Deloitte.

Actualización de Hoja de Ruta de Transición Energética 2030 – 2050

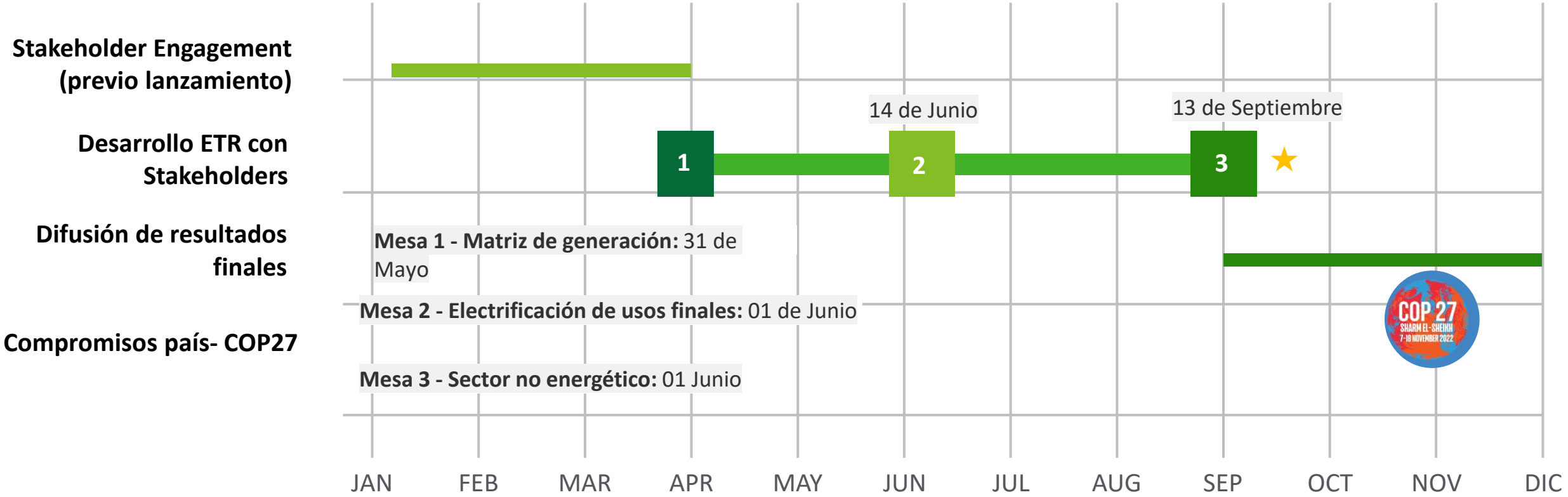
Presentación de resultados finales

Septiembre 2022

Cronograma del Estudio

Deloitte.

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



1 Kick off
2 Resultados preliminares
3 Resultados finales

★ **Presentación informe final**

© 2021. Deloitte & Co. S.A.

Actualización de la Hoja de Ruta

Para el análisis actual se modifica el **año base al 2016** ya que se cuenta con INGEI mas actualizados. Es la última actualización disponible por el Ministerio del Ambiente de Perú.

En abril del 2021 la Asociación Automotriz del Perú entregó el Plan Nacional para promover la electromovilidad con el objetivo de **incentivar nuevas tecnologías** para un **transporte energético más eficiente**

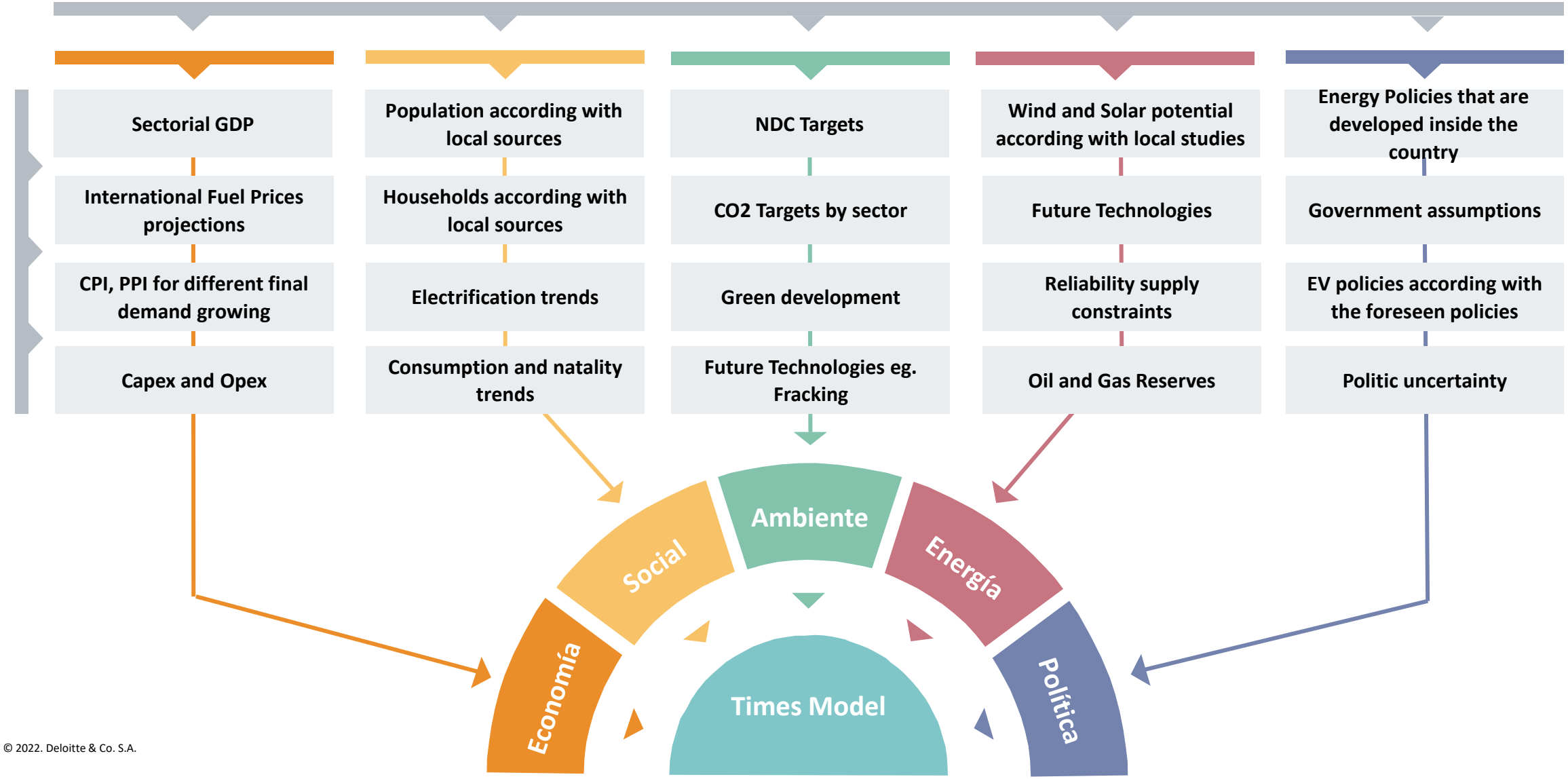
Perú se comprometió a limitar sus emisiones de gases de efecto invernadero en el año 2030 al **reducir estas emisiones en un 40 %.**

Perú declara como **interés nacional** la **emergencia climática** a través del **Decreto Supremo 003-2022-MINAM** que tiene como objetivo **reducir las emisiones.**

Durante el 2021 el BID presentó una evaluación argumentando que los **beneficios del proceso superan** las inversiones requeridas al 2050 en transición energética.

© 2022. Deloitte & Co. S.A.

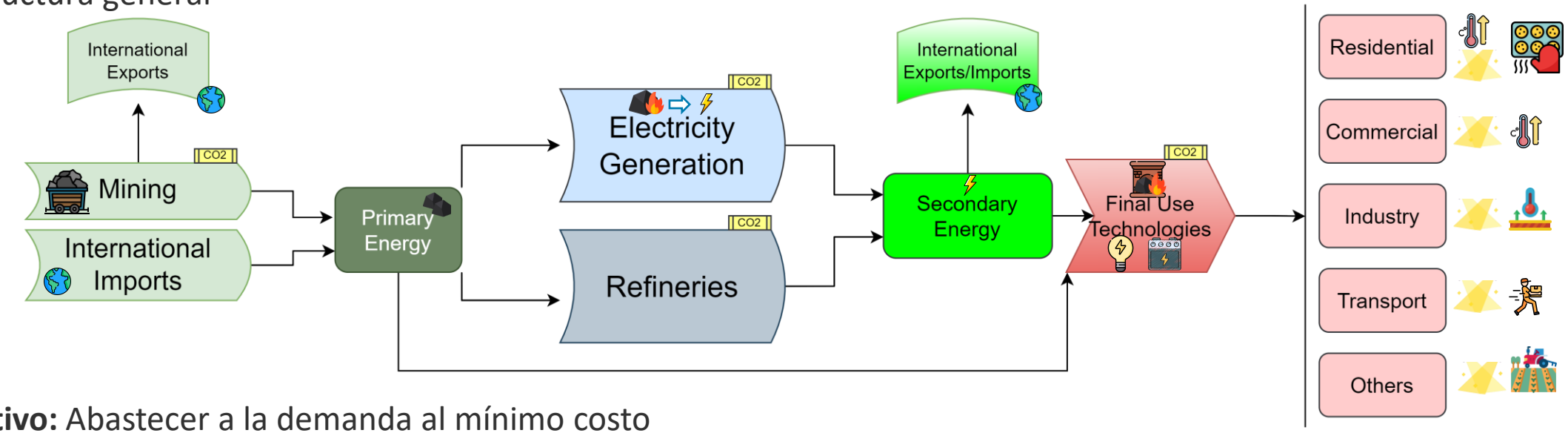
Algunos inputs considerados en la modelación de la Hoja de Ruta



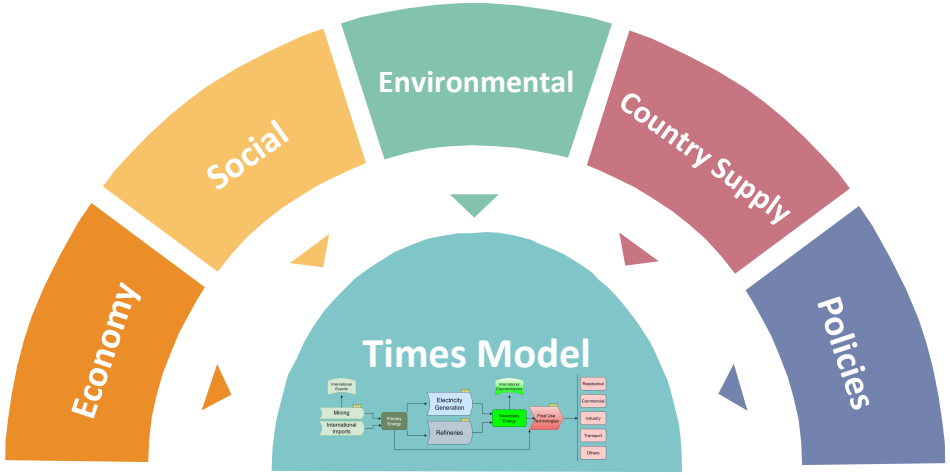
© 2022. Deloitte & Co. S.A.

Modelación de un sistema energético

- Estructura general



- **Objetivo:** Abastecer a la demanda al mínimo costo
- **Modelo sujeto a restricciones**



SOME of the Constraints as drivers for modeling				
Economy	**Social**	**Environmental**	**Country Supply**	**Policies**
Sectorial GDP	Population acording with local sources	NDC Targets	Wind and Solar potential acording with local studies	Energy Policies that are developed inside the country
International Fuel Prices acording with international projections	Households acording with local sources	CO2 Targets by sector acording with modeling assumptions	Future Technologies	Goverment assumptions
CPI, PPI for different final demand growing	Electrification trends	Green development	Reliability supply constraints	EV policies acording with the foreseen policies
Capex and Opex	Consumption and natality trends	Future Technologies eg. Fracking	Oil and Gas Reserves	Politic uncertainty

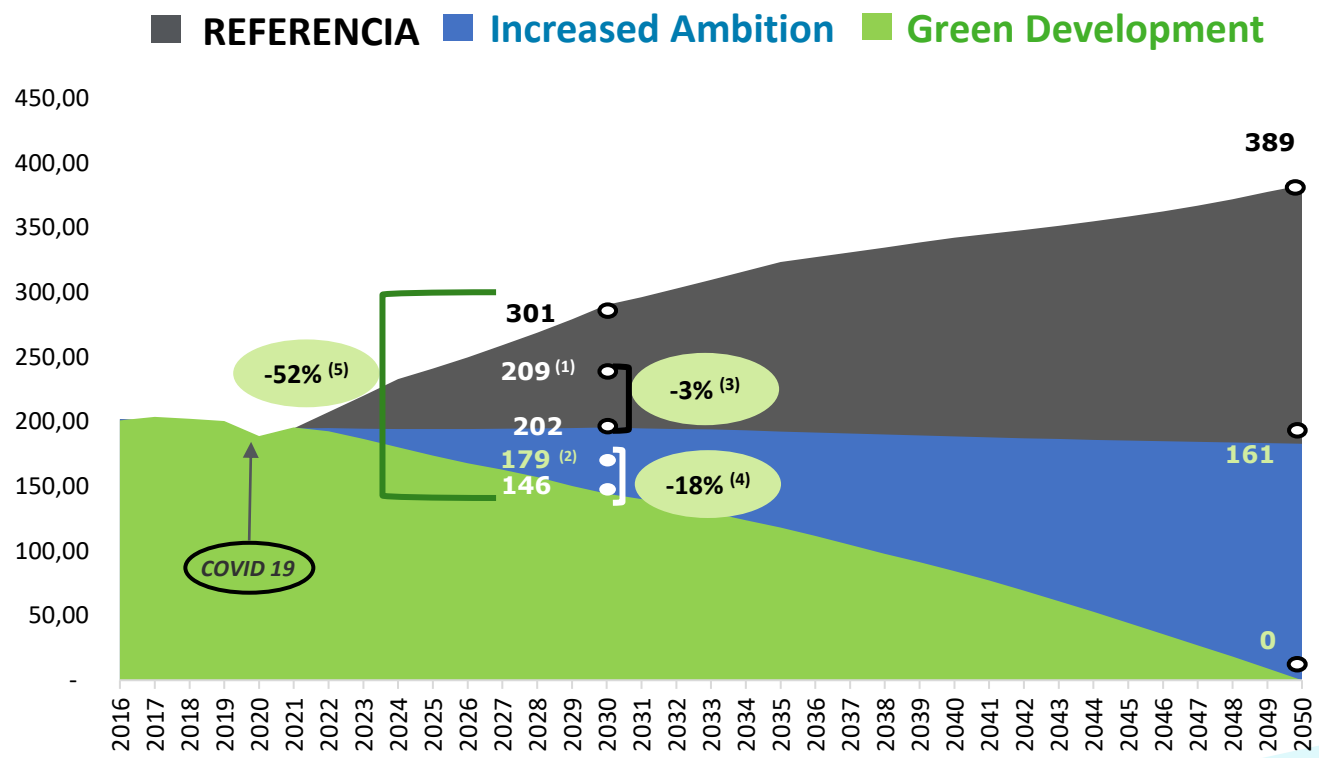
© 2022. Deloitte & Co. S.A.

Resultados

© 2022. Deloitte & Co. S.A.

Los escenarios modelados logran el cumplimiento de reducción de emisiones y la carbono neutralidad al 2050

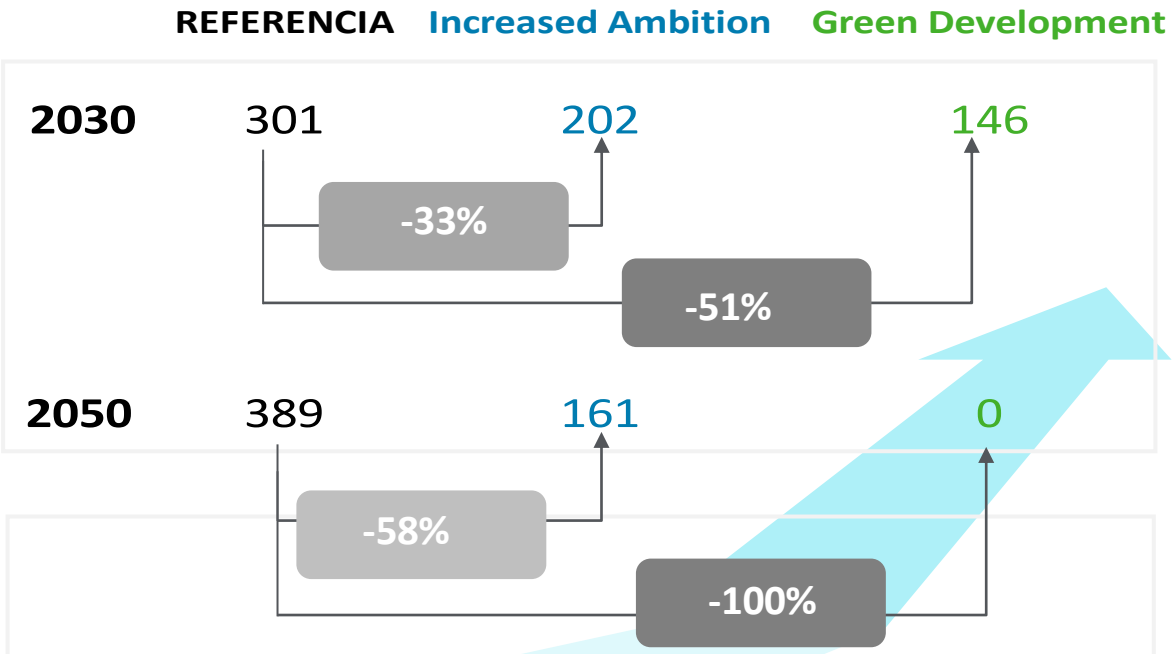
Evolución de emisiones GEI en MtCO2eq



(1) Target Incondicional 2030 NDC
(2) Target Condicional 2030 NDC
(3) Comparación nivel 2030 del escenario Increased Ambition con objetivo Incondicional del NDC
(4) Comparación nivel 2030 del escenario Green Development con objetivo Condicional del NDC
(5) Comparación nivel 2030 del escenario Green Development con BAU
Nota: Año base 2016
Fuente: análisis Deloitte

© 2022. Deloitte & Co. S.A

Nivel de emisiones GEI en MtCO2eq



Increased Ambition: Medidas de mitigación y cambios en la matriz energética maximizando el potencial en todos los sectores en base a lo propuesto por las NDC nacionales no condicionadas.

Green Development: Políticas de mitigación y cambios en la matriz energética orientados a maximizar los beneficios de la descarbonización en un contexto de apoyo internacional alcanzando carbono neutralidad.

