

PLAN ENERGÉTICO NACIONAL - PEN

Unidad de Planeación Minero
Energética - UPME

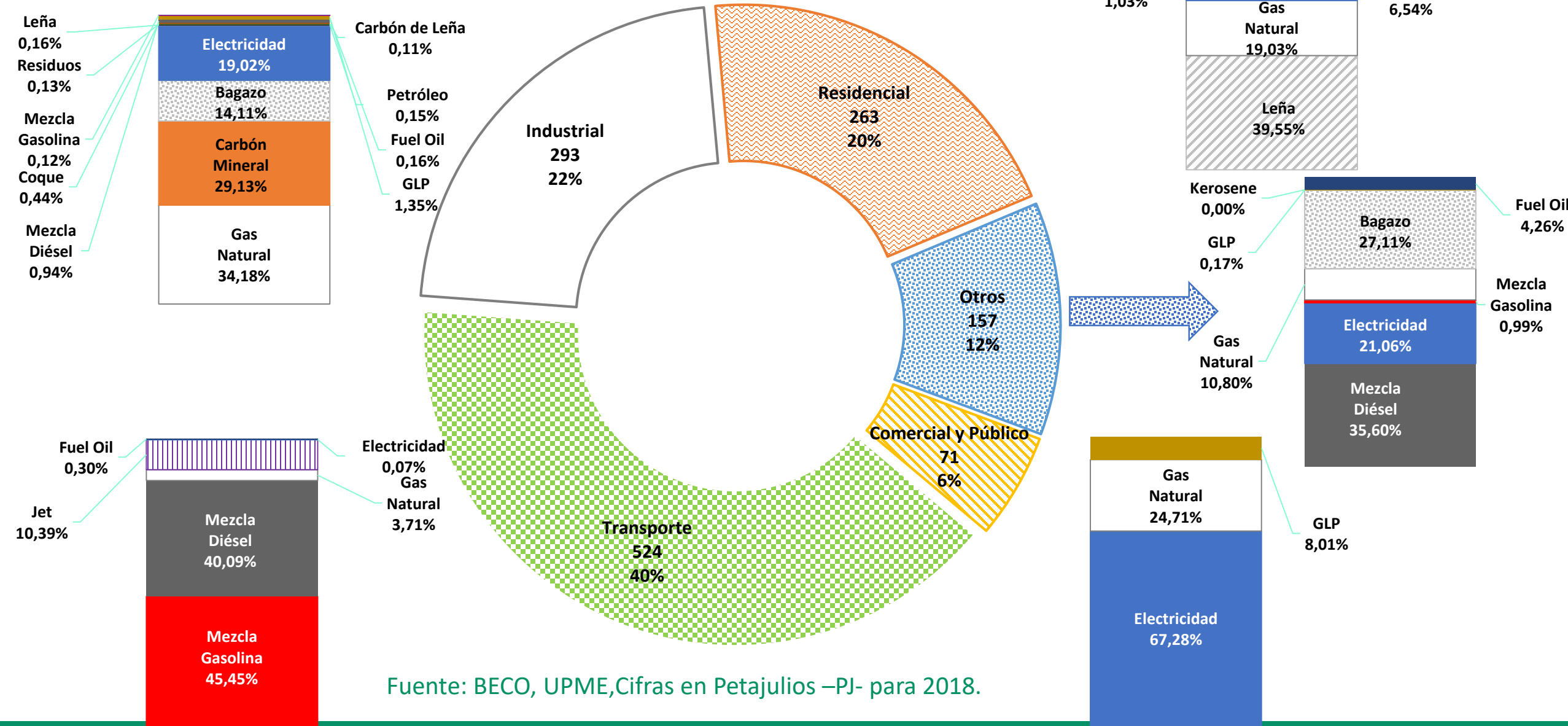
09 de Enero de 2020



“The value of the Energy Outlook is not in trying to predict the future, but to better understand the uncertainty we face...”

Spencer Dale, BP Chief Economist

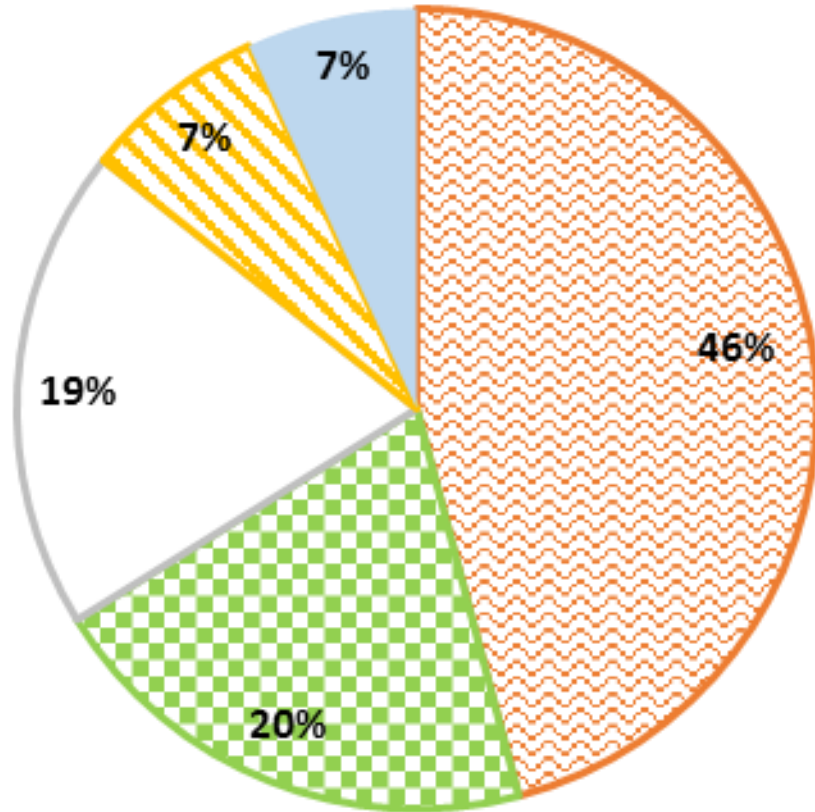
Cómo y dónde consumimos la energía....



Fuente: BECO, UPME, Cifras en Petajulios –PJ- para 2018.

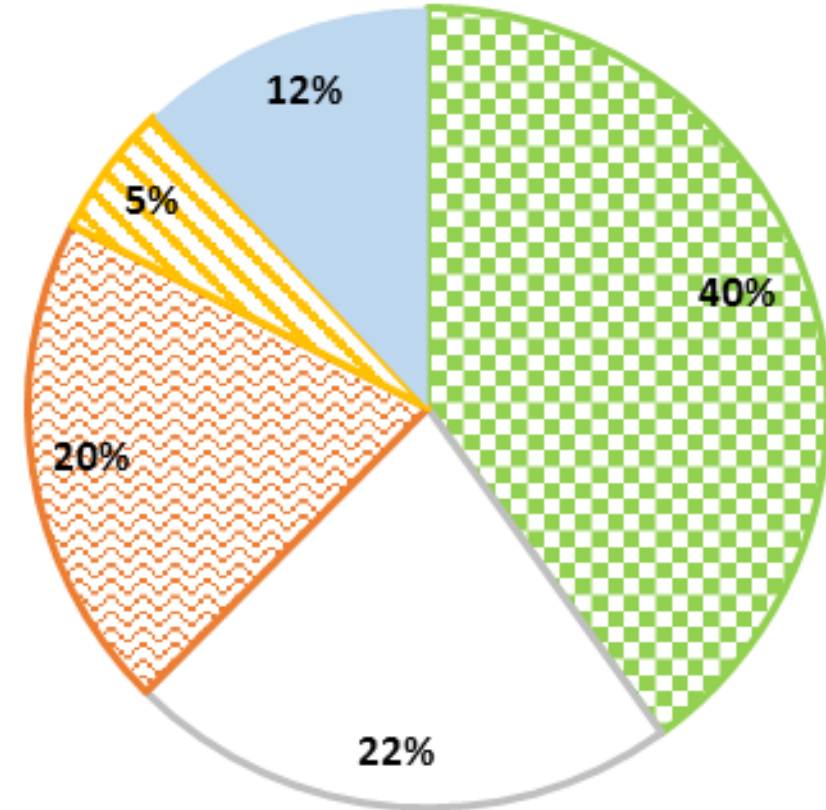
En las últimas cuatro décadas vivimos cambios fuertes en los usos de la energía

