3.100 MDP** anuales

Beneficios de sostenibilidad energética

- ...Permitiría **capturar el 8,6% del potencial de abatimiento en el sector energético** de emisiones de CO2 en 2020, reduciendo 5,4MtCO2 en dicho año
- ...**Reduciría las pérdidas** de transporte y distribución en el sistema eléctrico nacional

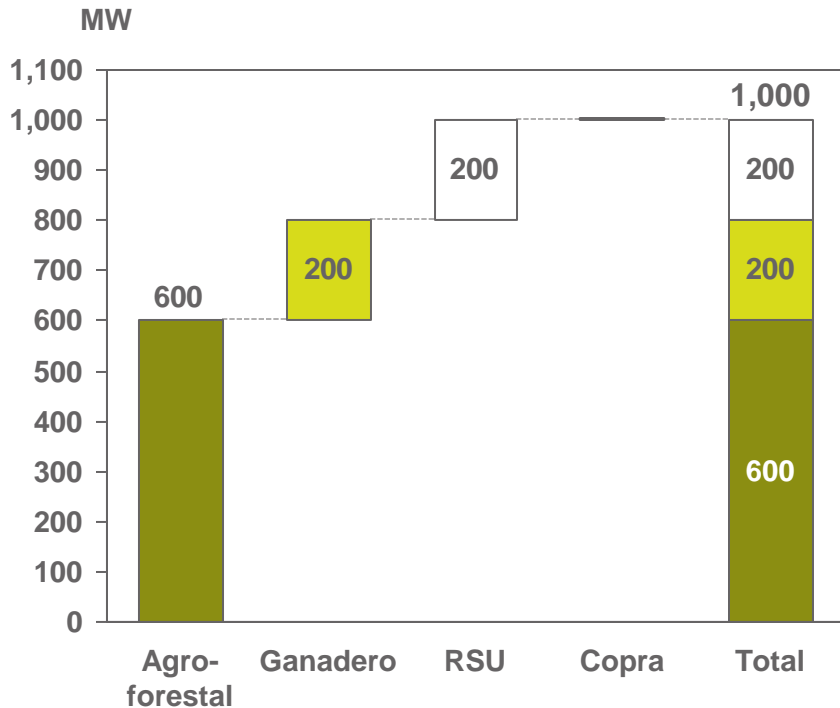
Otras externalidades

- ...sería una herramienta para **reducir los incendios forestales**
- ... Reduciría la degradación y **erosión de los suelos agrícolas**

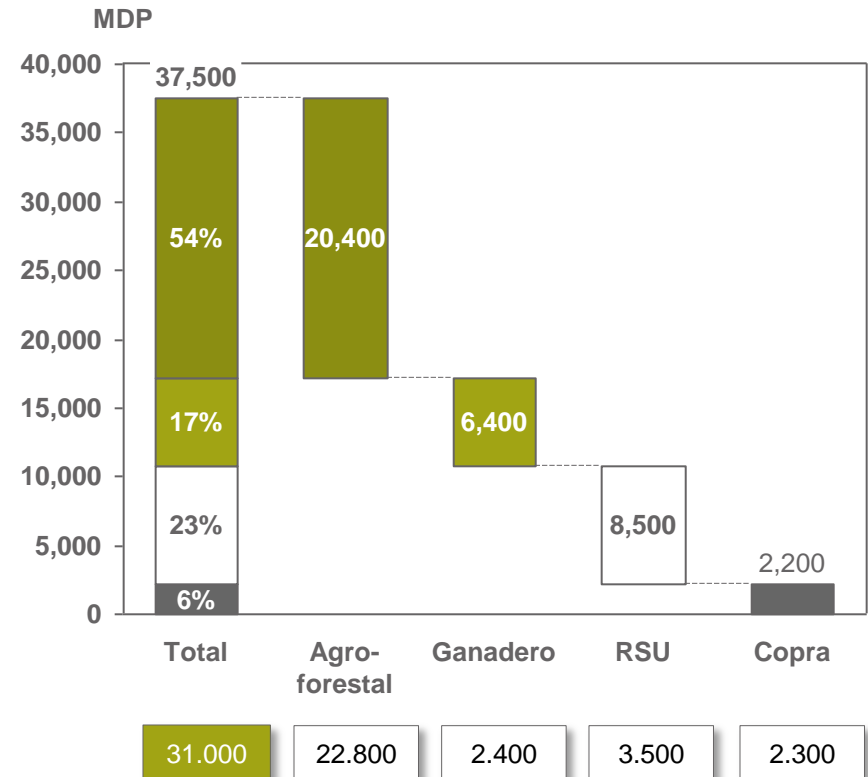
La instalación de 1,0 GW de biomasa en el periodo 2012-2020, provocarían un incremento del PIB de México en torno a 37,500 MDP, así como la creación de 31,000 empleos