El modelo energético peruano al 2050: principales indicadores

	2016	Increased Ambition		Green Development	
		2030	2050	2030	2050
Emisiones totales	202.04 MtCO2e	202.34 MtCO2e	161.43 MtCO2e	146.17 MtCO2e	0.00 MtCO2e
Emisiones per cápita	6.42 KtCO2e	3.99 KtCO2e	3.90 KtCO2e	2.63 KtCO2e	- KtCO2e
% Electrificación de usos finales	19%	22%	34%	27%	42%
% Capacidad Instalada de energías renovables (sin hidro/ con hidro)	4% / 42%	32%/ 62%	69% / 83%	34%/ 63%	71%/ 84%
Generación de energías renovables (sin hidro/ con hidro)	1.66 / 24.67 TWh	18.18 / 47.52 TWh	92.43 / 121.77 TWh	21.73 / 51.07 TWh	108.22 / 137.56 TWh
% Generación de energías renovables (sin hidro/ con hidro)	3% / 51%	27% / 70%	66% / 87%	34% / 81%	79% / 100%
Generación distribuida	0.00 TWh	0.48 TWh	12.56 TWh	0.70 TWh	16.69 TWh
Intensidad energética per capita	0.64 TEP	0.67 TEP	0.55 TEP	0.63 TEP	0.40 TEP

El modelo energético peruano al 2050: principales indicadores

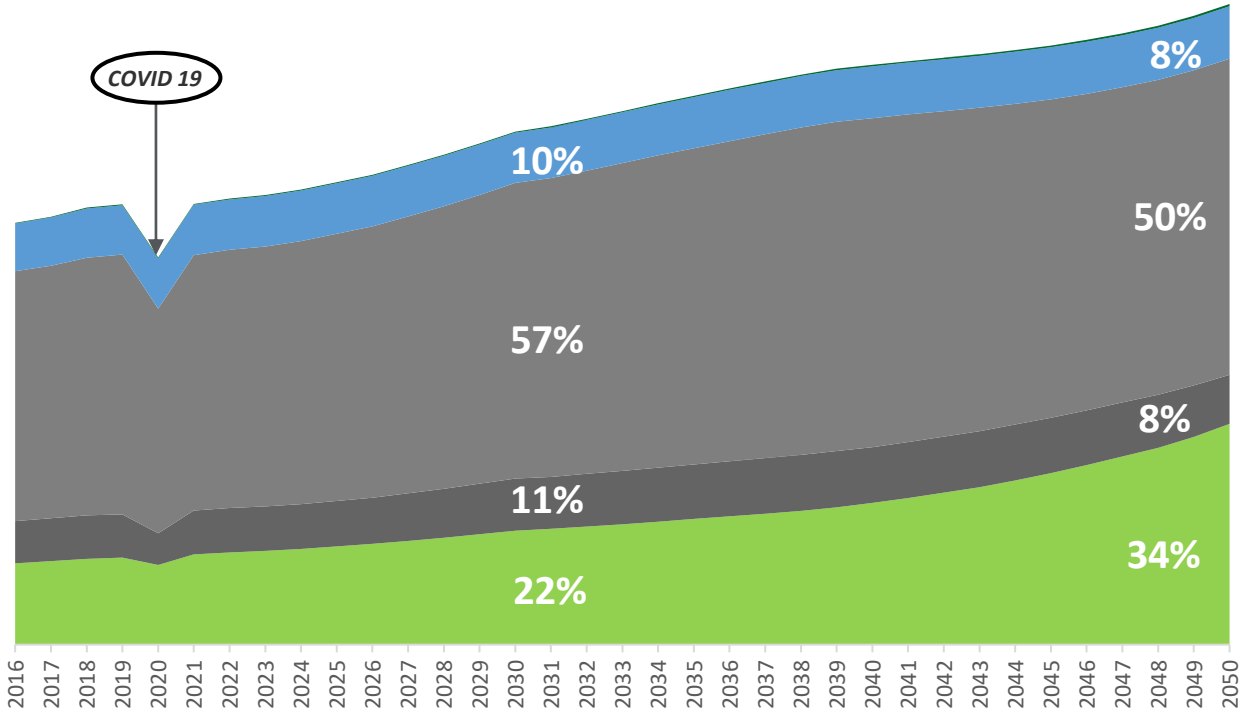
	2016	Increased Ambition		Green Development	
		2030	2050	2030	2050
Market Share EV	0%	5%	70%	11%	86%
Autos eléctricos (Millones)	-	0.07	3.07	0.29	3.88
Motos eléctricas (Millones)	-	0.23	3.83	0.36	4.76
Hidrógeno verde	-	- M TEP	- M TEP	0.1 M TEP	1.3 M TEP
Hidrógeno Industria	-	- M TEP	- M TEP	0.1 M TEP	0.61 M TEP
Hidrógeno Transporte	-	- M TEP	- M TEP	0.0 M TEP	0.72 M TEP
Intensidad energética / PIB	97 TEP/M USD	83 TEP/M USD	58 TEP/M USD	61 TEP/M USD	36 TEP/M USD
Puntos de recarga (Miles)	0	6	246	23	261
Costo de la tecnología	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 34% y el 42% en los escenarios propuestos.

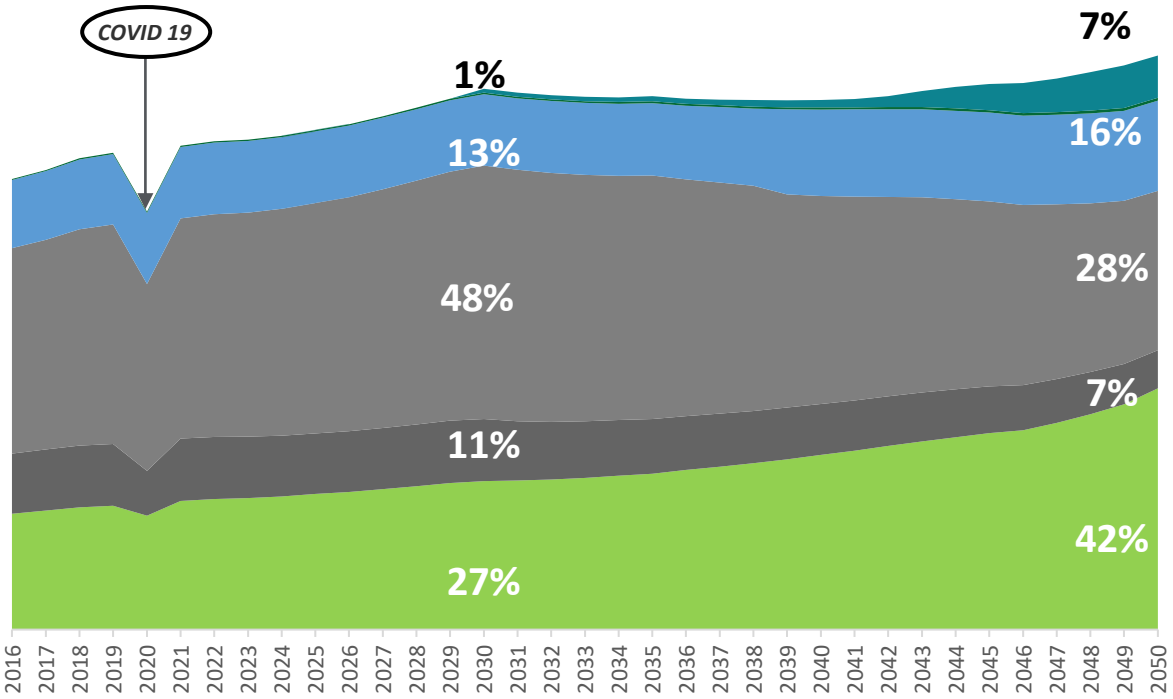
Increased Ambition

Consumo Energético Final (Mtep)



Green Development

Consumo Energético Final (Mtep)

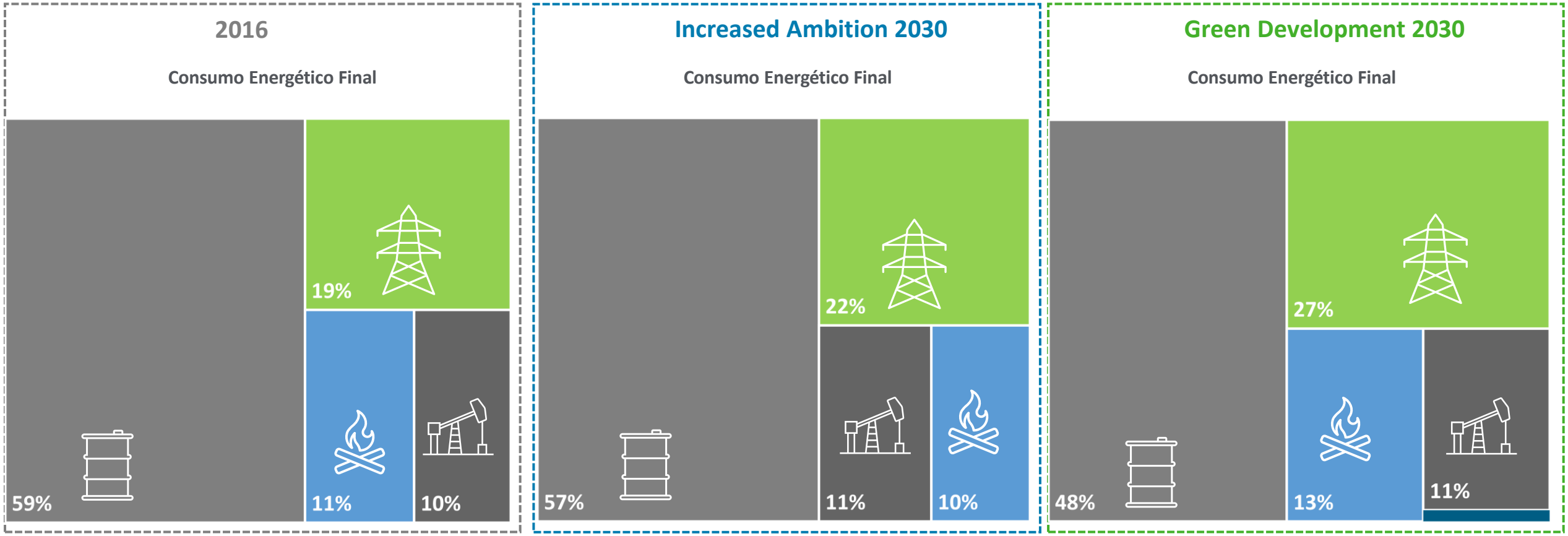


Electricidad | Derivados del Petróleo | Biomasa | Hidrogeno | Gas

© 2022. Deloitte & Co. S.A.

Fuente: análisis Deloitte

La sustitución de combustibles es clave para la descarbonización al 2030

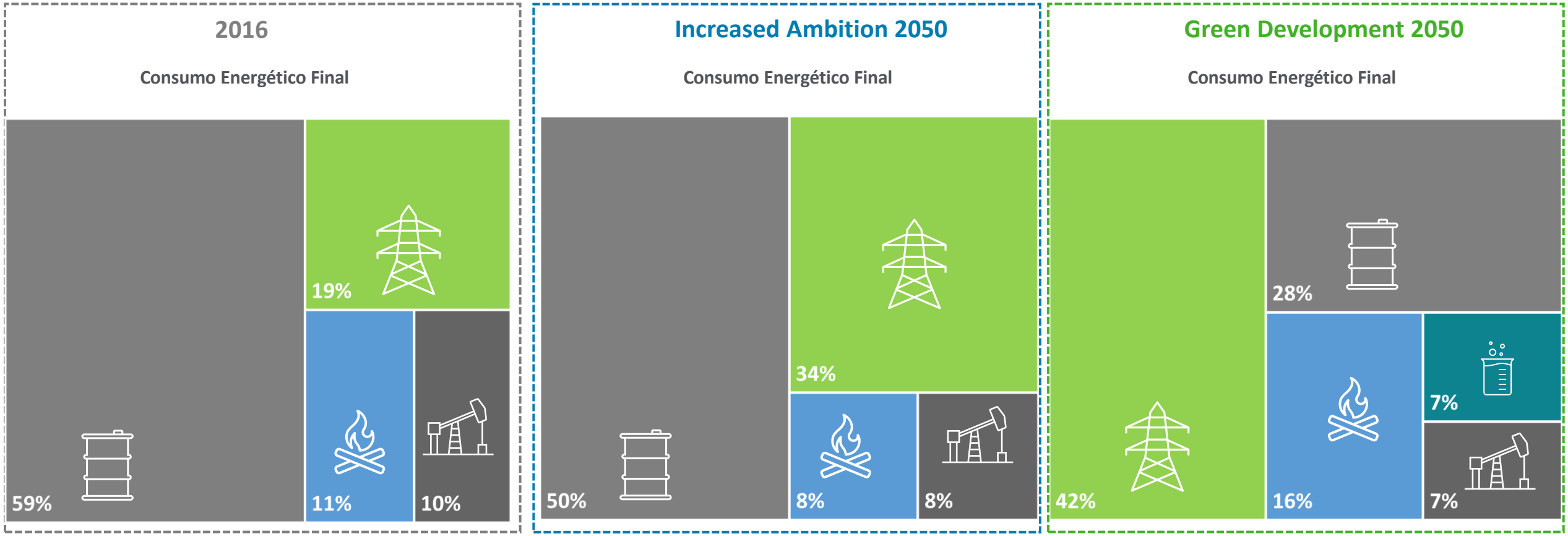


Electricidad · Derivados del Petróleo · Biomasa · Hidrogeno · Gas

Fuente: análisis Deloitte

© 2022. Deloitte & Co. S.A.

La sustitución de combustibles es clave para la descarbonización al 2050



Electricidad · Derivados del Petróleo · Biomasa · Hidrogeno · Gas

Fuente: análisis Deloitte

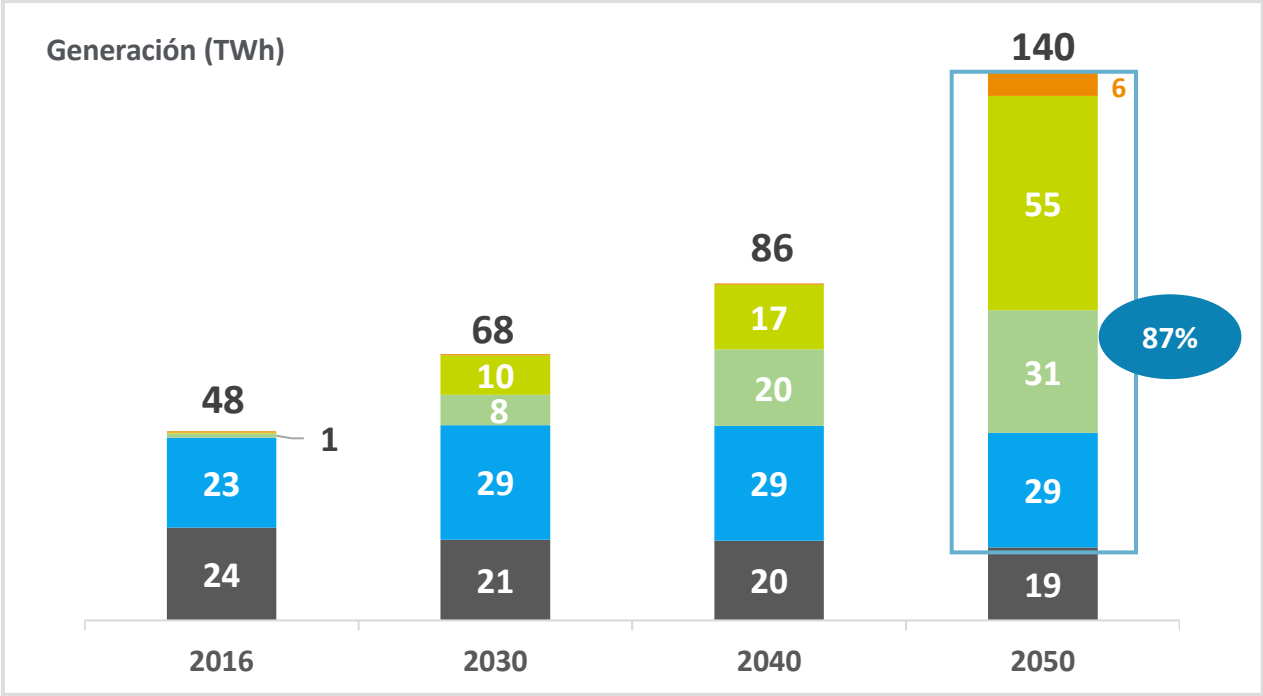
© 2022. Deloitte & Co. S.A.

Matriz energética y redes eléctricas

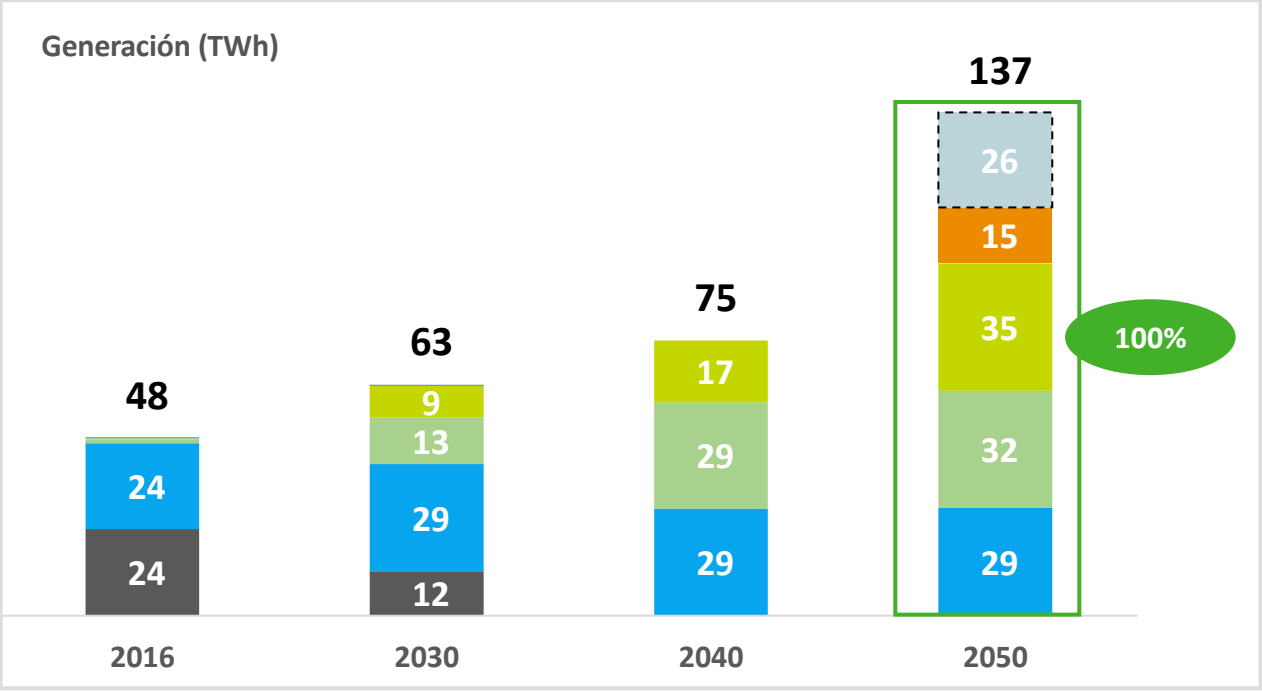
© 2022. Deloitte & Co. S.A.

