

Las renovables en la matriz energética de México hacia 2024

Dr. Francisco Barnés Regueiro
Director Ejecutivo

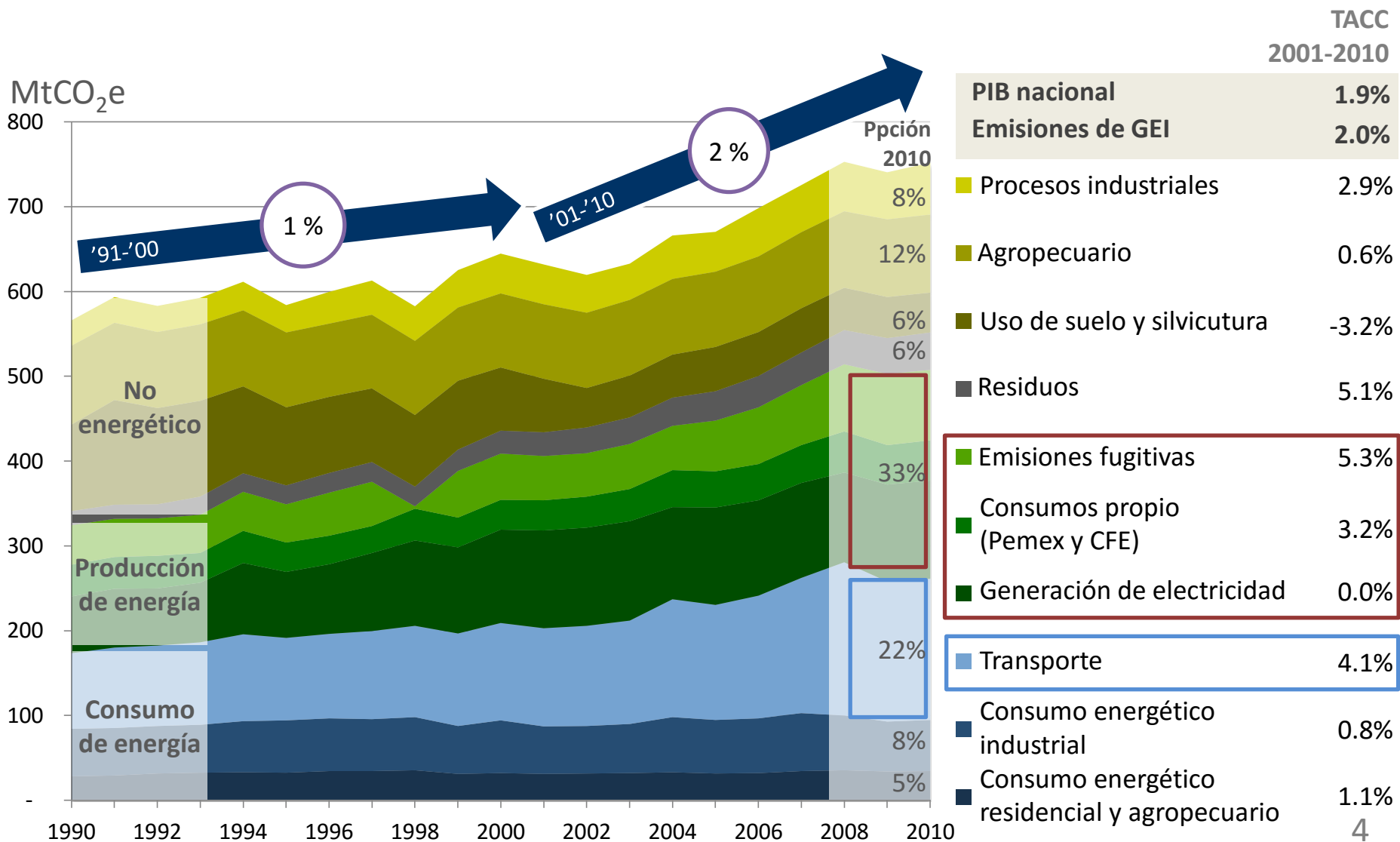
Foro CEIBA - LARCI México
“El papel de la Ley para la Transición Energética (LTE)
en avanzar las Energías Renovables en México”

México, D.F., 22 de septiembre de 2015

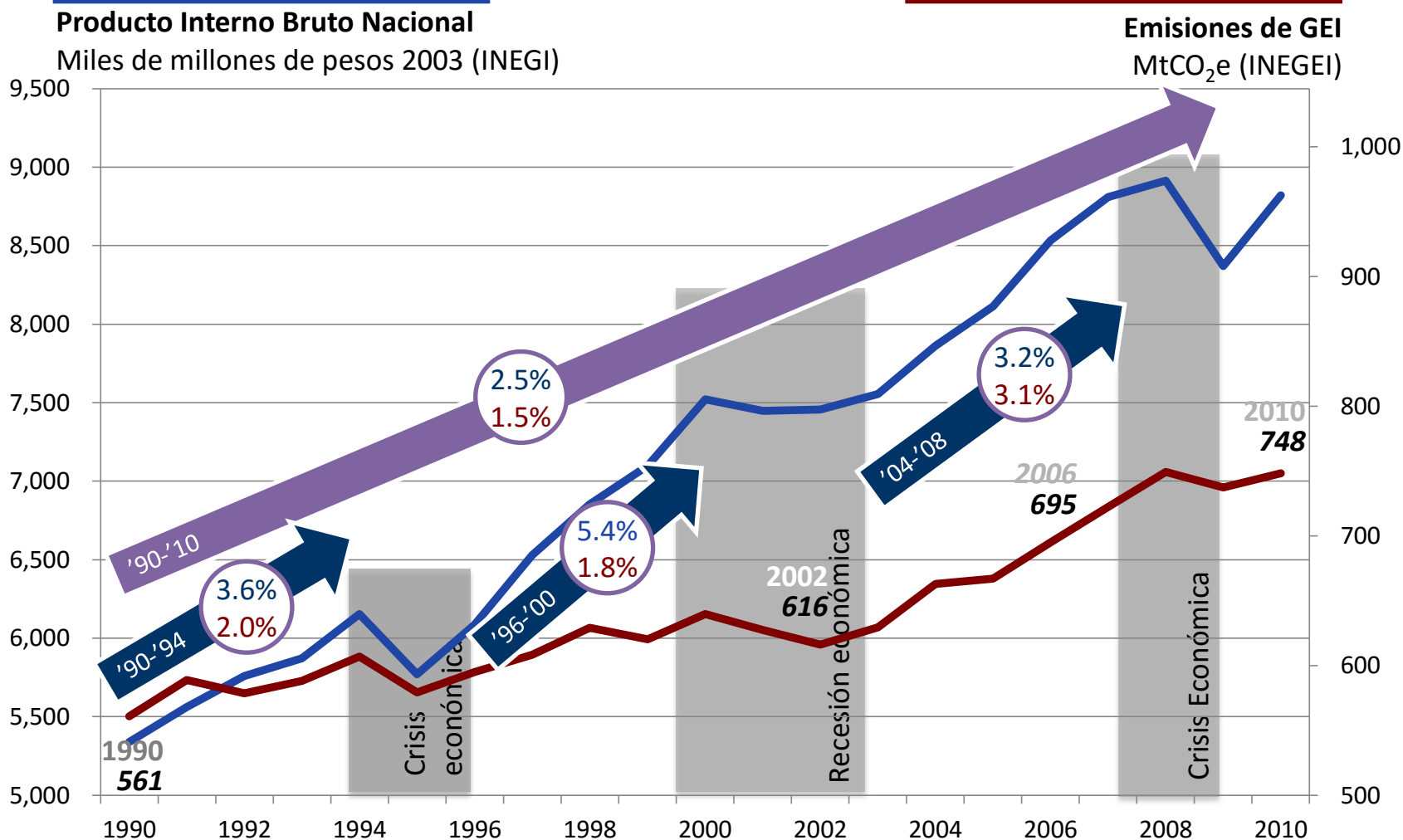
- Las **renovables** representaron en 2012 aproximadamente **19% del consumo de energía primaria a nivel mundial**
- Para electricidad, las renovables aportaron **21% del total a nivel global en 2012**. De acuerdo a los escenarios de la AIE, llegarán a contribuir con **31% en 2040**.
- En 2013, del total de **la nueva capacidad neta de generación eléctrica** que se instaló a nivel mundial, el **56% correspondió a renovables**
- Actualmente, cerca de **40% (13.2 Gt anuales en 2012)** de las emisiones globales de CO₂ provienen de la **generación eléctrica**.

