

Calculadora 2050: futuros energéticos y ambientales para México

Invitación a proporcionar evidencia

Documento de análisis y preguntas guía

Septiembre 2015

SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA



**centro
mario
molina**


Embajada Británica
en México


Department
of Energy &
Climate Change



Parte 1. Antecedentes y enfoque de la Calculadora México 2050

1.1 Motivos para realizar este análisis

El cambio climático ya está ocurriendo y, de acuerdo con el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático, existe un 95% de certeza de que el hombre ha sido la causa dominante del calentamiento observado desde mediados del siglo XX. En respuesta, la comunidad internacional ha acordado tomar acción para que el aumento en la temperatura media no sea de más de 2 grados, evitando así los efectos más negativos sobre el ambiente y la sociedad. Sin embargo, esto implica acordar una reducción sin precedentes en nuestras emisiones de gases de efecto invernadero a nivel internacional. México, reconociendo las advertencias de la comunidad científica en la materia, ya ha asumido importantes compromisos para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). En la Ley General de Cambio Climático (LGCC) nuestro país asume la meta aspiracional de reducir al año 2020 un 30% de emisiones con respecto a la línea base, así como un 50% de reducción de emisiones al 2050 en relación con las emitidas en el año 2000.

No cabe duda que alcanzar este nivel de reducción en emisiones requiere de cambios de fondo en nuestros estilos de vida, en nuestros patrones de consumo y en los medios de producción. En particular, requerirá de una transformación importante en la forma de usar y producir energía, alejándonos de los combustibles fósiles en favor de alternativas renovables e impulsando la eficiencia en el uso de la energía. En este sentido, México también cuenta con objetivos de aumentar la participación de energía limpia en la generación de electricidad. La Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (LAERFTE) establece metas de participación máxima de 65% de combustibles fósiles en la generación de energía eléctrica para el año 2024, del 60 % en el 2035 y del 50% en el 2050.

El reto por delante consiste en lograr estos objetivos que México se ha fijado en materia de mitigación de GEI y generación de electricidad con energía limpia, al mismo tiempo que se asegure la seguridad energética de nuestro país, el acceso a la energía para todos los mexicanos y el aprovechamiento pleno de las oportunidades económicas presentadas por la descarbonización global.

¿Cómo podemos alcanzar este objetivo? ¿Qué sectores deberán de sufrir la mayor transformación? ¿Qué implican estos objetivos para la estructura de nuestra economía? ¿Es posible evitar impactar ciertos sectores o no alterar algunos aspectos de nuestro estilo de vida que consideramos más importantes y a cambio de qué? El análisis contenido en este informe se presenta como un marco con el cual explorar y debatir de manera informada estas preguntas y ofrece una gama de posibles vías desde de hoy hasta el año 2050 para cumplir nuestras metas y considerar algunas de las decisiones difíciles que tendremos que tomar. A pesar de las dificultades asociadas a pensar en un horizonte temporal tan largo, una transición exitosa hacia una economía baja en carbono requiere de una visión y dirección de política de largo aliento. Esto es importante porque los grandes proyectos de construcción e infraestructura requieren



una planificación de largo plazo, la nueva tecnología necesita tiempo para su despliegue comercial, y las decisiones de vivienda, transporte y consumo de los ciudadanos cambia gradualmente. Por otra parte, la infraestructura energética es de larga duración y las decisiones hoy tendrán impacto significativo en el largo plazo. Por ejemplo, muchas de las centrales eléctricas construidas en los años 70 aún están en funcionamiento hoy en día, por lo que las decisiones tomadas en la próxima década sobre la sustitución de la infraestructura energética tendrán consecuencias para los próximos 40 años o más.

Por lo anterior resulta esencial comprender los desafíos a largo plazo que enfrenta México para descarbonizar su economía y asegurar la energía requerida para el desarrollo. Explorar las diferentes configuraciones que puede tener el sistema energético al 2050 nos ayudarán a comprender las opciones disponibles y limitar el riesgo y costo asociado de tomar decisiones erróneas como sociedad. El presente análisis está basado en la Calculadora México 2050, un modelo energético y ambiental de México que permite al usuario integrar opciones para cumplir con los objetivos de reducción de emisiones y generación de energía limpia que hemos establecido.

