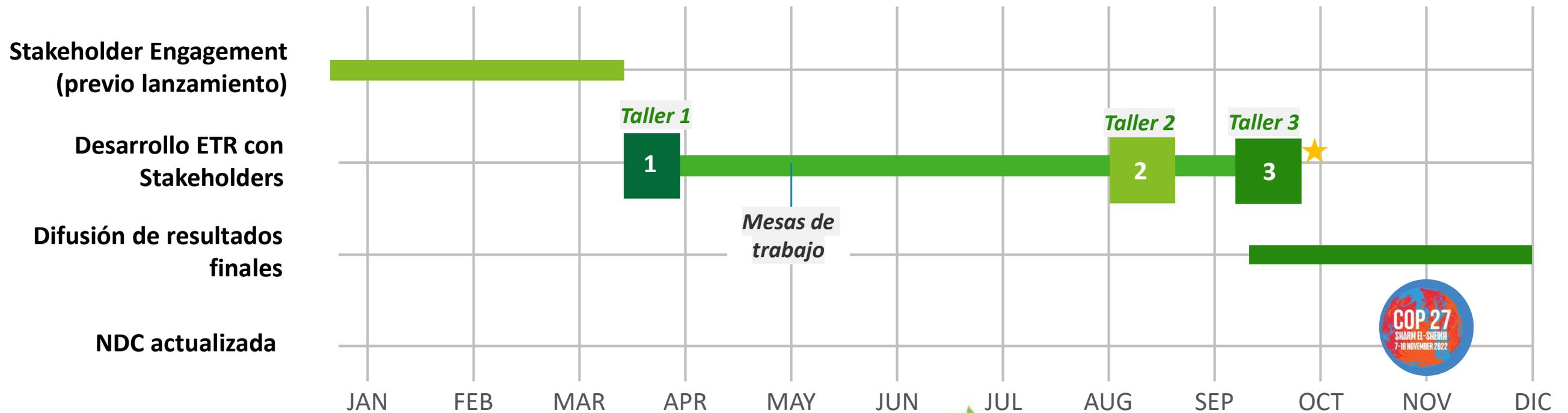


Cronograma del Estudio

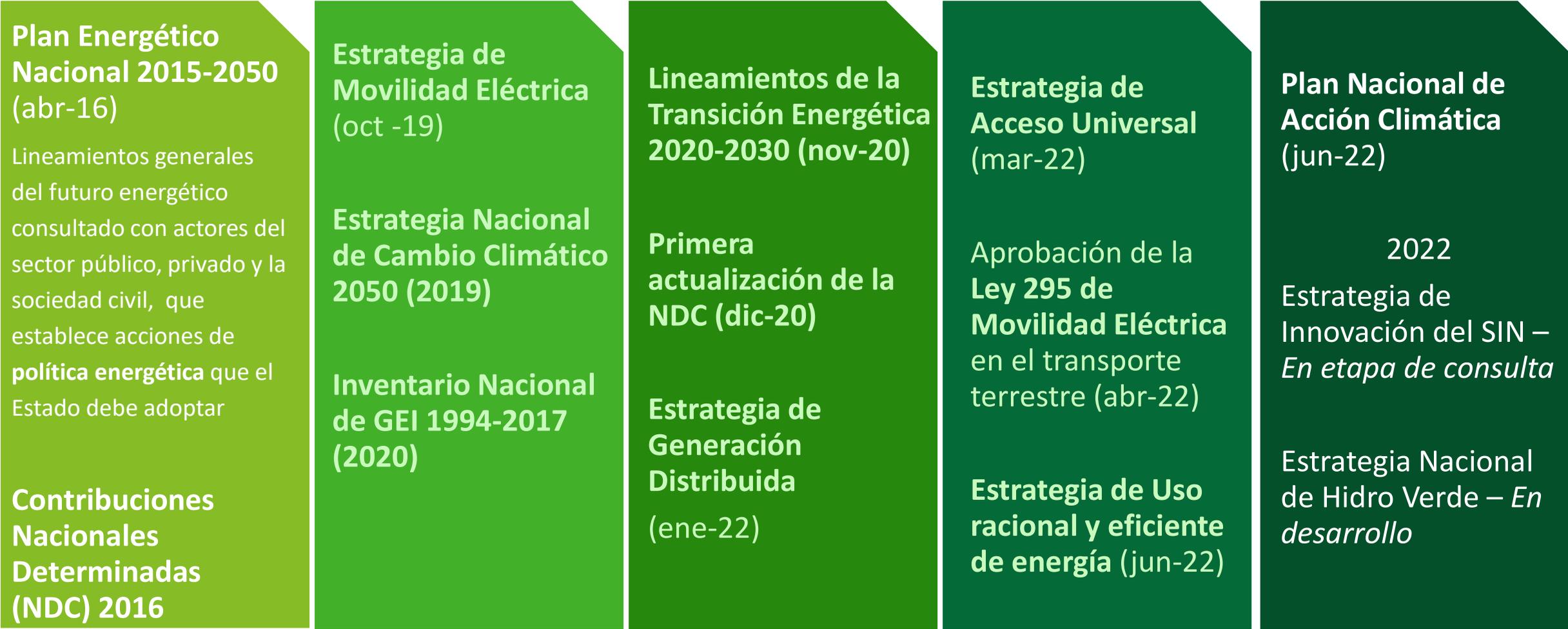
Rumbo a la construcción de la Hoja de Ruta 2030-2050