- **Participación de las renovables** en la producción total de electricidad en México **se redujo de 20% en 2000 a 18% en 2010**. En 2014 fue de **17.9%**.
- **Emisiones** derivadas de la generación **de electricidad** en México, para 2013, rondan las **127 millones de toneladas** de CO2 eq, **aproximadamente 20% del total nacional (INECC 2015)**.
- Creciente consumo energético y requerimientos adicionales de capacidad de generación eléctrica. **Se espera que la demanda crezca en casi el 70% para el 2030**
- El reto es satisfacer la creciente demanda de energía y **crecer económicamente**, garantizando la **seguridad energética** a la vez que **se reducen las emisiones de GEI y de contaminantes criterio**
- **Reforma energética**, con apertura a la inversión, fomento a renovables y energías limpias, e incentivos a la inversión.

Las emisiones de GEI en México han crecido de manera sostenida en los últimos años



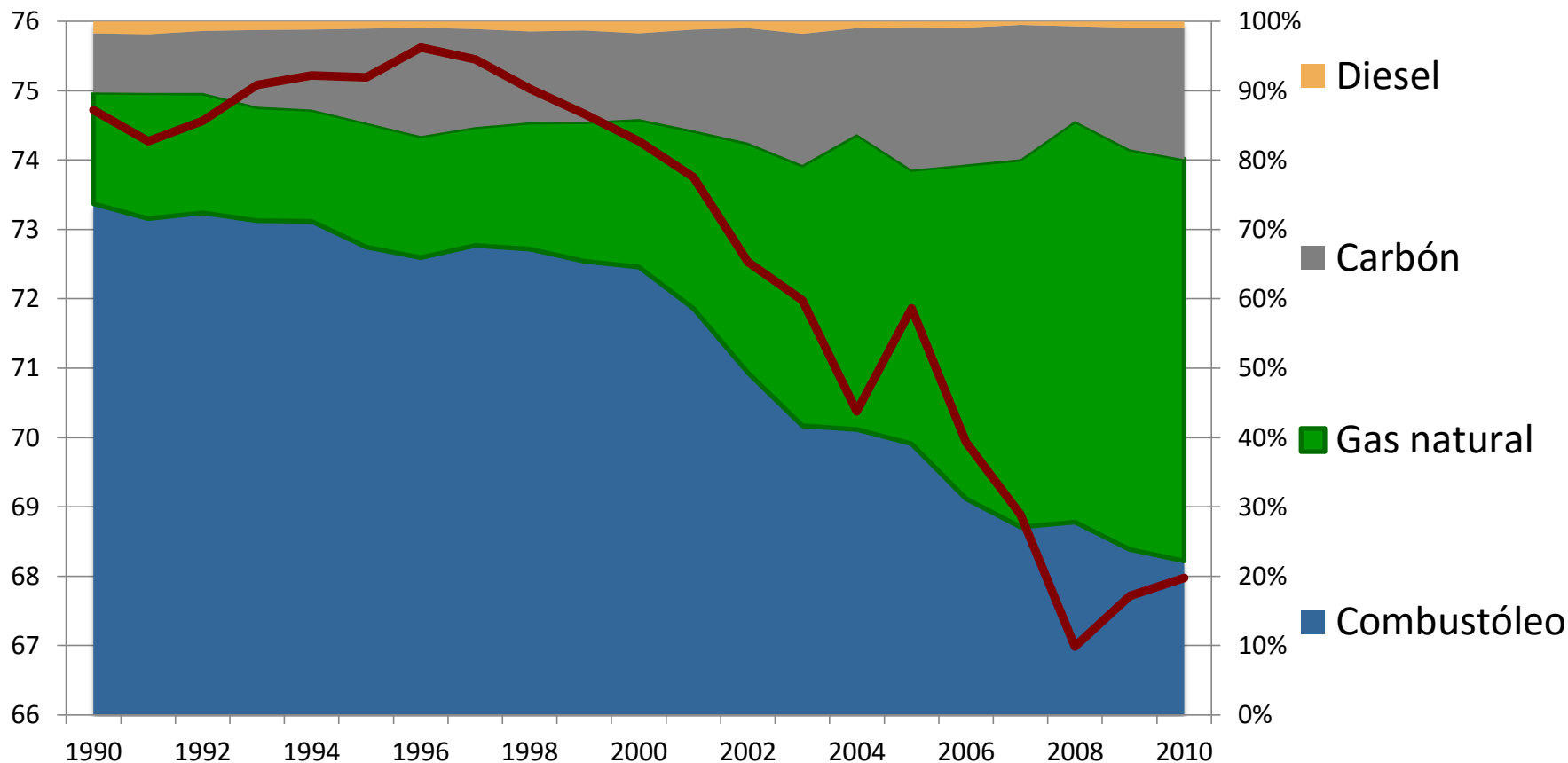
Actualmente, el crecimiento económico en México está acoplado a las emisiones de GEI



A pesar de que la generación eléctrica ha reducido su intensidad de carbono, gracias a la sustitución de combustibles

Emisiones de GEI en la generación eléctrica
(Gg CO₂e / PJ Producción)

Participación por combustible
%



México ha planteado metas ambiciosas de reducción de emisiones en distintos instrumentos legales



- **LGCC** delinea metas de mitigación nacionales, **30%** al 2020 respecto a línea base, **y 50% en 2050** respecto a las del año 2000.
- Establece también la meta de al menos **35% de generación** con energías limpias para 2024.
- **LAERFTE** establece misma meta que en la LGCC para 2024 (aunque aquí se frasea como “**máximo 65% de combustibles fósiles** en la generación de energía eléctrica para el año 2024”), y adicionalmente las metas de 40% de generación no fósil para el 2035, y 50% para 2050.

Reducción no condicionada de emisiones en 2030 respecto a la línea base

- -22% de gases de efecto invernadero
- -51% de reducción de carbono negro
- Pico de emisiones en 2026
- Intensidad energética del PIB cae de 2013 a 2030 en 40% aprox.

Reducción condicionada

- -36% de GEI respecto a línea base
- -70% de carbono negro

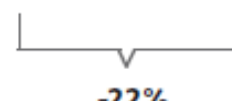
Condiciones – Adopción de un acuerdo global – “a escala equivalente con el reto del CC global”.

- Ajustes a aranceles por contenido de carbono
- Cooperación técnica
- Acceso a recursos financieros de bajo costo
- Transferencia de tecnología
- Precio al carbono internacional

Con implicaciones importantes para el sector eléctrico (31% de reducción 2030)

-22% GEI

	Línea base				Emisiones de GEI (MtCO ₂ e)
	2013	2020	2025	2030	Meta al 2030
					No condicionada
					2030
Transporte	174	214	237	266	218
Generación de electricidad	127	143	181	202	139
Residencial y comercial	26	27	27	28	23
Petróleo y gas	80	123	132	137	118
Industria	115	125	144	165	157
Agricultura y ganadería	80	88	90	93	86
Residuos	31	40	45	49	35
USCUSS ¹	32	32	32	32	-14
EMISIONES TOTALES²	665	792	888	973	762



-22%

NOTAS:

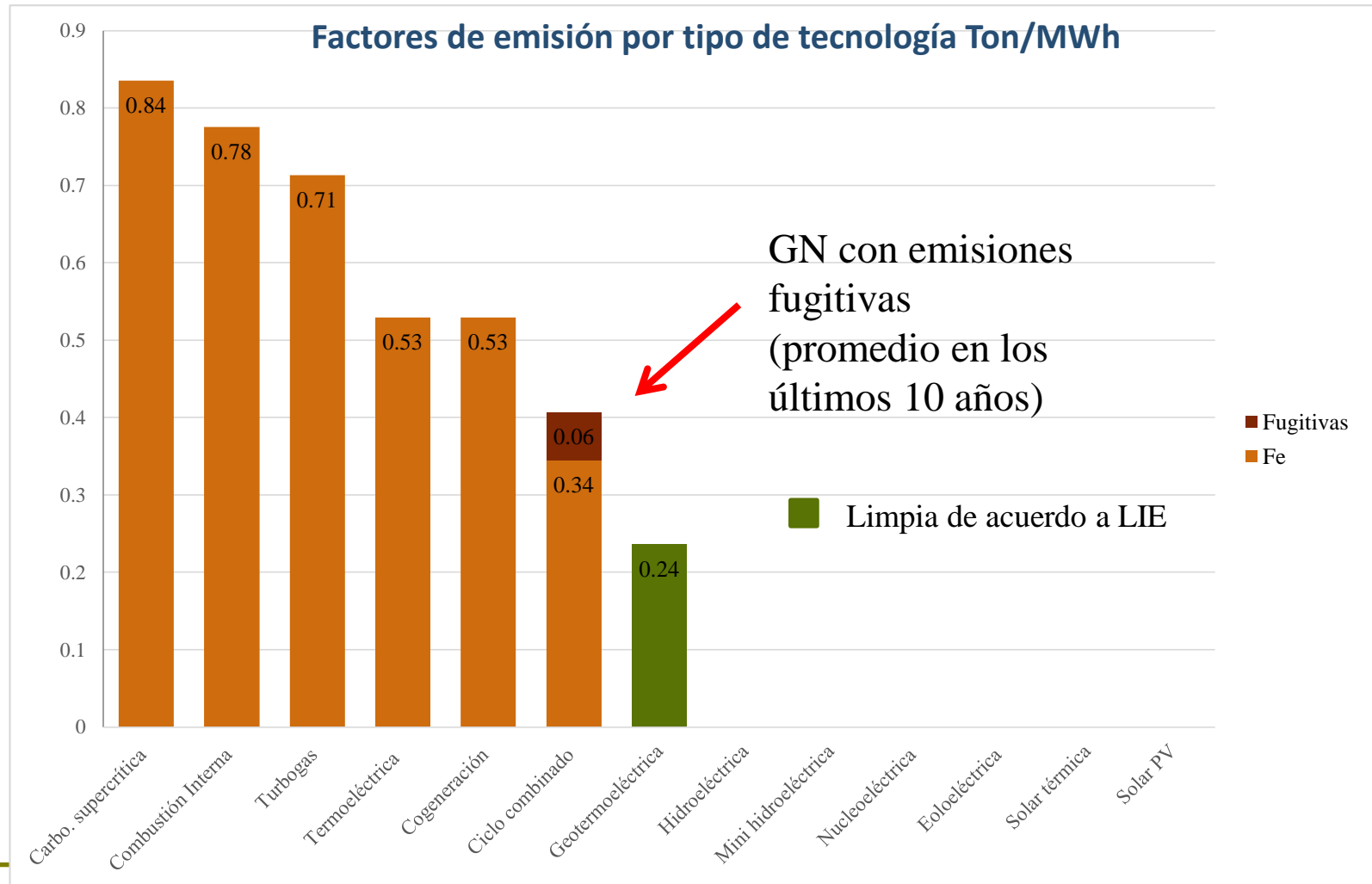
¹ USCUSS: Usos del suelo, cambio de uso del suelo y silvicultura.

² La suma de los valores de los sectores puede no coincidir con el total por efectos del redondeo.

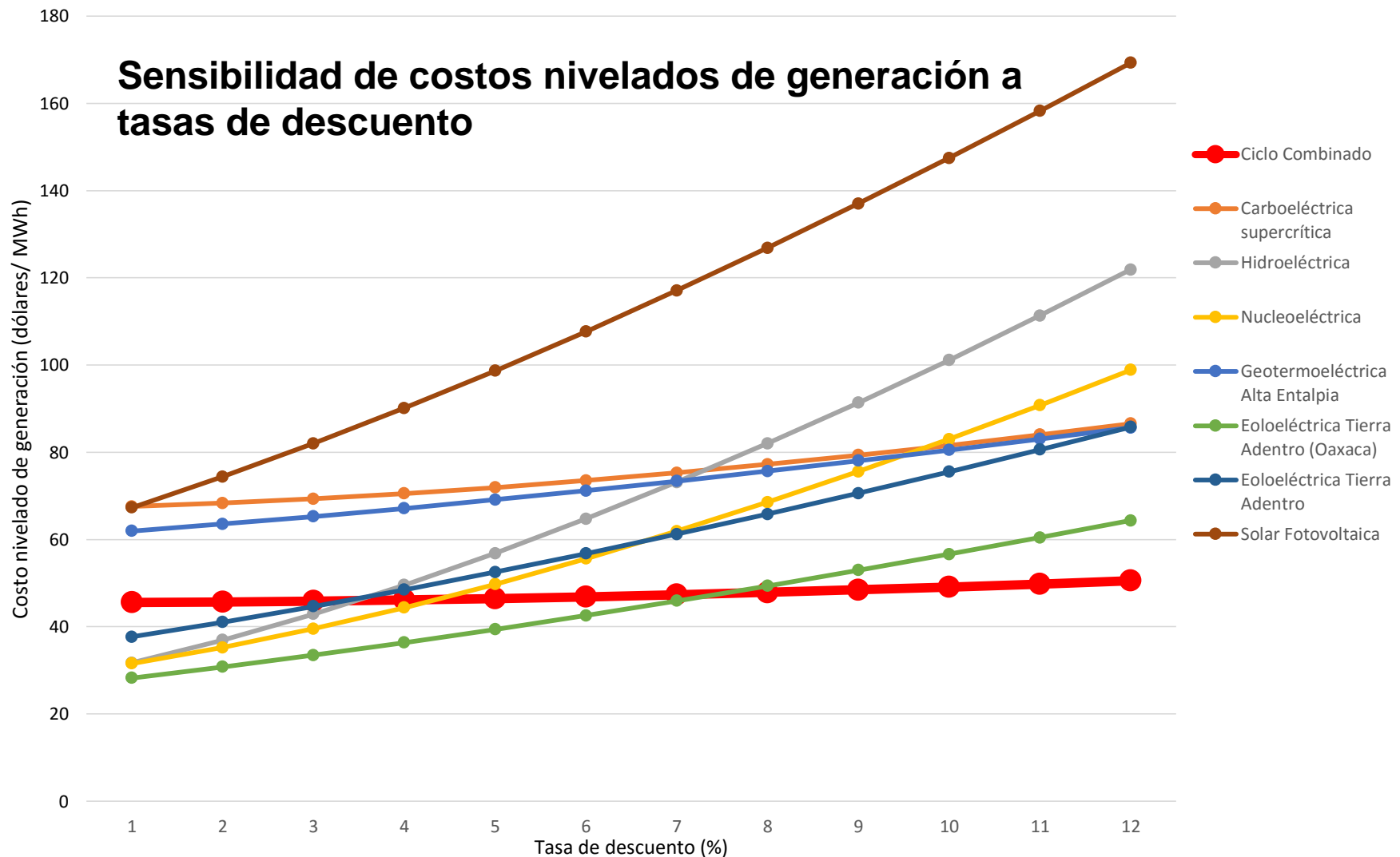
Principales medidas de mitigación para lograr las metas del INDC en el sector energético

- **Generar el 35% de energía limpia en el 2024 y 43% al 2030.**
- Reducción de pérdidas técnicas en la red eléctrica
- Sustituir en la industria nacional los combustibles pesados por gas natural, energías limpias y biomasa;
- Reducir en 25% las fugas, venteo y quemas controladas de metano; y
- Controlar las partículas negras de hollín en equipos e instalaciones industriales.