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

Increased Ambition



Green Development



Térmica | Hidroeléctrica | Eólica | Solar | Otras renovables (Biomasa) | Eólica y solar para generación de H2 verde

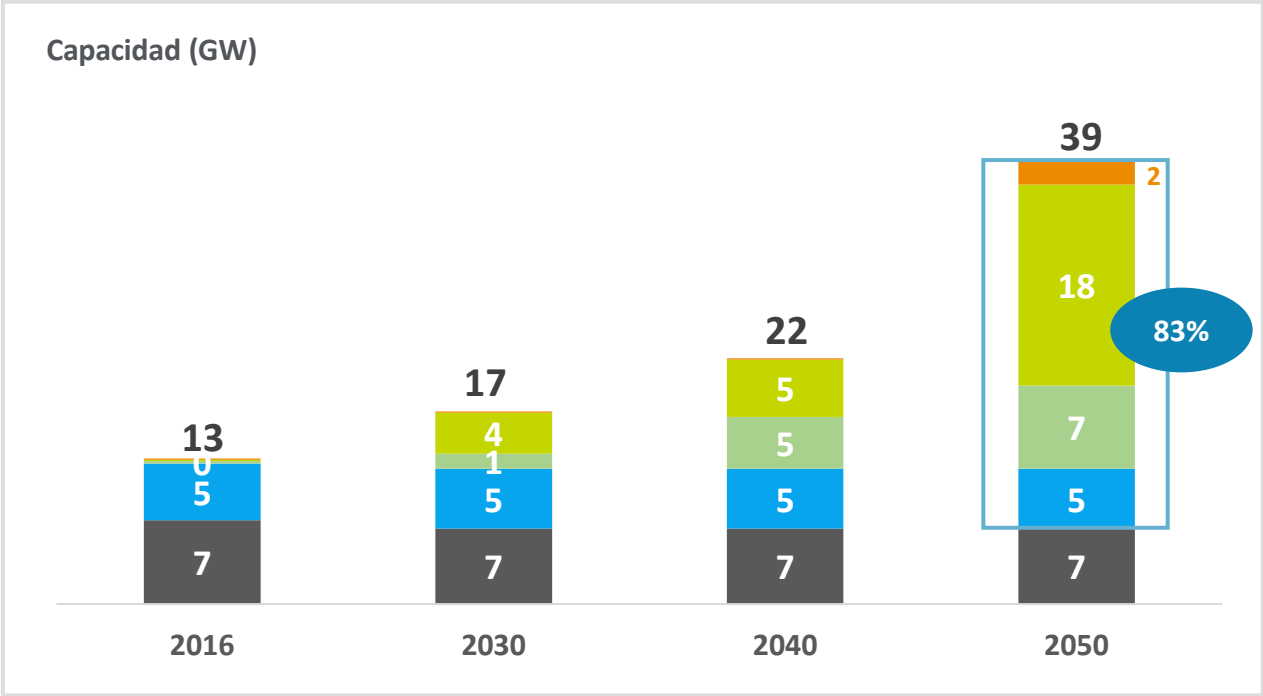
Total Eólico + Solar (2030) = 26%
Total Eólico + Solar (2050) = 61%

Total Eólico + Solar (2030) = 35%
Total Eólico + Solar (2050) = 68%

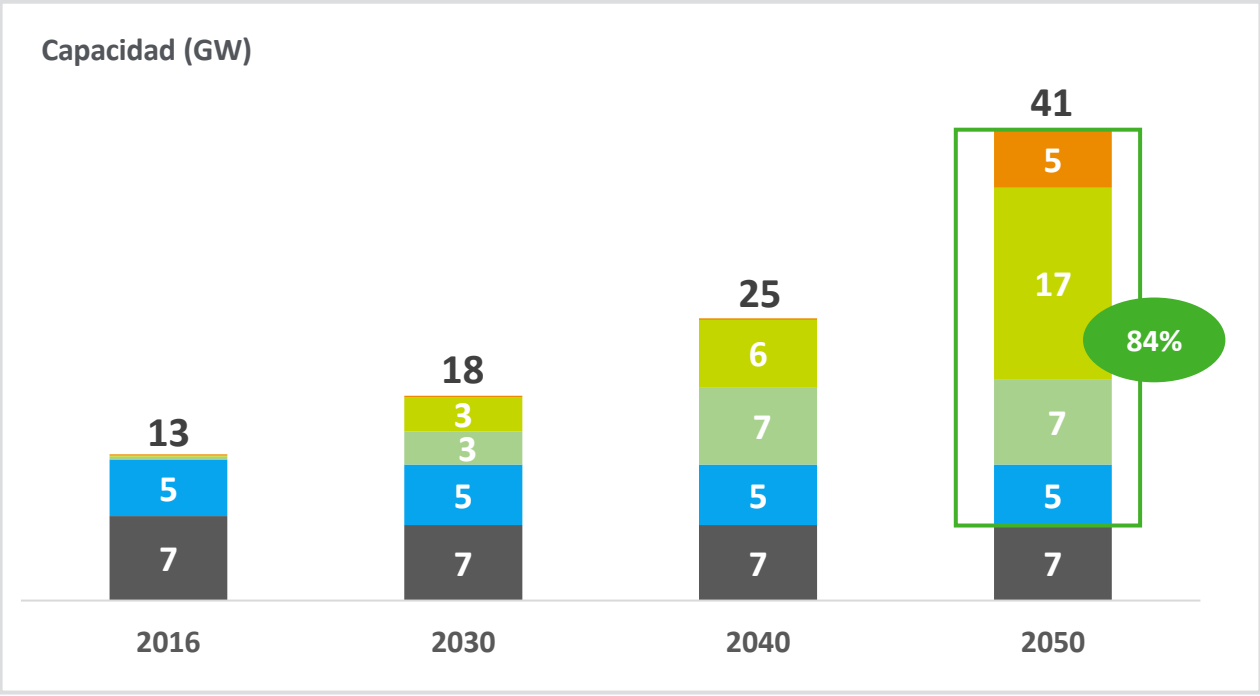
© 2022. Deloitte & Co. S.A.

La descarbonización de la matriz eléctrica requiere un 83% de potencia renovable a 2050 en el escenario Increased Ambition, y del 84% en el escenario Green Development.

Increased Ambition



Green Development



Térmica Hidroeléctrica Eólica Solar Otras renovables (Biomasa)

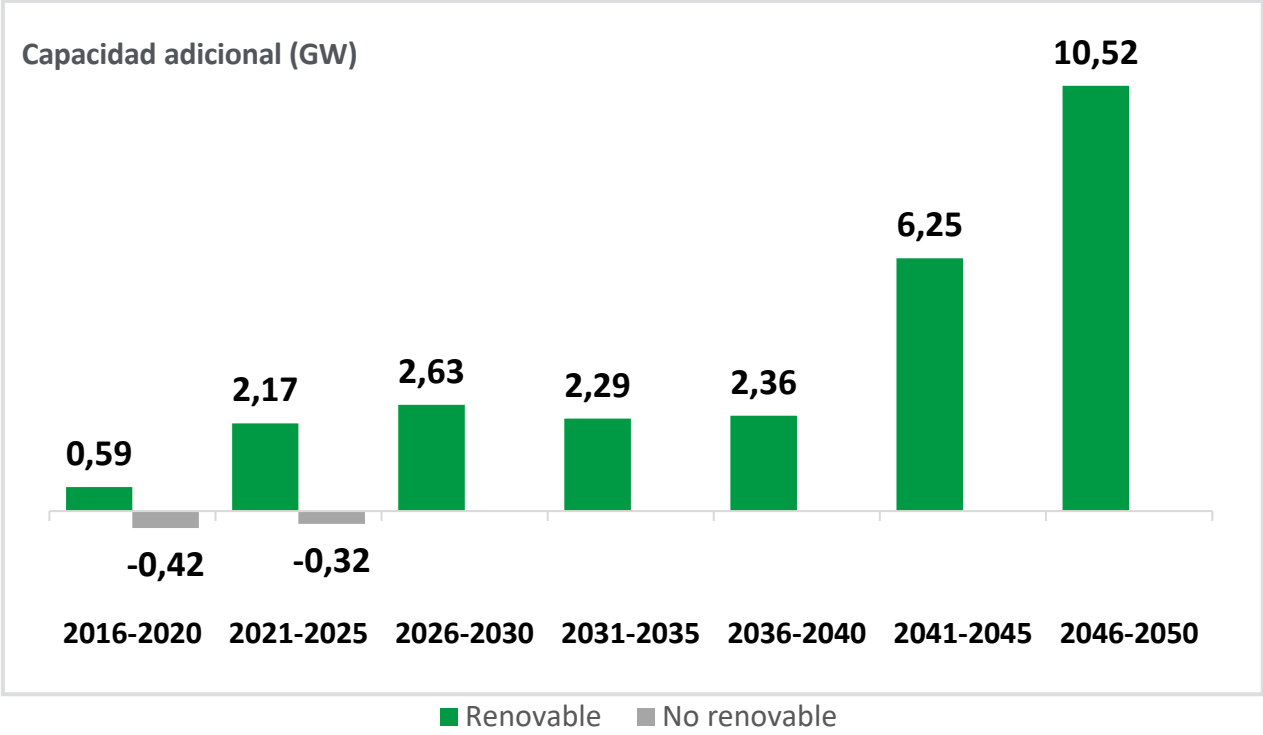
Total Eólico + Solar (2030) = 29%
Total Eólico + Solar (2050) = 64%

Total Eólico + Solar (2030) = 33%
Total Eólico + Solar (2050) = 59%

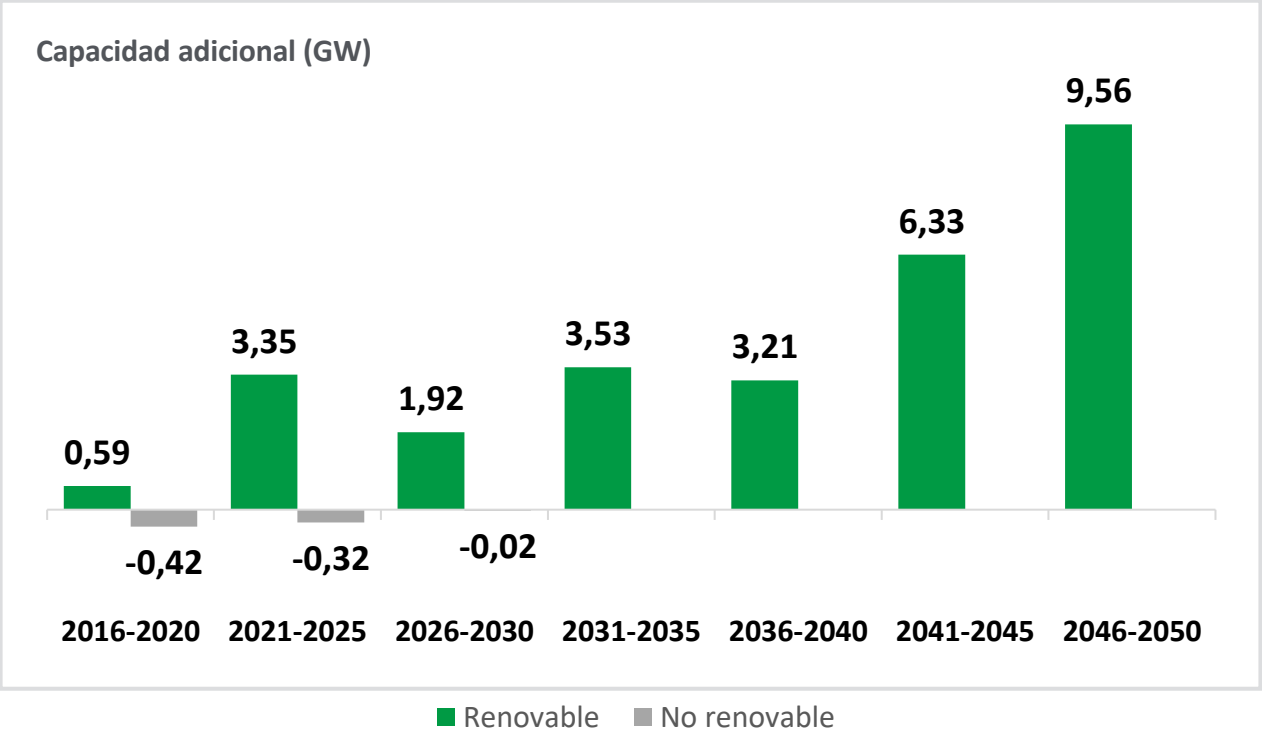
© 2022. Deloitte & Co. S.A.

Evolución de la nueva capacidad de generación del 2030 al 2050

Increased Ambition



Green Development



En el escenario **Increased Ambition** se requiere instalar adicionalmente **480 MW** en promedio por año al 2030, y a partir de ese año al 2050 se requiere **1070 MW** en promedio por año.

Asimismo, en el escenario **Green Development** se requiere instalar adicionalmente **527 MW** en promedio por año al 2030, y a partir de ese año al 2050 se requiere **1150 MW** en promedio por año.

Cubrimiento del máximo de demanda

Los sectores Residencial, Comercial y Servicios Públicos requerirán del 62% del Demand Response en 2050. En el escenario **Increased Ambition**, esto alcanza los 1.282 MW mientras que en el escenario **Green Development**, alcanza 1.202 MW.

El Demand Response se considera una solución para integrar fuentes de energía renovables intermitentes en los sistemas de energía del futuro.

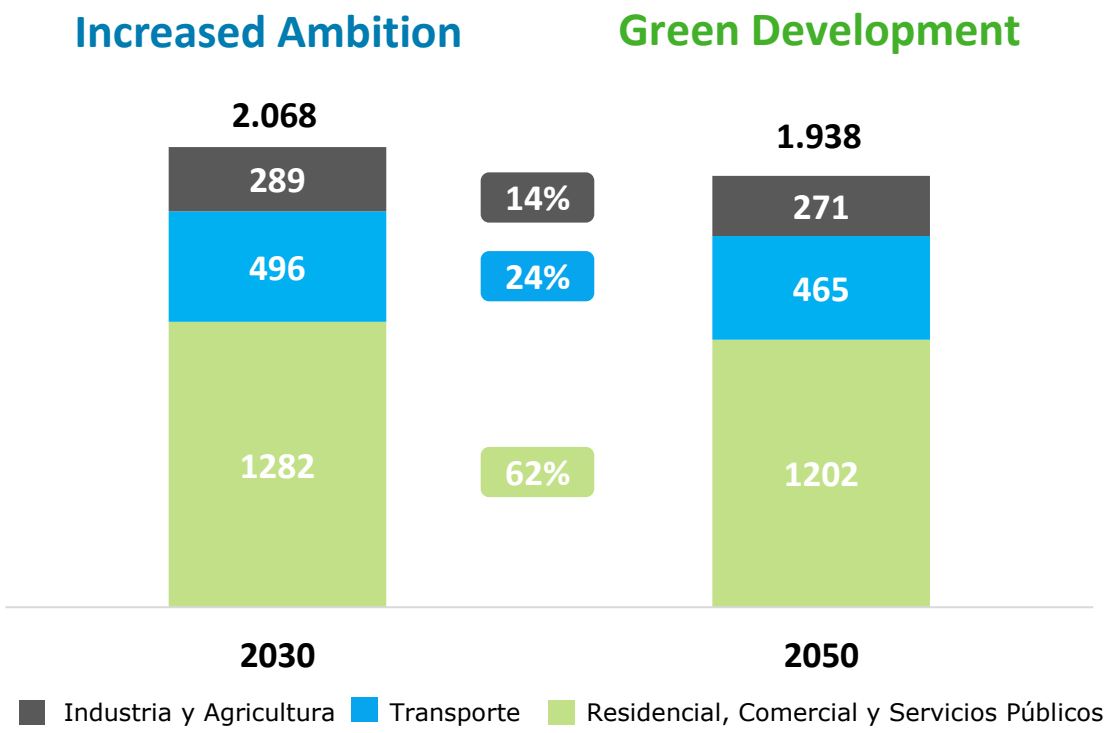
La implementación del Demand Response ha aumentado en ciertos mercados en Europa, Estados Unidos y en Australia. La capacidad global de todas las formas de flexibilidad de la demanda de energía se expandió un 5% interanual en 2019.

La implementación de programas Demand Response logra una mejora de la producción de electricidad.

A través de los mecanismos de respuesta de la demanda, puede disminuirse el uso de plantas de pico cuyo aporte a la contaminación es alto. En este sentido, el beneficio corresponde a las emisiones evitadas.

Para la implementación de programas de Demand Response, son necesarios incentivos de largo plazo que justifiquen la disponibilidad del usuario final para reducir su consumo, cuando el sistema eléctrico lo requiera.

Siguiendo la tendencia a nivel mundial, se estima que el Demand Response se comportará de la siguiente manera en el 2050.



Fuente: análisis Deloitte en base a IEA Demand Response

© 2022. Deloitte & Co. S.A.

Los sistemas de almacenamiento

Los sistemas de almacenamiento o electricity storage system (ESS por sus siglas en inglés) brindan importantes ventajas para los sistemas eléctricos en donde las tecnologías intermitentes como la energía solar y eólica ganan participación.

Aplicaciones estacionarias de baterías

Profundizan la inserción de las energías renovables, permitiendo la **acumulación de energía para su uso posterior**, suavizando así las fluctuaciones de las condiciones climáticas.

Las baterías

Brindan un **mayor grado de flexibilidad a los operadores de la red**, evitando así daños a los aparatos eléctricos y cortes de suministro.

El desarrollo de baterías más eficientes, el aumento de su vida útil y la tendencia hacia una rápida caída en su costo, la **ubican en el corazón de la transición energética como una alternativa competitiva.**

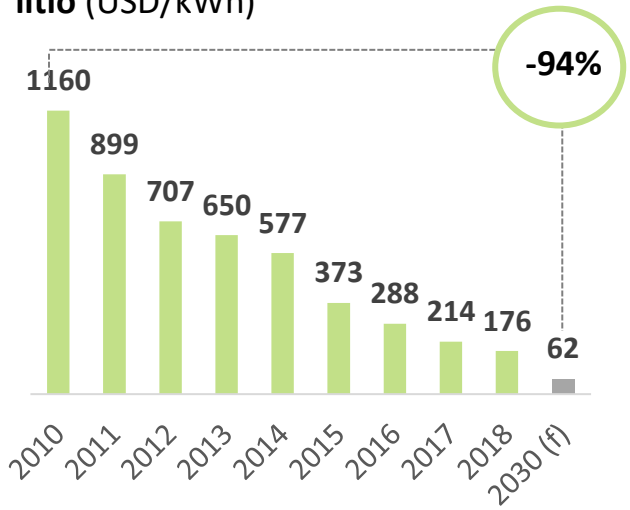
Ventajas

Puede **reducir las congestiones en la red de transmisión en horas de generación pico** y puede **aplazar la necesidad de grandes inversiones** en infraestructura en este segmento.

Importante rol

Descarbonización de segmentos clave de uso de energía (la e-movilidad, baterías para sistemas domésticos y mini-redes que operan fuera de la red).

Evolución del precio de baterías ion-litio (USD/kWh)



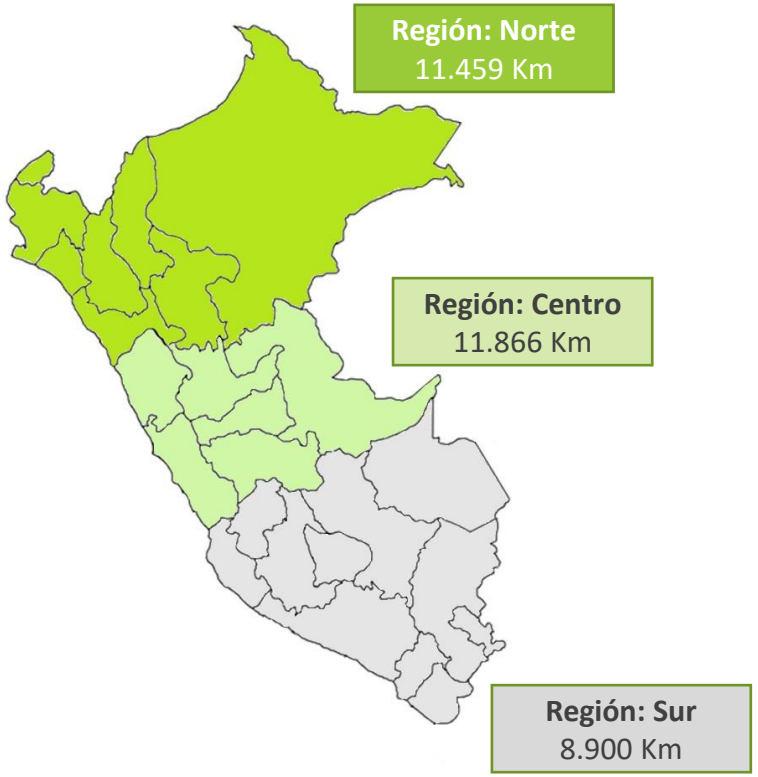
Según el análisis de Bloomberg NEF, **el costo de las baterías de ion-litio ha caído entre 2010 y 2018, pasando de los 1.160 USD/kWh a los 176 USD/kWh.** Los pronósticos aseguran que en 2030 la demanda de celdas de baterías se habrá multiplicado por 14, mientras que **el precio de las baterías caerá a 62 USD/kWh**. El sector automotor será su principal motor de crecimiento durante las próximas décadas.

© 2022. Deloitte & Co. S.A.

Inversiones en capacidad de transporte eléctrico

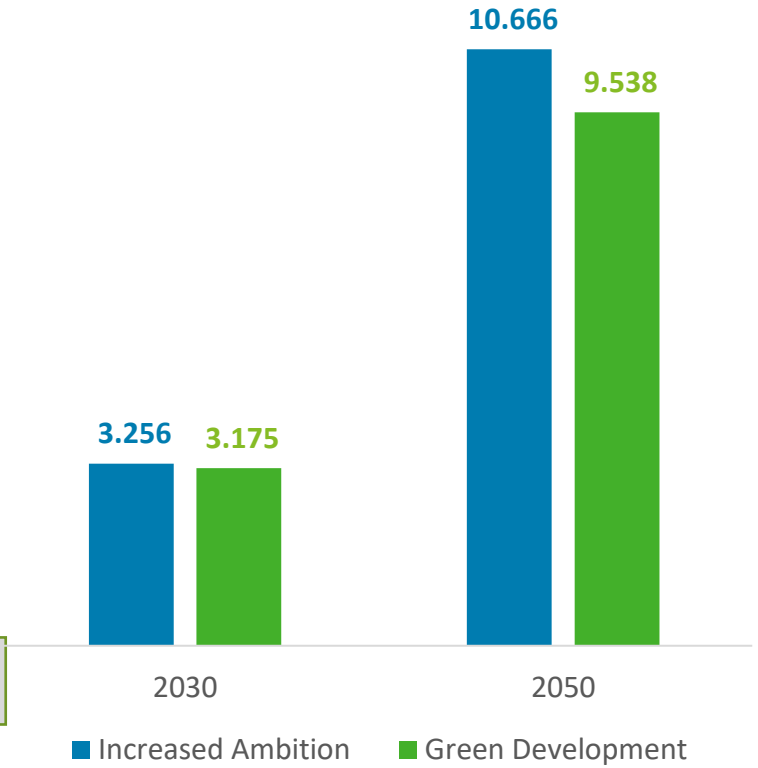
Se requiere una inversión de 9.538 millones y 10.666 millones en líneas de expansión de transporte eléctrico. El plan de inversión incluye el Plan Vinculante hasta 2028 y el Plan de Transmisión hasta el año 2032.