1975



Fuente: ESTUDIO NACIONAL DE ENERGÍA –ENE–

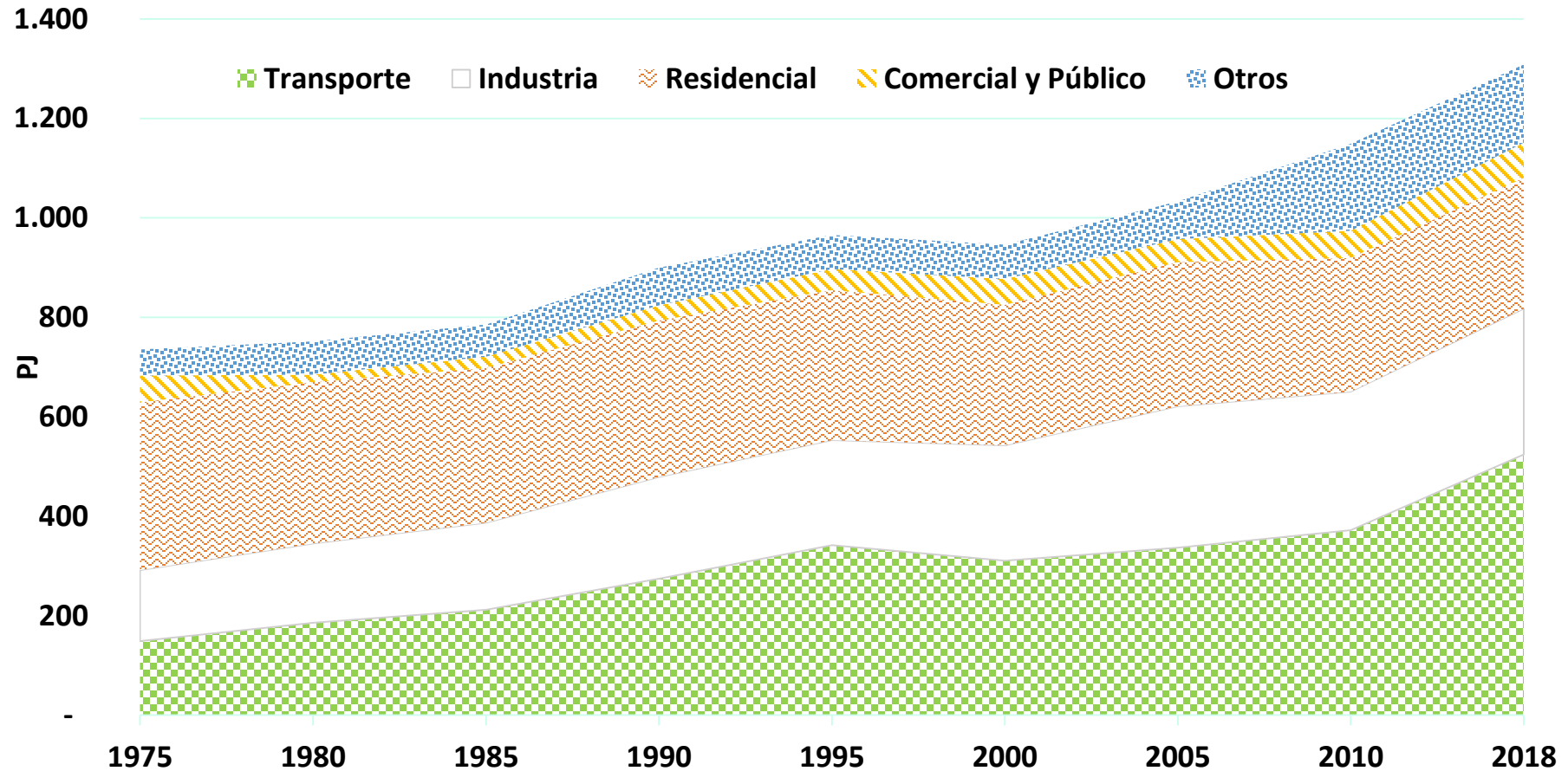
2018



Fuente: UPME-BECO 2018

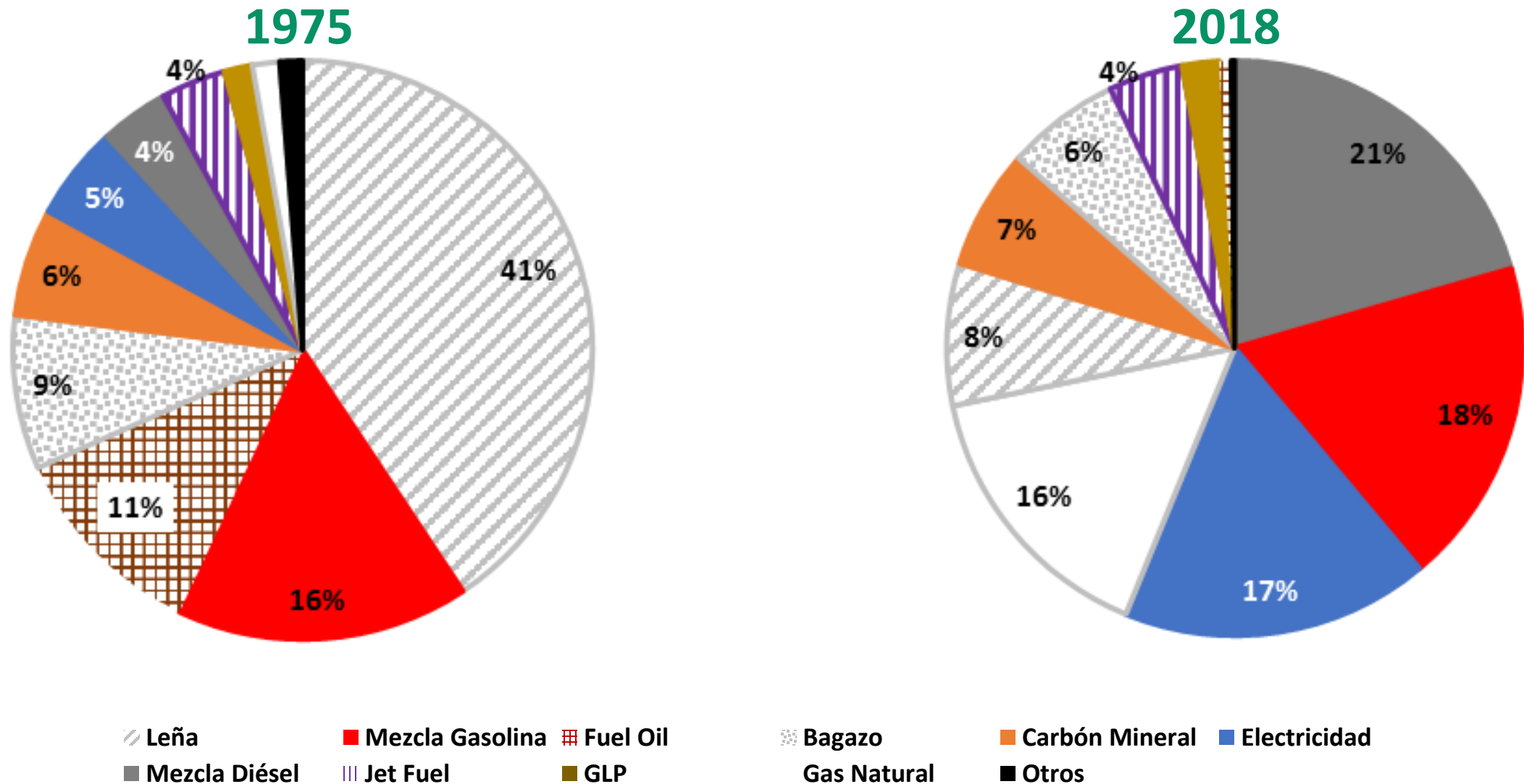
 Transporte  Industria  Residencial  Comercial y Público  Otros

Fue un proceso de cambio largo y sostenido



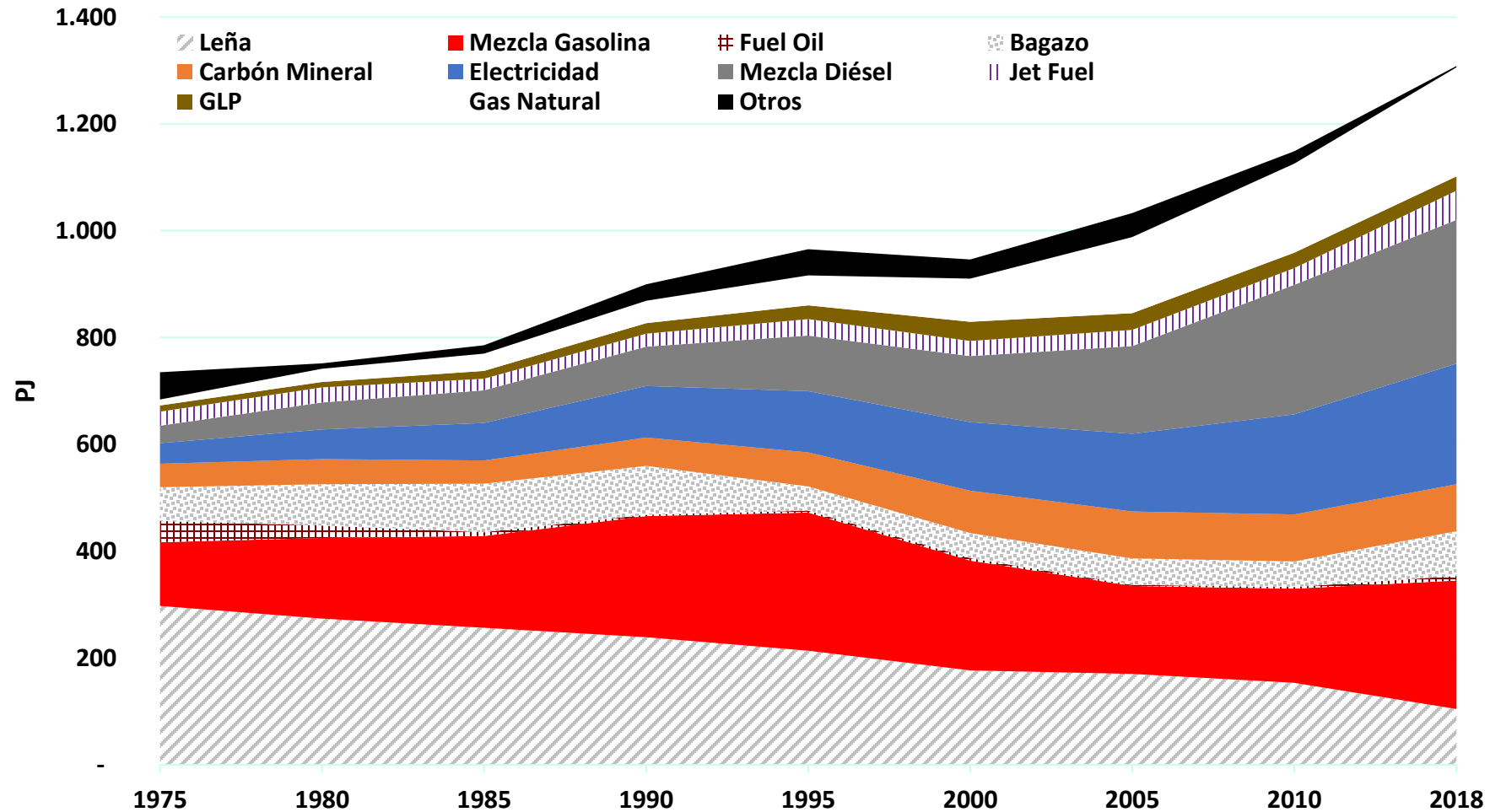
Fuente: UPME-BECO 2018

También hubo un gran cambio en la matriz energética



Fuente: BECO, UPME 2018

Buena parte del cambio fue resultado deliberado de políticas orientadas a tal fin

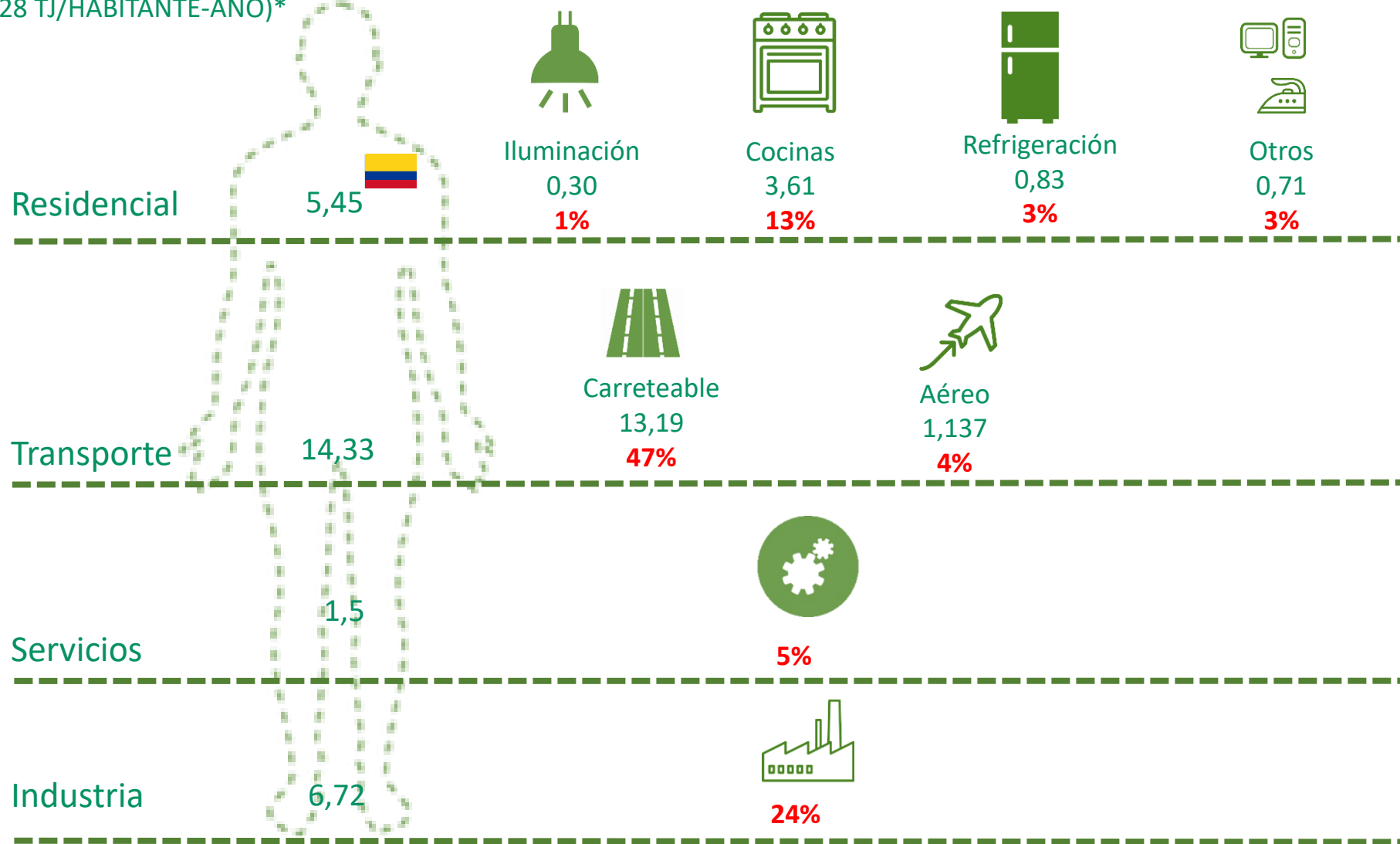


Fuente: BECO, UPME 2018

Hoy

(TOTAL 28 TJ/HABITANTE-AÑO)*

TJ/hab - Año



*Equivalen a tener 90.000 bombillos o 1.000 planchas encendidos 24 horas todos los días del año