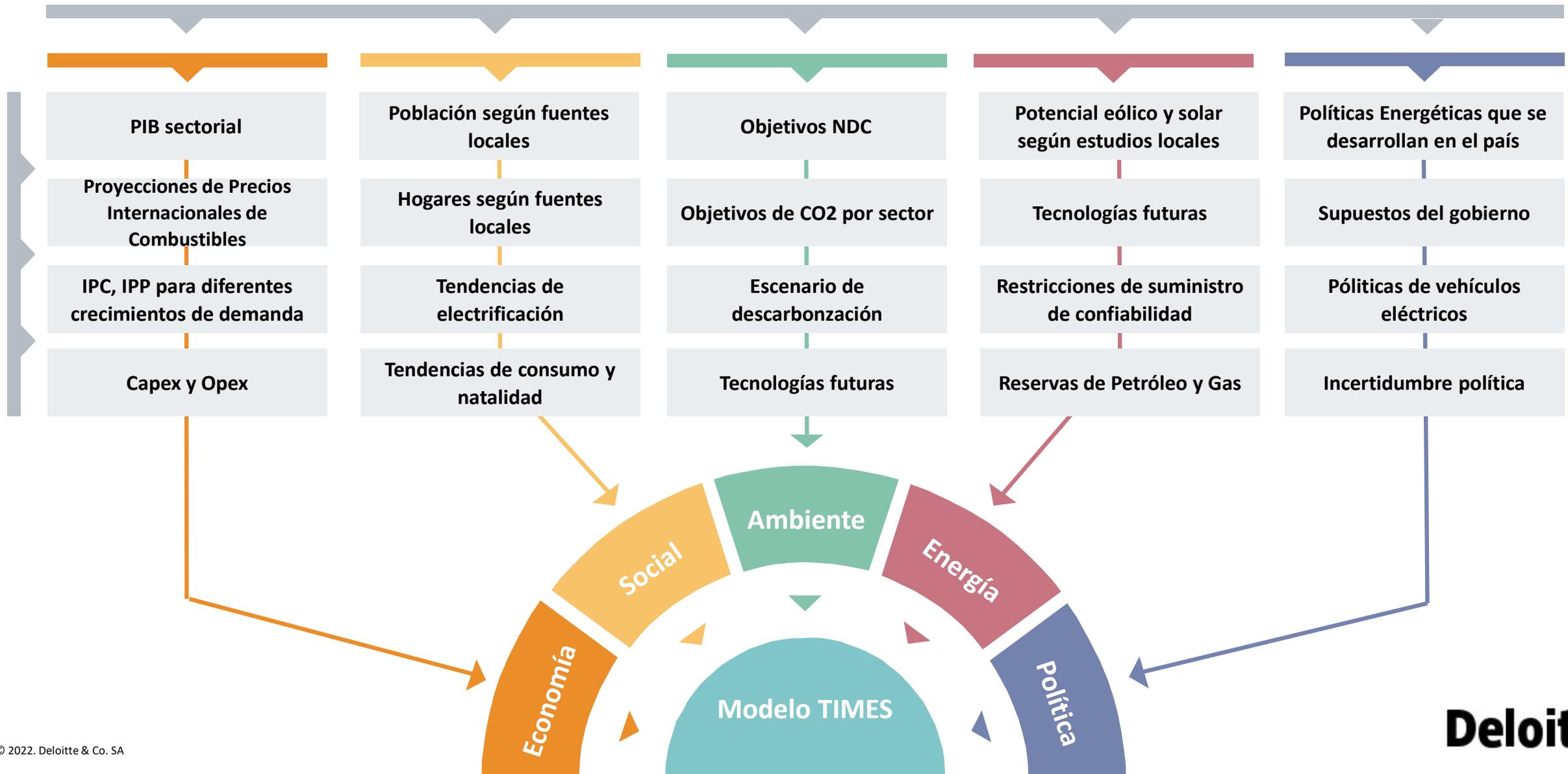
★ Presentación informe final



Avances en Política Energética y de Cambio Climático desarrollados por el Estado

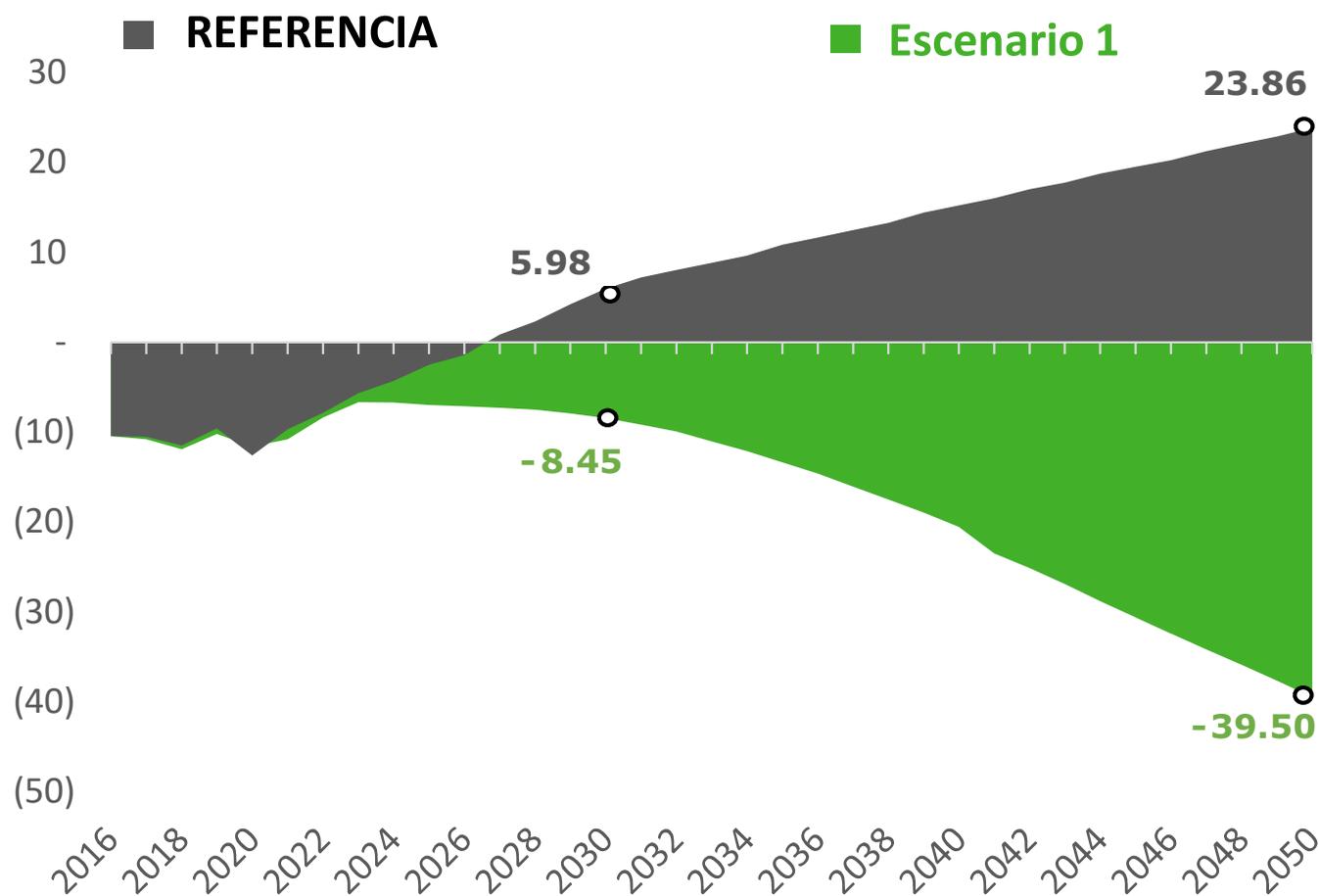


Algunos insumos considerados en la modelación de la Hoja de Ruta



Los escenarios preliminares modelados logran el cumplimiento de reducción de emisiones y mantener la carbono negatividad al 2050

Sendero de emisiones Netas GEI en MtCO2 eq



Nivel de emisiones Netas GEI en MtCO2 eq



El modelo energético de Panamá al 2050: principales indicadores

	2016	Referencia		Escenario 1	
		2030	2050	2030	2050
 Emisiones totales	-10.44 MtCO2e	5.98 MtCO2e	23.86 MtCO2e	-8.45 MtCO2e	-39.5 MtCO2e
 Emisiones per cápita	-2.86 KtCO2e	1.34 KtCO2e	4.4 KtCO2e	-1.9 KtCO2e	-7.29 KtCO2e
 % Electrificación de usos finales	22%	23%	30%	26%	45%
 % Capacidad Instalada de energías renovables (sin hidro/ con hidro)	12% / 62%	24% / 61%	50% / 69%	53% / 83%	87% / 99%
 Generación de energías renovables (sin hidro/ con hidro)	0.83 / 8.11 TWh	2.08 / 9.46 TWh	8.98 / 16.36 TWh	5.71 / 13.09 TWh	23.6 / 30.99 TWh
 % Generación de energías renovables (sin hidro/ con hidro)	8% / 73%	14% / 62%	33% / 61%	37% / 85%	76% / 100%
 Intensidad energética per capita (Teps/Personas)	6.87	7.4	8.35	6.58	6.06
 Intensidad energética (Kbeps /millones de dólares)	\$0.70	\$0.45	\$0.31	\$0.40	\$0.23

El modelo energético de Panamá al 2050: principales indicadores

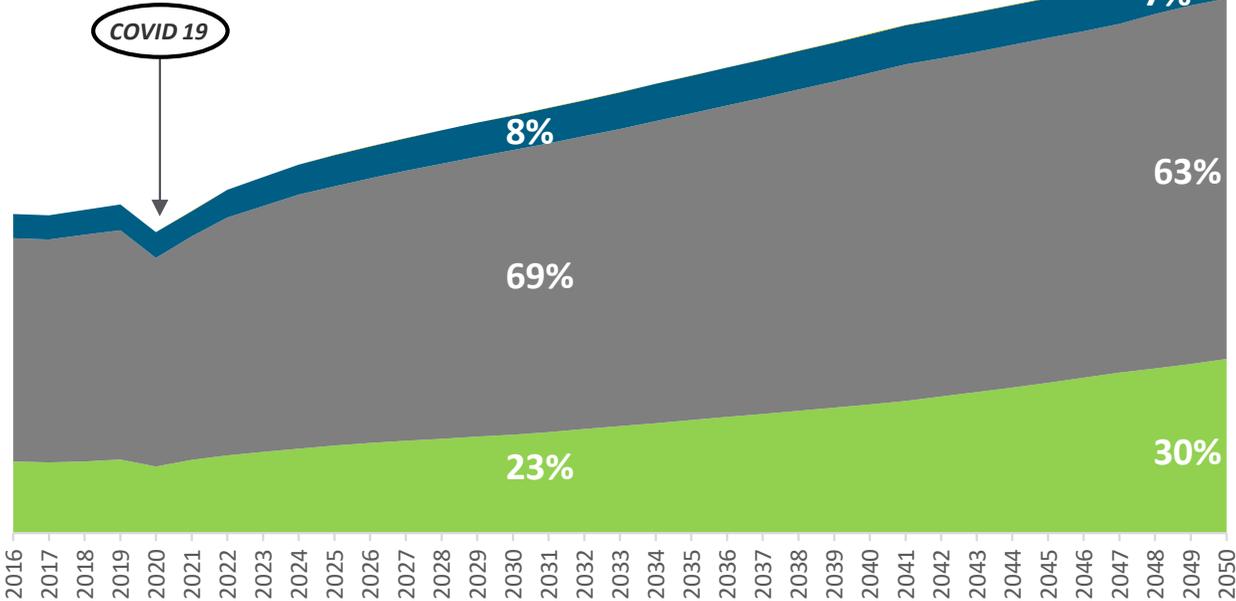
	2016	Referencia		Escenario 1	
		2030	2050	2030	2050
 Market Share EV	0%	10%	71%	26%	89%
 Autos eléctricos (Millones)	0	0.1	0.9	0.2	0.7
 Motos eléctricas (Millones)	0	0	0.2	0.1	0.4
 Hidrógeno verde	0 M TEP	0 M TEP	0 M TEP	0 M TEP	0.5 M TEP
 Hidrógeno Industria	0 M TEP	0 M TEP	0 M TEP	0 M TEP	0.4 M TEP
 Hidrógeno Transporte	0 M TEP	0 M TEP	0 M TEP	0 M TEP	0.1 M TEP
 Puntos de recarga (Miles)	0	6	70	15	58
 Costo de las baterías	USD 288 KW/h	USD 62 KW/h	USD 11 KW/h	USD 62 KW/h	USD 11 KW/h

La sustitución de combustibles es clave para la descarbonización

La electrificación del consumo final alcanza el 30% y el 45% en los escenarios propuestos.