Increased Ambition (2050)[1]



Green Development (2050) [2]

Inversiones en capacidad de transporte eléctrico en millones de USD



(1) Y (2) La construcción de ambos escenarios a 2050 considera los proyectos indicados en la "Propuesta de actualización del plan de Transmisión 2023-2032" publicado por COES en mayo de 2022

© 2022. Deloitte & Co. S.A.

Inversiones en capacidad de transporte eléctrico

El **Plan Vinculante** esta conformado por proyectos cuya ejecución debe iniciarse entre 2023/24 y que deberían concluirse antes del 2028 por un **costo de inversión estimado de USD 544 millones.**

20 **proyectos propuestos**

14 referidos a Proyectos de Instalaciones de Transmisión de Conexión (ITC) en el Horizonte Vinculante

Cobertura geográfica aproximada de Áreas de Demanda (2028)

Zona Norte
(Piura)

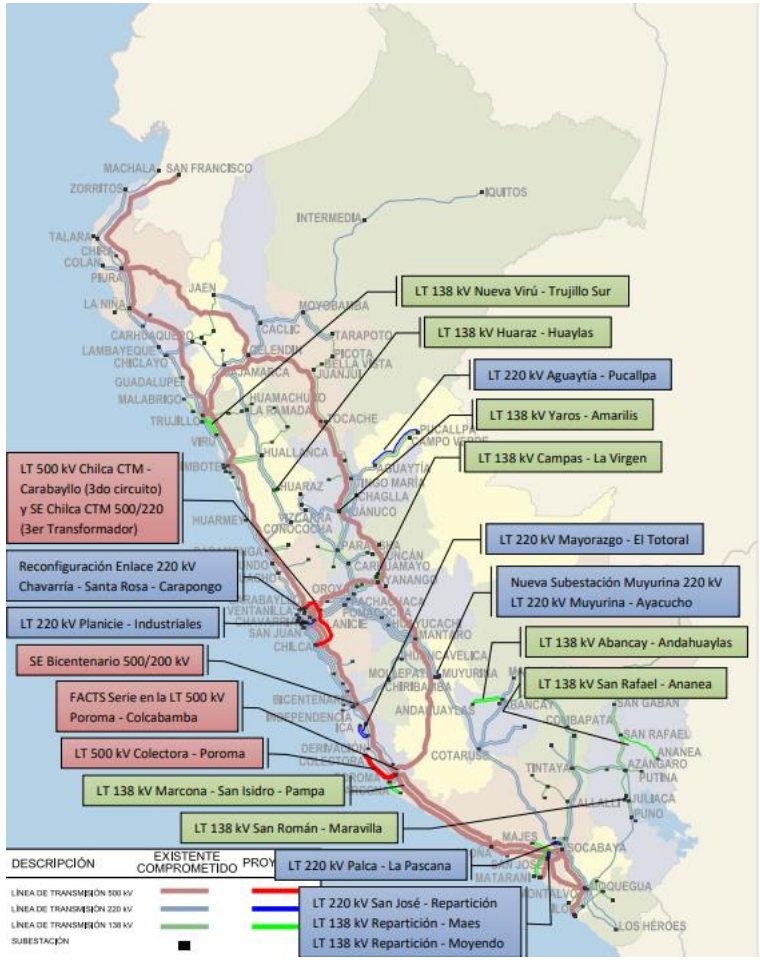
Zona Centro
(Marcona)

Zona Sur
(San José, Montalvo)

1.799 MW

4.856 MW

2.893 MW



© 2022. Deloitte & Co. S.A.

Fuente: "Propuesta de actualización del plan de Transmisión 2023-2032" publicado por COES en mayo de 2022

Inversiones en capacidad de transporte eléctrico

El **Plan de Transmisión de Largo Plazo** está conformado por proyectos no vinculantes cuya ejecución podría concluir antes del 2032 por un **costo de inversión estimado de USD 664 millones.**

23 **proyectos propuestos**

12 referidos a Proyectos de Instalaciones de Transmisión de Conexión (ITC) en el Plan de Transmisión de Largo Plazo

Cobertura geográfica aproximada de Áreas de Demanda (2032)

Zona Norte
(Piura)

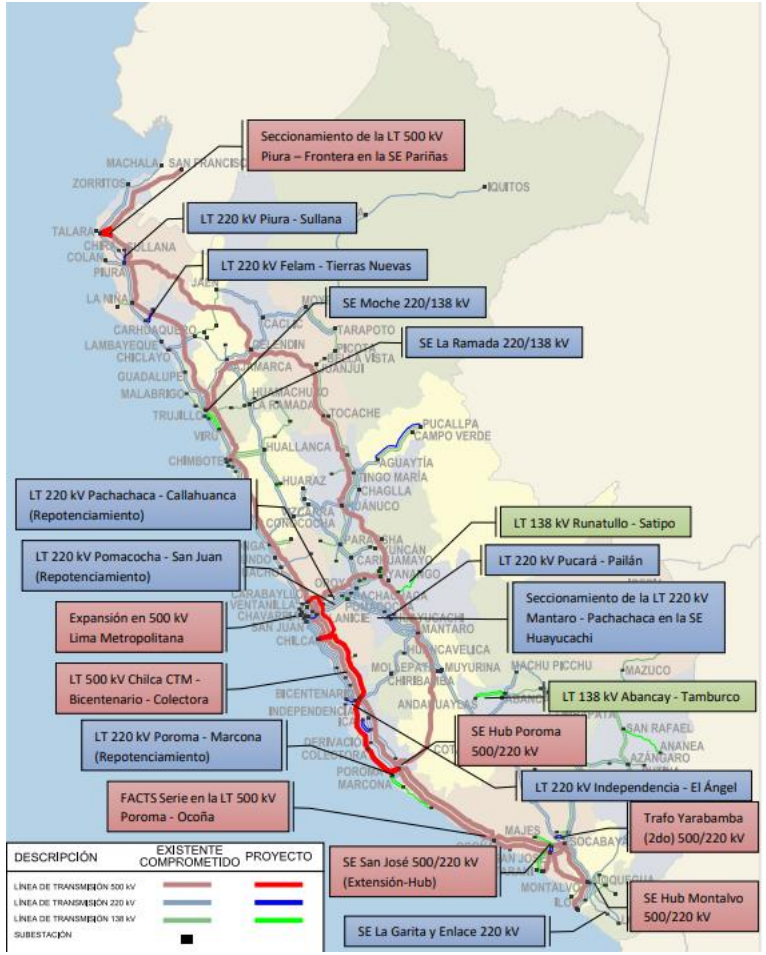
Zona Centro
(Marcona)

Zona Sur
(San José, Montalvo)

1.990 MW

5.299 MW

3.091 MW



© 2022. Deloitte & Co. S.A.

Fuente: "Propuesta de actualización del plan de Transmisión 2023-2032" publicado por COES en mayo de 2022

Inversiones en capacidad de transporte eléctrico

El desarrollo de interconexiones internacionales permitirán a **Perú una mejor integración de mercados a partir de la exportación o importación de electricidad** generada en centrales eléctricas predefinidas y el mejor **aprovechamiento conjunto de fuentes intermitentes de energía**.

Interconexión entre Perú y Ecuador

En cuanto a Interconexiones Internacionales, **la Interconexión con Ecuador es la que tiene mayor grado de avance**, encontrándose actualmente en curso ante PROINVERSIÓN, el proceso de licitación, para la implementación de la LT 500 kV Piura Nueva - Frontera.

Interconexión entre Perú y Chile

En el año 2019 se realizó la actualización del estudio de interconexión eléctrica Chile – Perú, en la cual se determinó que la interconexión entre ambos países resulta ser rentable, y desde el punto de vista del análisis energético la interconexión tendría un alto factor de uso. Esta interconexión tendría una **longitud de 55 km** y una **capacidad de transferencia de hasta 200 MW**

Fuente: "Propuesta de actualización del plan de Transmisión 2023-2032" publicado por COES en mayo de 2022

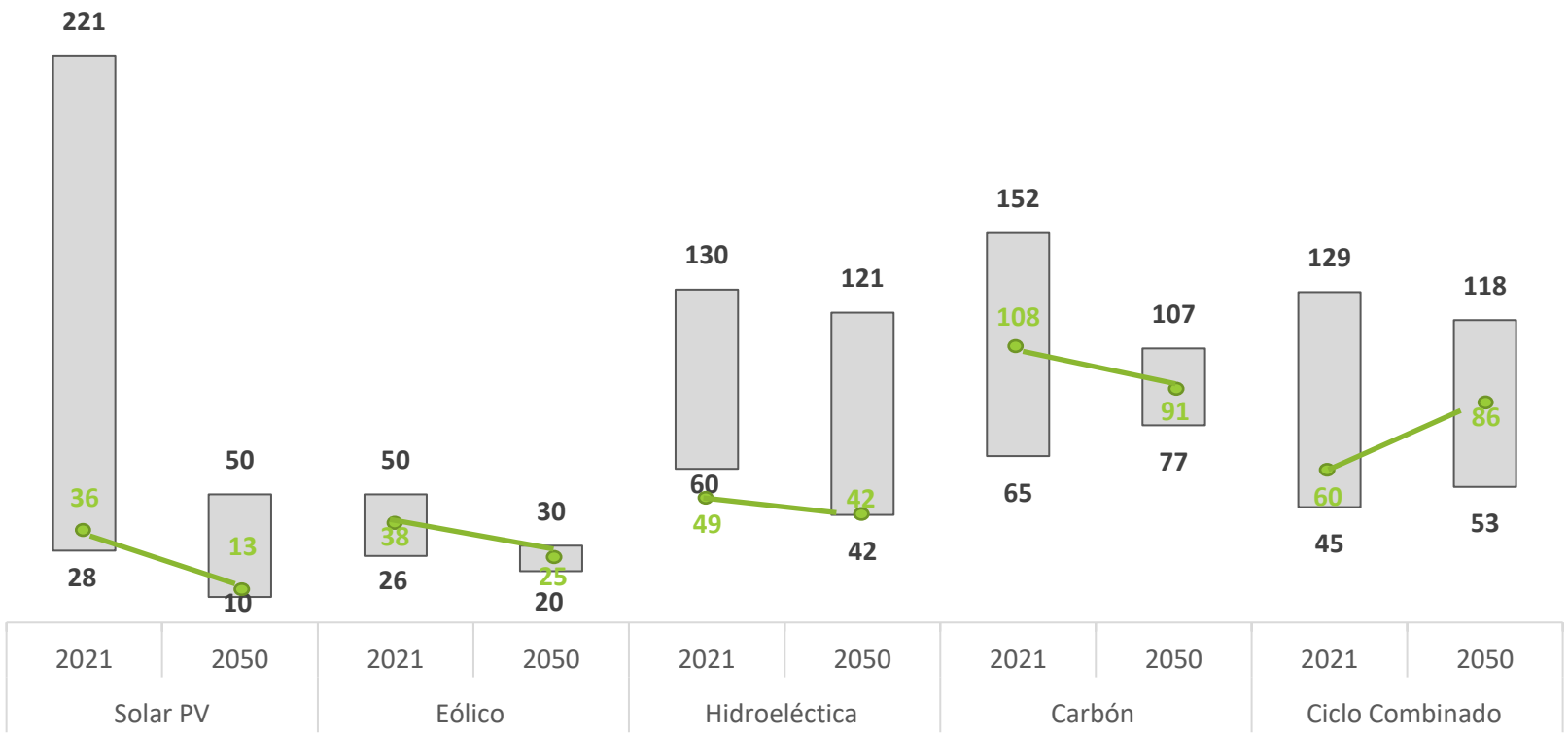
© 2022. Deloitte & Co. S.A.

LCOE

© 2022. Deloitte & Co. S.A.

Análisis del Costo Nivelado de la Energía

LCOE ($/MWh) – Energías Renovables y Convencionales 2021



LCOE global - Fuente: Lazard´s Levelized Cost of Energy Analysis – Version 15.0 / IRENA

LCOE Perú (elaboración propia en función de lo publicado en adjudicación de la cuarta subasta de electricidad con recursos energéticos renovables y Osinergmin)

Un futuro renovable

El costo ha sido uno de los principales limitantes para realizar **el traspaso de energías** de fuentes fósiles a energías de fuentes renovables, como solar y eólico.

Actualmente, **la caída de los costos de las tecnologías de energía renovable está haciendo** que una transición energética global no solo sea posible, sino que en algunos casos **sea menos costosa** que la alternativa.

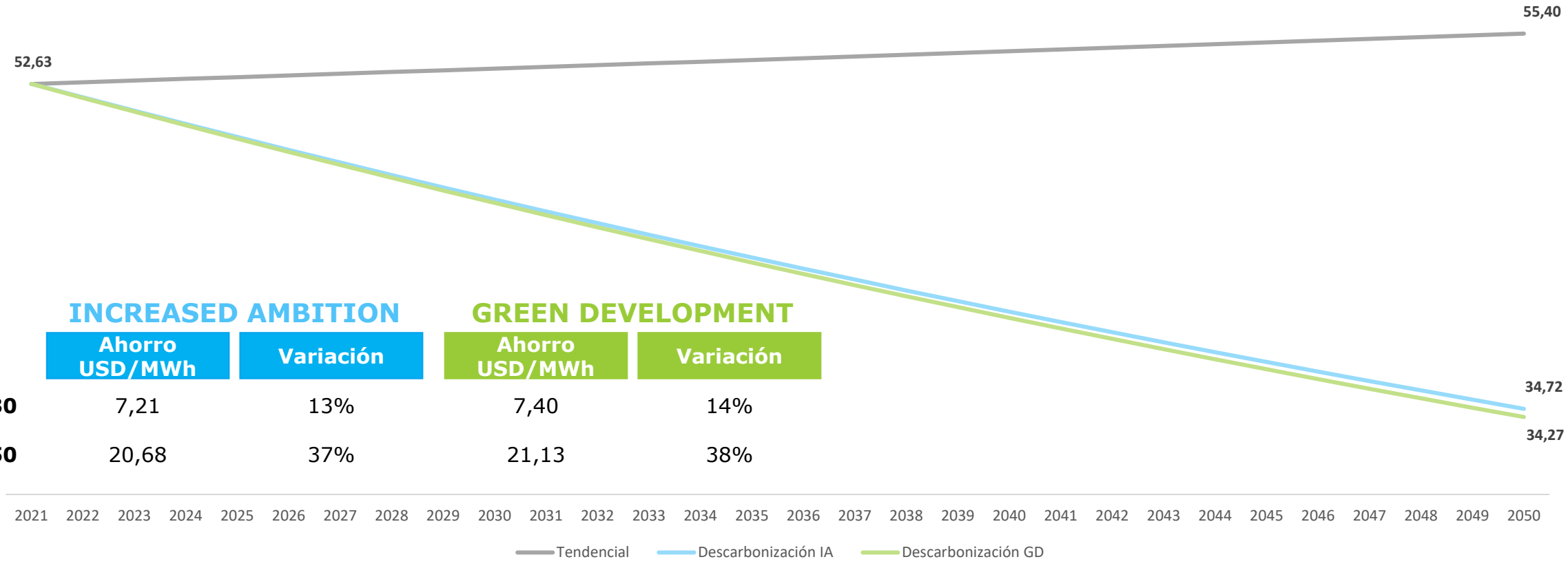
Si bien algunas fuentes de energía renovable (hidroeléctrica, geotérmica y algunas formas de biomasa moderna) han sido ampliamente competitivas con los combustibles fósiles y la energía nuclear durante cierto tiempo, **la energía solar fotovoltaica y la energía eólica terrestre también han surgido como opciones competitivas en costos.**

© 2022. Deloitte & Co. S.A.

Análisis del costo nivelado de energía

Conforme la matriz comienza su transición hacia las energías renovables no convencionales, vemos una marcada disminución en el costo nivelado de la energía con respecto al escenario tendencial.

Evolución Tendencial del LCOE (USD/MWh)



	INCREASED AMBITION		GREEN DEVELOPMENT	
	Ahorro USD/MWh	Variación	Ahorro USD/MWh	Variación
2030	7,21	13%	7,40	14%
2050	20,68	37%	21,13	38%

Fuente: Análisis Deloitte

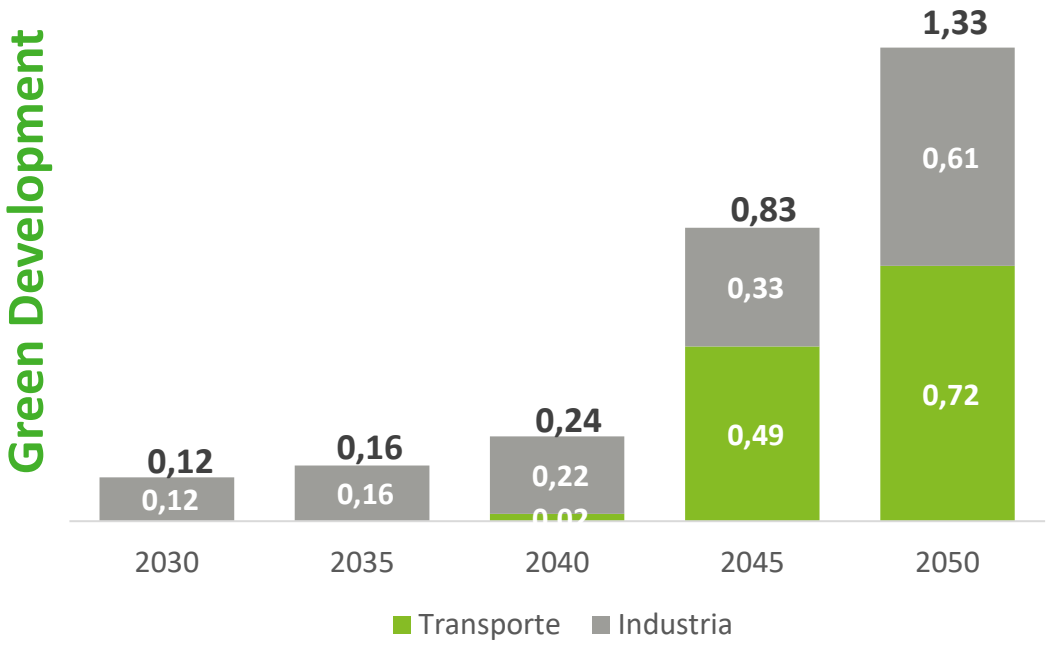
© 2022. Deloitte & Co. S.A.

Análisis por sector

© 2022. Deloitte & Co. S.A.