La energía limpia incluye fuentes renovables, cogeneración eficiente con gas natural y termoeléctricas con captura de CO2



Las tecnologías limpias se han vuelto competitivas a bajas tasas de descuento



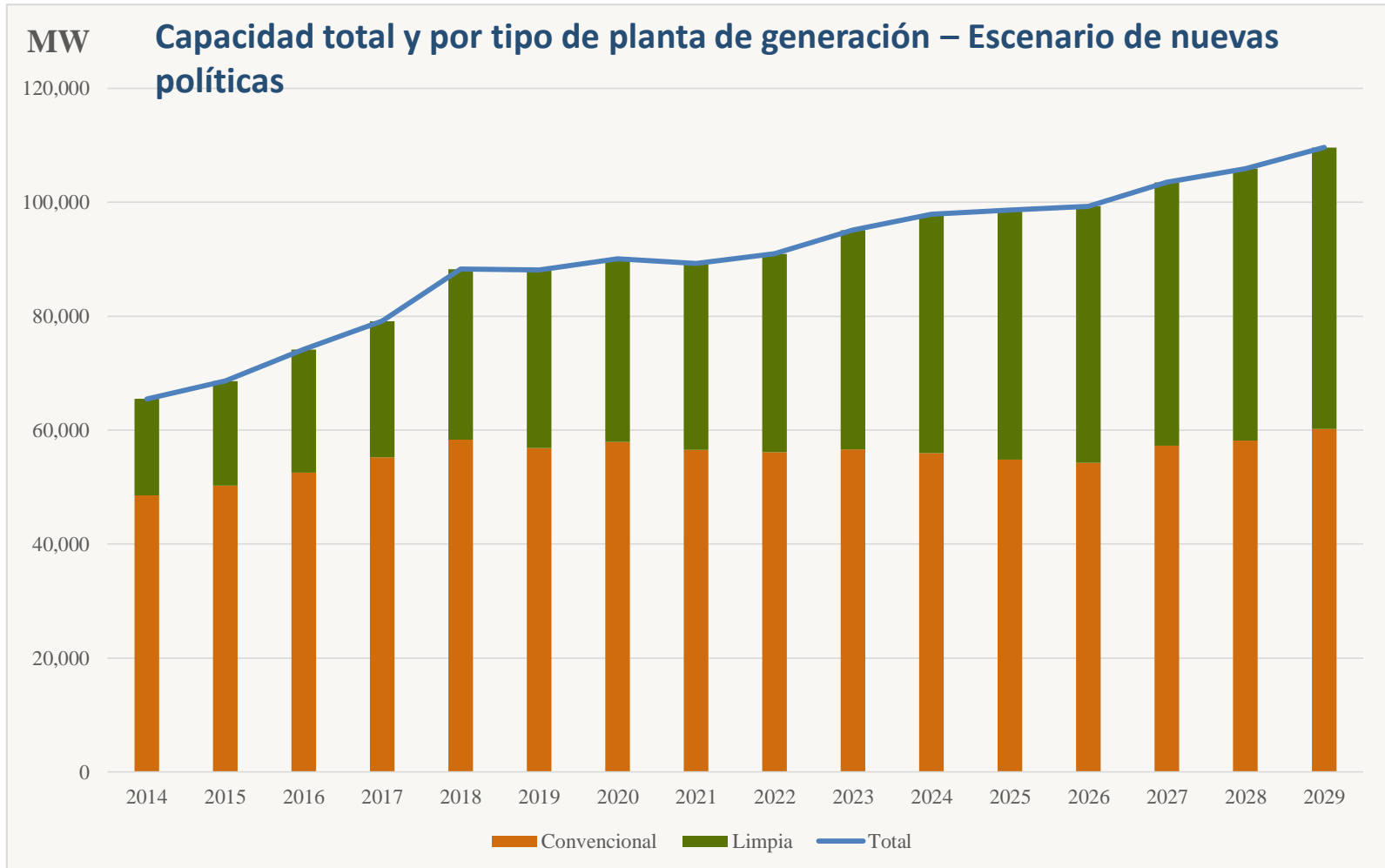
Escenarios evaluados para cumplir con las metas CMM 2015 (análisis en proceso)



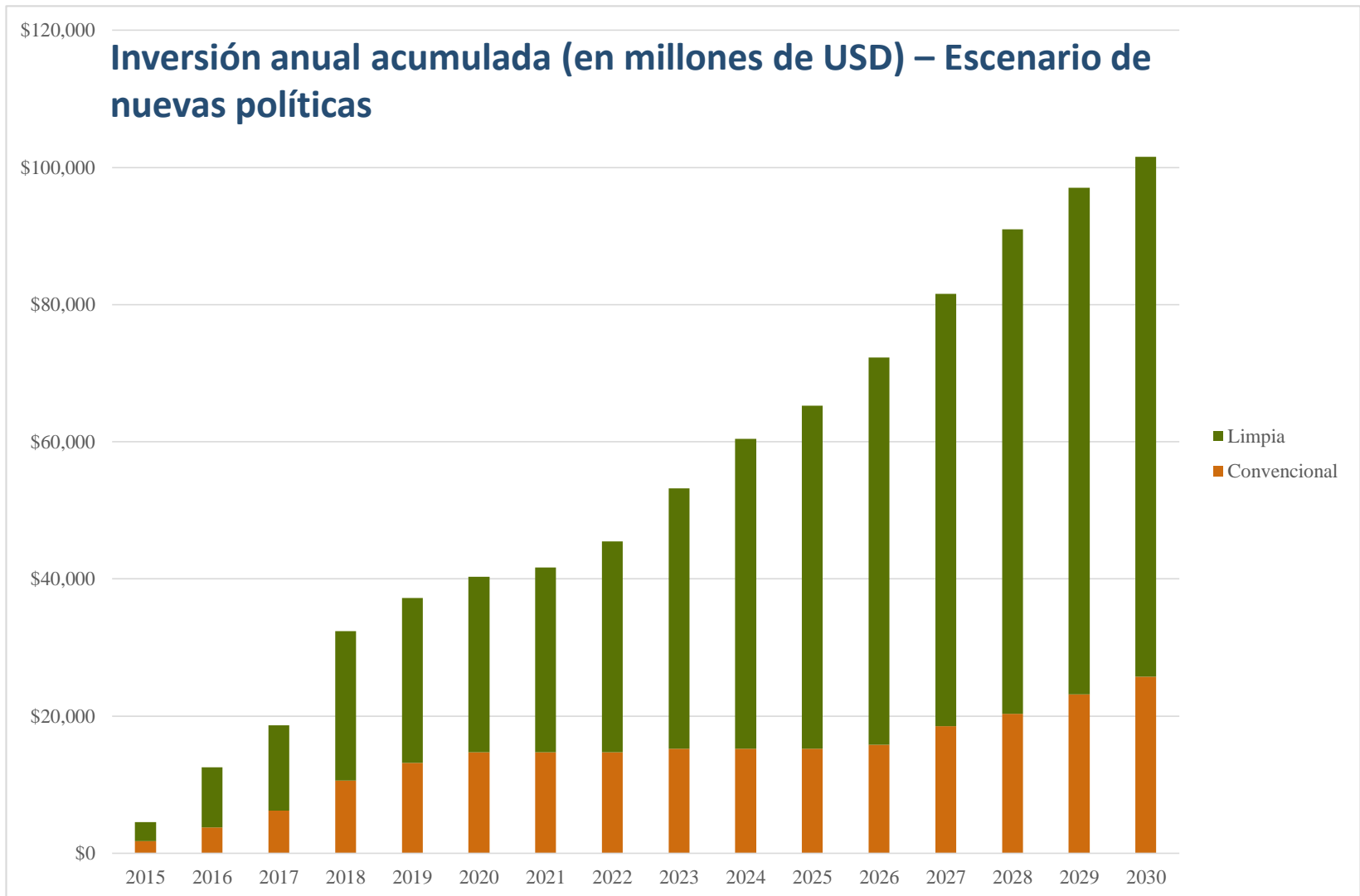
NUEVAS POLITICAS	ALTERNO	REDUCCIÓN DEMANDA
Escenario Planeación PRODESEN 2015	Escenario Planeación PRODESEN 2015 (Marco de referencia)	Escenario Bajo de PRODESEN 2015 (Marco de referencia)
Energías Renovables según PRODESEN 2015	Potenciales de Energías Renovables factibles de ser instalados en México	Potenciales de Energías Renovables factibles de ser instalados en México
Privados de acuerdo con el PRODESEN	Permisos de la CRE posibles	Permisos de la CRE posibles
Cogeneración PEMEX	Cogeneración PEMEX posible	Cogeneración PEMEX posible
	Centrales CCS y Nucleoeléctricas	Centrales CCS y Nucleoeléctricas
		Estimaciones de reducción de la CONUEE y otras entidades

Sensibilidad a tasas de descuento, precios de combustibles fósiles y precio al carbono

En el escenario nuevas políticas la capacidad instalada de fuentes limpias alcanzará el 40% al 2024.