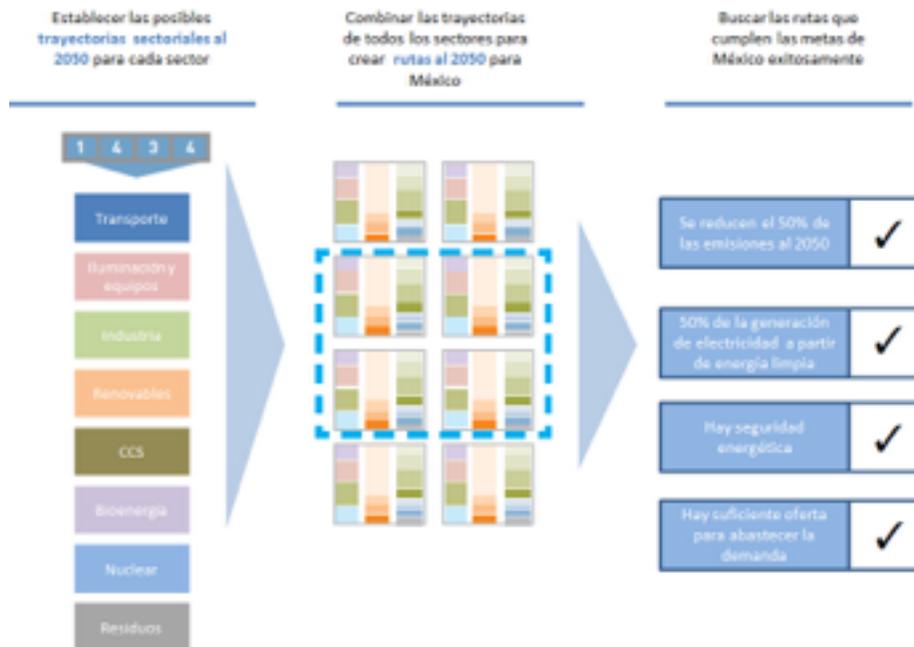
1.2 Enfoque analítico

Dada la enorme incertidumbre que existe cuando se piensa en el futuro, en un horizonte temporal cercano a los 35 años, la Calculadora México 2050 se desarrolló con un enfoque de escenarios que ilustran los posibles efectos de diferentes medidas con diferentes niveles de ambición sobre el desarrollo del sistema energético futuro y las emisiones de GEI de la economía en su conjunto. También se adoptó un enfoque de simplicidad y transparencia para explorar las posibles vías para 2050 para que el modelo Calculadora México 2050 sea lo más flexible, auditable y contundente posible.

Se utilizó un enfoque sectorial para identificar y modelar las medidas físicamente posibles en cada componente del sistema energético y no-energético. Para cada medida identificada se establecieron diferentes niveles de ambición o de trayectorias futuras (típicamente 4), contruidos de forma que se abarque la gama más amplia de posibles futuros en cada sector.

Una vez desarrollada la gama de medidas posibles y sus trayectorias para cada sector individual, se integraron en un modelo computable (la Calculadora México 2050) que hace posible analizar el efecto agregado de la combinación de las trayectorias sectoriales elegidas por el usuario y construir una ruta energética y de emisiones de GEI para México en el año 2050. El siguiente esquema ilustra el proceso:





Desarrollo de trayectorias sectoriales

El primer paso en la construcción del modelo fue construir un panorama del rango de cambios que podrían ser posibles en los diferentes sectores de oferta y demanda energética así como en fuentes de emisiones no asociadas a la energía (como por ejemplo, las agrícolas). Los sectores incluidos son:

Sectores de oferta energética

- Nuclear
- Generación fósil con tecnología de captura y secuestro de carbono (CCS)
- Bioenergía
- Eólica terrestre y de costa
- Energía oceánica
- Geotermia
- Hidroeléctricas
- Energía solar (térmica y fotovoltaica)
- Producción de combustibles fósiles