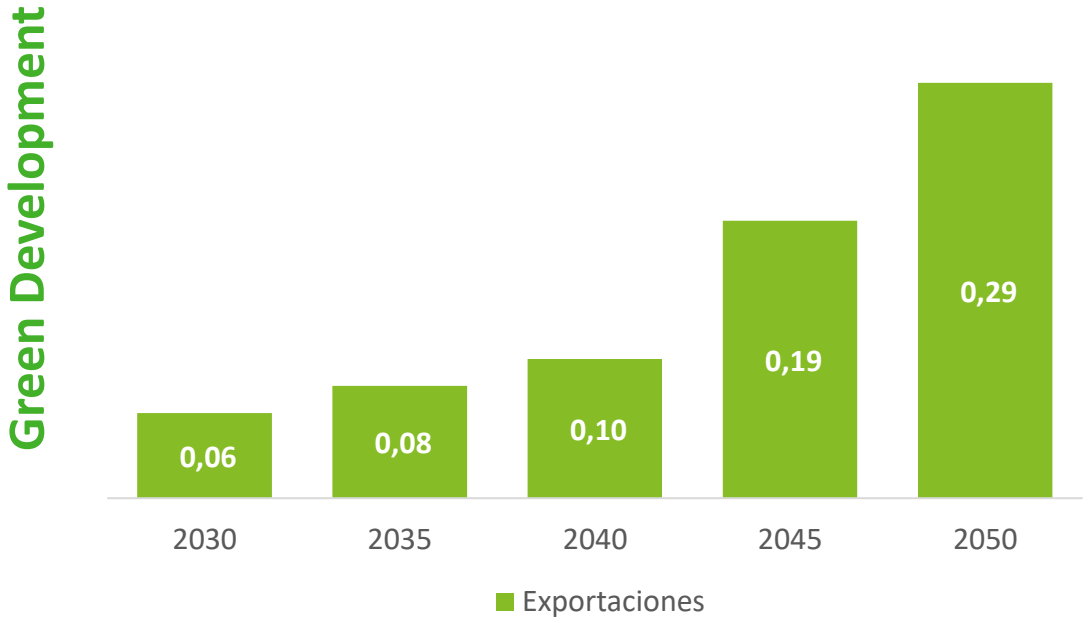
Hidrógeno verde

Hidrógeno verde como vector de descarbonización en el consumo interno (MTEP)



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

Exportación de hidrógeno verde (MTEP)

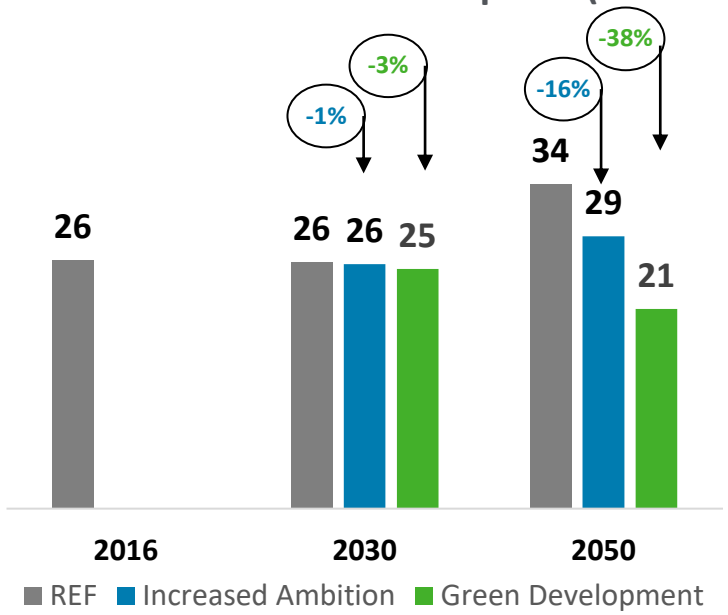


Apalancado por el potencial de generación de energía a partir de fuentes renovables, Perú tiene **potencial para convertirse en exportador de hidrógeno verde.**

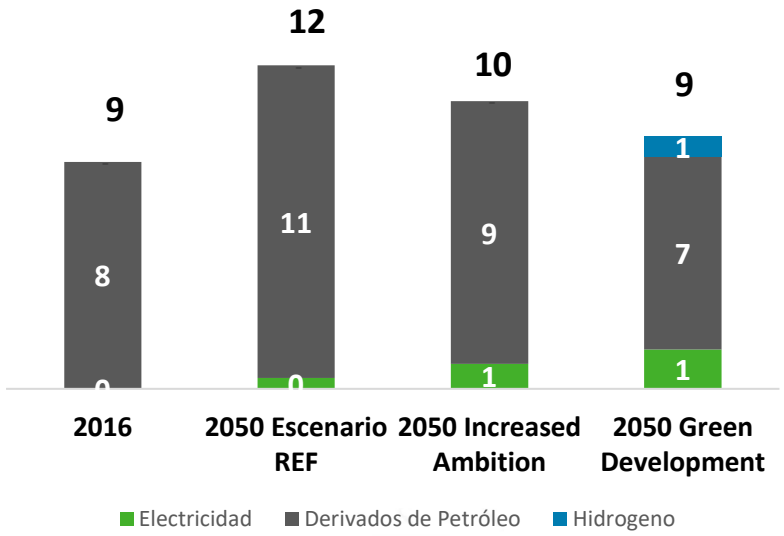
© 2022. Deloitte & Co. S.A.

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)



KPI (M#)	Flota total	Electricidad	Derivado de Petróleo y Gas Natural	H2
2030	2,9 – 2,9	0,1 – 0,3	2,8 – 2,6	0 - 0
2050	4,7 – 4,7	3,1 – 3,9	1,6 – 0,6	0 - 0

	Flota total	Electricidad	Derivado de Petróleo y Gas Natural	H2
2030	0,4 – 0,4	0 - 0	0,4 – 0,3	0 – 0,1
2050	0,6 – 0,6	0 – 0,1	0,6 – 0,3	0 – 0,2

POLÍTICAS REQUERIDAS

Escenario 1

- Normas restrictivas sobre emisiones de vehículos convencionales.
- **e-movilidad para el transporte público**.
- Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos.
- **Electrificación del sector**.
- Mayor uso del transporte público.
- Etiqueta energética.

Escenario 2

- **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.**

Cifras expresadas en millones de vehículos

Para la introducción de los vehículos eléctricos se requieren 246.000 puntos de recarga a 2050 en el Escenario **Increased Ambition** y 261.000 en el escenario **Green Development.**

© 2022. Deloitte & Co. S.A.

Sector transporte: perspectiva para los autos eléctricos

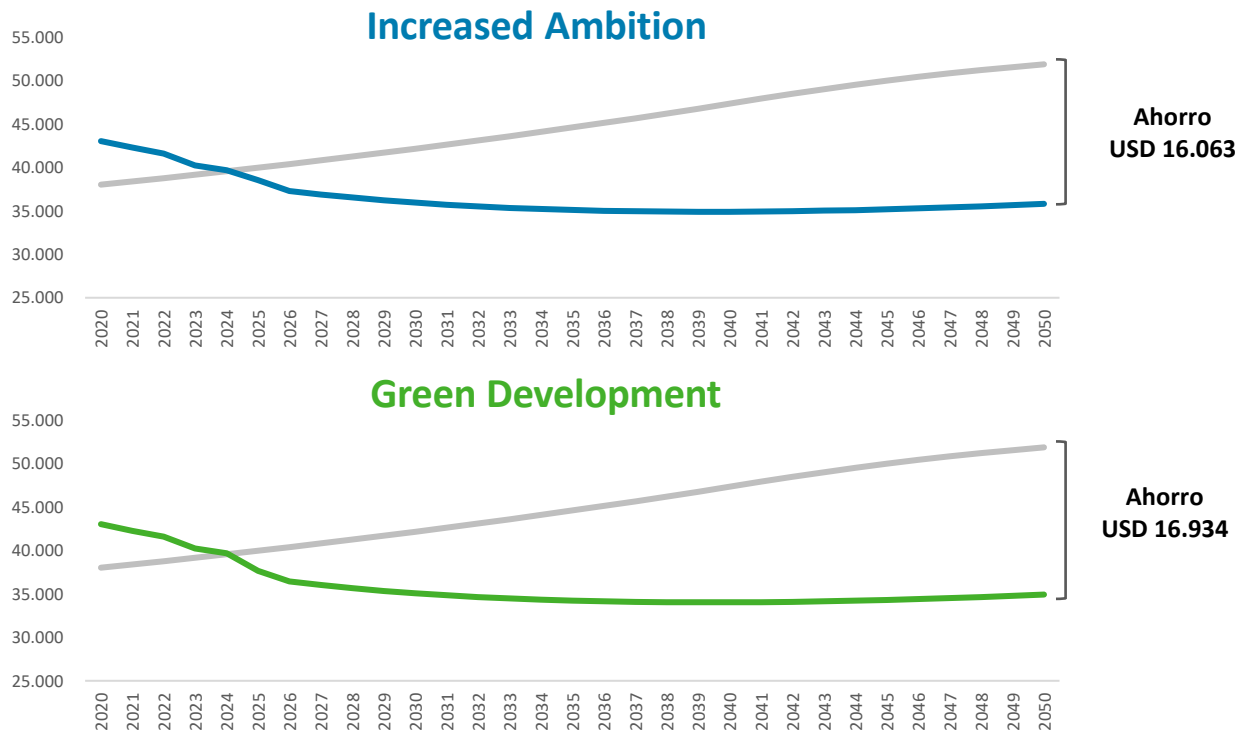
*En la actualidad la **movilidad eléctrica** es más competitiva en el transporte público, y viene generando ahorros significativos en el transporte privado. A partir del año **2025**, los autos eléctricos pasan a ser una opción más económica que los autos tradicionales a combustión fósil.*

Factores que le permiten ganar competitividad al vehículo eléctrico

- Se prevé una importante **reducción en el costo de las baterías**, llegando el mismo a USD/kWh 62 en 2030.
- Tendencia bajista en el **Costo Nivelado de la Energía** gracias a la **introducción de energías renovables no convencionales** a la matriz energética del Perú.
- Otorgar **privilegios de circulación** para vehículos eléctricos que incluyan la **reducción de costos de aparcamiento**.
- Implementación de políticas tendientes a reducir el costo de adquisición de vehículos eléctricos y sus componentes a través de **reducción de alícuotas impositivas**.

Costo implícito en vehículos a combustión fósil y eléctricos

(en kUSD)



*Los **kilómetros recorridos promedio** para los vehículo es de 19.738 Km al año.*

*La **vida útil del vehículo** esta estimada en 10 años para ambos escenarios.*

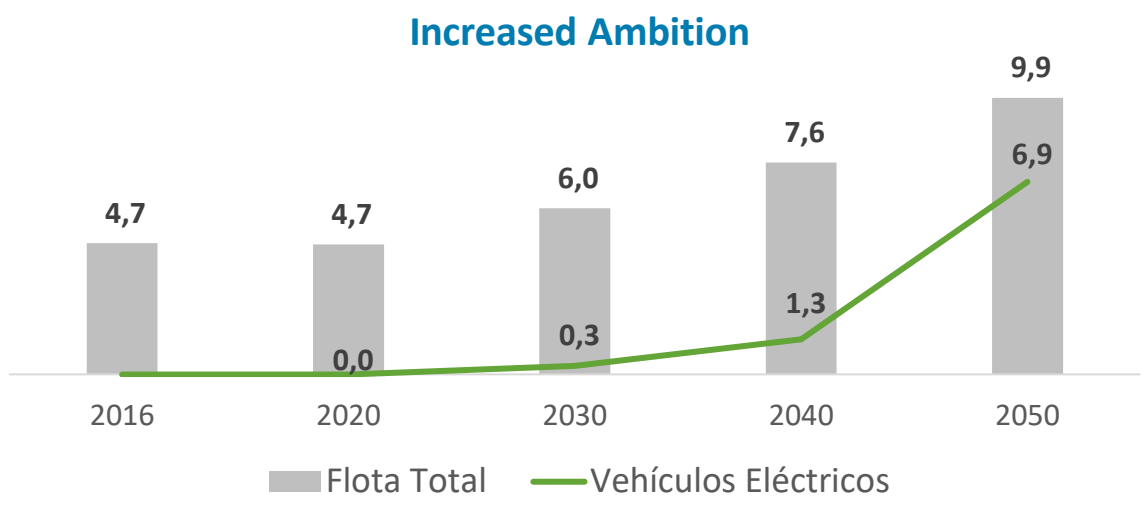
*El **precio de las baterías** siguiendo la tendencia de Bloomberg se estima en **11 USD/kWh a 2050.***

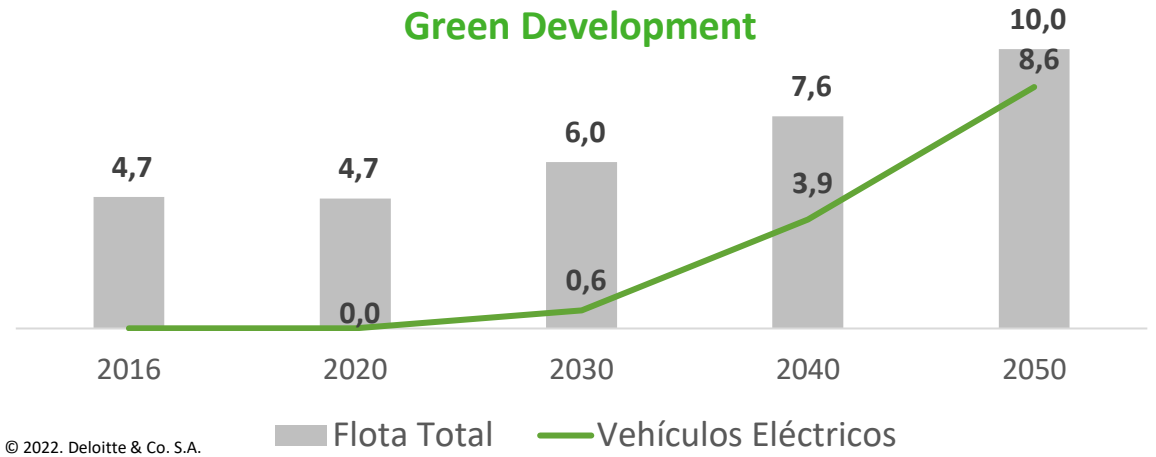
© 2022. Deloitte & Co. S.A.

Transporte de pasajeros (privado)

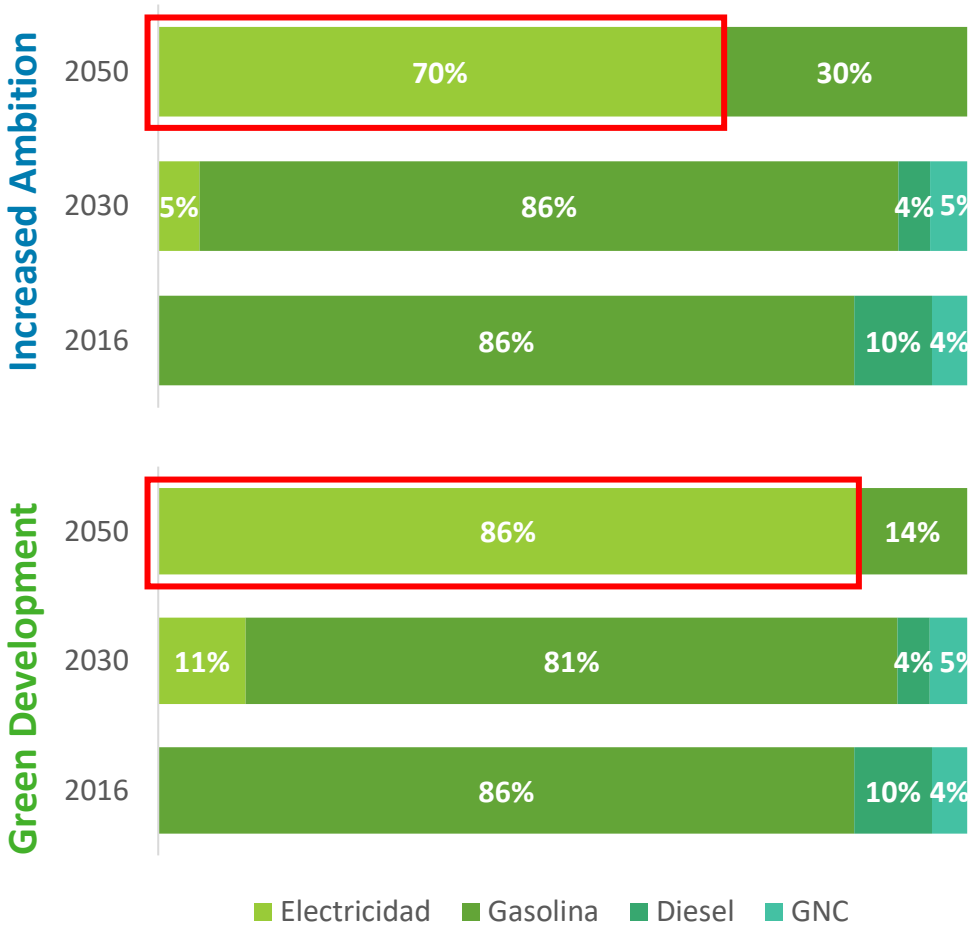
Se promueve la introducción de automóviles y motocicletas eléctricos en reemplazo de los vehículos de combustión interna.

Electrificación de los vehículos privados (en millones)





Vehículos privados (% flota vehicular)

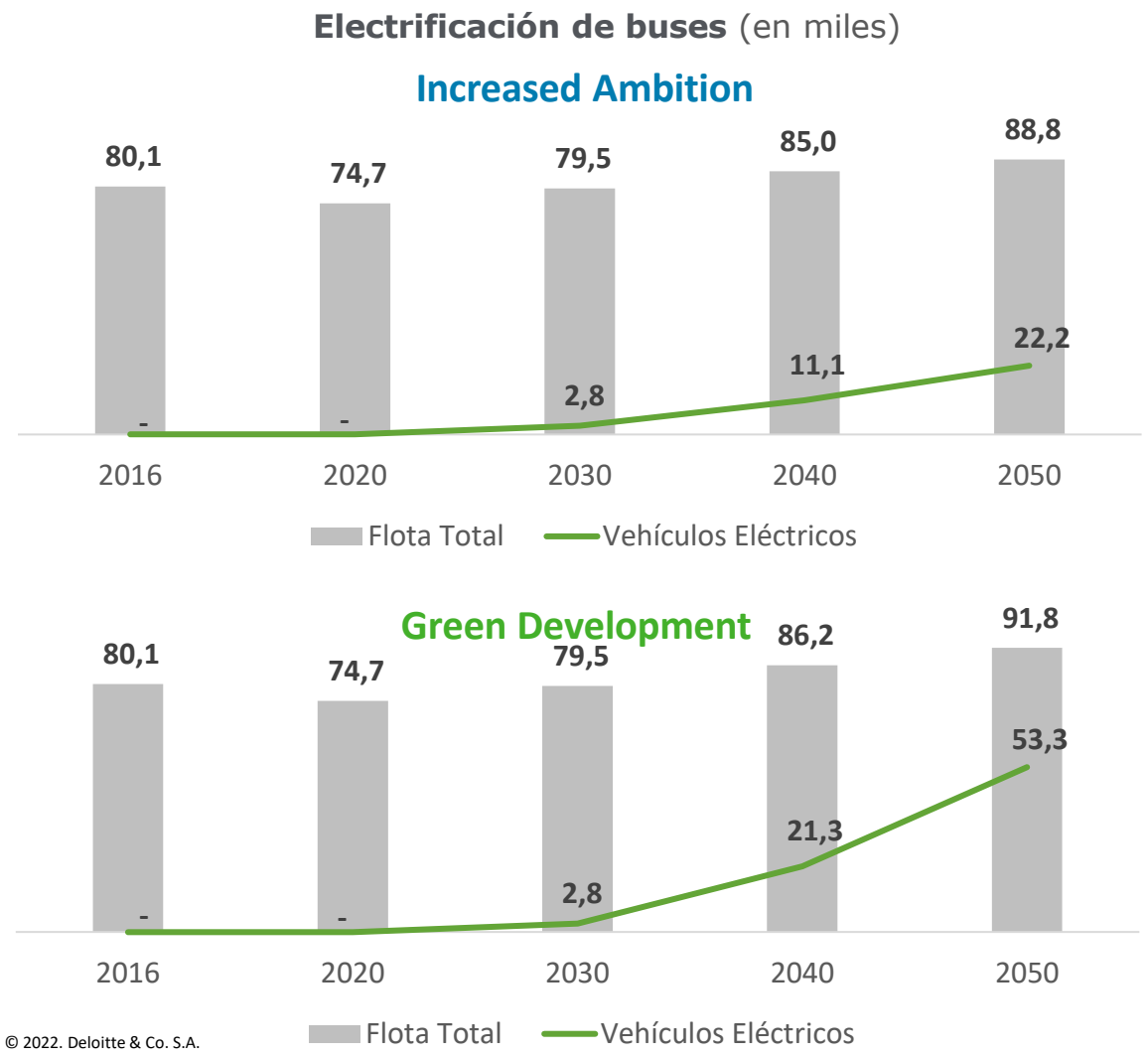


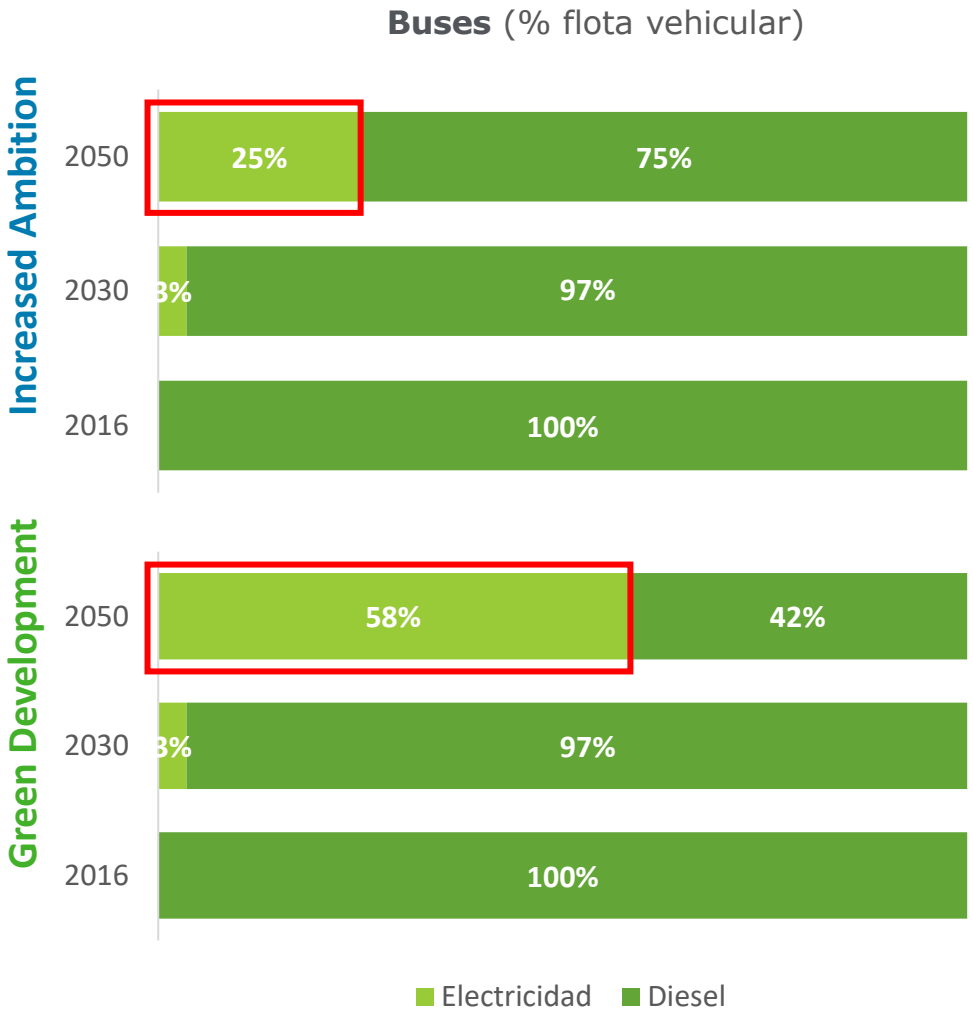
Fuente: análisis Deloitte

© 2022. Deloitte & Co. S.A.