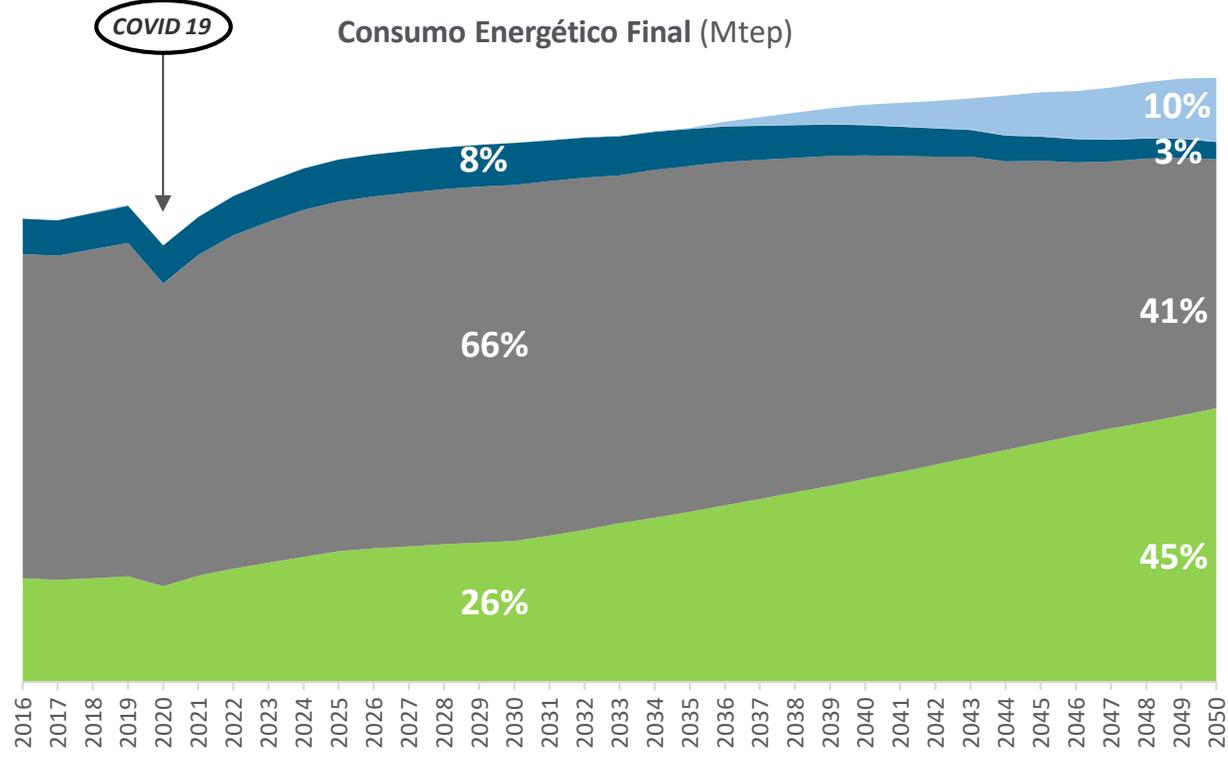
Escenario de referencia

Consumo Energético Final (Mtep)



Escenario 1

Consumo Energético Final (Mtep)

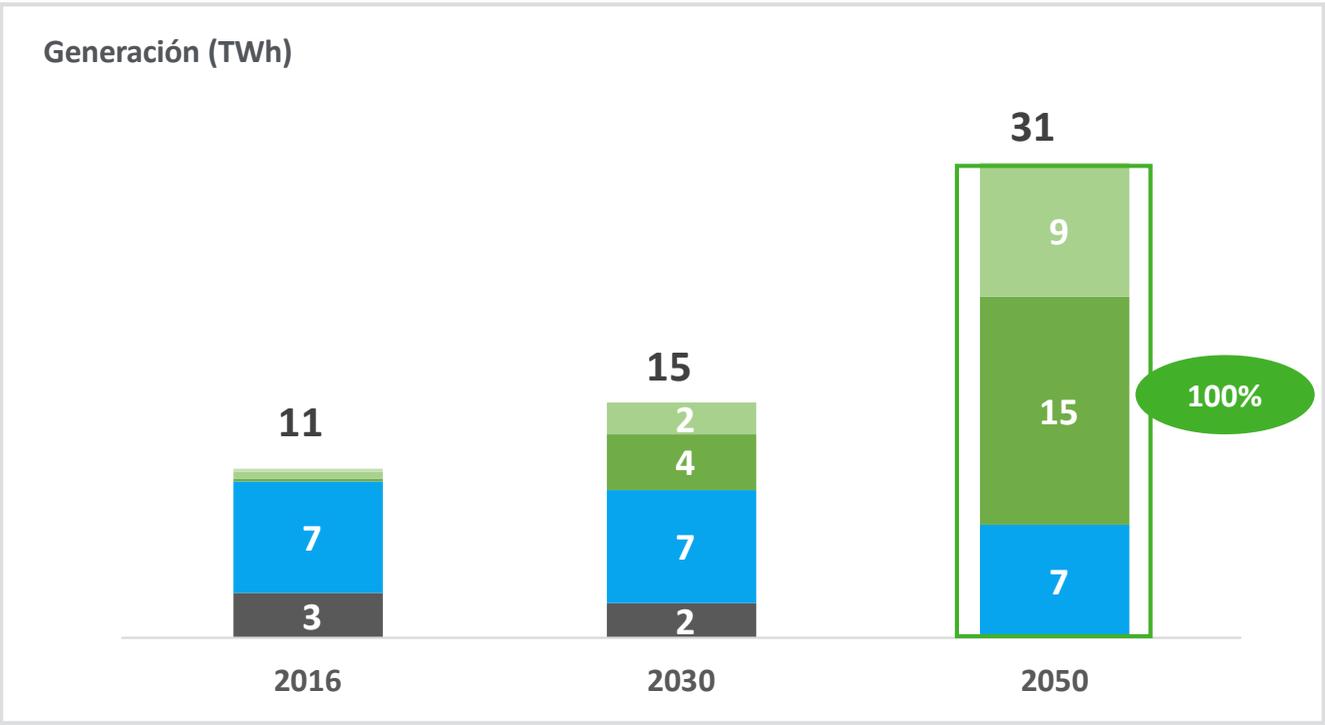
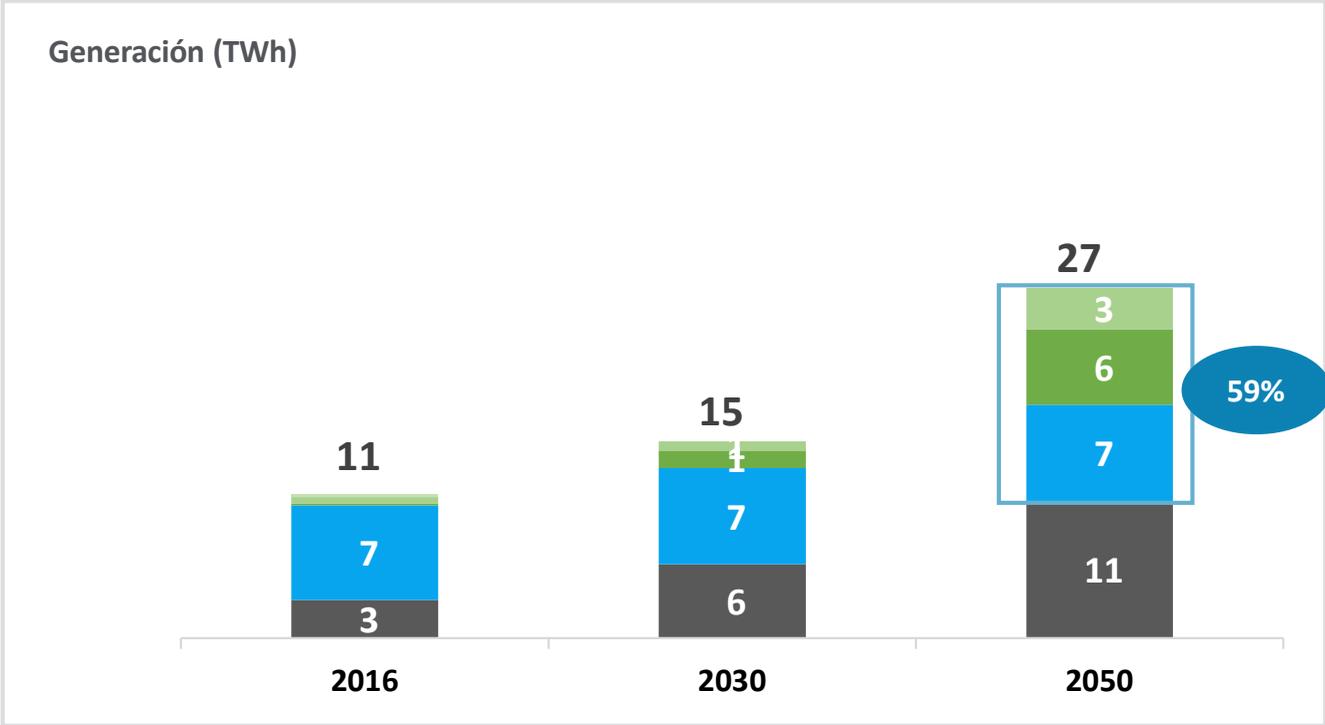


■ Hidrogeno
 ■ Electricidad
 ■ Derivados del Petróleo
 ■ No Energético (Biomasa)

Matriz eléctrica al 2030 y 2050 permite el desarrollo de los recursos naturales beneficiando el desarrollo de bienes y servicios de las provincias que cuentan con dichos recursos