PLAN ENERGÉTICO NACIONAL - PEN

MOVILES DEL CAMBIO



OPORTUNIDADES EN EL SECTOR ENERGÉTICO



TRANSFORMACIONES EN MOVILIDAD



POLÍTICAS AMBIENTALES Y CLIMÁTICAS



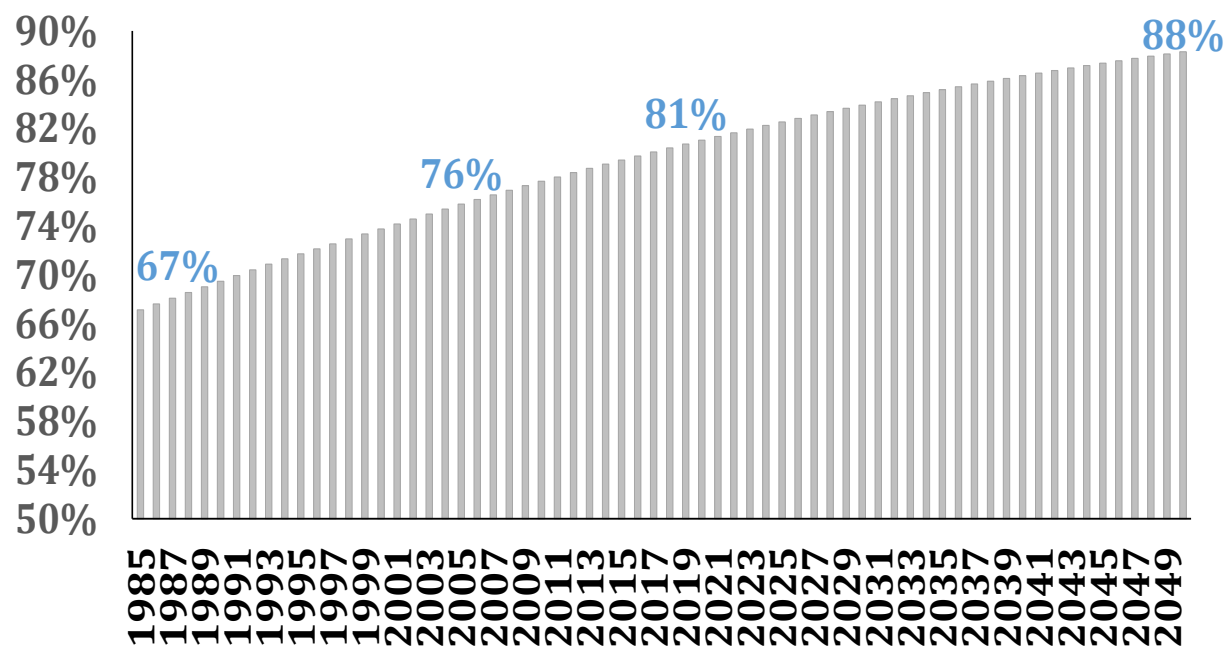
TENDENCIAS DEMOGRÁFICAS Y CRECIMIENTO



DINÁMICA DE PRECIOS DE LOS ENERGÉTICOS

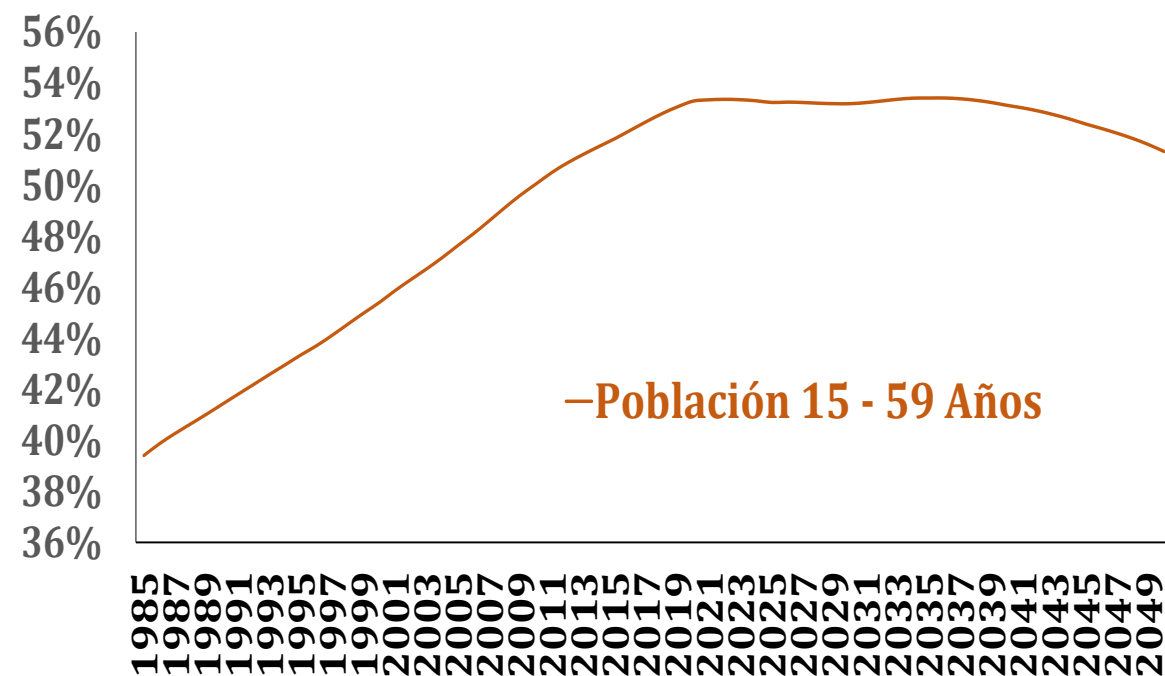
En 2050 la población será cada vez menos joven y más urbana...

Porcentaje de la Población Total de Colombia, que reside y residirá en Sector Urbano



Fuente: Cálculos UPME a partir de datos históricos DANE y Proyecciones Naciones Unidas (CELADE – CEPAL – UNFPA)

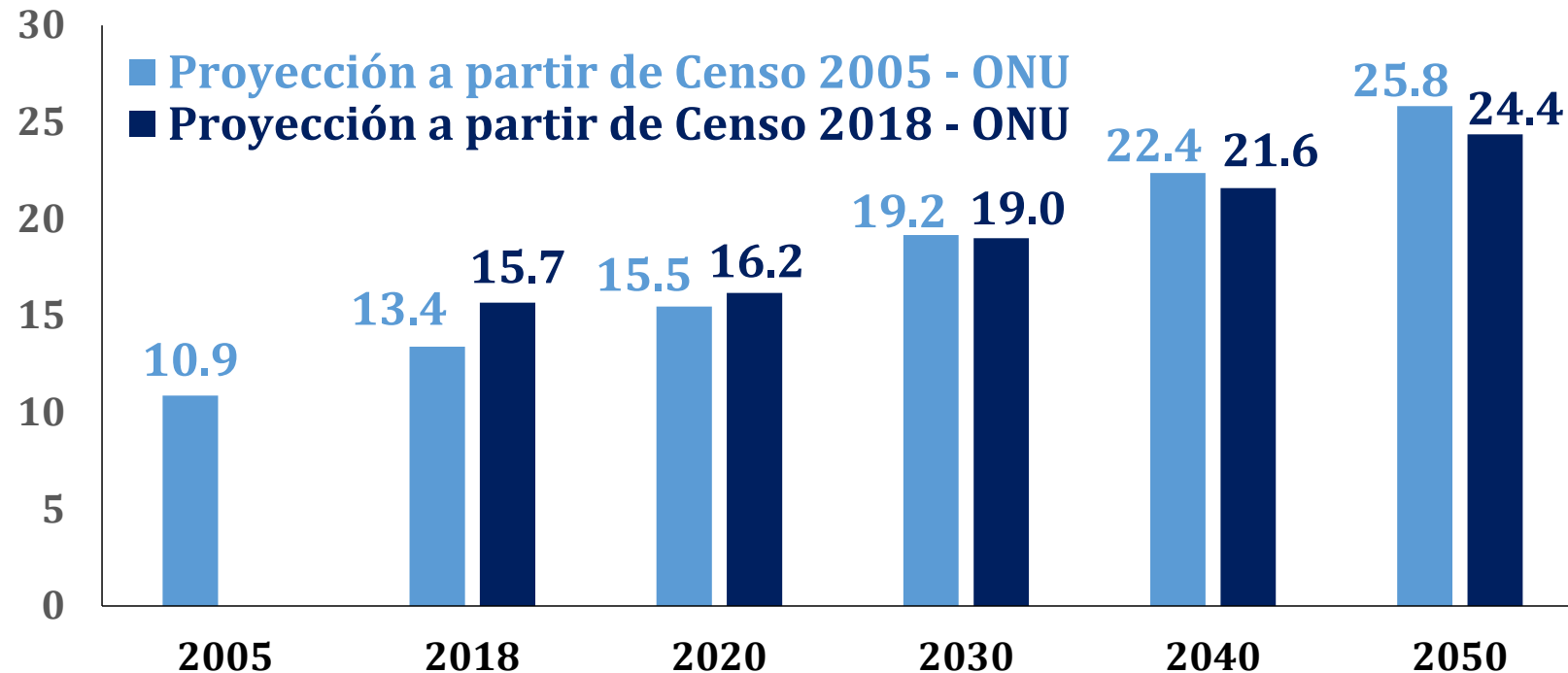
Participación de la Población de 15 – 59 Años que reside y residirá en Sector Urbano



Fuente: Cálculos UPME a partir de datos históricos DANE y Proyecciones Naciones Unidas (CELADE – CEPAL – UNFPA)

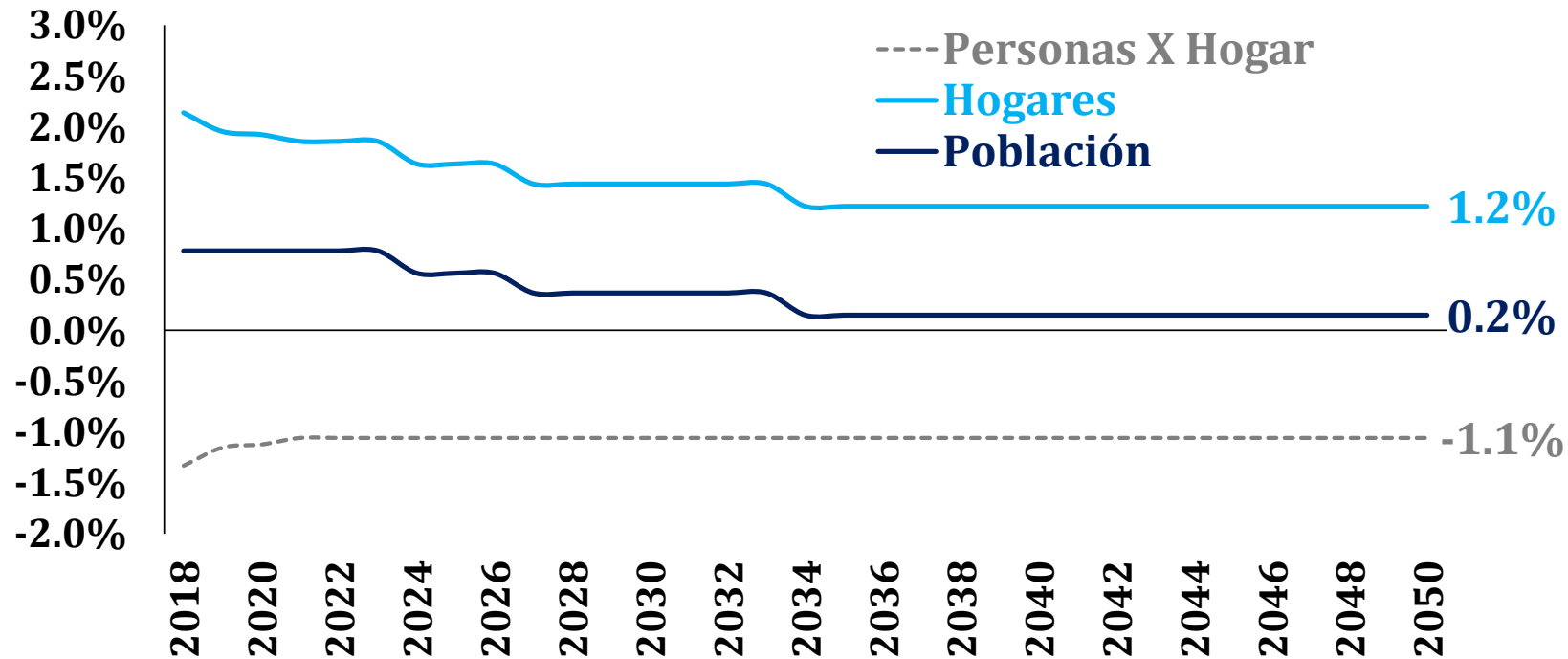
Las expectativas de crecimiento demográfico y de hogares son menores ...