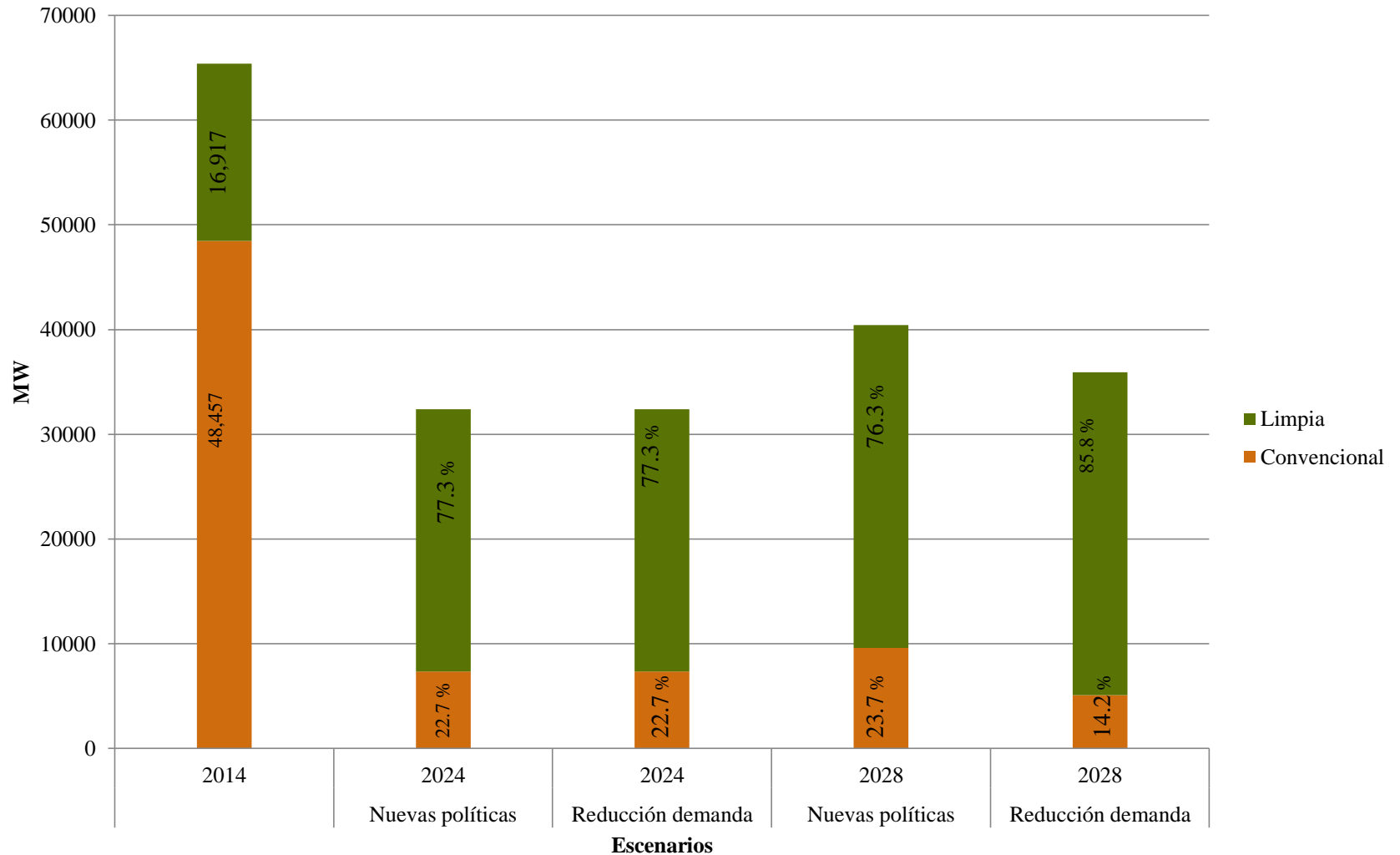


Mas de dos terceras partes de la inversión anual acumulada se destinaría a fuentes limpias

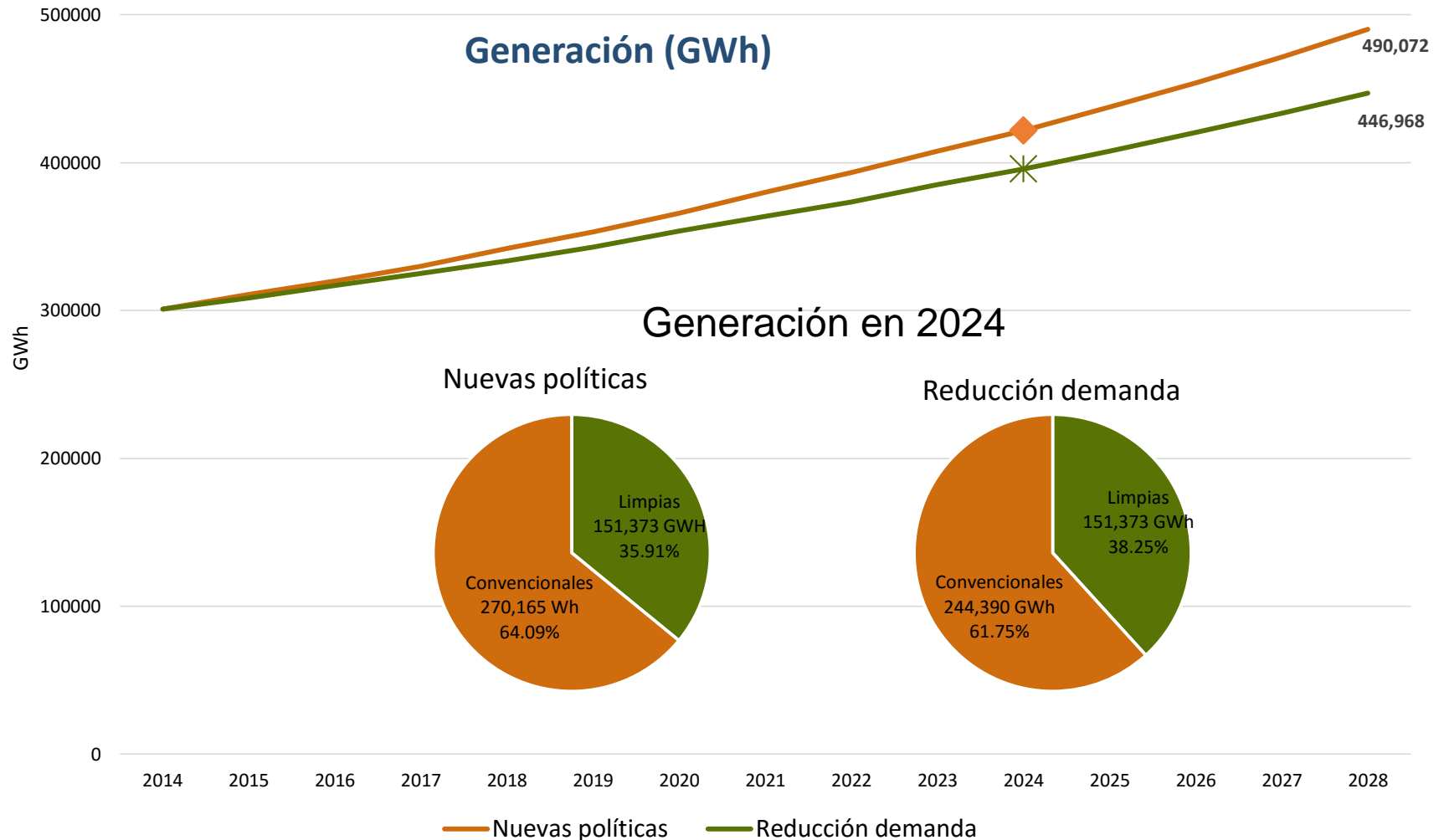


Capacidad Incremental 2024 (MW)

Capacidad adicional a la del 2014 (MW)