La biomasa agroforestal sería la que generaría un mayor impacto en el PIB y en el empleo

Desglose de MW a instalar por tipo de biomasa



Desglose de los impactos en PIB y en empleo por sectores

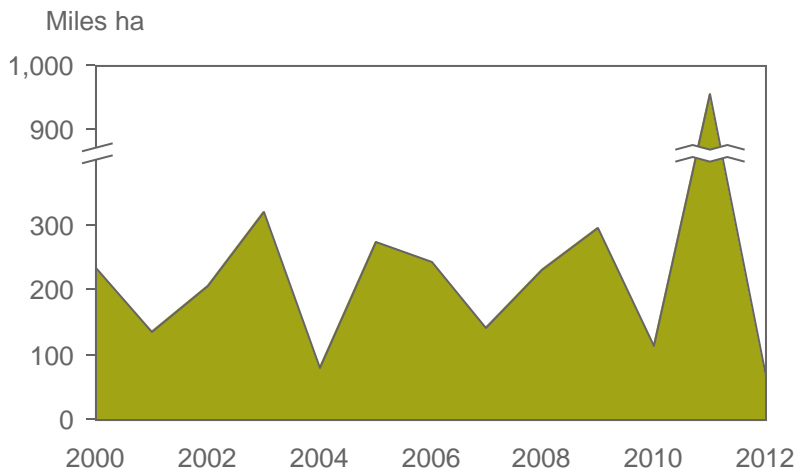


El aprovechamiento de los residuos de biomasa contribuyen a reducir los incendios forestales y a mitigar la degradación de los suelos

El aprovechamiento de los residuos forestales reduce el riesgo de incendios en los montes

- Una gestión eficiente de las zonas de manejo reduce el riesgo de incendios, gracias a la limpieza que se realiza de los residuos procedentes de la producción forestal
- Por ejemplo, la empresa española ENCE ha registrado **un 71% menos de incendios** en sus zonas controladas que la media de la superficie forestal total en España

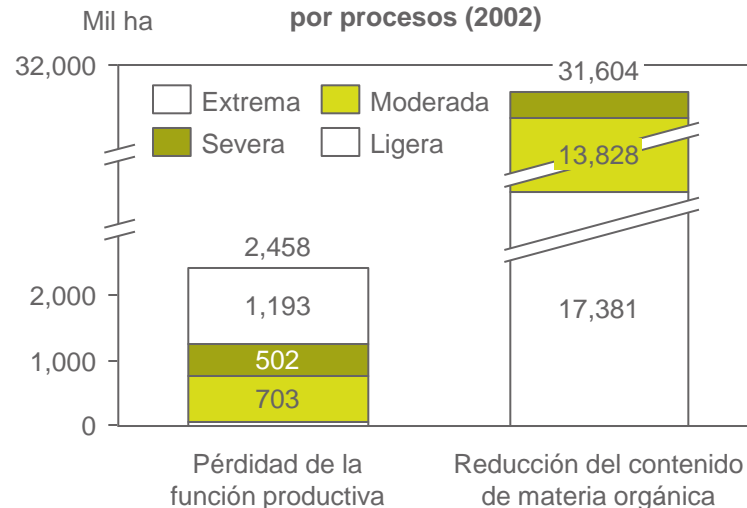
Incendios por superficie afectada (2000-2012)



El aprovechamiento de los residuos agrícolas reduce la degradación de los suelos

- La quema del esquileo no aprovechado tiene importantes efectos sobre el suelo agrícola. El aprovechamiento de los esquileos **reduce la degradación** que se genera en el suelo por la quema de residuos.
- Una gestión eficiente de las zonas agrícolas reduce la erosión y la pérdida de carbono del suelo, mejorando el stock del mismo