Sectores de demanda energética

- Electrodomésticos e iluminación
- Acondicionamiento de espacios (calefacción y aire acondicionado)
- Transporte
- Industria
- Comercio y sector público

Sectores no energéticos

- Residuos
- Agricultura
- Procesos industriales
- Uso de suelo, cambios en uso de suelo y bosques



Dentro de cada sector se identificaron las medidas más importantes que podrían llevarse a cabo para generar energía más limpia y reducir emisiones. Para cada medida se desarrollaron hasta cuatro niveles de ambición con sus trayectorias correspondientes al 2050. Estos niveles buscan reflejar todo el rango de futuros potenciales que podrían experimentarse en ese sector. Son meramente ilustrativos y presuponen políticas específicas.

Tanto las medidas como los niveles posibles fueron desarrollados a partir de una revisión de análisis existentes así como de consultas con especialistas tanto del sector académico, privado, gubernamental y de la sociedad civil. En dichas consultas fue posible recopilar una gran cantidad de información así como constatar la gran diversidad de visiones que existen entorno a los futuros energéticos y ambientales posibles. Sin embargo, estamos conscientes de que este proceso es perfectible y que debe verse como un primer paso en un proceso mucho más amplio y continuo. Es por eso que se ha decidido lanzar esta Invitación para proporcionar evidencia que pueda enriquecer el análisis. En este llamado buscamos tanto identificar medidas que no hayan sido consideradas como revisar los niveles y los supuestos empleados en el análisis actual a la luz de evidencia o visiones que no hayan sido incluidas.

En la Parte 2 incluimos las instrucciones para participar.

¿Cómo interpretar los 4 niveles asociados a cada medida?

Los cuatro niveles (1,2,3, y 4) comúnmente empleados en el modelo, representan niveles incrementales de esfuerzo. Cada uno está construido bajo diferentes supuestos de la velocidad y escala del cambio.

Nivel 1: Supone que el cambio climático no es un objetivo de política y que por tanto no hay un esfuerzo dirigido para descarbonizar la economía. Tecnologías bajas en carbono no probadas no son desarrolladas o adoptadas.

Nivel 2: Describe lo que podría alcanzarse con el nivel de esfuerzo que es más probable que sea considerado como razonable por los expertos. Es el nivel más parecido a lo que se esperaría como resultado de la implementación de las políticas actualmente en marcha.

Nivel 3: Describe lo que podría lograrse al aplicar un nivel de esfuerzo muy ambicioso que sería poco probable que ocurriera sin cambios significativos en el sistema actual. Supone un avance tecnológico considerable.

Nivel 4: Describe un nivel de cambio que podría ser alcanzado con un esfuerzo en o cercano al límite de lo físicamente posible aún por el observador más optimista. Este nivel empuja hacia los límites físicos y técnicos de lo que puede lograrse. Es posible considerarlos como niveles *heroicos* de esfuerzo o cambio que pueden ser particularmente difíciles de llevar a cabo.

Existen también casos en los que las opciones están indicadas como A, B, C, D y no de forma numérica. En este caso se trata de opciones (como por ejemplo, tipos de combustible) más que cambios en escala de un cambio. Estas opciones no pueden compararse entre sectores.



Para determinar las medidas en el modelo se tomaron en cuenta aspectos tales como posibles cambios en el comportamiento y estilos de vida de la sociedad, niveles de mejora y cambio tecnológico, opciones tecnológicas y de combustibles así como cambios estructurales en la economía.

1.3 Consideraciones y limitaciones del modelo

Como en todo modelo, existen limitaciones que tienen que hacerse explícitas a fin de que el usuario del mismo pueda valorar la pertinencia de sus resultados en contextos específicos. El objetivo central de la Calculadora México 2050 es el ilustrar la escala de los cambios requeridos para alcanzar las metas, las opciones que es posible que tengamos a nuestro alcance y los sacrificios asociados con éstas. Sin embargo:

- El modelo está basado en límites físicos y no en una optimización de costos. A diferencia de otros modelos que explícitamente buscan encontrar la combinación de medidas de menor costo, la Calculadora México 2050 no estima esta opción y en cambio, permite al usuario emplear el modelo para explorar sus propias opciones.
- El modelo es un modelo nacional. En este sentido, no intenta evaluar el desarrollo y la política internacional y la forma en cómo afectará la viabilidad de medidas nacionales. Por ejemplo, no se considera el papel de los posibles mercados de emisiones.
- El modelo no capta las interacciones entre la economía y los niveles de esfuerzo implícitos en las trayectorias. El modelo está construido sobre un escenario base de crecimiento económico y poblacional que no reacciona ante las diferentes opciones que elija el usuario. Si bien puede haber niveles de esfuerzo que pueden estar asociados a diferentes multiplicadores de empleo o actividad económica, esto no está reflejado en el modelo actual.
- El modelo no hace inferencias o juicios sobre cuales trayectorias se combinan mejor entre sectores. Estos juicios se dejan al usuario, por ejemplo: Buscar alta penetración de energía solar térmica y solar distribuida potencialmente los llevaría a competir por el mismo espacio físico en los techos de las casas o terrenos urbanos. Sin embargo, estos conflictos potenciales tampoco están incorporados en el análisis.
- El modelo no representa predicciones basadas en políticas específicas. Si bien el análisis representa lo que podría ser posible lograr en 2050, no define el tipo de políticas que serían necesarias para alcanzar dichos futuros.

Parte 2. Preguntas guía para responder al Llamado a evidencia

A continuación lo queremos invitar a revisar el modelo retroalimentar el proceso. La intención de SENER/Centro Mario Molina es abrir un primer periodo de “Llamado a evidencia” que permita recoger opiniones y sugerencias del mayor número de especialistas con el fin de que la herramienta considere la mejor información y evidencia disponible. Este llamado a evidencia tendrá una duración de 2 meses y nos permitirá hacer un lanzamiento de la herramienta revisada a finales de noviembre. Estamos abiertos a recibir evidencia y recomendaciones durante los próximos meses, embargo, sólo los comentarios recibidos antes del 30 de Octubre podrán ser considerados en la versión a ser liberada en noviembre. Materiales adicionales serán considerados en versiones posteriores.



2.1 Preguntas guía

Les solicitamos que todos los materiales y sugerencias a calculadoramexico2050@gmail.com. En las respuestas, por favor provea de toda información que sustente sus afirmaciones y supuestos. No dude en anexar documentos que considere pertinentes.

1. Ámbito del modelo:

(a) ¿Existen opciones que no están incluidas dentro del alcance del modelo (tecnologías, cambios en comportamiento u otras acciones), pero que considera deberían estar en el futuro?

2. Ámbito de los sectores:

(a) ¿El rango de los niveles o trayectorias presentado para cada sector cubre una gama completa de futuros creíbles? Si no, ¿nos puede compartir la evidencia que sugiera que la gama de escenarios debe ser más amplia a las que se presentan?

(b) ¿Los niveles intermedios (niveles 2 y 3) para cada sector describen un conjunto de útil de opciones, o deberían ser aumentados o disminuidos? En caso de tener comentarios específicos por sector por favor mencionarlos.

3. Supuestos en los insumos al modelo y metodologías:

(a) Para cada sector, ¿considera que los supuestos y las metodologías aplicadas son razonables?

(b) ¿Podría proveernos de mejor evidencia para modificar los cálculos?

Preguntas para sectores específicos:

(c) Para cada sector ¿Existe evidencia que ayude a comprender mejor el impacto potencial de desarrollo urbano de largo plazo sobre la demanda de transporte y cómo podría representarse en el modelo?

(d) ¿Considera que los supuestos sobre el futuro del petróleo, carbón y gas natural a 2050 podrían variar de los que se utilizan en el modelo? De ser así, ¿cómo?

(e) ¿Existen barreras o límites que hagan inviables algunos de los escenarios planteados en cuanto a los potenciales de generación renovable, bioenergía o de absorción forestal?

5. Mejoras futuras en el modelo:

(a) ¿Tiene alguna otra sugerencia para mejorar la Calculadora 2050?

Gracias por tu apoyo.