El transporte público de pasajeros

Se promueve la participación de los buses eléctricos para el transporte de pasajeros y se reduce el uso del diésel como combustible.





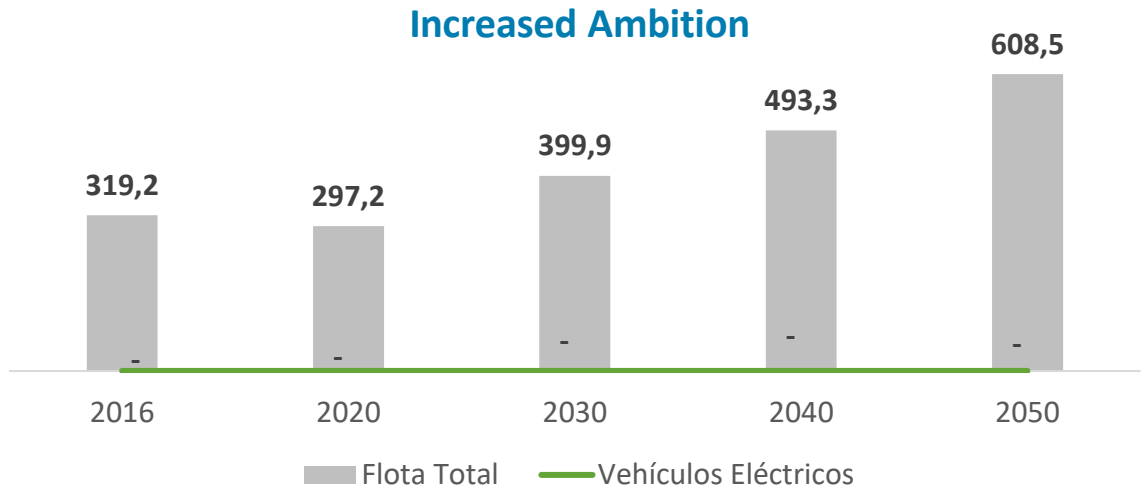
Fuente: análisis Deloitte

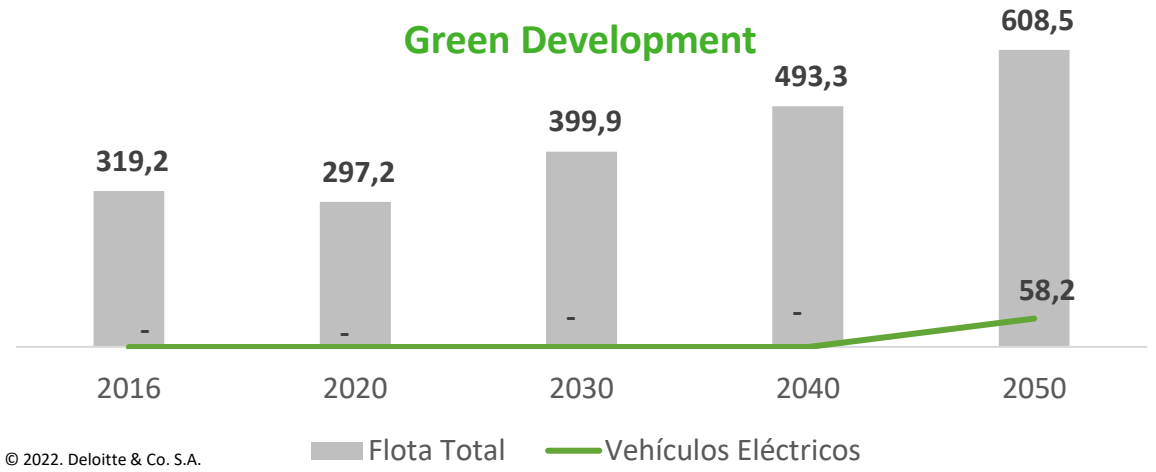
© 2022. Deloitte & Co. S.A.

El transporte de carga liviana y pesada

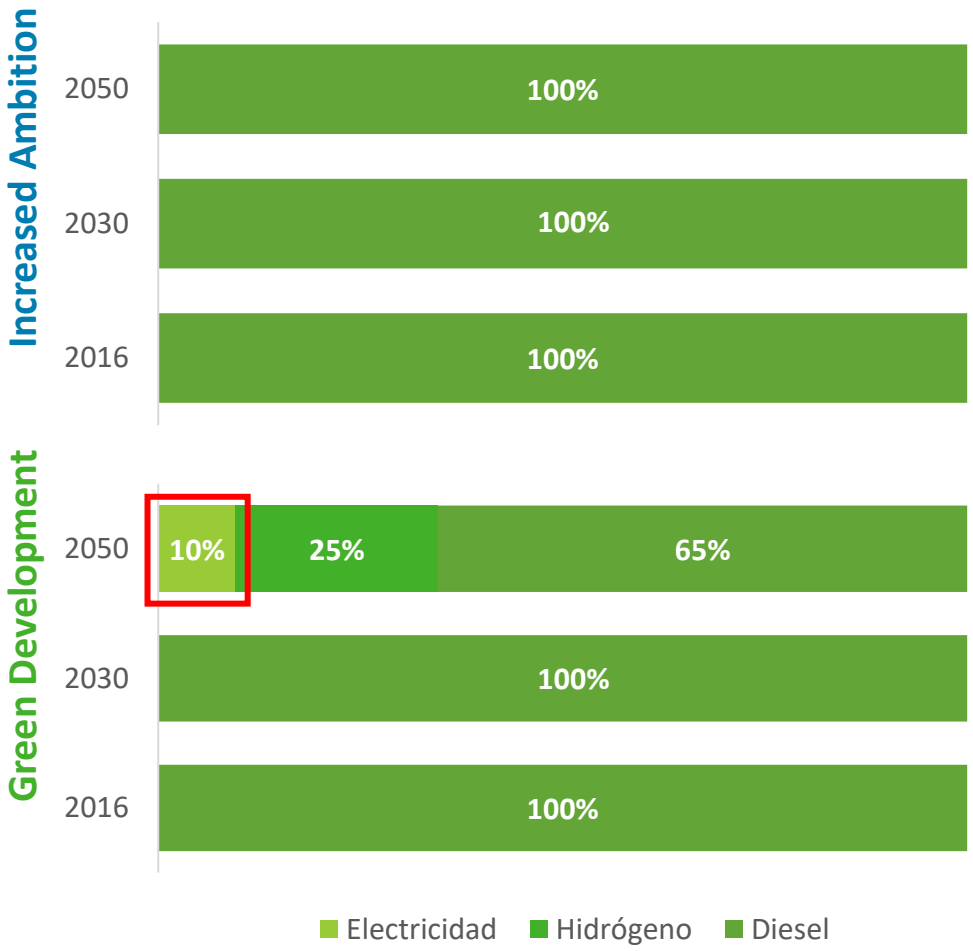
*Se promueve la introducción de unidades eléctricas en el transporte de carga liviana y la introducción del hidrogeno verde como vector de descarbonización en el escenario **Green Development** para el transporte de carga pesada.*

Electrificación de camiones (en miles)





Camiones (% flota vehicular)

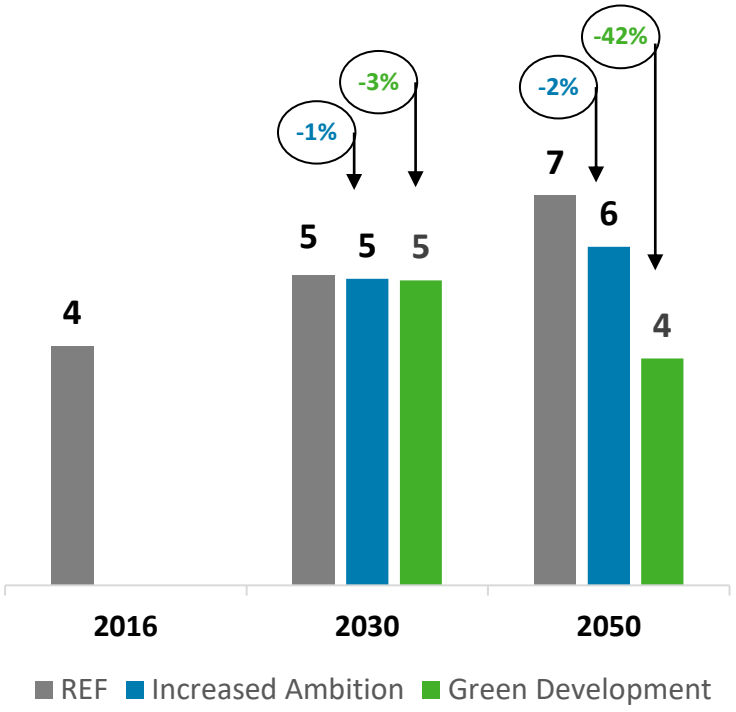


Fuente: análisis Deloitte

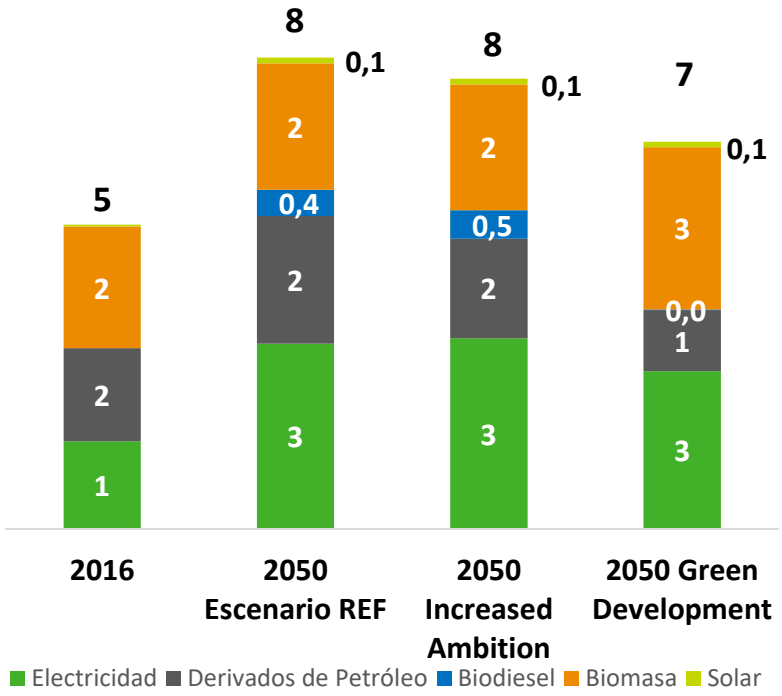
© 2022. Deloitte & Co. S.A.

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

Emisiones Sector Residencial, Comercial y Servicios Públicos (MtCO2eq.)



Demanda energética (en millones de TEP)



POLÍTICAS REQUERIDAS

Escenario 1

Utilización de tecnologías eléctricas con mayor eficiencia, para fomentar:

- **Incremento de la participación de artefactos eléctricos** para calefaccionar, para el calentamiento del agua y para la cocina.
- Reemplazo de luminarias tradicionales por luminarias LED de manera eficiente.

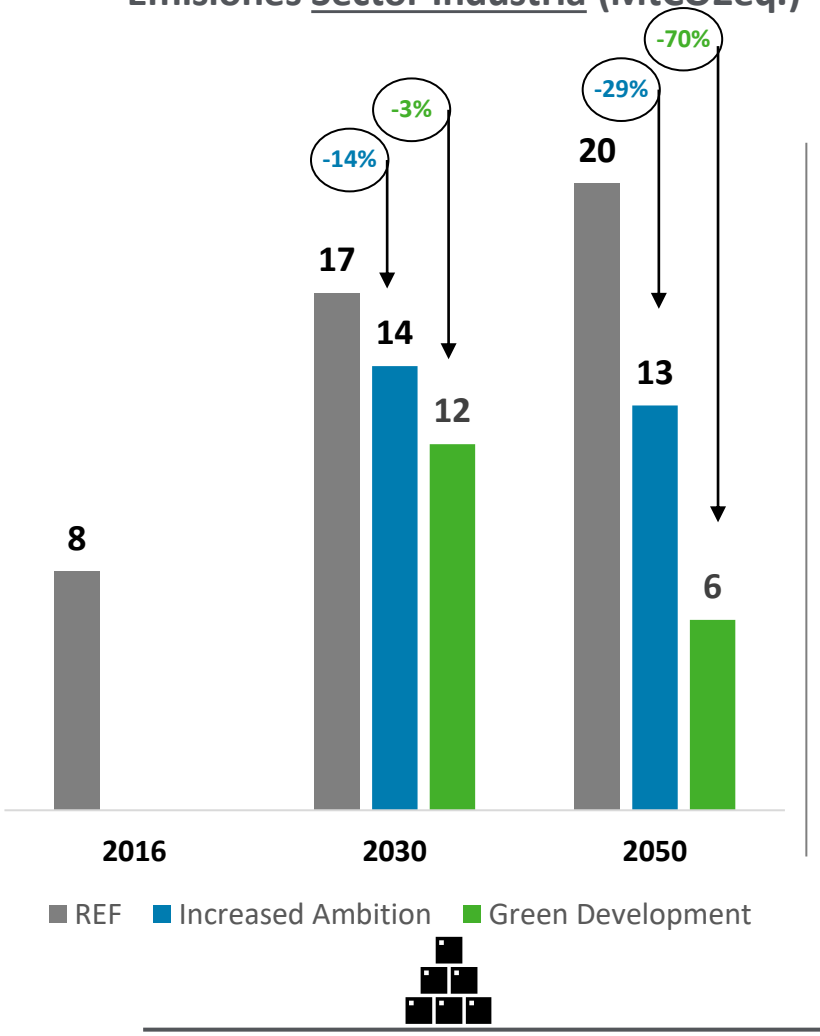
Escenario 2

- **Utilización extensiva de tecnologías eléctricas**, dando incentivos al traspaso desde tecnologías convencionales.

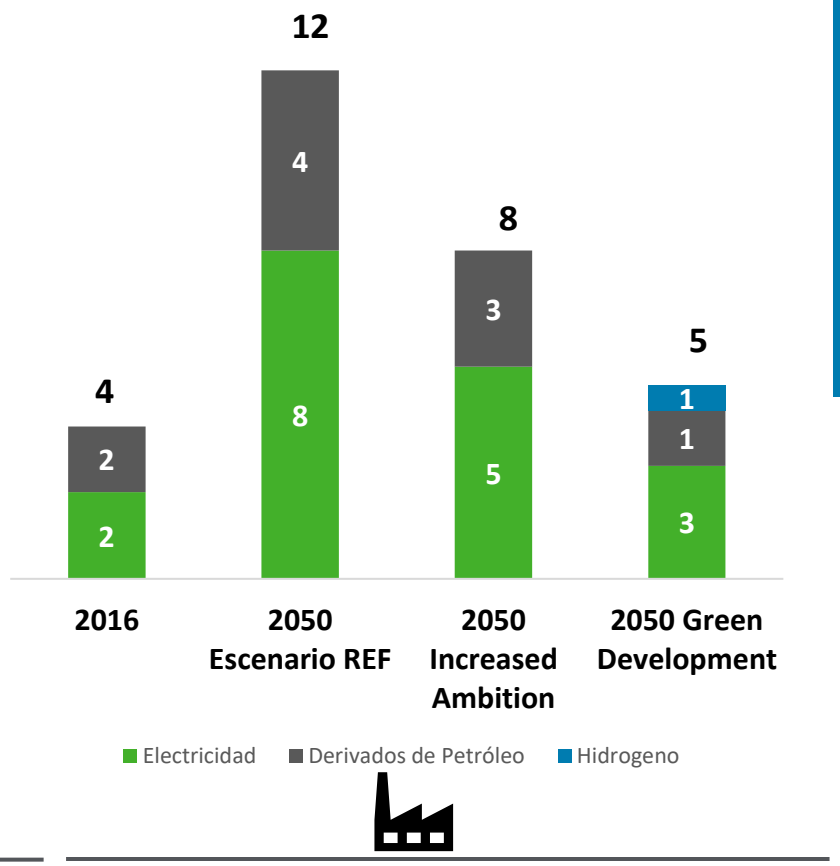
© 2022. Deloitte & Co. S.A.

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

Emisiones Sector Industria (MtCO2eq.)