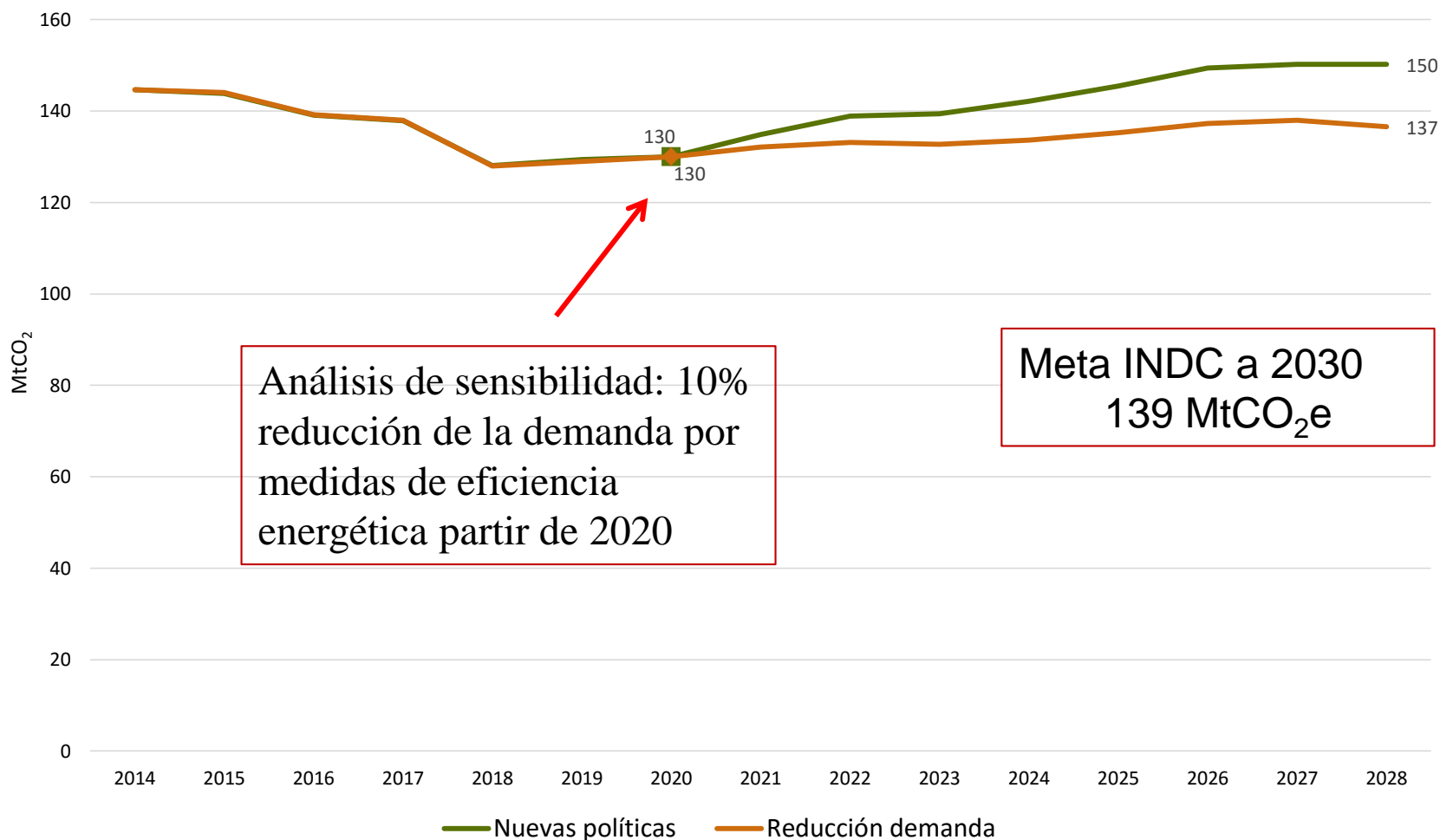


Es factible alcanzar las metas de generación planteadas y se vuelve más fácil hacerlo si se privilegian programas de eficiencia energética



...y cumplir las metas planteadas en materia de emisiones de CO2

Emisiones CO2eq (Mt)



Comparación de escenarios en 2028

	Solo con convencionales	Nuevas Políticas	Reducción de demanda
Costo de generación (millones de USD 2012)	\$23,646	25,535	\$23,360
USD/GWh	\$0.05	\$0.05	\$0.05

El escenario de solo convencionales tiene costos de generación similares a los otros escenarios y un costo de generación más bajo que el de nuevas políticas pero más alto que el de reducción de demanda. Mientras que los dos escenarios de Nuevas Políticas y Reducción de demanda cumplen con la meta del 35% en 2024, el escenario de reducción de demanda tiene ventajas al reducir los costos de generación.

- **La reforma energética** aprobada en diciembre de 2013 fue el paso decisivo para la **liberación del sector eléctrico** en México
- La reforma energética estará completa una vez que se apruebe la **Ley de Transición Energética**, que proveerá el marco jurídico necesario para establecer metas claras que permitan transitar hacia un modelo de generación y uso de la energía más sustentable
- **Es factible cumplir con las metas planteadas, así como con los compromisos asumidos a nivel internacional** tanto en penetración de tecnologías limpias como en emisiones
- **Y esto puede hacerse con un nivel de inversión razonable**
- **Esta inversión puede minimizarse si se implementan medidas de eficiencia energética**



centro
mario
molina



Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos
sobre Energía y Medio Ambiente, A.C.

Prolongación Paseo de los Laureles 458, Despacho 406,
Col. Bosques de las Lomas, Del. Cuajimalpa,
C.P. 5120, México D.F.

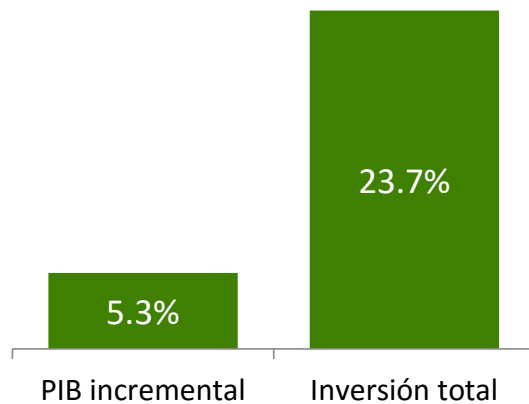


www.centromariomolina.org

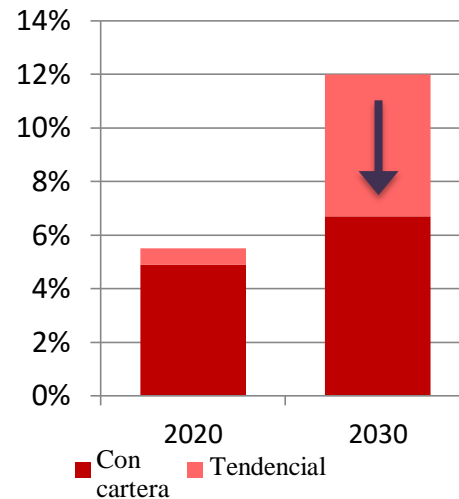
Impacto macroeconómico de una cartera posible y realizable de proyectos de mitigación al 2030