Número de Hogares en Colombia (Millones)



Fuente: Cálculos UPME a partir de datos históricos DANE y Proyecciones Naciones Unidas (CELADE – CEPAL – UNFPA)

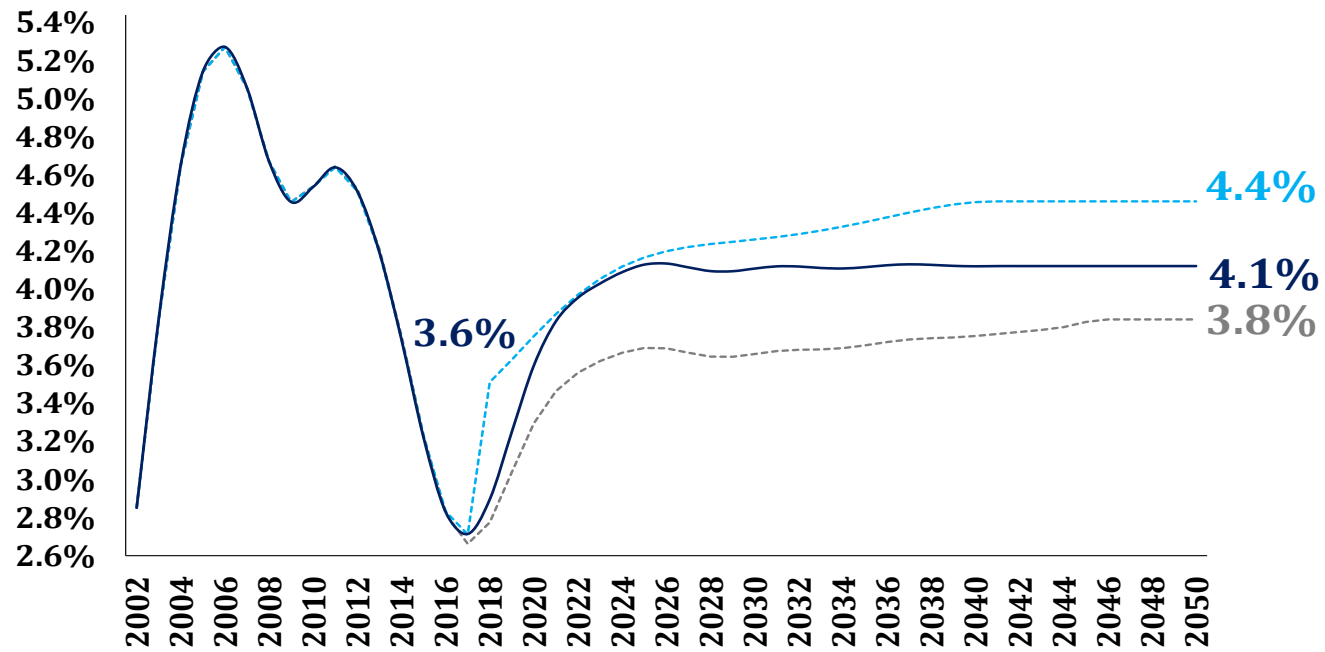
Dinámicas de Crecimiento Poblacional Anual en Colombia. Proyectadas a 2050



Fuente: Cálculos UPME a partir de datos históricos DANE y Proyecciones Naciones Unidas (CELADE – CEPAL – UNFPA)

- A 2050, el crecimiento poblacional será 0.2%. La población tiende a ser estacionaria
- Los hogares crecerán en número, pero reduciendo su tamaño.

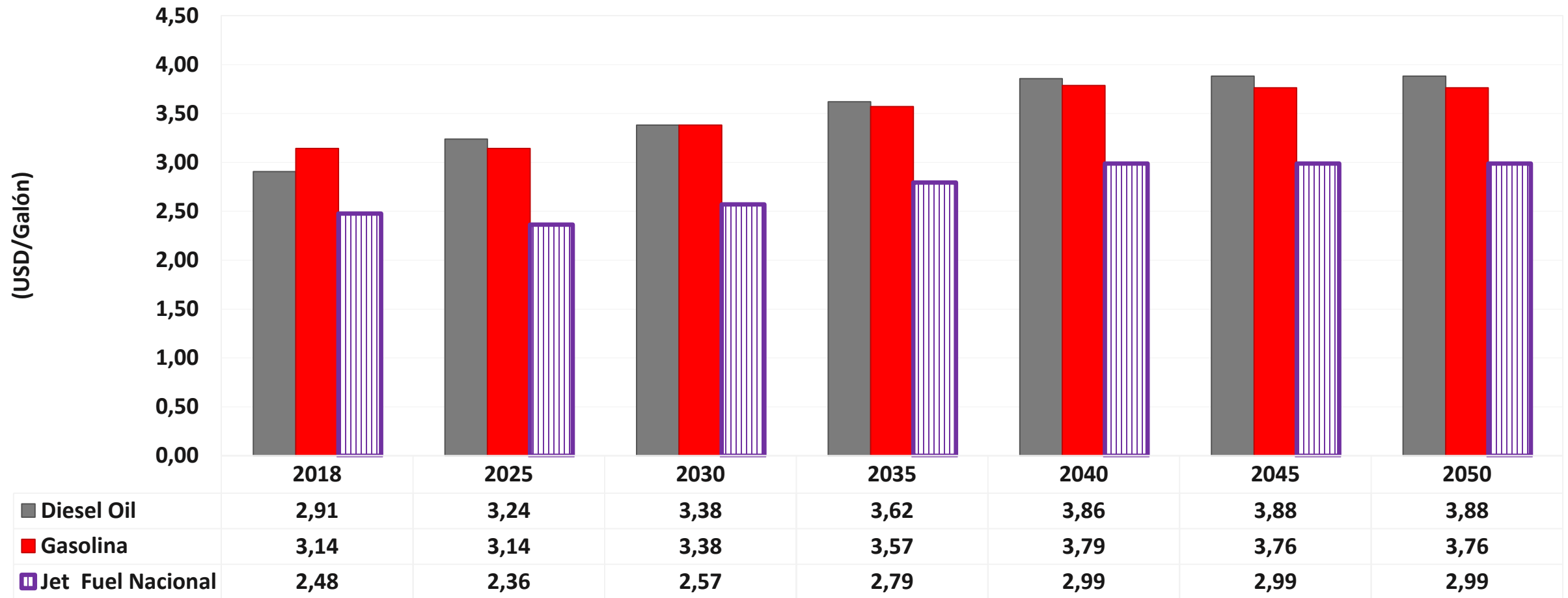
Se proyecta un crecimiento sostenido de 3,8% 2018 – 2050



Fuente: MFMP y cálculos UPME 2030-2050

Se utilizaron precios de venta al público de refinados con paridad de importación

Precios Constantes (2018)

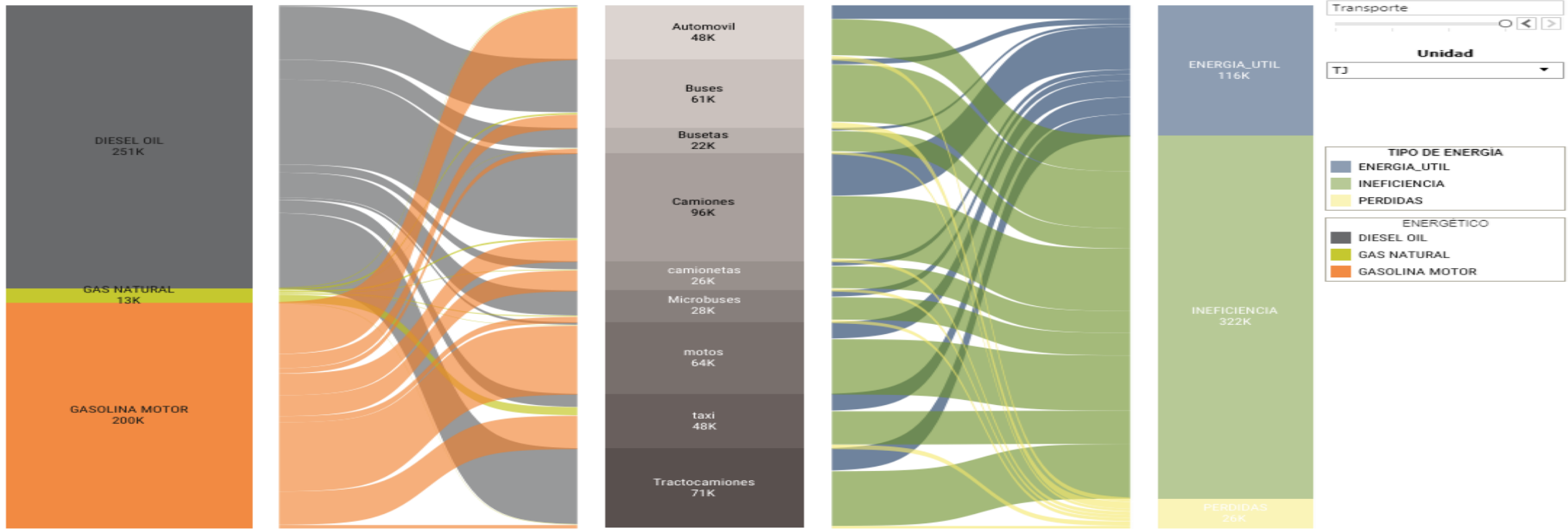


Escenario 266

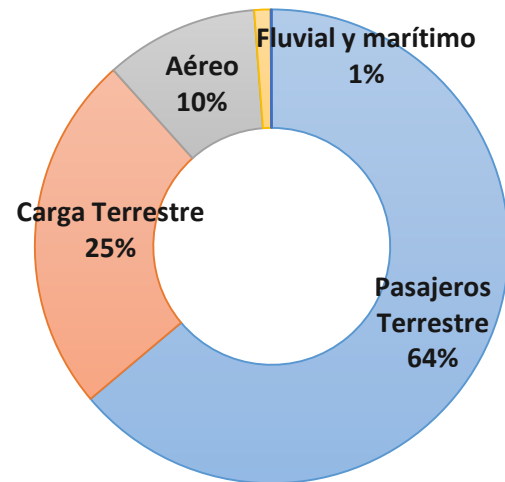
- Excede metas de cambio climático.
- Mejora en eficiencia energética.
- Precios de paridad de importación en 2022.
- Se logran metas de ley de movilidad eléctrica
- La leña desaparece en áreas urbanas

Nuevas Apuestas

- Supera metas de cambio climático.
- Logran niveles teóricos de eficiencia energética.
- Precios de paridad de importación en 2022 junto con incremento del impuesto al carbono.
- Se superan significativamente metas de ley de movilidad eléctrica.



TRANSPORTE

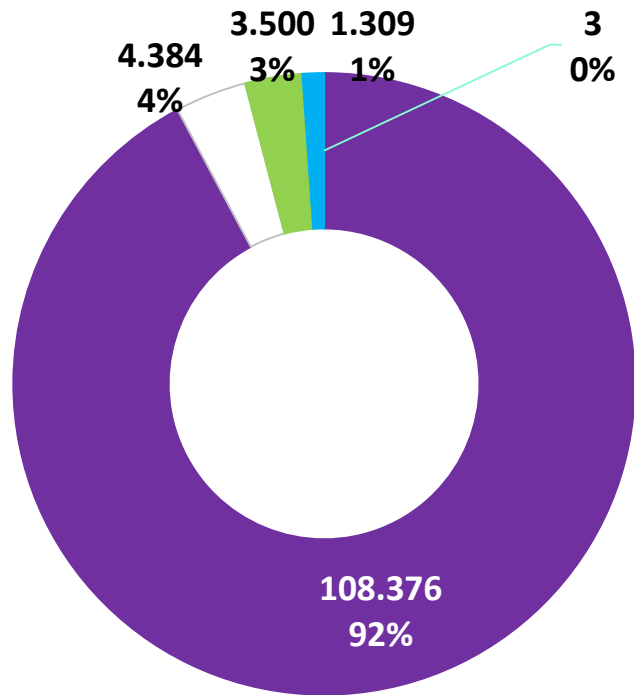


Representa el 40% del consumo final de energía, siendo el uso más intensivo energéticamente, que equivale a 524 PJ.