Escenario REF

Escenario 1



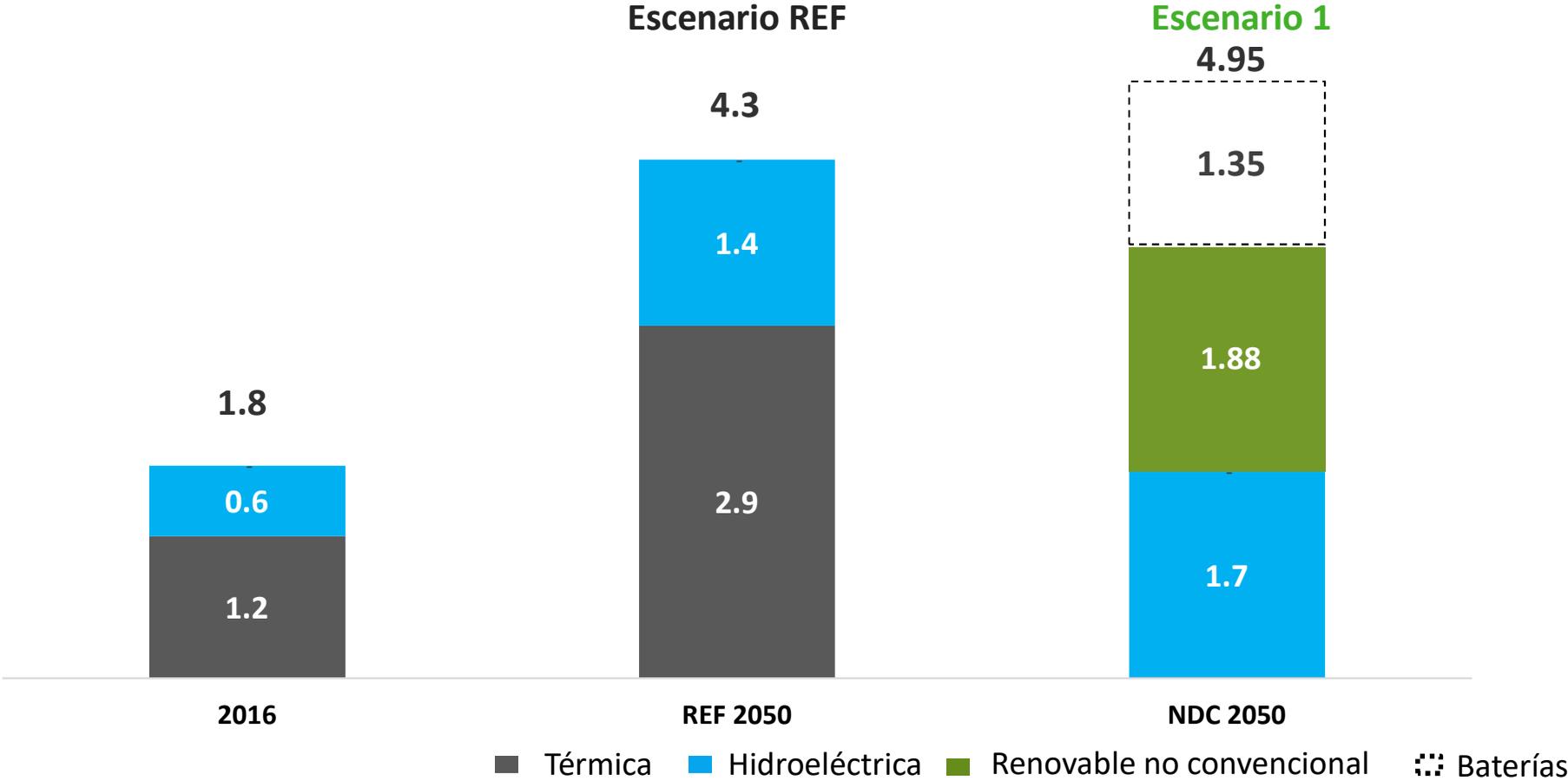
■ Térmica ■ Hidroeléctrica ■ Eólica ■ Solar ■ Otras renovables

Total Eólico + Solar (2030) = 13%
Total Eólico + Solar (2050) = 33%

Total Eólico + Solar (2030) = 40%
Total Eólico + Solar (2050) = 77%

La demanda máxima será cubierta por generación renovable intermitente de forma costo eficiente

Capacidad firme para cubrir el pico de demanda (GW)

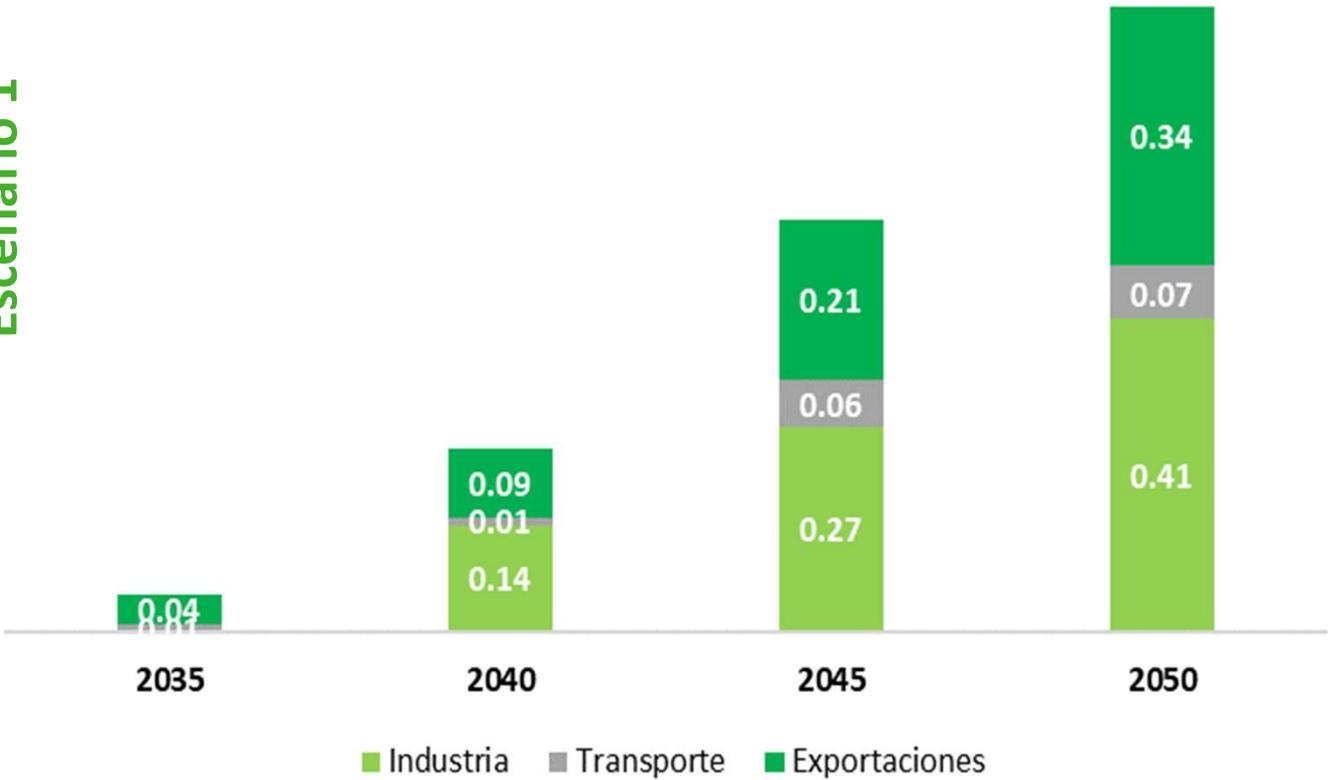


Hidrógeno verde

Consumo interno + Exportaciones de Hidrógeno verde

Millones de TEP

Escenario 1



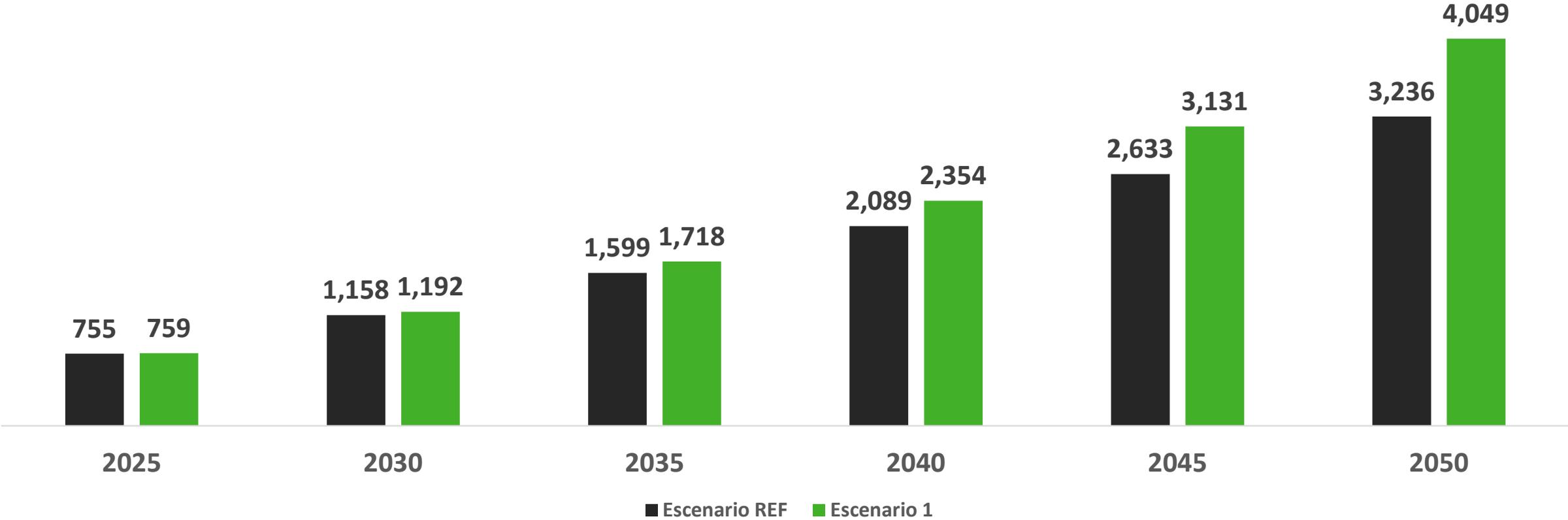
El hidrógeno verde se constituye como una **alternativa para los sectores “difíciles de descarbonizar”** de la industria en Panamá, y como un insumo que permite el **reemplazo del Diesel en parte de la flota de camiones** de transporte de carga pesada.