Impactos económicos y sociales vs. BAU, 2030

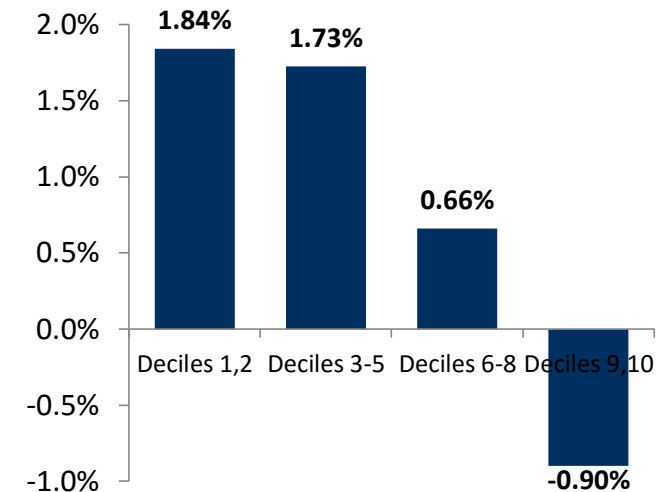
Crecimiento en el PIB y la inversión



Reducción a la tasa de desempleo



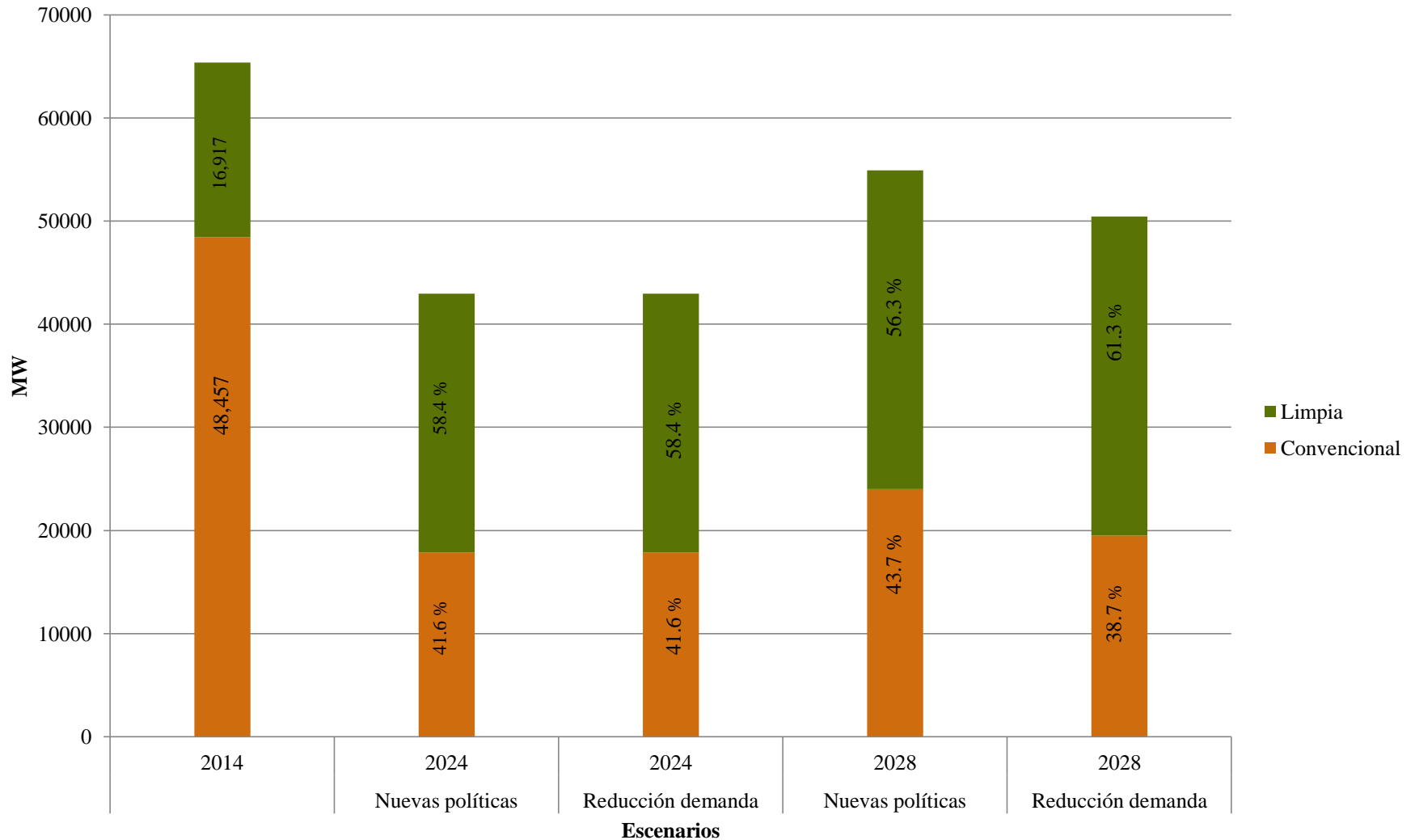
Redistribución progresiva del ingreso



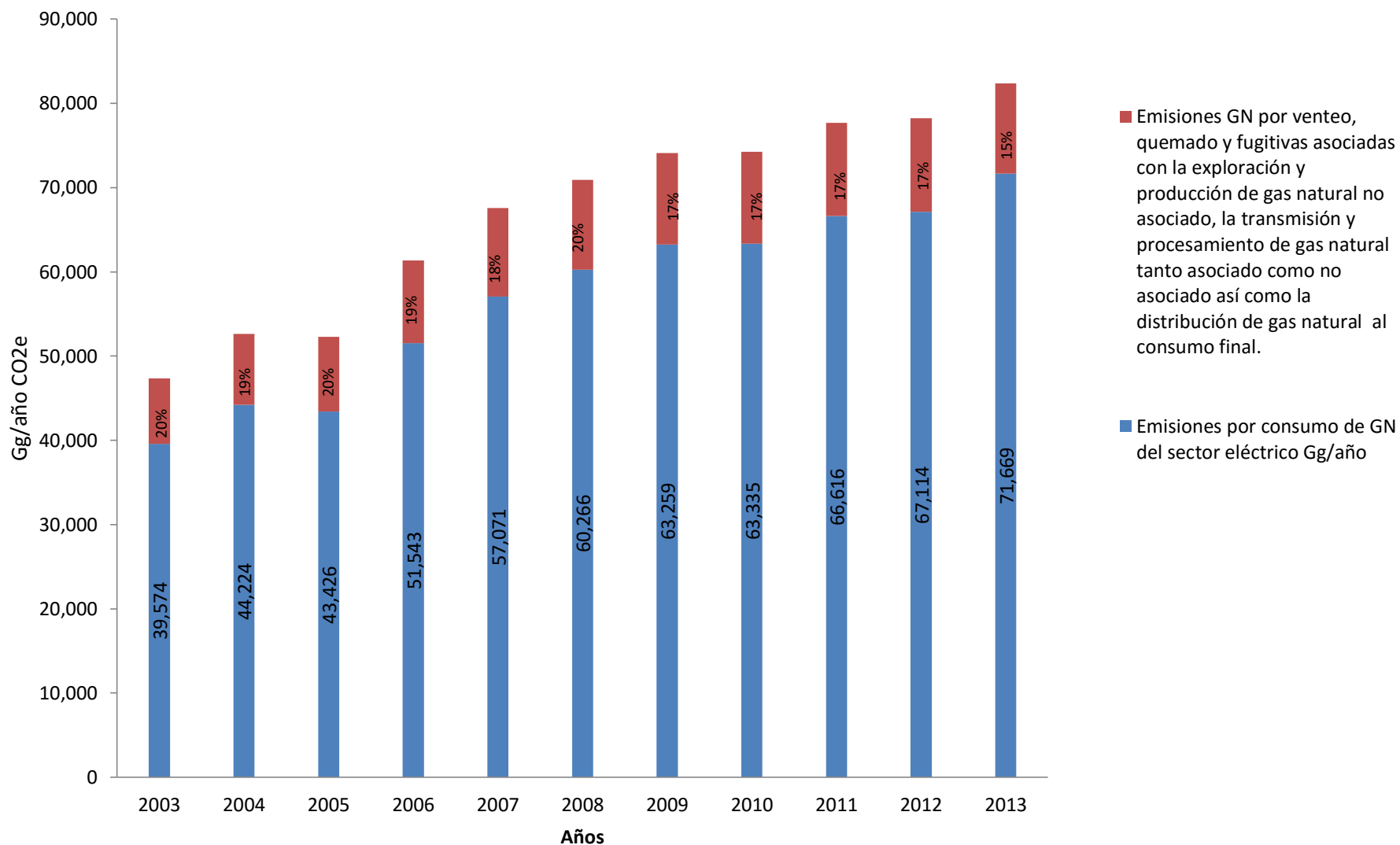
- Crecimiento en todos los sectores económicos - excepto los relacionados con hidrocarburos
- Inversión incremental para implementar LEDS resulta en la generación de entre 300 mil y 550 mil empleos al 2030.
- Cobeneficios en materia de seguridad energética, calidad ambiental, desarrollo social y salud de la población

Con medidas de eficiencia energética

Capacidad adicional a la del 2014 (MW)