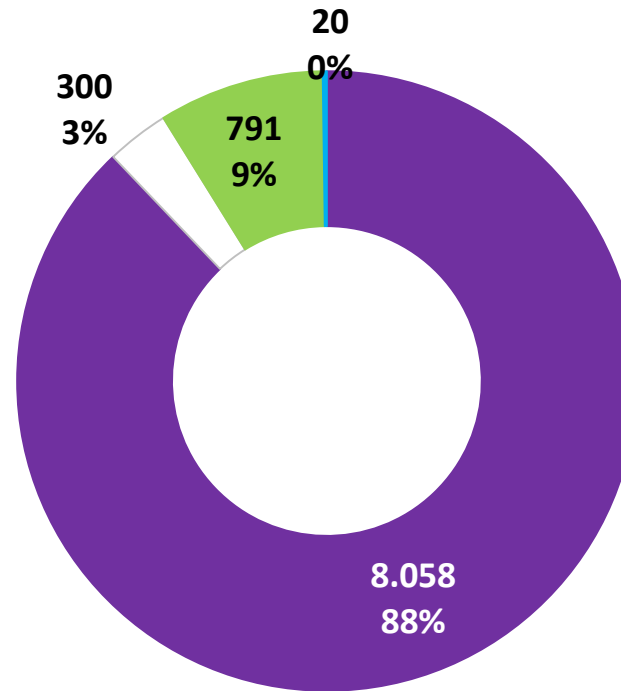
Dentro del modo Carretero, los usos más representativos son: Pasajeros Privado Interurbano (27%), Pasajeros Privado Urbano (22%) y Carga Interurbana (16%).

Comparativo internacional de consumo de energía en transporte - PJ

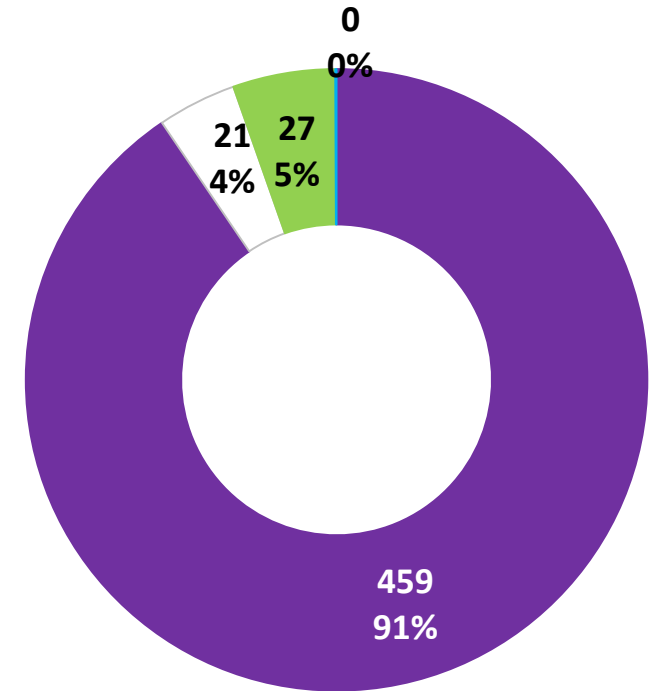
Mundo



Latinoamérica



Colombia



■ Carbón ■ Petróleo y Derivados ■ Gas natural ■ Biocombustibles y residuos ■ Electricidad

Supuestos

Sector Transporte

Escenario 266

Nuevas apuestas

30% de vehículos oficiales y 30% de vehículos colectivos de servicio público nuevos serán eléctricos en los próximos 6 años.

30% de vehículos oficiales y 30% de vehículos colectivos de servicio público nuevos serán eléctricos en los próximos 6 años

Ley de Movilidad

Para sistemas de transporte masivo: 10% vehículos nuevos a 2025, 20% a 2027, 40% a 2029, 60% a 2031, 80% a 2033, 100% a 2035 serán eléctricos

Para sistemas de transporte masivo: 10% vehículos nuevos a 2025, 20% a 2027, 40% a 2029, 60% a 2031, 80% a 2033, 100% a 2035 serán eléctricos.

Paridad de Capex en vehículos eléctricos

2030

(Bloomberg Energy Finance, y estudio [reloj de cuenta regresiva de EY](#)).

2025

(Bloomberg Energy Finance).

Transformación en términos de vehículos

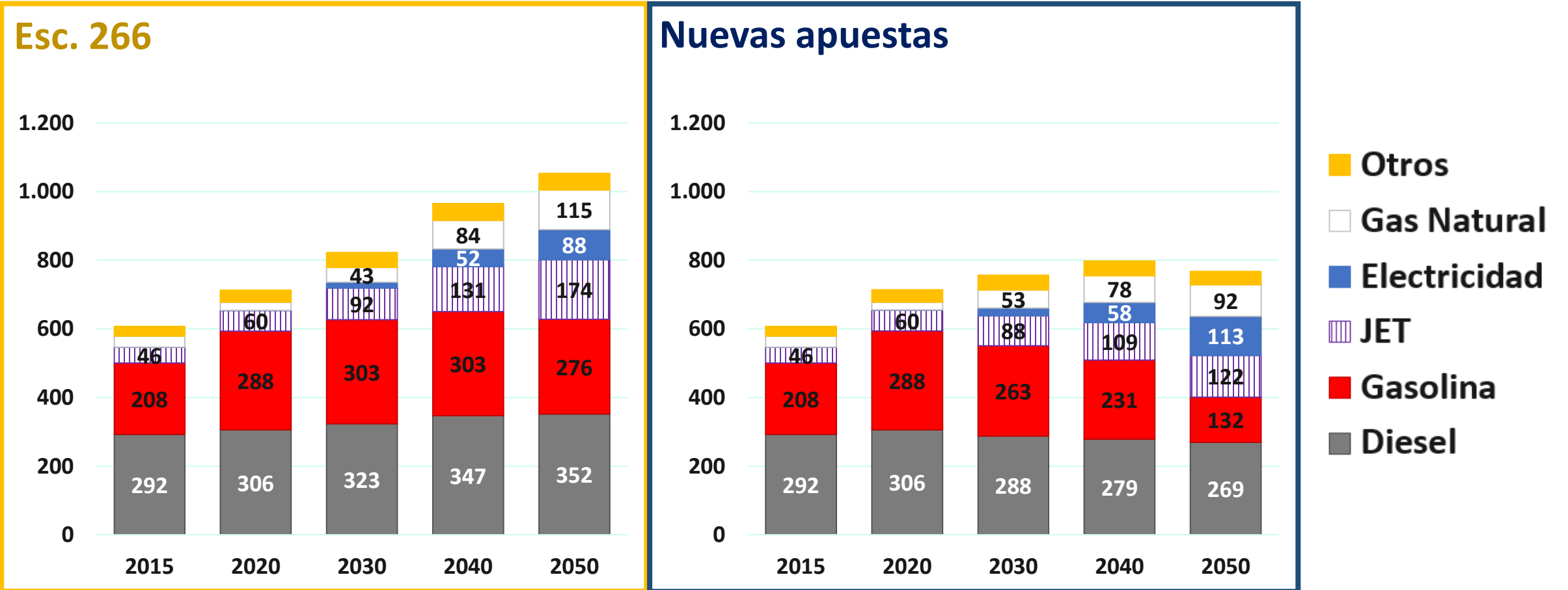
Escenario 266

Nuevas apuestas

Transición en transporte de carga urbana	2030: 20.000 eléctricos	2030: 35.000 eléctricos
	2050: 25% flota eléctrica, 23% flota a GN	2050: 55% Flota eléctrica, 15% flota a GN
Transición en Taxis	2030: 40.000 Eléctricos (15%) y 40.000 GN (40%)	2030: 80.000 eléctricos (27%) y 80.000 GN (66%)
	2050: 30% Flota eléctrica, 30% flota GN	2050: 70% Flota eléctrica, 18% Flota a GN
Electrificación en Vehículos livianos (incluye autos, camperos y camionetas)	2030: 370.000 eléctricos e híbridos (6%)	2030: 660.000 eléctricos e híbridos (10%)
	2050: 12% flota eléctricos	2050: 25% flota eléctricos
Electrificación en Motos	2030: 630.000 eléctricas (5%)	2030: 630.000 eléctricas (5%)
	2050: 56% eléctricas	2050: 64% eléctricas

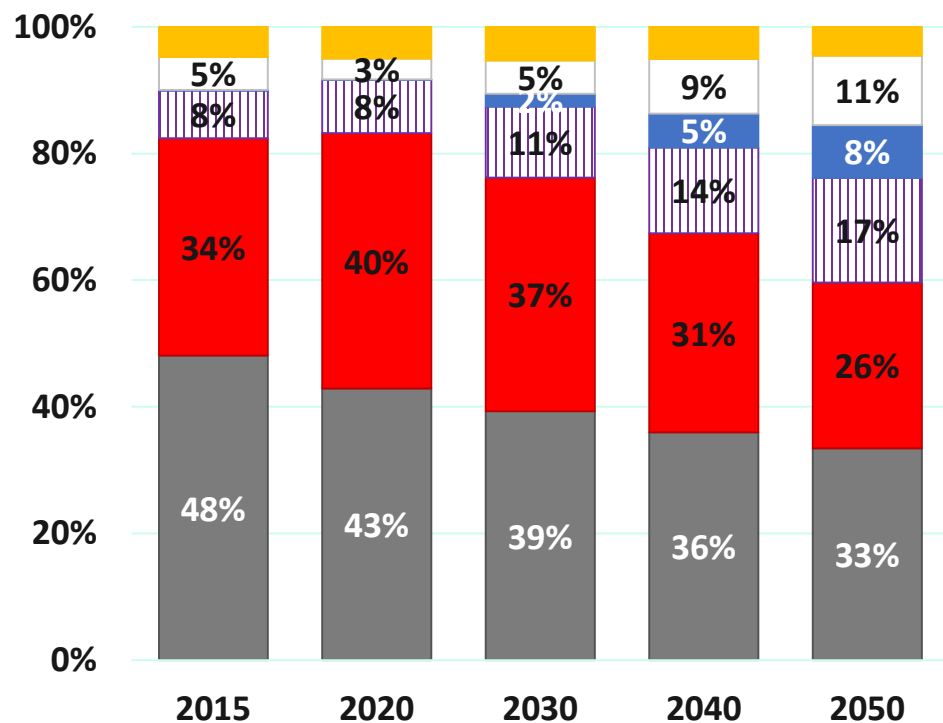
	Escenario 266	Escenario 30%
GNL en transporte de carga partir de 2024	2030 11.000 a GNL (14%). 2050 37% de la flota	2030 11.000 a GNL (14%). 2050 37% de la flota
Mayor uso de transporte aéreo y férreo	Se duplica número de viajes aéreos	Se duplica número de viajes aéreos
Mejoras en eficiencia (Consumo específico y buenas practicas)	2% por década	2.3% por década
Entrada Metro	2026	2026

A partir de 2030 es posible estabilizar consumo de fósiles y en el 2050 reducirlo en un 20% (Sector Transporte – PJ)

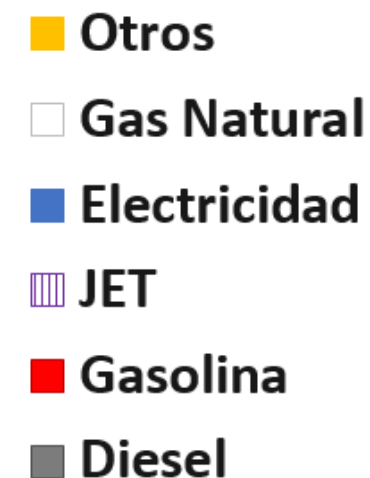
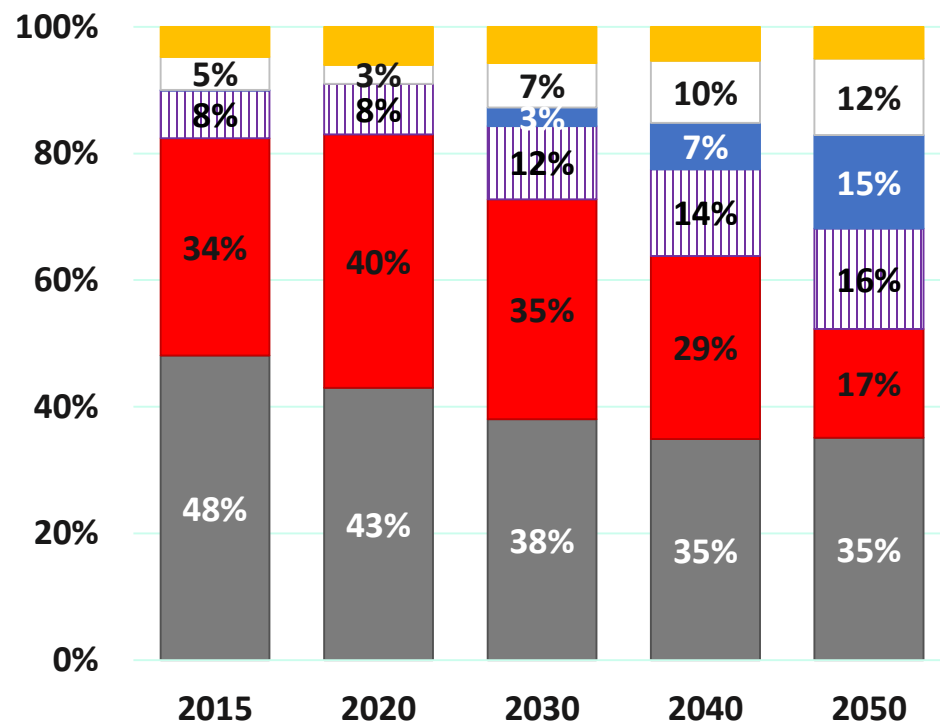