Demanda energética (en millones de TEP)



POLÍTICAS REQUERIDAS

Escenario 1

- **Medidas de eficiencia energética** con bajo costo de adopción.
- Reducción de fundido (smelt reduction) y “Direct Casting“ en siderurgia.
- **Sistemas de Gestión de la Energía**. Recambio de motores y luminarias

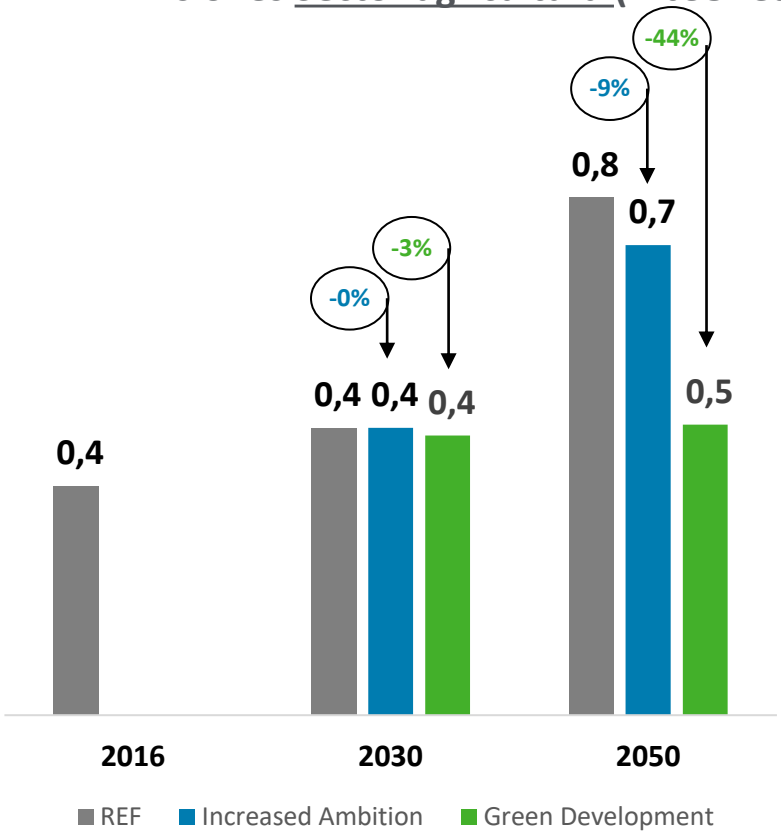
Escenario 2

- **Medidas de eficiencia energética** a partir de restricciones a emisiones.
- Abandono o cambio en los **procesos productivos con alta contaminación**.
- Adopción selectiva de **captura de carbono**.

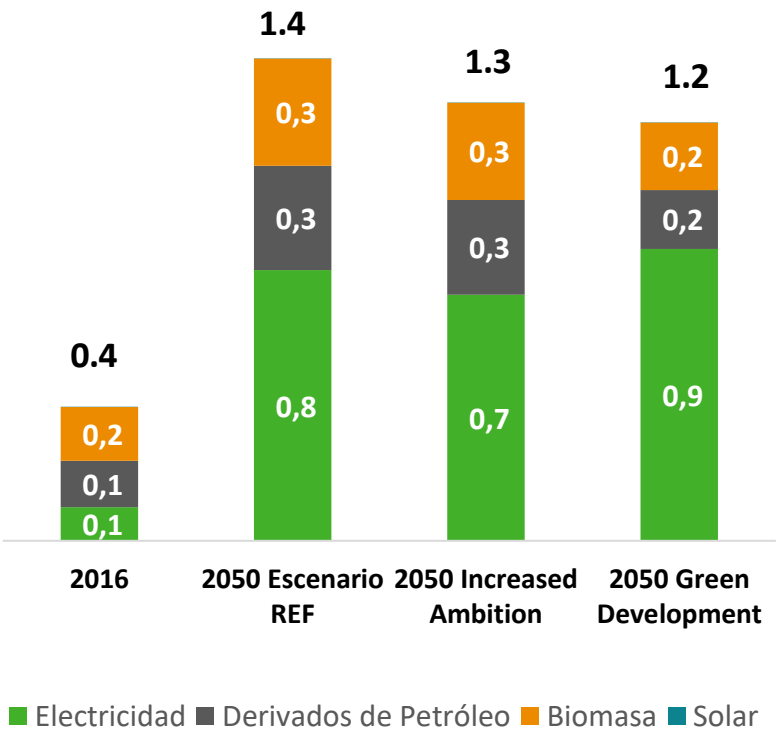
© 2022. Deloitte & Co. S.A.

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

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.**

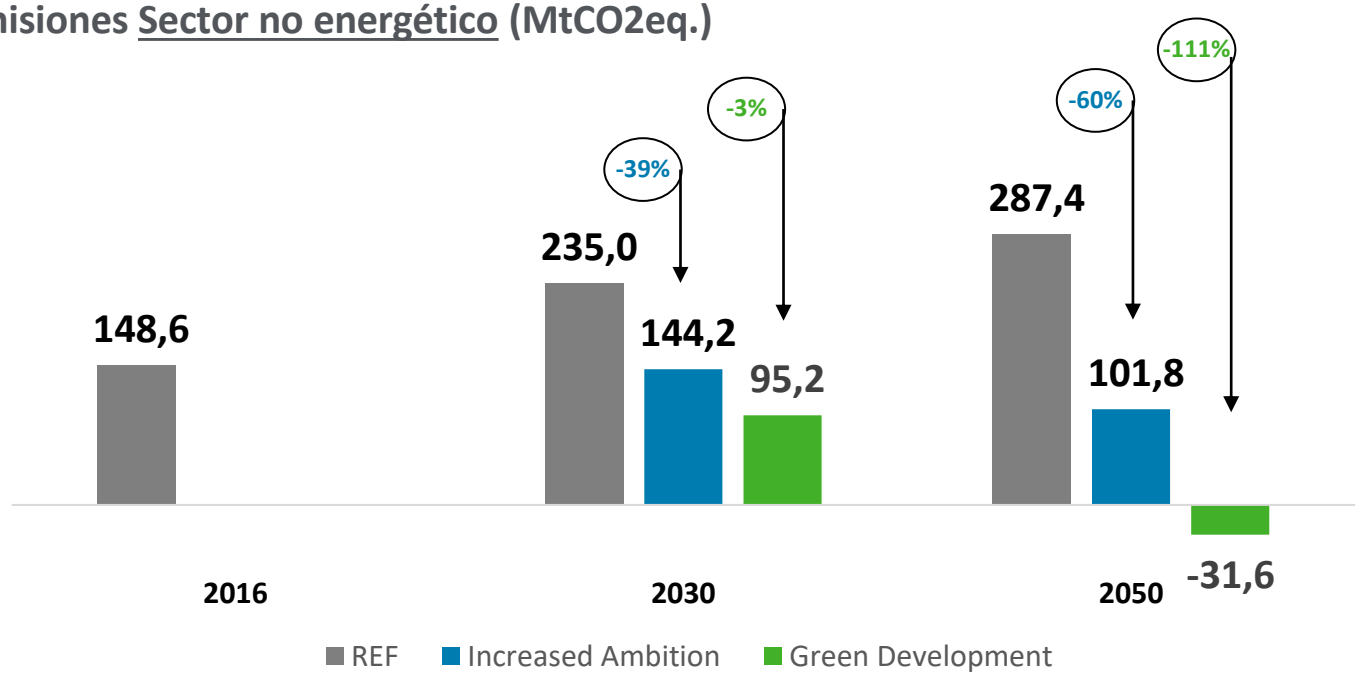
Escenario 2

- **Utilización extensiva de tecnologías eléctricas**, dando incentivos al traspaso desde tecnologías convencionales.
- **Mayor reemplazo de combustibles**.

© 2022. Deloitte & Co. S.A.

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

Emisiones Sector no energético (MtCO2eq.)



La reducción proyectada a 2050 en USCUSS considera:

- *Necesidad de reforestar 521,258 hectáreas para alcanzar la carbono neutralidad a 2050 – según el informe "Secuestro de Carbono en bosques, su papel en el ciclo global" (FAO) , el potencial promedio de captura de carbono por hectárea es de 0,000145 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 scenario 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

- **Restauración de tierras y gestión de cultivos** en los sectores de agricultura y ganadería.
- Generación de energía eléctrica a partir de residuos y **mejora en el tratamiento de las aguas residuales**.
- Normativa que limite a cero ciertas emisiones (emisiones fugitivas).

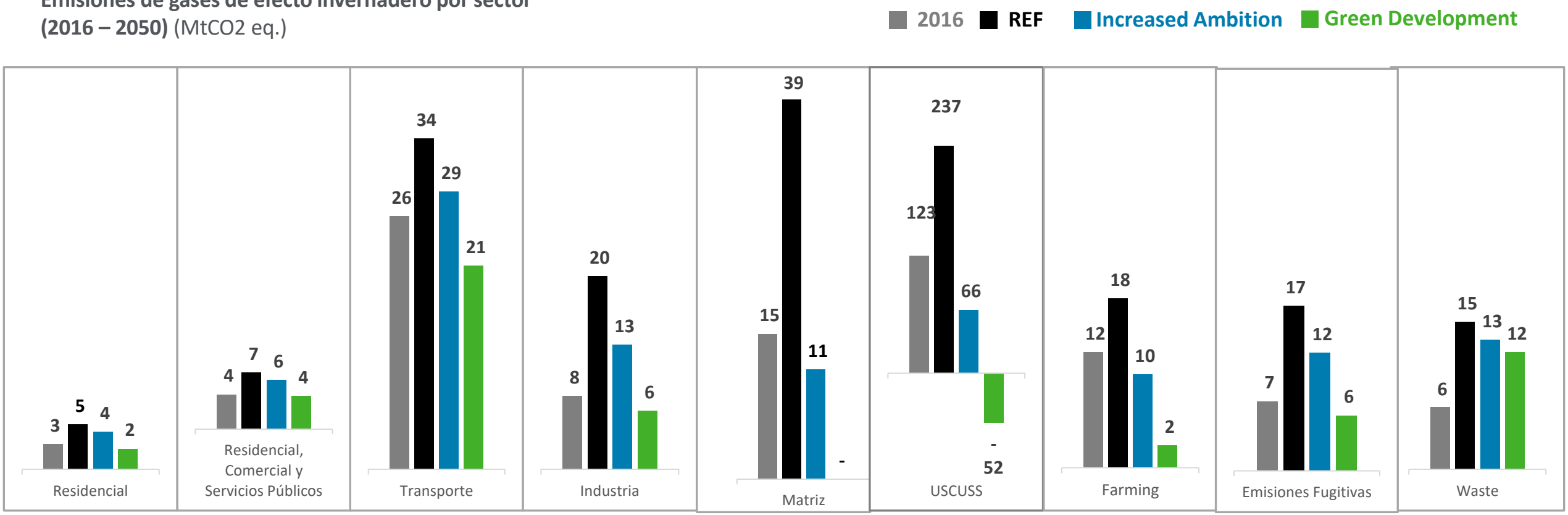
Escenario 2

- **Cambios en la modalidad** de producción de ganadería y agricultura.
- **Cambio de conducta a reciclado**.
- Desarrollo de **programas de forestación** que permitan una mayor absorción de gases de efecto invernadero
- **Tecnología de captura de carbono para ciertos procesos industriales**.

© 2022. Deloitte & Co. S.A.

El modelo energético al 2050 incorpora las políticas publicas 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.)



En el Green Development todos los sectores contribuyen a la descarbonización total

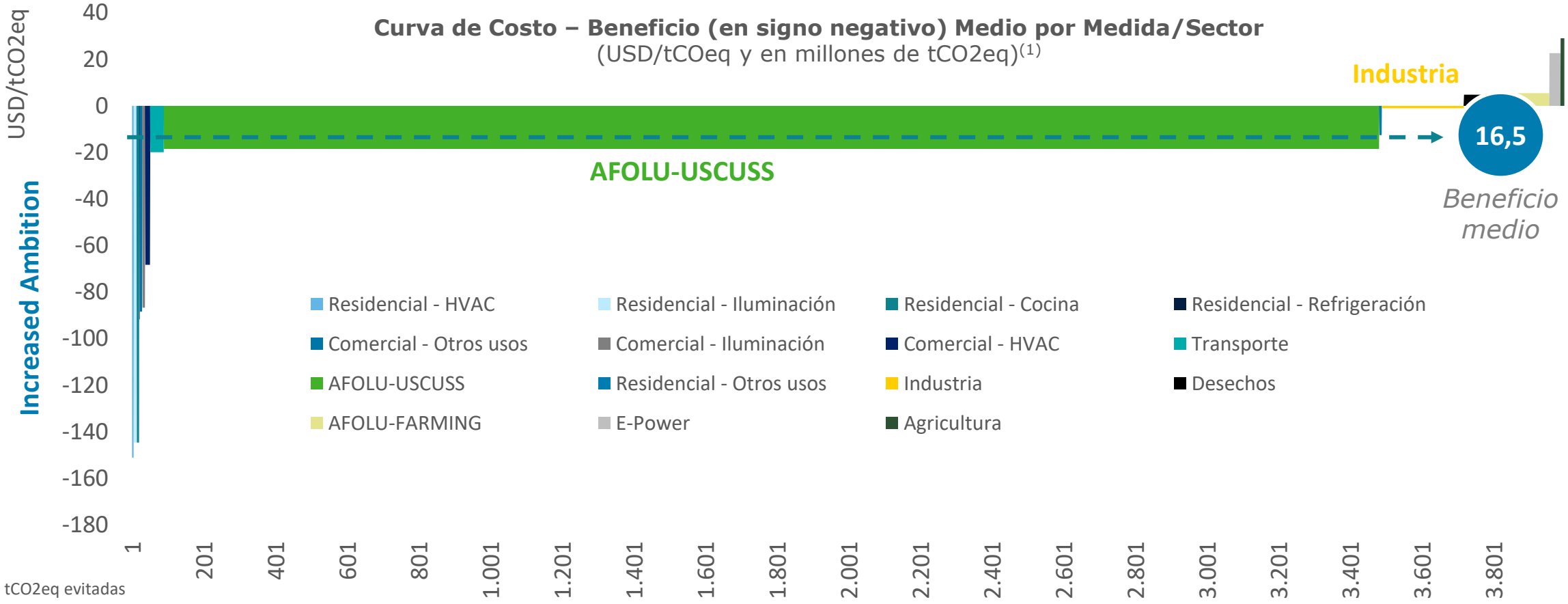
© 2022. Deloitte & Co. S.A.

Análisis de Costo - Beneficio

© 2022. Deloitte & Co. S.A.

Análisis de costo-beneficio de las políticas de mitigación arrojan un beneficio neto por tCo2 eq evitada de 16,5 USD.

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

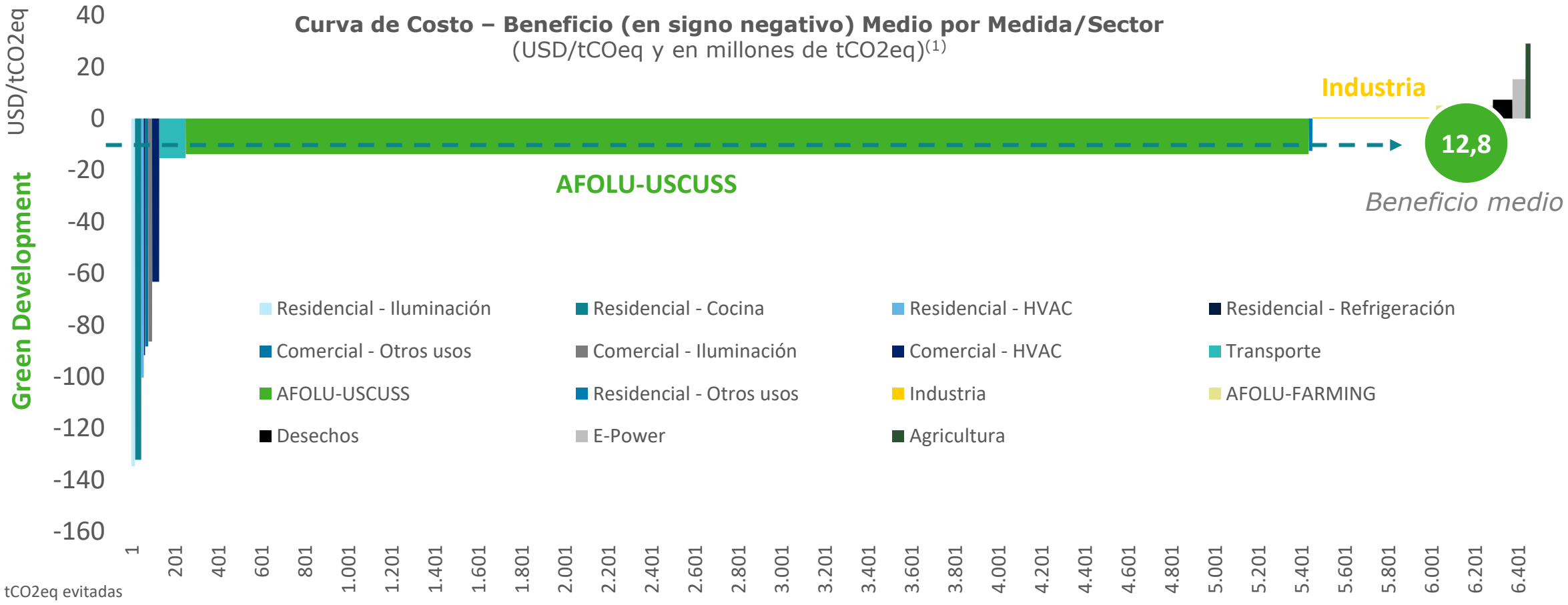


Nota (1): Valor presente neto resultante de la/las medidas (descontado a una tasa del 10%) dividido las toneladas acumuladas evitadas. Incluye los costos sociales del carbono a USD 44 la tCO2eq.
Fuente: análisis Deloitte.

© 2022. Deloitte & Co. S.A.

Análisis de costo-beneficio de las políticas de mitigación arrojan un beneficio neto por tCo2 eq evitada de 12,8 USD.

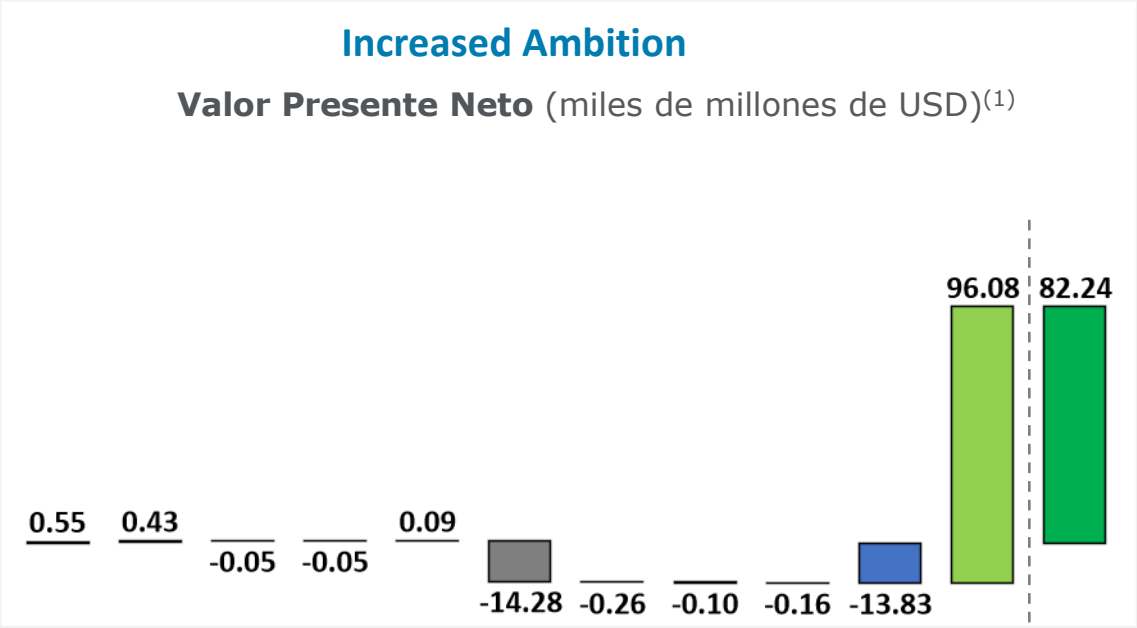
Considera los costos sociales del carbono a 44USD la tCO2eq.