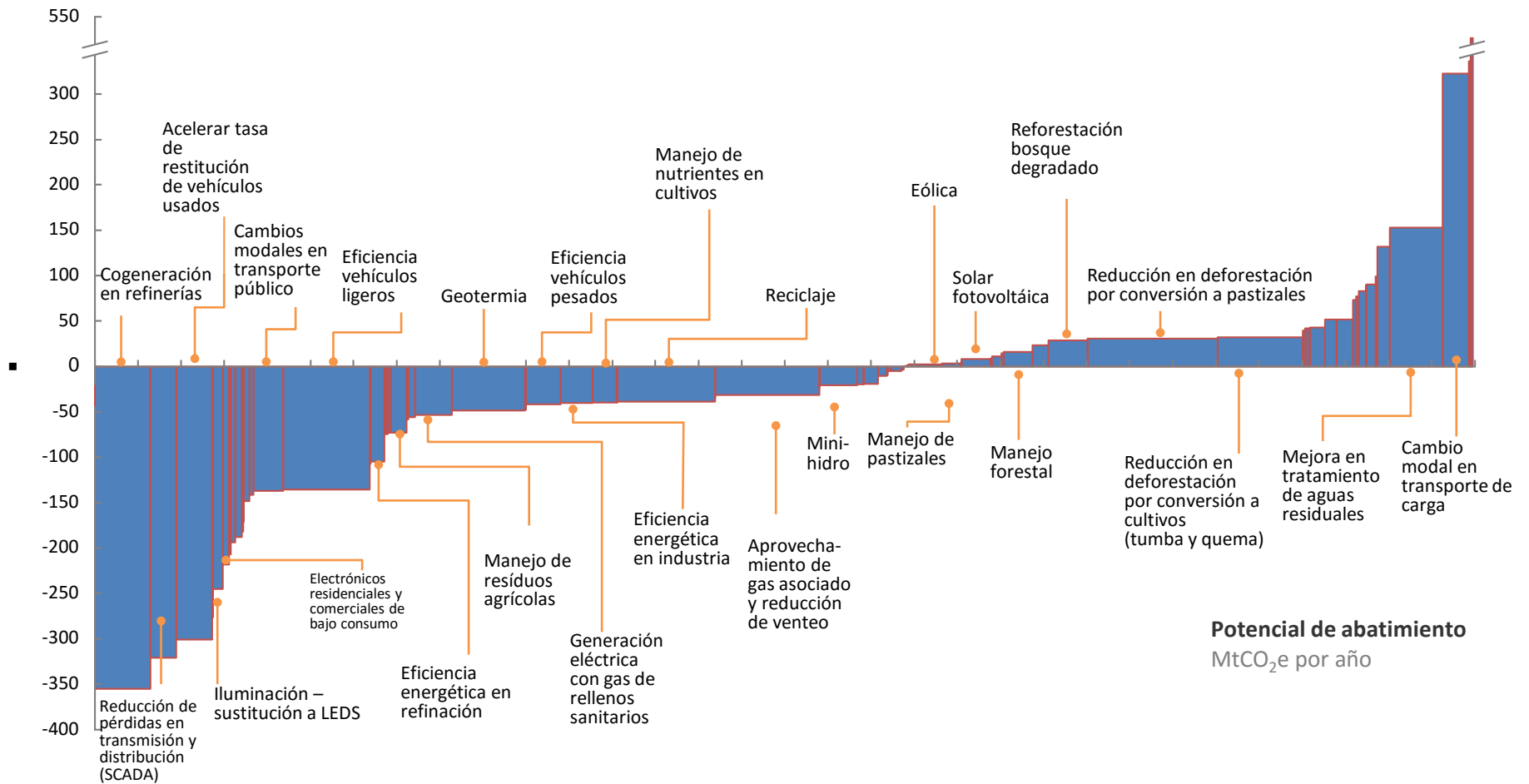


Huella de carbono del gas natural (CO₂e)



Costo marginal de abatimiento

USD / tCO₂e



Comparación de escenarios periodo 2014-2028



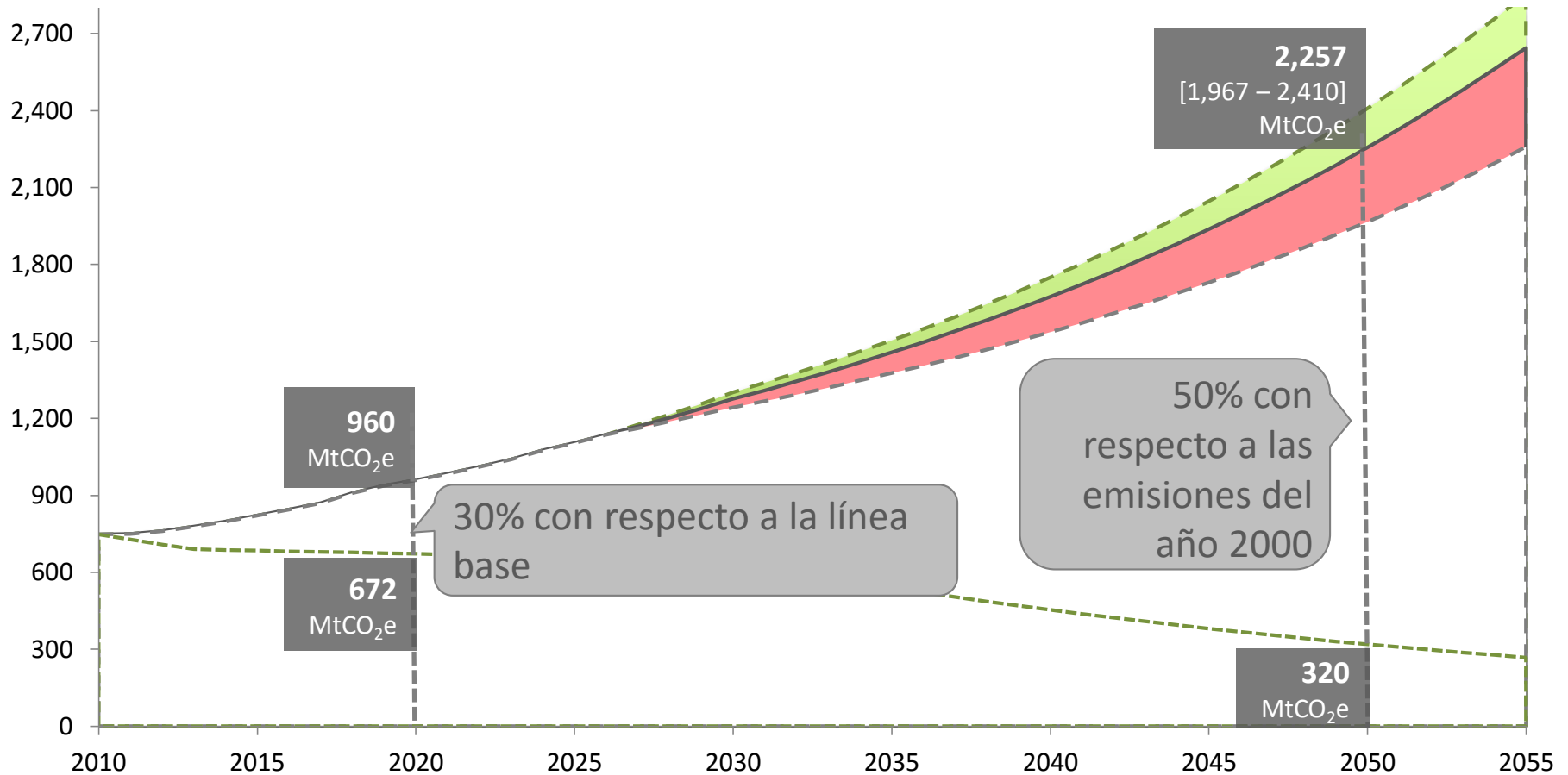
	Nuevas Políticas	Reducción de demanda
Costo acumulado de inversión (millones de USD 2012)	\$91,013	\$87,270.3
USD/MW	\$0.20	\$0.19
Costo acumulado de generación (millones de USD 2012)	275,329	\$260,765
USD/GWh	\$0.05	\$0.05

Mientras que los dos escenarios cumplen con la meta del 35% en 2024, el escenario de reducción de demanda tiene claras ventajas sobre el que cumple únicamente con las metas de generación al reducir los costos de inversión en capacidad y el costo por GWh generado.

La Estrategia Nacional de Cambio Climático presenta un escenario inercial de emisiones.

Emisiones de GEI

MtCO₂e



Los sectores con mayor potencial de abatimiento son: forestal, transporte, y generación eléctrica

	Potencial de abatimiento al 2020 MtCO ₂ e anuales	Acciones con beneficio económico Participación %	Costo ponderado USD/tCO ₂ e
Forestal	65	0%	31
Transporte	55	70%	-79
Gen.Eléctrica	55	64%	-48
Petróleo y gas	47	94%	-117
Residuos	19	71%	12
Industria	19	73%	-37
Agropecuario	19	51%	-18
Residencial y comercial	9	78%	-90
Total	288	59%	-36

1 El análisis no considera HFCs

FUENTE: INECC, Curva de costos de abatimiento 2013