Apalancado por el potencial de generación de energía a partir de fuentes renovables, Panamá tiene **potencial para convertirse en exportador de hidrógeno verde.**

Inversiones en líneas de transmisión de energía

La transición energética requiere una **expansión en las líneas de transmisión** aproximada de 3,295 km en el Escenario REF y 3,743 km en el **Escenario 1**

Inversiones (en millones de USD)

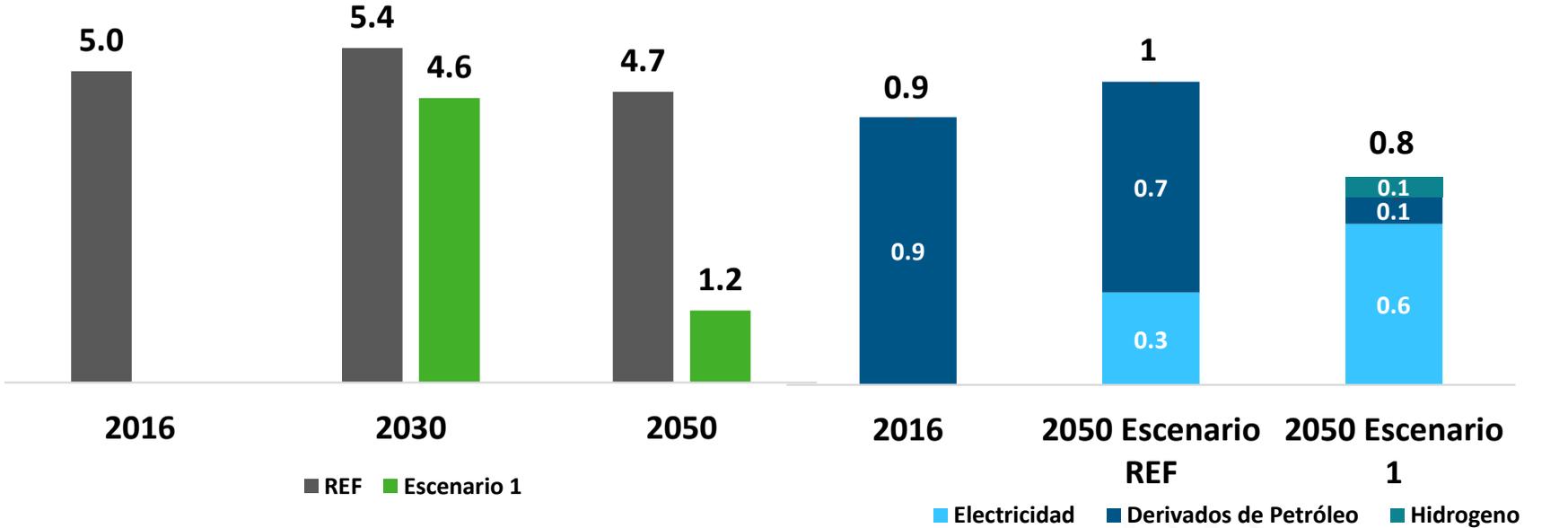


Fuente: Análisis de Deloitte

Las cifras expresadas en dólares están calculadas en moneda constante a 2019

La transición hacia un sector transporte sostenible juega un rol fundamental en los objetivos de reducción de emisiones GEI.

Emisiones Sector Transporte (MtCO2eq) Demanda energética (en millones de TEP)



POLÍTICAS REQUERIDAS



Escenario 1

- Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica (que busca potenciar y unificar los programas del Gobierno y el sector público)
- Normas restrictivas sobre emisiones de vehículos convencionales.
- Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos.
- Etiqueta energética.
- **e-movilidad como principal medio de transporte**, otorgando incentivos y restringiendo el uso de vehículos convencionales.
- **Mayor priorización del transporte público.**
- **Introducción de hidrogeno verde para camiones de carga.**

KPI (#)	Automóvil			Camión			
	Flota total	Electricidad	Derivado de Petróleo	Flota total	Electricidad	Derivado de Petróleo	H2
2030	795 – 748	79 – 187	716 – 561	45 – 45	2 - 6	43 – 39	0 – 0
2050	1179 – 855	868 – 737	311 – 118	67 – 67	11 - 28	56 – 38	0 – 1

Cifras expresadas en miles de vehículos
© 2022. Deloitte & Co. S.A.

La eficiencia energética es clave en todos los sectores y las medidas pueden generar impactos importantes en el corto plazo.

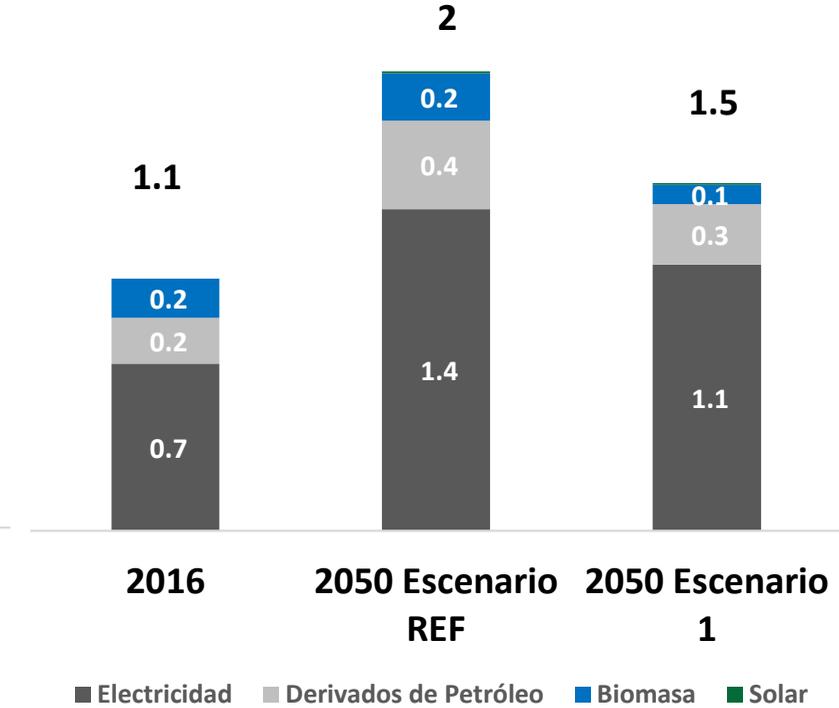
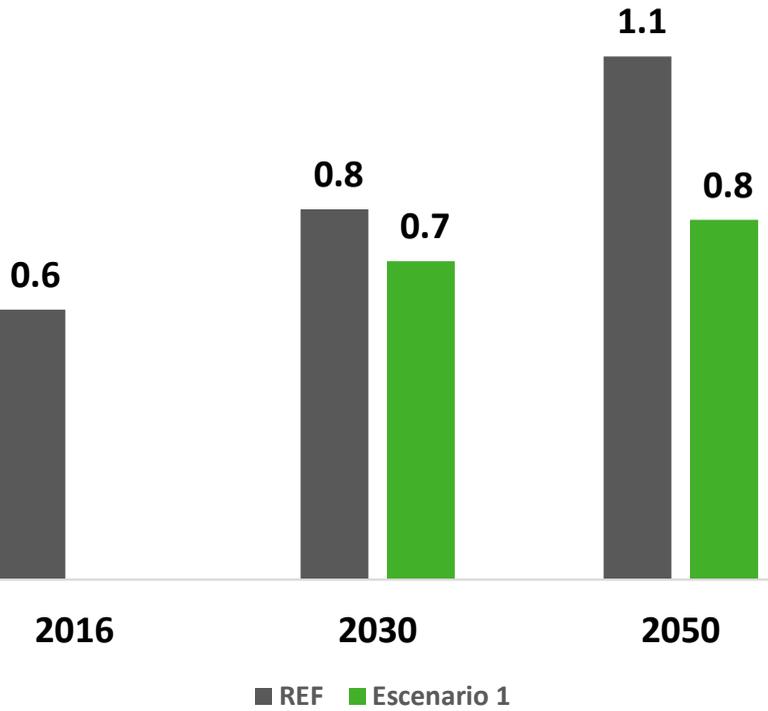
Emissiones Sector Residencial, Comercial y servicios públicos (MtCO2eq)

Demanda energética (en millones de TEP)

POLÍTICAS REQUERIDAS



Escenario 1



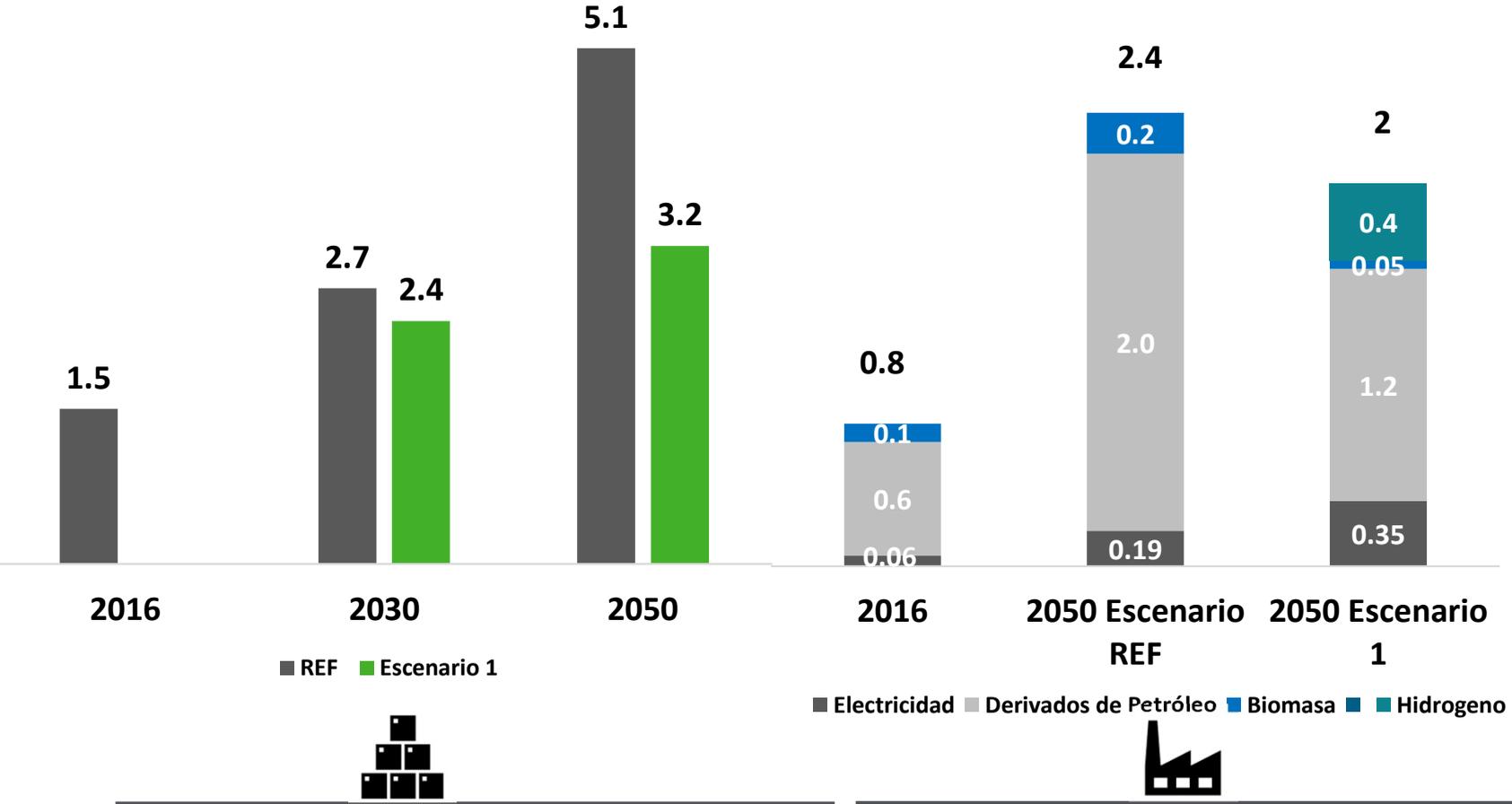
- Reglamento de edificación sostenible.
- Programa de eficiencia energética y etiquetado.
- Incremento de la participación de artefactos eléctricos para calefacción, para el calentamiento del agua.
- Reemplazo de luminarias tradicionales por luminarias LED.
- Utilización extensiva de tecnologías eléctricas, dando incentivos al traspaso desde tecnologías convencionales.