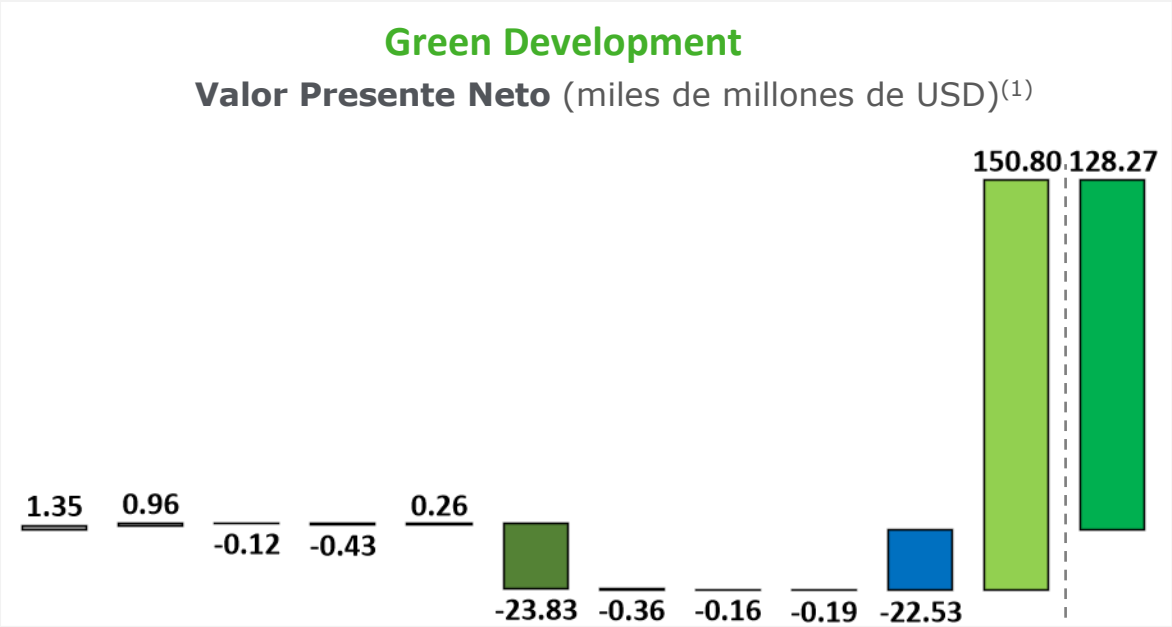


Nota (1): Valor presente neto resultante de la/las medidas (descontado a una tasa del 7,5%) dividido las toneladas acumuladas evitadas. Incluye los costos sociales del carbono a USD 44 la tCO2eq.
Fuente: análisis Deloitte.

© 2022. Deloitte & Co. S.A.

La reducción de los costos sociales por la descarbonización son mayores a las inversiones generando un beneficio neto acumulado a valor presente de 82,2MM a 128,3MM entre ambos escenarios





Residencial | Comercial y servicios públicos | Agricultura | Industria | Transporte | USCUSS | Farming | Desechos | E-Power

tCO2 eq. Evitadas Mill.	Residencial	Comercial y servicios públicos	Agricultura	Industria	Transporte	USCUSS	Farming	Desechos	E-Power	Subtotal	Costo social del CO2 (2)	Beneficio acum.
I.A.	29	28	12	229	38	3393	165	74	31	3.999		
G.D.	80	65	24	571	123	5.184	262	91	60	6.460		

(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 7,5%.
(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

© 2022. Deloitte & Co. S.A.

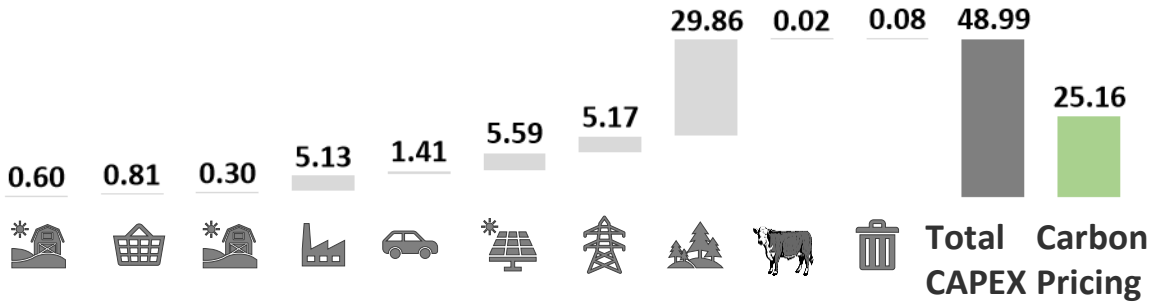
El Carbon Pricing como herramienta para incentivar y financiar las inversiones

*Las inversiones de capital incrementales ascienden a entre **USD 49 MM** y **USD 100,6 MM** en los escenarios **Increased Ambition** y **Green Development**. La introducción del Carbon Pricing permitiría financiar **USD 25,2 MM** y **USD 37,6 MM** respectivamente.*

Residencial | Agricultura | Transporte | Redes | Ganadería
Comercial y Servicios Públicos | Industria | Matriz Eléctrica | USCUSS | Desechos

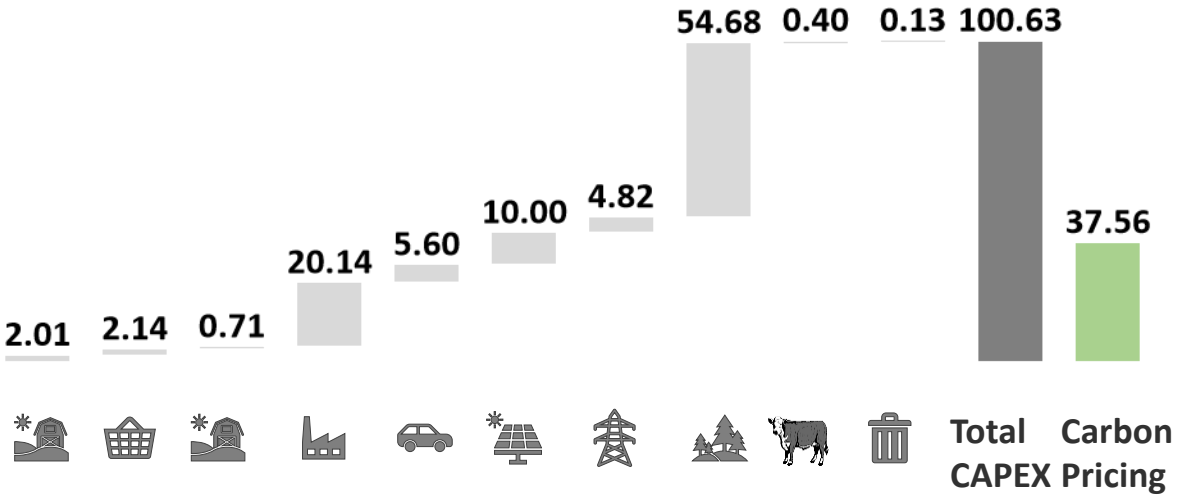
Increased Ambition

CAPEX Totales en Comparación al BAU
(miles de millones de USD)(1;2)



Green Development

CAPEX Totales en Comparación al BAU
(miles de millones de USD)(1;2)



Notas: (1) Inversiones de capital a valor presente neto, descontado a una tasa del 7,5%. (2) La trayectoria de Carbon Pricing comienza en 6,58 USD/tCO2 y finaliza en 118,02 USD/tCO2 a 2050.
Fuente: análisis Deloitte

© 2022. Deloitte & Co. S.A.

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.

En el Acuerdo de Paris 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 (Perú 2050)
TOTAL: 1.400.300
Construcción: 980.000
Minería del cobre: 210.000
Renovables: 140.100
Manufactura de insumos Eléctricos: 70.200

Eliminación de puestos de trabajo (Perú 2050)
TOTAL: 467.000
Cadena de valor ligada al petróleo y combustibles fósiles: 400.000
Minería y otros usos del carbón 67.000

CREACIÓN NETA DE NUEVOS PUESTOS DE TRABAJO
933.300

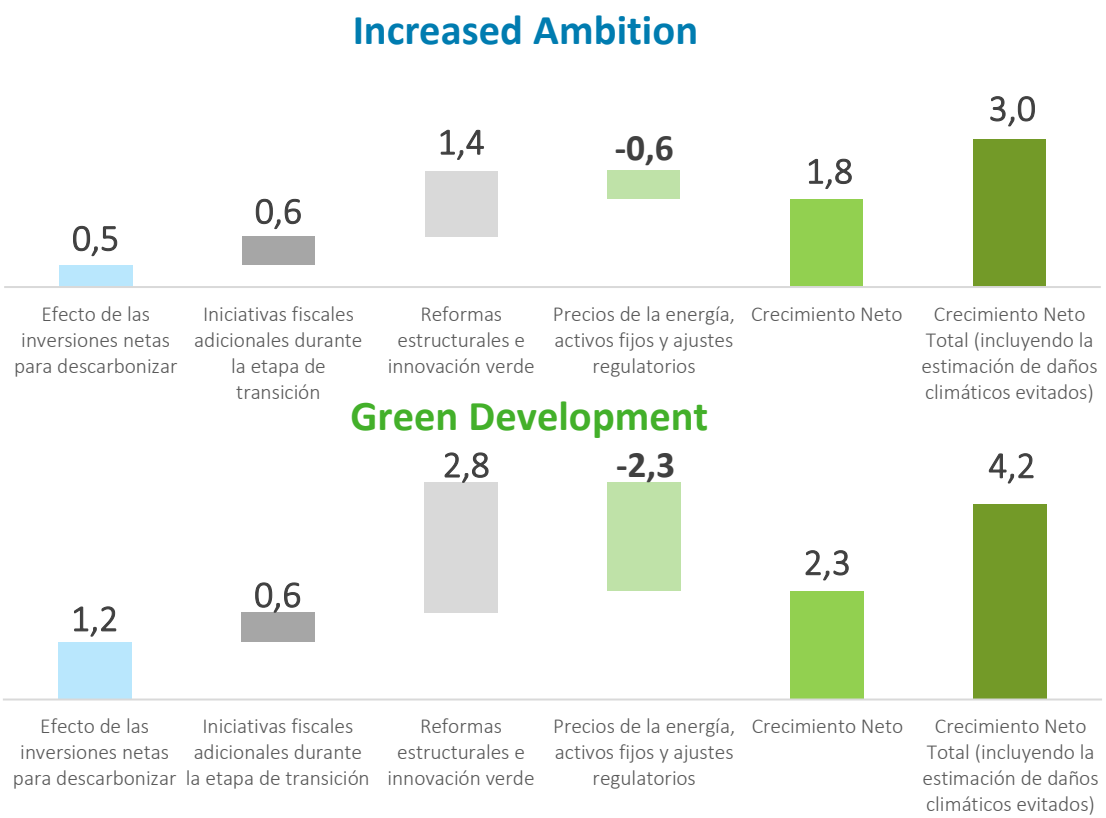
4 RECOMENDACIONES

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

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 Perú a 2050 (diferencia porcentual vs. BAU)



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

© 2022. Deloitte & Co. S.A.

El camino hacia una transición justa

En el camino hacia una transición justa se deben identificar las mejores prácticas impuestas a nivel global. Se debe abordar el problema de la competitividad internacional a través de los precios del carbono y los ajustes fiscales en la frontera.

Apoyar la intromisión de tecnologías eléctricas

Bonos de Inversión de Transición Energética; Clusters Energéticos Nacionales sobre tecnologías de electrificación; Esquemas financieros innovadores para tecnologías maduras; Concientización

Gestionar el empleo y las oportunidades

Medidas sociales para los trabajadores (ej.: jubilación anticipada); nuevos programas educativos (ej.: economía circular); brindar capacitaciones

Abordar la pobreza energética

Creación de un índice para medir la pobreza energética; creación de subsidios/planes de protección social para hogares de bajos ingresos; introducción progresiva de reformas de precios

Promover una redistribución justa de los costos de transición

Revisar los componentes de costos dentro de la factura de electricidad; eliminar impuestos/gravámenes indebidos de la factura de electricidad

Fuente: análisis Deloitte en base "Just E-volution 2030 Study; Enel, Enel Foundation, The European House – Ambrosetti, 2019

© 2022. Deloitte & Co. S.A.

El camino hacia una transición justa

Una transición justa hacia la sostenibilidad ambiental implica que todos los grupos afectados de forma negativa sean apoyados para que puedan beneficiarse de la transición.

Políticas para una Transición Justa

Desarrollo de competencias laborales

Identificar nuevos empleos en economías verdes; realizar investigaciones para identificar las competencias necesarias; implementar programas de capacitación con supervisiones.

Diálogo social

Proveer un enfoque participativo de la sostenibilidad ambiental y social para crear confianza y forjar el consenso.

Protección de los derechos de los trabajadores

Proveer las mismas oportunidades a todos los géneros y proteger a los trabajadores de la discriminación.

Enfoque normativo

Enfoque normativo en la reconversión laboral o en la capacitación de adultos para adaptar las competencias de los trabajadores a los nuevos sectores emergentes.

Enfoque de aprendizaje permanente

Aprendizaje desde el primer momento. Implementar sistemas modernos que garanticen que las personas obtengan habilidades transversales desde temprana edad y puedan ser flexibles frente a contingencias.

Protección social

Proteger a las personas con riegos de pobreza, enfermedad maternidad, lesiones y vejez frente al cambio energético.

Se debe promover una colaboración entre el sector privado, el gobierno y las instituciones de enseñanza y formación técnica y profesional en materia de previsión de competencias verdes.

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”

© 2022. Deloitte & Co. S.A.

Políticas y Recomendaciones

© 2022. Deloitte & Co. S.A.

Recomendaciones de política para una descarbonización sostenible

Electrificación y eficiencia energética

1. Impulsar medidas y políticas referidas al aumento de eficiencia energética en todos los sectores.
2. Implementar sistemas de gestión de la energía.
3. Profundizar las políticas de etiquetado y estándares mínimos.
4. Lanzar un programa integral de educación en eficiencia energética.
5. **Movilidad eléctrica.**
6. **Alumbrado público: Led**

Generación eléctrica

1. **Acelerar la Transición Energética a una matriz de generación eléctrica libre de emisiones**.
2. Implementar el almacenamiento para potenciar los beneficios y el uso de las energías renovables a nivel del sistema.
3. Desarrollar una regulación que incentive las inversiones necesarias en las redes.
4. Aprovechamiento del desarrollo de las energías renovables para la generación de **hidrógeno verde**.

Carbon Pricing

1. Desarrollar la señal de precio que refleje el costo social del carbono, mediante:
    a. Incrementar el impuesto al carbono sobre los combustibles para que refleje el costo de las emisiones.
    b. Introducir un mercado de carbono con límites de emisión para los segmentos que no pueden sustituir combustibles, o con emisiones no relacionadas con energía.

Infraestructura y Redes

1. **Acelerar la implementación de Smart Meters.**
2. **Digitalizar la matriz de potencia eléctrica.**
3. Diseñar una estructura tarifaria que represente precios adecuados para impulsar demanda.
4. Buscar la integración entre distribuidores y transportadores de energía para optimizar el manejo de la matriz.

Recomendaciones con mayor detalle se encontrarán en el informe final y serán compartidas posteriormente.

© 2022. Deloitte & Co. S.A.

Políticas para facilitar la neutralidad de carbono

Las políticas nacionales deben sustentar las inversiones mediante incentivos directos e indirectos aplicados de manera diferente en el corto y en el largo plazo.

Sector Residencial, Comercial y Público

Corto Plazo (2022 – 2030)	Largo Plazo (2031 – 2050)
Fijar objetivos de renovación energética para el parque de edificios, de forma que se incremente la tasa de restructuración de las edificaciones existentes.	Definir estándares técnicos / ambientales para edificios nuevos que promuevan la electrificación de los usos finales y la iluminación eficiente.
Establecimiento de un esquema de auditorías e inspecciones energéticas, ligado al establecimiento de un sistema de certificados de eficiencia energética y a un pasaporte de renovación de los edificios.	
Revisar el marco fiscal para los combustibles utilizados en edificios, reducciones y deducciones fiscales para la restructuración de edificios, reduciendo los costes de inversión y mantenimiento.	
Establecer sistemas de financiación innovadores que permitan recuperar las inversiones iniciales en eficiencia energética, tales como el repago en los recibos (“on-bill financing”), bonos municipales para financiar las inversiones (sobre las tasas), y eficiencia energética como modelo de servicio.	
Promover la interoperabilidad entre consumidores energéticos mediante la digitalización (consumos domésticos, almacenamiento de energía y movilidad eléctrica), para habilitar el potencial de flexibilidad del lado de la demanda.	
Diseño de políticas para el reemplazo de luminarias convencionales por luminarias LED (en edificaciones, espacios públicos y carreteras).	

© 2022. Deloitte & Co. S.A.

Políticas para facilitar la neutralidad de carbono (cont.)

Las políticas nacionales deben sustentar las inversiones mediante incentivos directos e indirectos aplicados de manera diferente en el corto y en el largo plazo.

Sector Transporte

Corto Plazo (2022 – 2030)	Largo Plazo (2031 – 2050)
Creación de mecanismos de créditos de autos limpios para los fabricantes/importadores de vehículos.	*E-buses* Creación de mecanismos de créditos para los fabricantes/importadores de buses eléctricos.
	Privilegios de circulación para vehículos eléctricos
Licitaciones públicas basadas en criterios de sostenibilidad, circularidad y origen renovable de la energía para transporte público, y vehículos utilizados por la administración pública.	
Creación de mecanismos de créditos de autos limpios para los fabricantes/importadores de vehículos.	
Apoyar el desarrollo de infraestructura de carga pública para vehículos eléctricos para sostener el cambio tecnológico.	
Apoyar la innovación y desarrollo a través de los centros de investigación y tecnología, instituciones, plataformas tecnológicas y empresas para acelerar el desarrollo tecnológico.	
Desarrollo de la infraestructura de interconectividad digital que apoye la gestión de la movilidad eléctrica y permita nuevos modelos de negocios de economía colaborativa.	

© 2022. Deloitte & Co. S.A.

Políticas para facilitar la neutralidad de carbono (cont.)

Las políticas nacionales deben sustentar las inversiones mediante incentivos directos e indirectos aplicados de manera diferente en el corto y en el largo plazo.

	Corto Plazo (2022 – 2030)	Largo Plazo (2031 – 2050)
Sector Industria	Promover la colaboración entre empresas emergentes 'start-ups' y grandes agentes industrial para permitir una adopción acelerada de nuevas tecnologías más eficientes y de menores emisiones.	
	Acceso a financiamiento concesional y combinado de instituciones internacionales reduce el costo de los apoyos públicos.	
	Facilitar la participación de la industria en la gestión de la demanda, habilitando el potencial de flexibilidad de la misma mediante un marco regulatorio que permita aportar servicios de interrumpibilidad y servicios auxiliares a la red.	
		Evaluar el potencial futuro del hidrogeno renovable para reducir emisiones en el sector industrial.
Sector Energía y Redes	Promover un marco regulatorio que facilite la creación de contratos tipo PPA basados en generación renovable, habilitando así la participación de la industria en las inversiones de producción de energías renovables.	
	Promover la digitalización de las redes eléctricas, permitiendo así una mayor penetración de renovables, generación distribuida, electrificación de los usos finales de energía.	
	Asegurar inversiones en nuevas redes eléctricas, para una mayor incorporación de energías renovables.	

© 2022. Deloitte & Co. S.A.

Estamos todos acabados

entonces no nos digan que

podemos imaginar un futuro saludable

porque la realidad es que

es demasiado tarde para arreglar la crisis climática

y no confiamos en alguien que diga que

necesitamos exigir un planeta habitable

porque no tenemos elección

… ahora lee de abajo hacia arriba

CONTACTOS:

Cristian Serricchio

Socio

cserricchio@deloitte.com | www.deloitte.com

Damián Grignaffini

Gerente

dgrignaffini@deloitte.com| www.deloitte.com

© 2022. Deloitte & Co. S.A.

Deloitte.

Deloitte se refiere a Deloitte Touche Tohmatsu Limited, sociedad privada de responsabilidad limitada en el Reino Unido, a su red de firmas miembro y sus entidades relacionadas, cada una de ellas como una entidad legal única e independiente. Consulte www.deloitte.com para obtener más información sobre nuestra red global de firmas miembro.

Deloitte presta servicios profesionales de auditoría y assurance, consultoría, asesoría financiera, asesoría en riesgos, impuestos y servicios legales, relacionados con nuestros clientes públicos y privados de diversas industrias. Con una red global de firmas miembro en más de 150 países, Deloitte brinda capacidades de clase mundial y servicio de alta calidad a sus clientes, aportando la experiencia necesaria para hacer frente a los retos más complejos de los negocios. Los más de 345,000 profesionales de Deloitte están comprometidos a lograr impactos significativos.

Esta presentación contiene solamente información general y Deloitte no está, por medio de este documento, prestando asesoramiento o servicios contables, comerciales, financieros, de inversión, legales, fiscales u otros.

Esta presentación no sustituye dichos consejos o servicios profesionales, ni debe usarse como base para cualquier decisión o acción que pueda afectar su negocio. Antes de tomar cualquier decisión o tomar cualquier medida que pueda afectar su negocio, debe consultar a un asesor profesional calificado. No se proporciona ninguna representación, garantía o promesa (ni explícito ni implícito) sobre la veracidad ni la integridad de la información en esta comunicación y Deloitte no será responsable de ninguna pérdida sufrida por cualquier persona que confíe en esta presentación.

© 2022 Deloitte & Co. S.A.