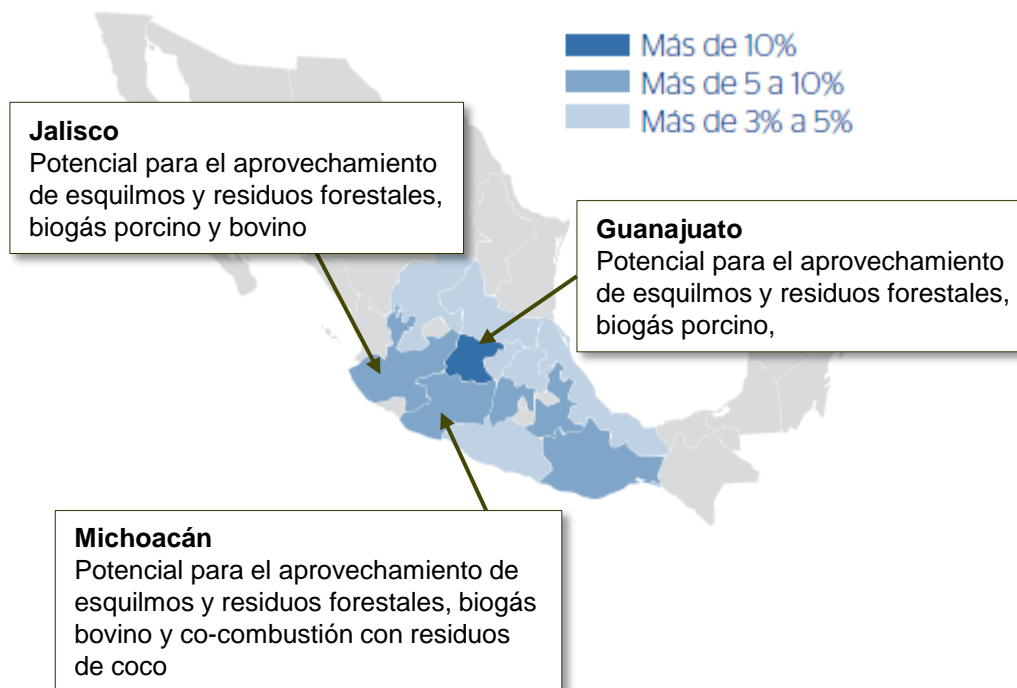
Degradación de suelos: superficie afectada por procesos (2002)



Los flujos migratorios a Estados Unidos podrían reducirse gracias a la mayor actividad económica y al empleo generado por las inversiones en Biomasa

La mejora en las condiciones económicas y laborales se señalan como una de las causas principales en la reducción de la migración mexicana hacia los Estados Unidos

Principales estados de origen de los migrantes a los EEUU
(% del total de los migrantes entre 2008 y 2010)



Características y condiciones laborales de algunas de las zonas con mayor potencial para la instalación de plantas de biomasa:

- Estas zonas se encuentran entre aquellas con **mayores tasas de migración** a los Estados Unidos en los últimos años
- Estas zonas muestran en su mayoría **tasas de desocupación elevadas**, superiores a la media nacional
- El **salario medio** de estas zonas se encuentra **por debajo de la media nacional**⁽¹⁾

(1) Promedio diario del salario base abril 2012 (pesos/día): México, 258,4; Jalisco, 237,3; Michoacán, 221,7; Guanajuato, 211,6
Fuente: BBVA Research , INEGI y análisis PwC

El plan de acción para capturar el potencial de biomasa generaría un importante impulso a la industria, aportando beneficios socioeconómicos y sostenibilidad energética

Nuevas Medidas

1. **Fortalecimiento del marco regulatorio**, dando visibilidad sobre el objetivo de los objetivos de energía eléctrica a partir de la biomasa en el sistema eléctrico a 2020, definiendo los esquemas para su puesta en marcha
2. **Impulso a la figura del Pequeño Productor**, estableciendo objetivos, niveles de retribución y mecanismos de asignación de capacidad
3. **Establecimiento de mecanismos de financiación** que permitan el desarrollo de capacidad en el corto plazo
4. **Asignación de la gestión de rellenos sanitarios** a nivel estatal, que permitan una mayor eficiencia de su aprovechamiento
5. **Estandarización y simplificación** de los requisitos y procedimientos para acceder a contratos de interconexión, que facilitan la puesta en marcha de proyectos

Resultados

- ✓ **Incremento del PIB** de 37,500 MDP en el periodo 2012-20
- ✓ **Incremento de la recaudación fiscal** en más de 3,100 MDP, incluyendo más de 1,600 MDP por ISR
- ✓ **Generación de empleo** (más de 31,000 empleos) distribuido geográficamente
- ✓ Especialmente, contribuiría al desarrollo de regiones agrícolas y forestales
- ✓ **Reducción de emisiones de CO₂** (mitigación de 5 MtCO₂ de las emisiones previstas para 2020)
- ✓ Aportaría **firmeza al sistema eléctrico**, siendo una de tecnología con alta disponibilidad y reduciría las pérdidas en la red, al ser generación distribuida