La eficiencia energética es clave en todos los sectores y las medidas pueden generar impactos importantes en el corto plazo.

Emissiones Sector Industria (MtCO2eq.)

Demanda energética (en millones de TEP)



POLÍTICAS REQUERIDAS

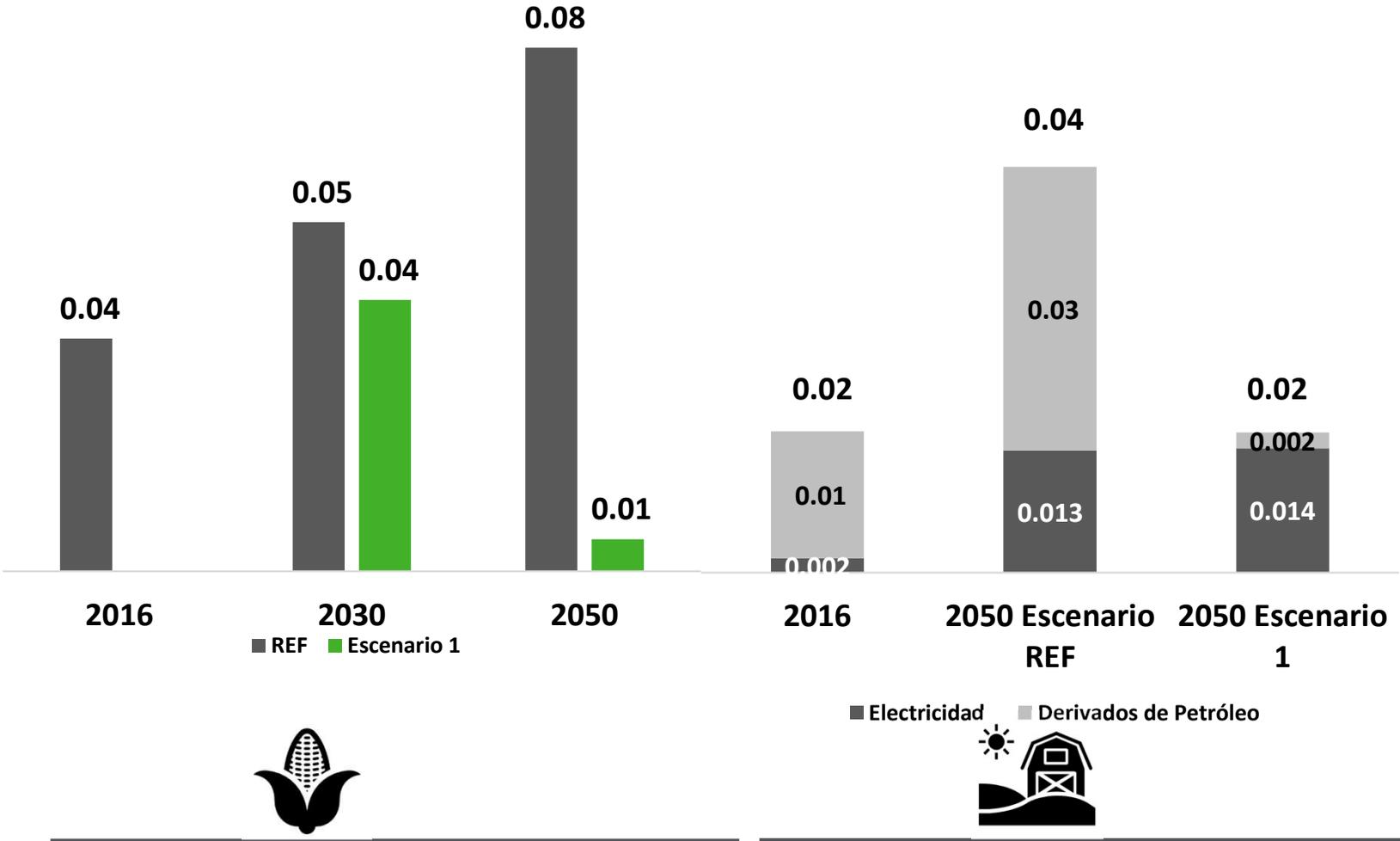


Escenario 1

- Medidas de eficiencia energética con bajo costo de adopción.
- Sistemas de Gestión de la Energía. Recambio de motores y luminarias
- Medidas de eficiencia energética a partir de restricciones a emisiones.
- Abandono o cambio en los procesos productivos con alta contaminación.

La eficiencia energética es clave en todos los sectores y las medidas pueden generar impactos importantes en el corto plazo.

Emisiones Sector agricultura (MtCO2eq.) Demanda energética (en millones de TEP)



POLÍTICAS REQUERIDAS



Escenario 1

- Crecimiento moderado de la superficie terrestre sembrada, dada la limitación geográfica.
- Electrificación de maquinaria agrícola.
- Reemplazo de combustibles.
- Utilización extensiva de tecnologías eléctricas, dando incentivos al traspaso desde tecnologías convencionales.
- Mayor reemplazo de combustibles.

El sector no energético incluye AFOLU – Ganadería, USCUSS – Desechos, Emisiones Fugitivas y Procesos Industriales

Emisiones Sector no Energético (MtCO2eq.)



La reducción proyectada a 2050 en USCUSS considera:

- Plan nacional de reforestación de un millón de hectáreas – según el informe “Secuestro de Carbono en bosques, su papel en el ciclo global” (FAO), el potencial conservador según FAO de captura de carbono por hectárea es de 0.00003 MtCO2eq.
- 29% adicional de captura de carbono respecto el escenario tendencial por políticas ligadas al manejo de pastizales (Fuente:Pathways to a Low-Carbon Economy – McKinsey).
- 34% de potencial de reducción adicional de emisiones con respect al escenario tendencial por políticas ligadas a la mejora en el manejo de las tierras (Fuente:Pathways to a Low-Carbon Economy – McKinsey).

POLÍTICAS REQUERIDAS

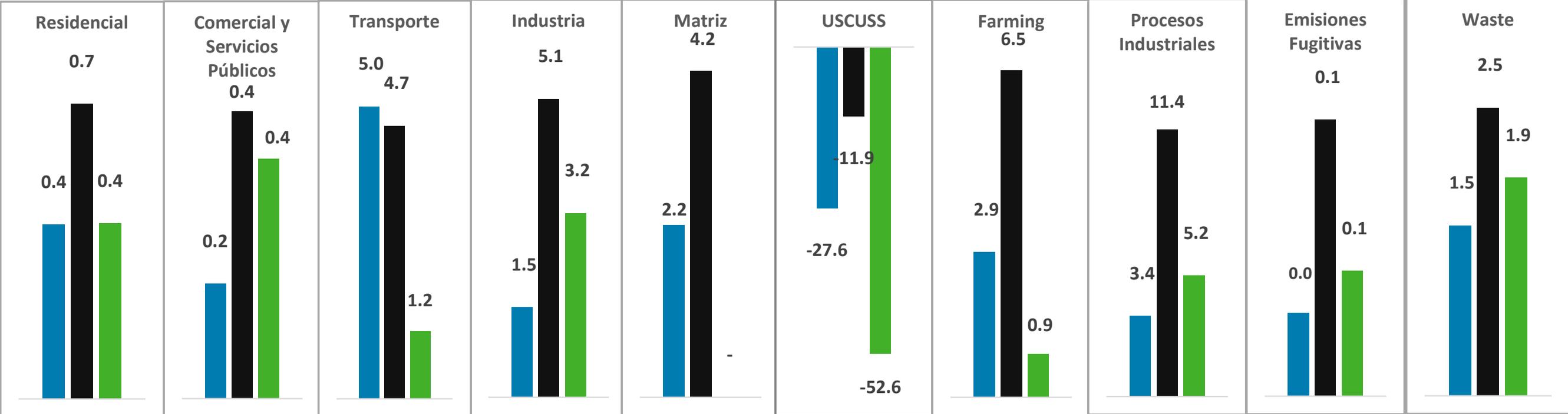
Escenario 1

- Mediante la Ley 69, se crea un programa de incentivos para la cobertura forestal y la conservación de bosques naturales.
- Programa Nacional de Restauración Forestal.
- Estrategia Nacional REDD+
- Promoción de la Ganadería Sostenible.
- Restauración de tierras y gestión de cultivos en los sectores de agricultura y ganadería.
- Programa Basura Cero.
- Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos
- Normativa que limite a cero ciertas emisiones (emisiones fugitivas).