Se anticipa un gran cambio en la matriz energética del transporte

Esc. 266

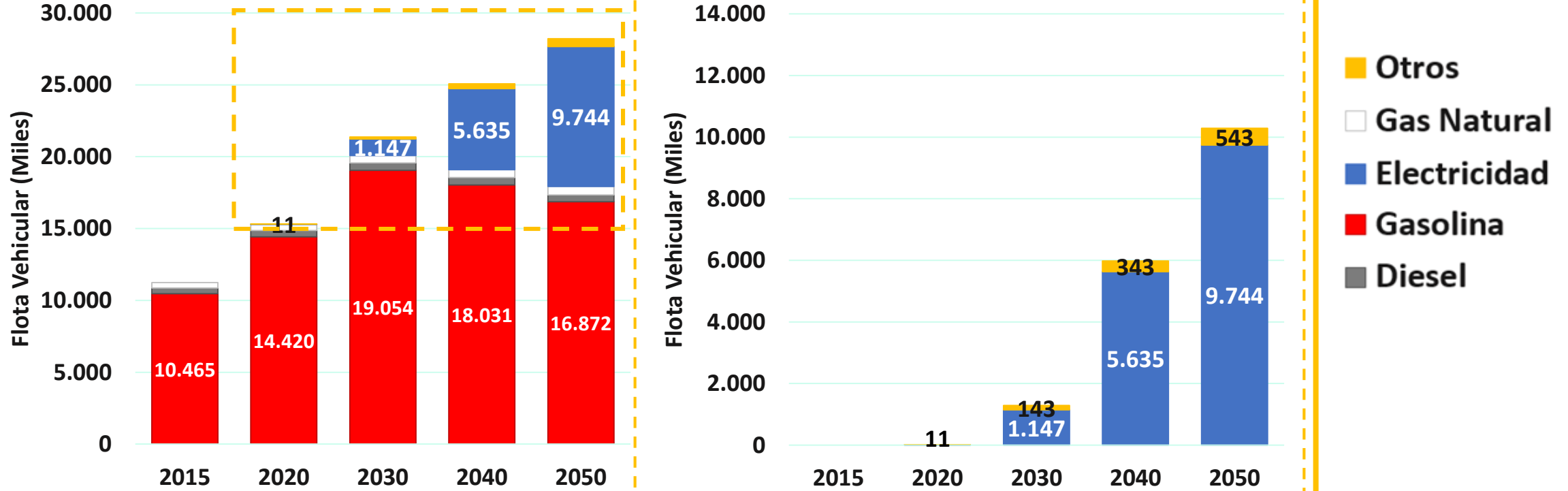


Nuevas apuestas

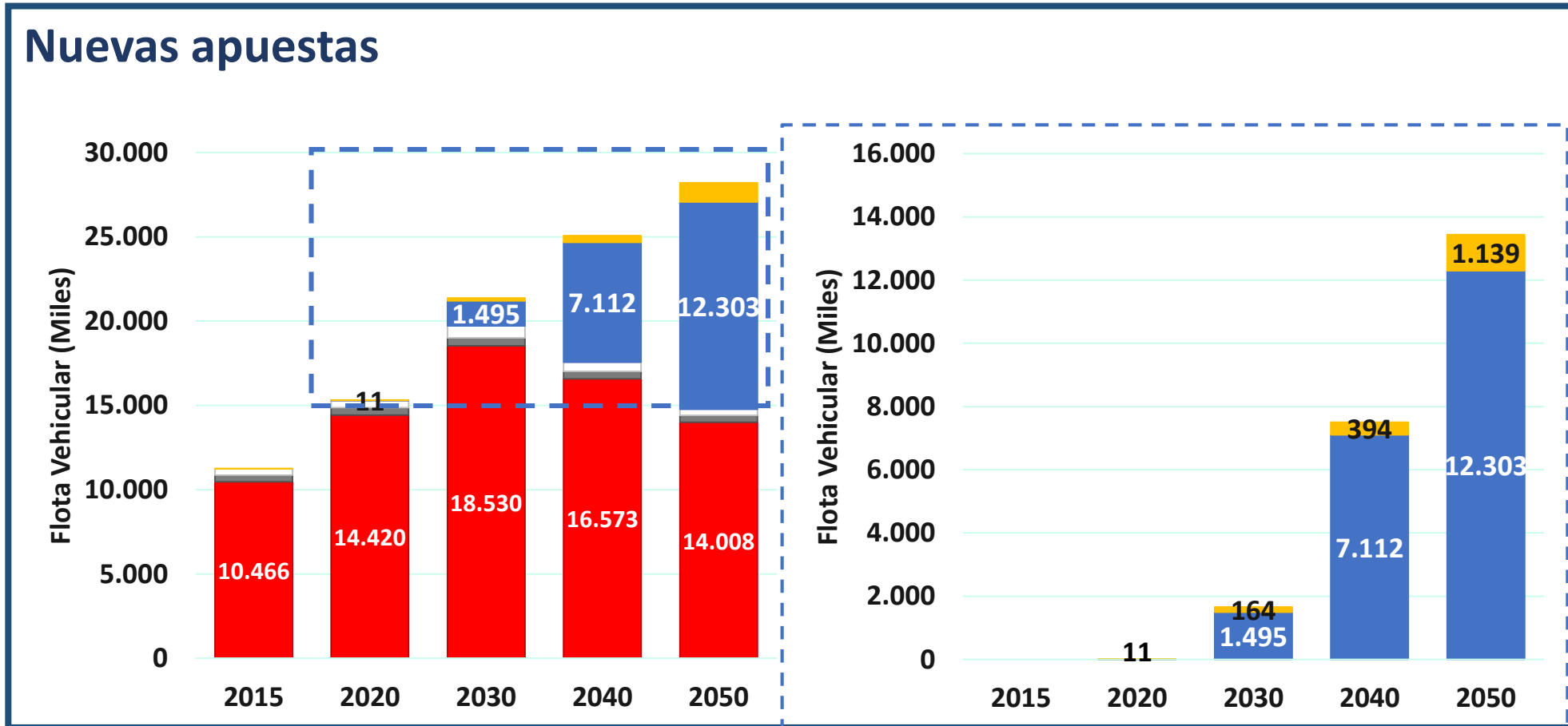


En 2050 más del 30% de la flota vehicular será eléctrica, incluyendo motos

Esc. 266

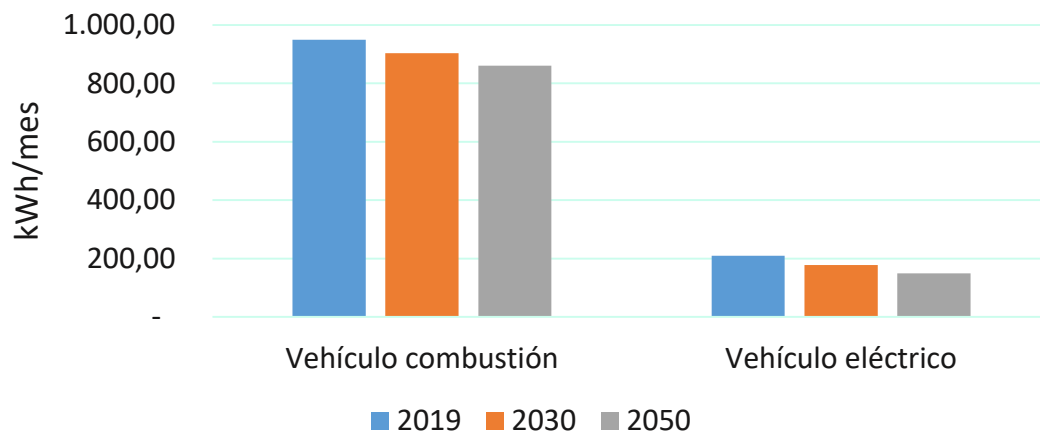


Podemos alcanzar hasta un 50% de la flota con electricidad, incluyendo motos



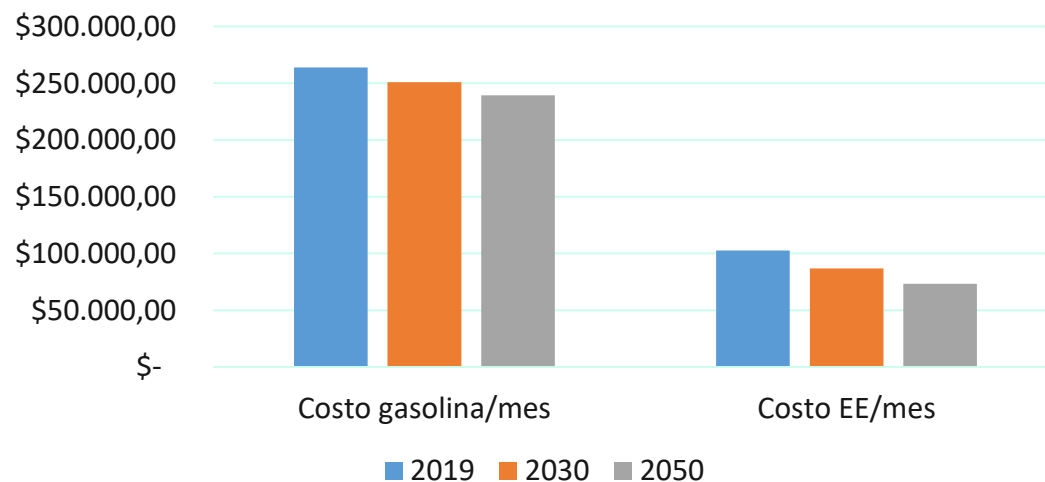
Ejemplo práctico: ahorro vehículos particulares (OPEX - Combustible)