El modelo energético al 2050 incorpora las políticas públicas que promueven una mayor eficiencia energética, sustitución de combustibles y reducción de emisiones GEI energéticas y no energéticas.

Emisiones de gases de efecto invernadero por sector (2016 – 2050) (MtCO2 eq.)

■ 2016 ■ Escenario REF ■ Escenario 1



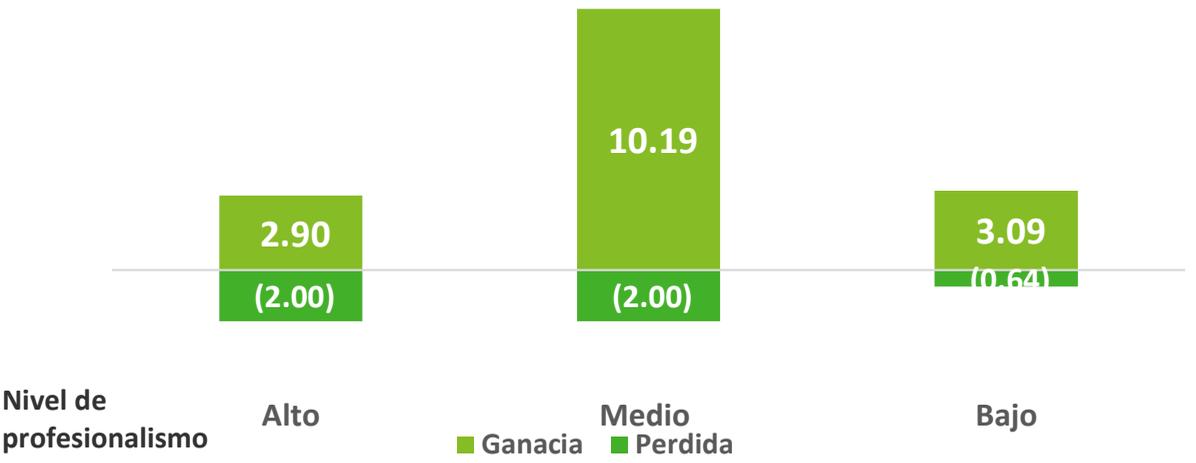
En el **Escenario 1** todos los sectores contribuyen a la descarbonización total

El camino hacia una transición justa

En el Acuerdo de París se reconoce la necesidad de que la **transición sea rápida y equitativa** para los trabajadores y para la comunidad. La transición aumentará la prosperidad y puede ser un motor clave en la creación de empleo.

Creación de nuevos puestos de trabajo (Panamá 2050)	Eliminación de puestos de trabajo (Panamá 2050)
TOTAL: 115,351	TOTAL: 38,469
Construcción: 80,728	Cadena de valor ligada al petróleo y combustibles fósiles: 32,950
Minería del cobre: 17,299	Minería y otros usos del carbón: 5,519
Renovables: 11,541	
Manufactura de insumos Eléctricos: 5,783	
CREACIÓN NETA DE NUEVOS PUESTOS DE TRABAJO	
76,881	

Negocios creados y reemplazados en el escenario 2 energética al 2050 (miles)



4 RECOMENDACIONES

que llevan a una transición energética justa para todos

- Apoyar la intromisión de tecnologías eléctricas
- Gestionar el empleo y las oportunidades
- Abordar la pobreza energética
- Promover una redistribución justa de los costos de transición

11.5 mil empleos conquistados a 2050



La participación de las mujeres pasa del 21% a una participación del 33% en la fuerza laboral del sector energético



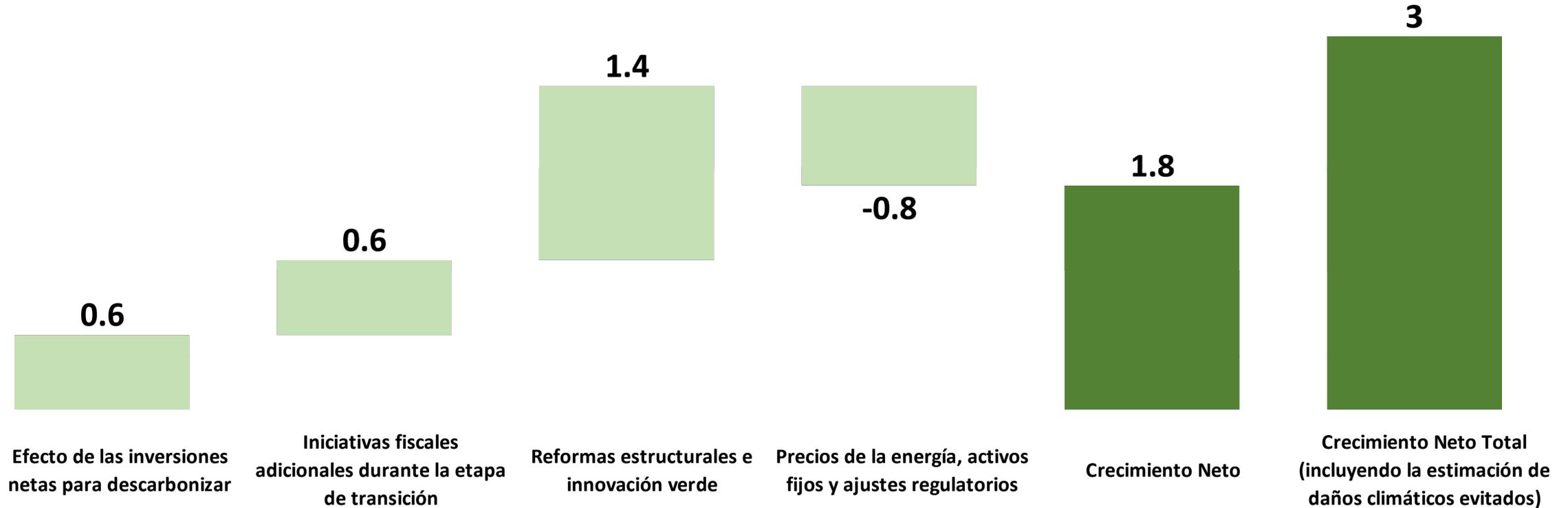
Fuente: análisis Deloitte en base a Organización Internacional del Trabajo - "El empleo en un futuro de cero emisiones netas en América Latina y el Caribe", OECD "Investing in Climate, Investing in Growth" y "Just E-volution 2030 Study; Enel, Enel Foundation, The European House – Ambrosetti, 2019

El camino hacia una transición justa

La combinación de reformas económicas con políticas ambiciosas sobre el clima **puede estimular el crecimiento económico** al tiempo que moviliza la inversión necesaria para lograr objetivos climáticos a largo plazo.

Efectos positivos sobre el GDP en Panamá a 2050 (diferencia porcentual vs. BAU)

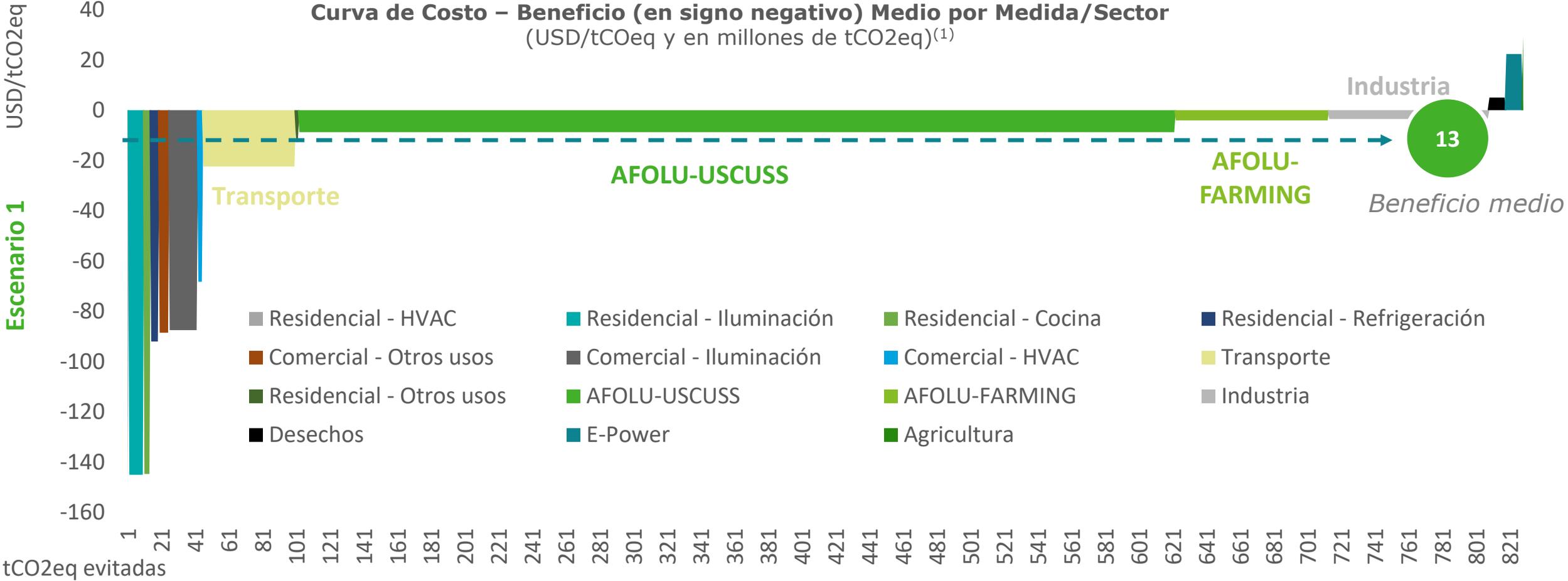
Escenario 1



Fuente: análisis Deloitte en base a Organización Internacional del Trabajo - “El empleo en un futuro de cero emisiones netas en América Latina y el Caribe”, OECD “Investing in Climate, Investing in Growth” y “Just E-volution 2030 Study; Enel, Enel Foundation, The European House – Ambrosetti, 2019

Análisis de costo-beneficio de las políticas de mitigación arrojan un beneficio neto por tCo2 eq evitada de 13USD.