Consumo vehículo combustión vs eléctrico

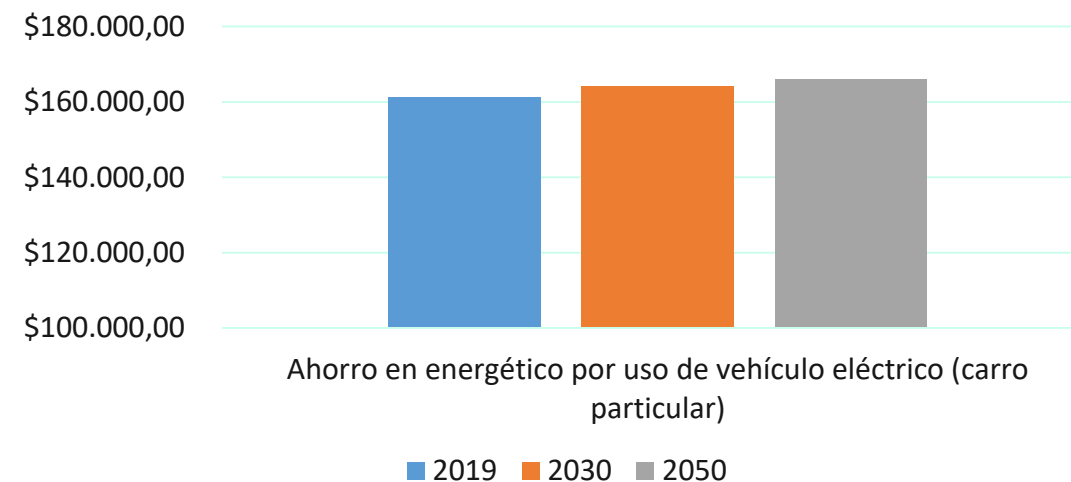


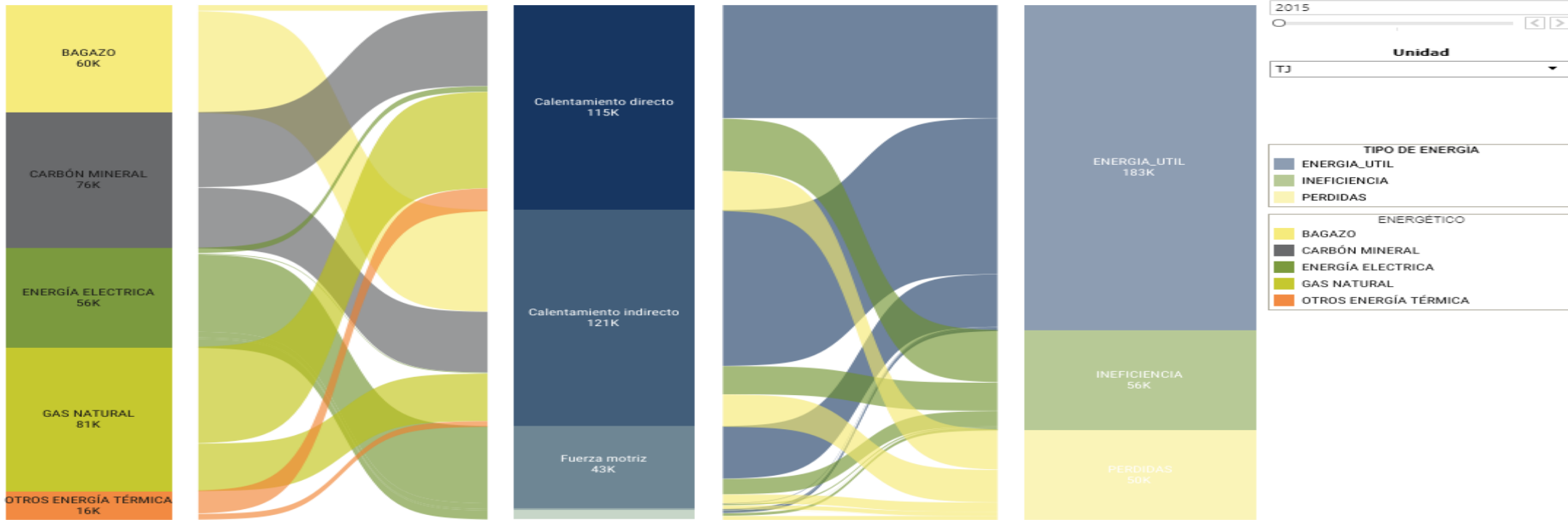
Datos utilizados para el cálculo			
	2019	2030	2050
km/Gl	39	41	43
km/kWh	5	5.9	7
días al mes	30	30	30
km/día	35	35	35
km/mes	1050	1050	1050
Precio gasolina (\$/gl)	9800	9800	9800
Precio EE (\$/kWh)	488.48	488.48	488.48

Costo de energético en pesos

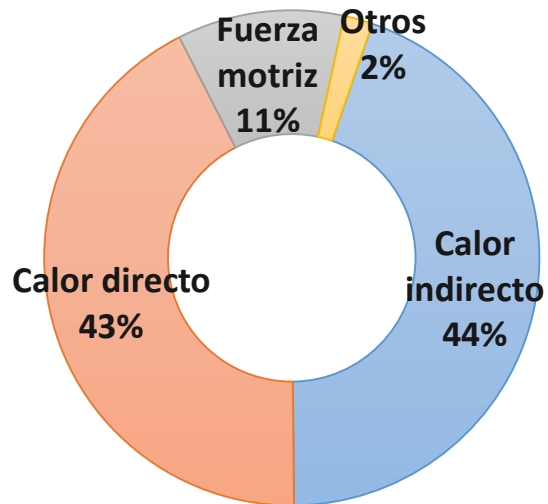


Ahorro mensual por uso VE en pesos





INDUSTRIA

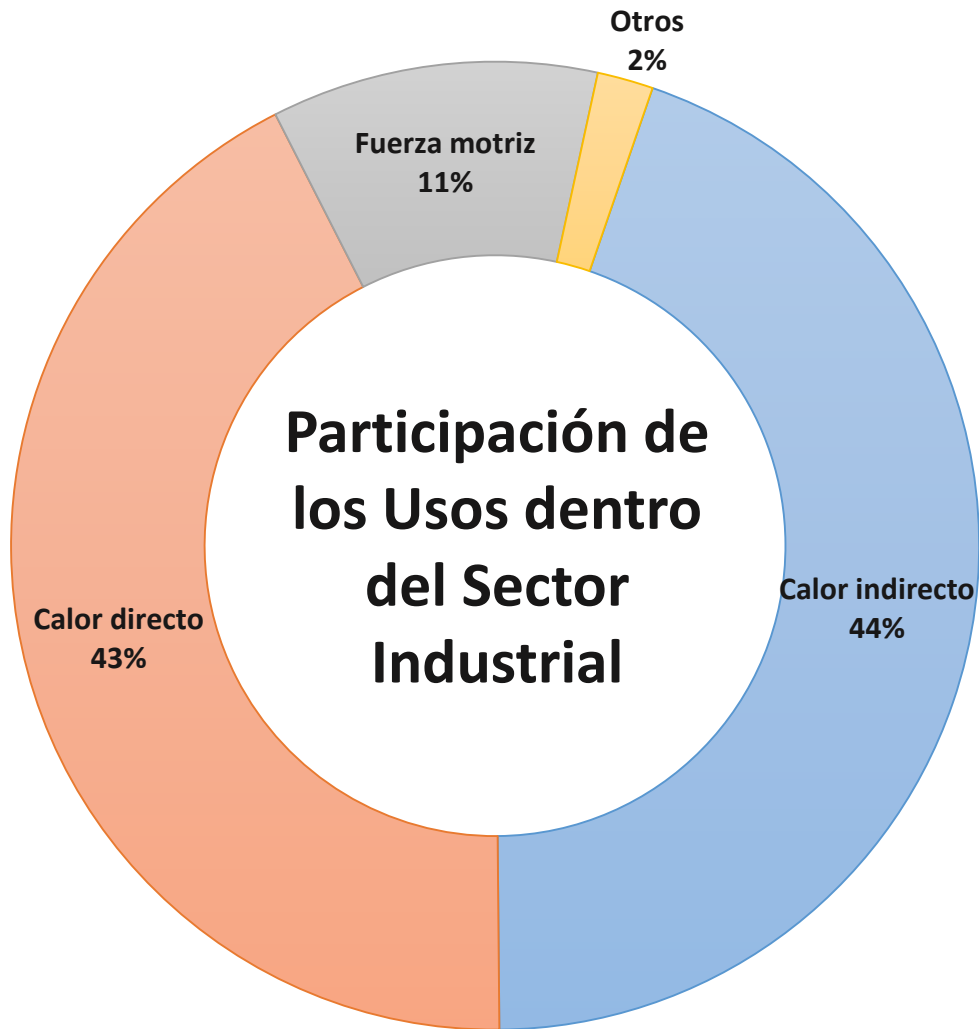


Representa el 22% del consumo final de energía, siendo el segundo en uso después del transporte.

Los subsectores con mayor contribución son: Alimentos (33%); Minerales no metálicos (21%), Coquización y refinería (15%).

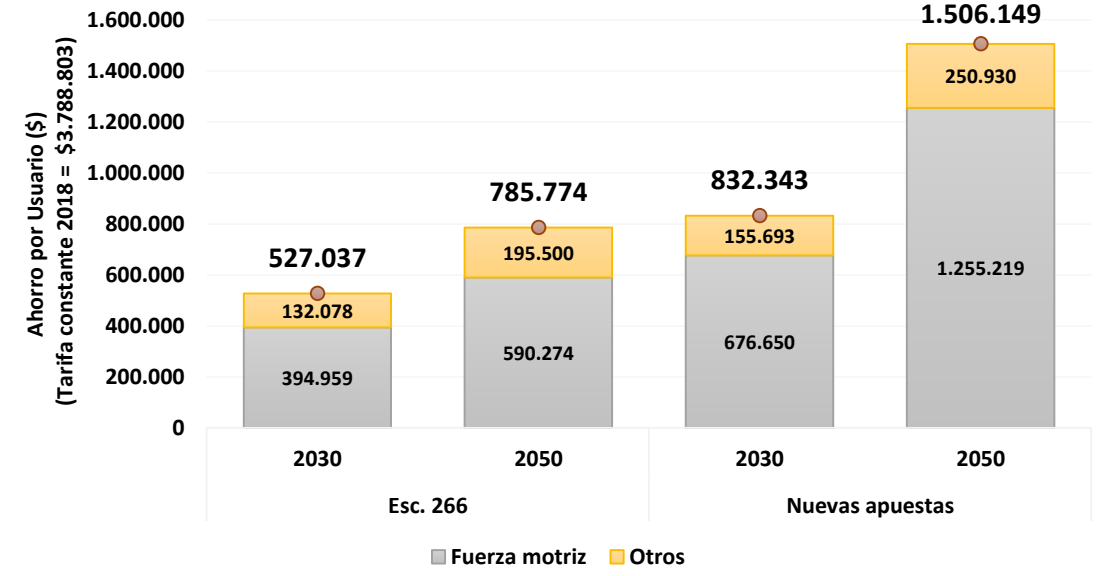
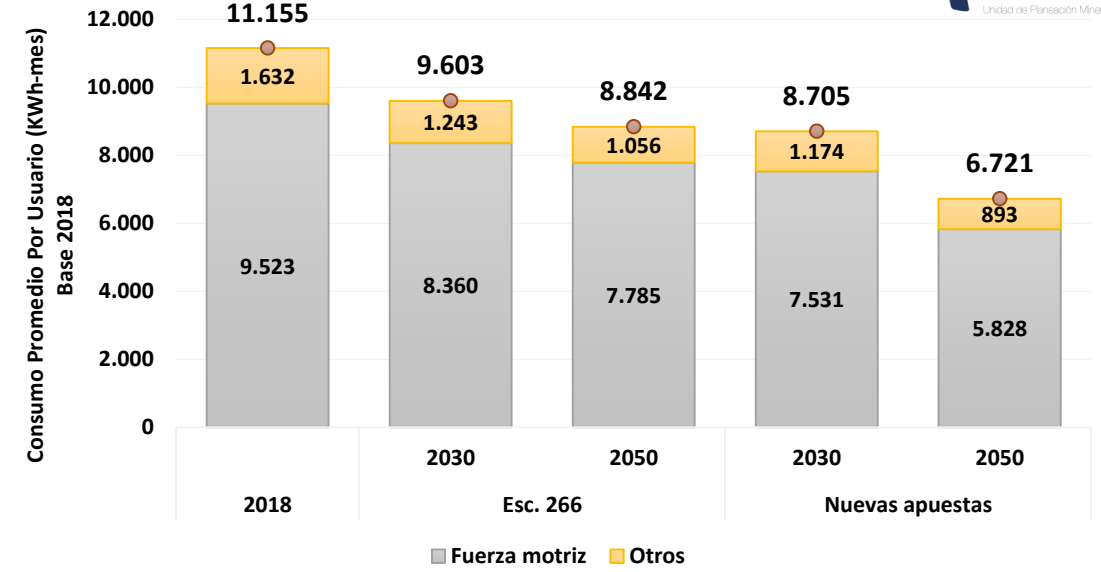
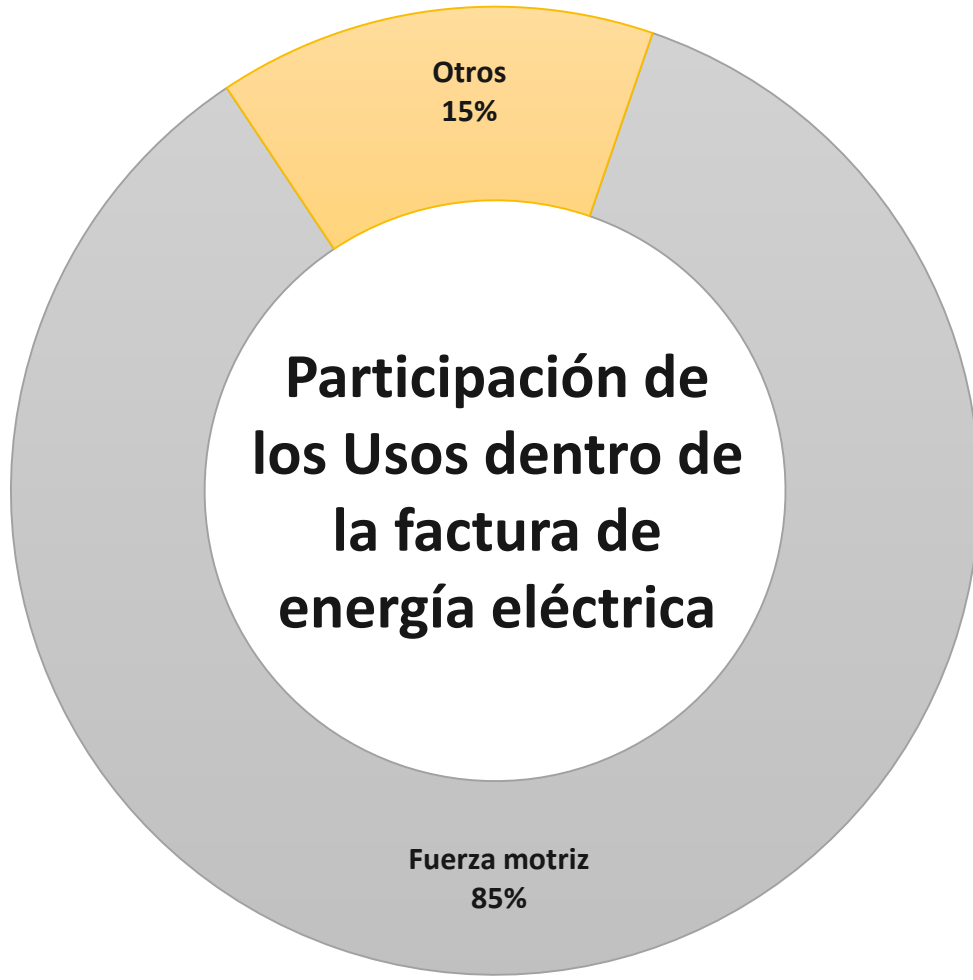
Los energéticos de mayor relevancia son: el gas natural (28%), el carbón mineral (26%), el bagazo (21%) y la energía eléctrica (19%), que equivalen al 94% (275 PJ).