Considera los costos sociales del carbono a 44USD la tCO2eq.

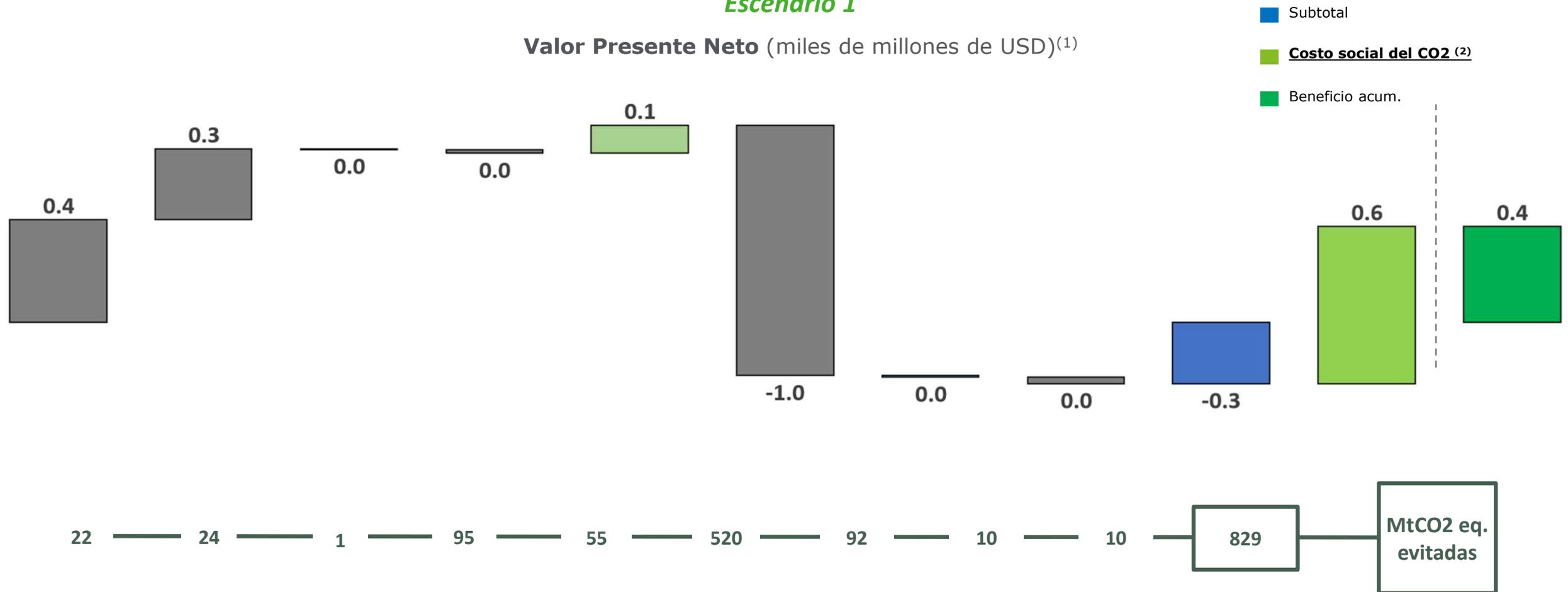


Nota (1): Valor presente neto resultante de la/las medidas (descontado a una tasa del 10%) dividido las toneladas acumuladas evitadas. Incluye los costos sociales del carbono a USD 44 la tCO2eq. Fuente: análisis Deloitte.

La reducción de los costos sociales por la descarbonización son mayores a las inversiones generando un beneficio neto acumulado a valor presente de 0.4MM.

Escenario 1

Valor Presente Neto (miles de millones de USD)⁽¹⁾



(1) Los valores positivos indican beneficios netos y los negativos costos netos resultantes de las medidas por sector, a valor presente neto descontado a una tasa del 10%.

(2) Definido como la pérdida económica futura estimada causada por la emisión de 1 tonelada métrica (2.204 lb, o 1.000 kg) de carbono hoy. Calculado a USD 44 la tCO2eq.

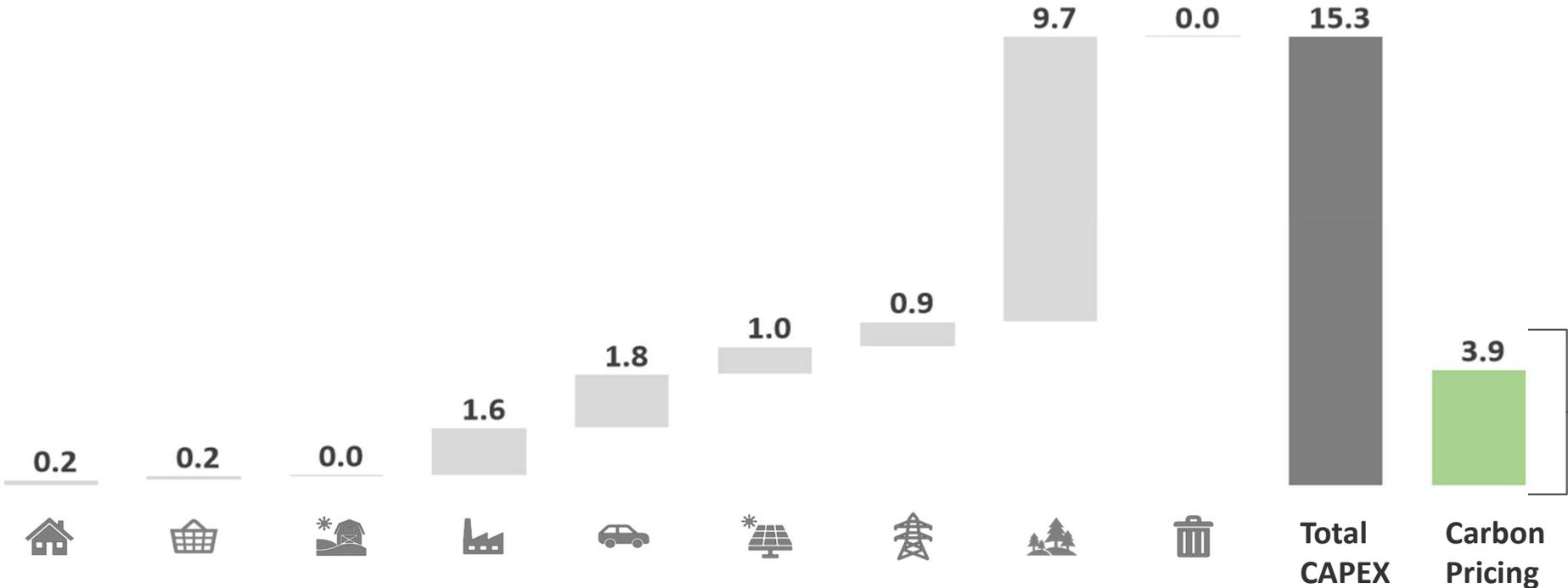
Fuente: análisis Deloitte

El Carbon Pricing como herramienta para incentivar y financiar las inversiones

Las inversiones de capital incrementales ascienden a **USD 15.3 MM.** en el **Escenario 1.** La introducción del Carbon Pricing permitiría financiar **USD 3.9 MM.**

-  Residencial
-  Agricultura
-  Transporte
-  Redes de transmisión eléctrica
-  Residuos
-  Empresas y servicios públicos
-  Industria
-  Matriz energética libre de emisiones
-  AFOLU (Agricultura, silvicultura y otros usos de tierra)

CAPEX Total (MM USD)



El precio del carbono permite financiar el **26% de la inversión necesaria en CAPEX para la transición**

Notas: Inversiones de capital a valor presente neto, descontado a una tasa del 10%.
Fuente: análisis Deloitte

Conclusiones

El NDC de Panamá, estimula la reducción de GEI por parte del sector público y privado, además de brindar flexibilidad e incentivos para promover la transición hacia una economía baja en carbono. Se requiere de apoyo financiero para encaminar al país a un desarrollo resiliente al cambio climático y bajo en emisiones.

Sector	Contribución	Medida NDC Actualizada	Resultados del Modelo (TIMES)
Energía	GEI	Para el 2050 Panamá reducirá sus emisiones en 24% y al menos 11.5% para 2030 en comparación con el BAU, que representa una reducción de alrededor de 60 millones de toneladas de CO2e entre 2022-2050 y hasta 10 millones de toneladas de CO2e entre 2022-2030 .	Para el 2050 Panamá reducirá sus emisiones en 67% y al menos 21% para 2030 en comparación con el REF, que representa una reducción de alrededor de 139 millones de toneladas de CO2e entre 2022-2050 y hasta 14 millones de toneladas de CO2e entre 2022-2030 .
	Promoción del uso de otros tipos fuentes de energía renovables	Al 2050, el 30% de la capacidad instalada de la matriz eléctrica deberá provenir de otros tipos de fuentes de energías renovables	Al 2050, el 87% de la capacidad instalada de la matriz eléctrica deberá provenir de fuentes de energías renovables no convencionales
Uso de la Tierra Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura	GEI	Restauración forestal de 50.000 hectáreas , contribuyendo con aproximadamente 2.6 millones de toneladas de CO2eq absorbido en 2050 .	Restauración forestal de 1 millón hectáreas , contribuyendo con aproximadamente 30 millones de toneladas de CO2eq absorbido en 2050 .
	Reforestación de zonas degradadas	Contribución Unilateral Incremento en la capacidad de absorción de Carbono en un 10 % con respecto al Escenario de Referencia al 2050. Contribución Apoyada Incremento en la capacidad de absorción de Carbono en un 80 % con respecto al Escenario de Referencia al 2050.	