El aprovechamiento potencial de eficiencia energética es interesante:



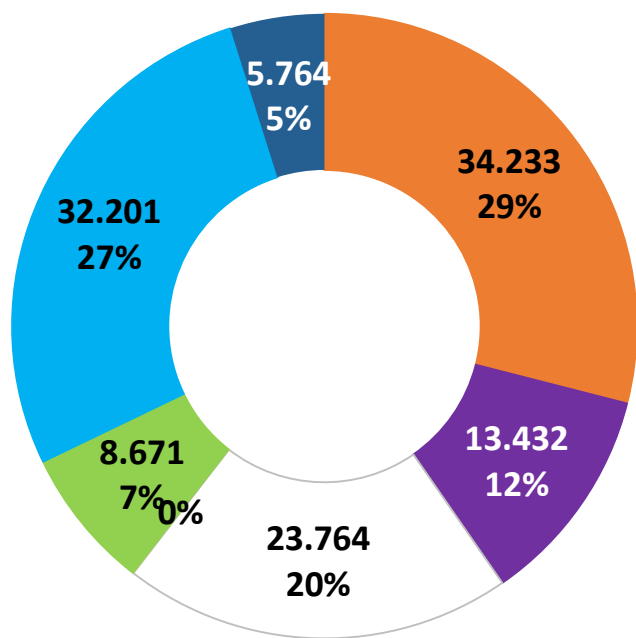
Eficiencias	266			Nuevas apuestas		
	2015	2030	2050	2015	2030	2050
Calor indirecto (Calderas)	76%	78%	80%	76%	80%	85%
Calor directo (Hornos)	55%	63%	73%	55%	66%	80%
Fuerza motriz	82%	87%	94%	82%	89%	97%
Otros	50%	59%	70%	50%	63%	80%

Ejemplo práctico: Ahorros de energía eléctrica

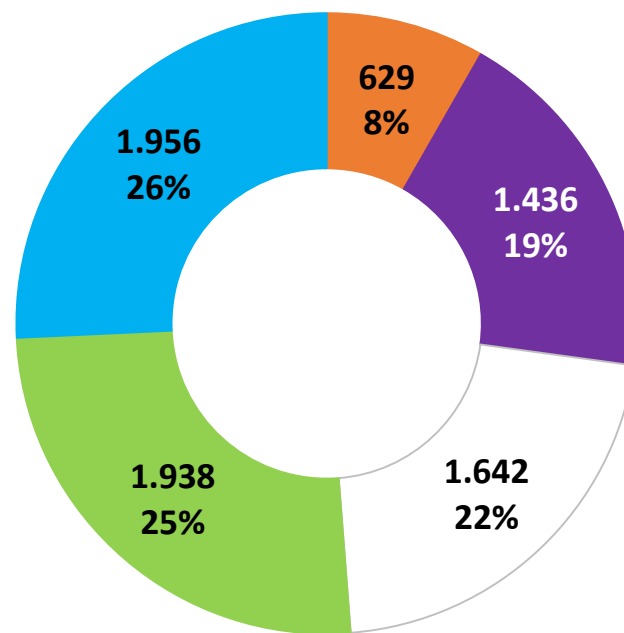


La matriz energética de la industria colombiana es muy distinta a la latinoamericana y mundial, depende más del gas natural y menos de la electricidad –PJ-.

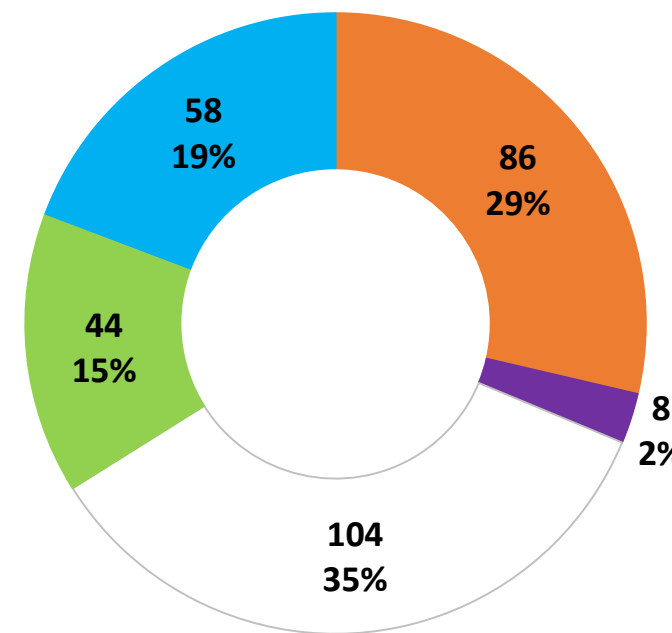
Mundo



Latinoamérica

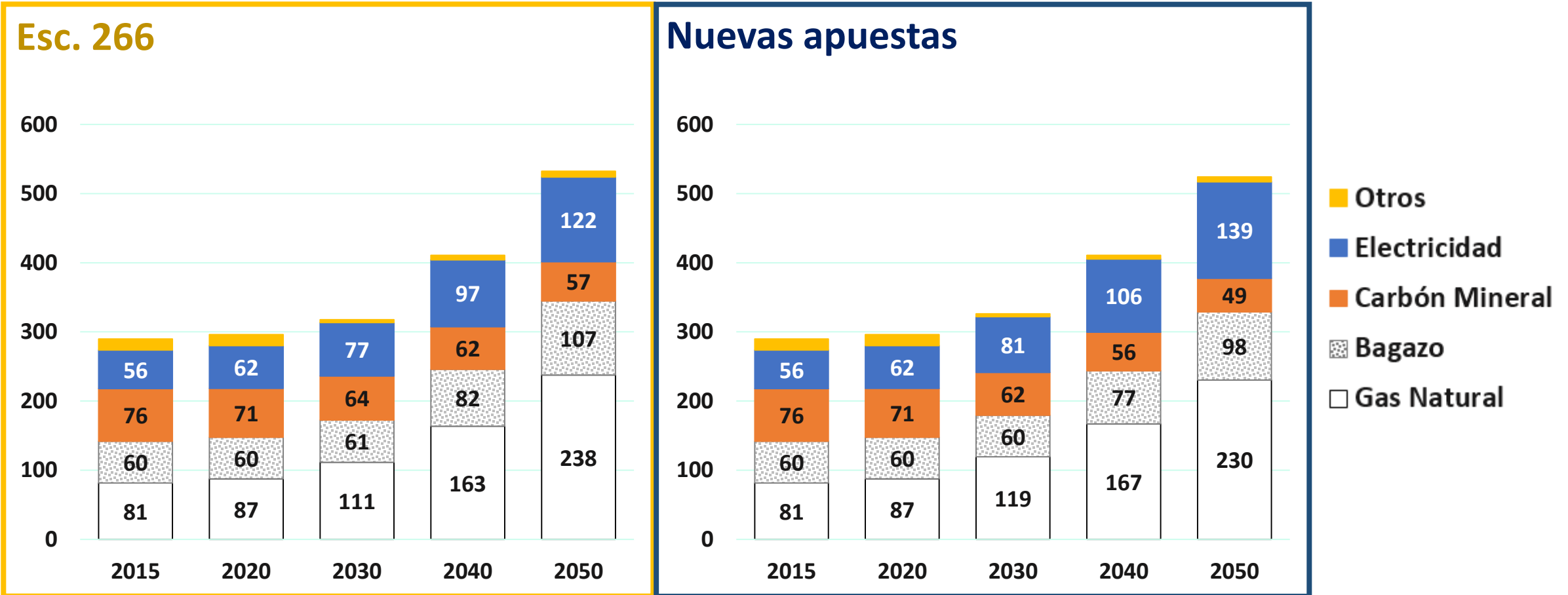


Colombia



■ Carbón
 ■ Petróleo y Derivados
 ■ Gas natural
 ■ Biocombustibles y residuos
 ■ Electricidad
 ■ Calor

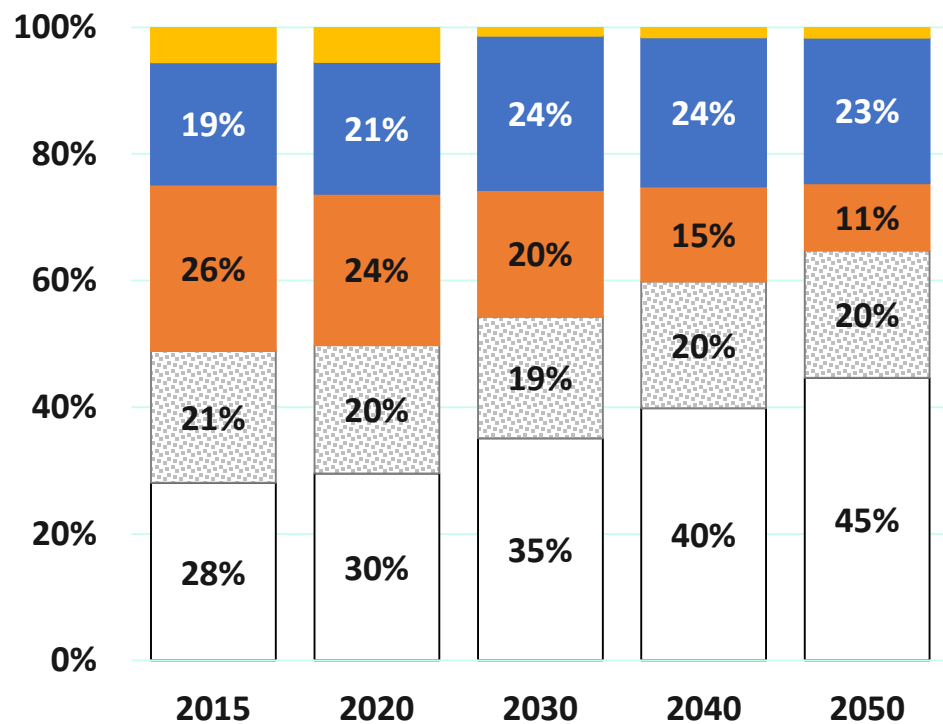
La composición de la matriz energética de la industria se mantendrá pero puede ser más eficiente



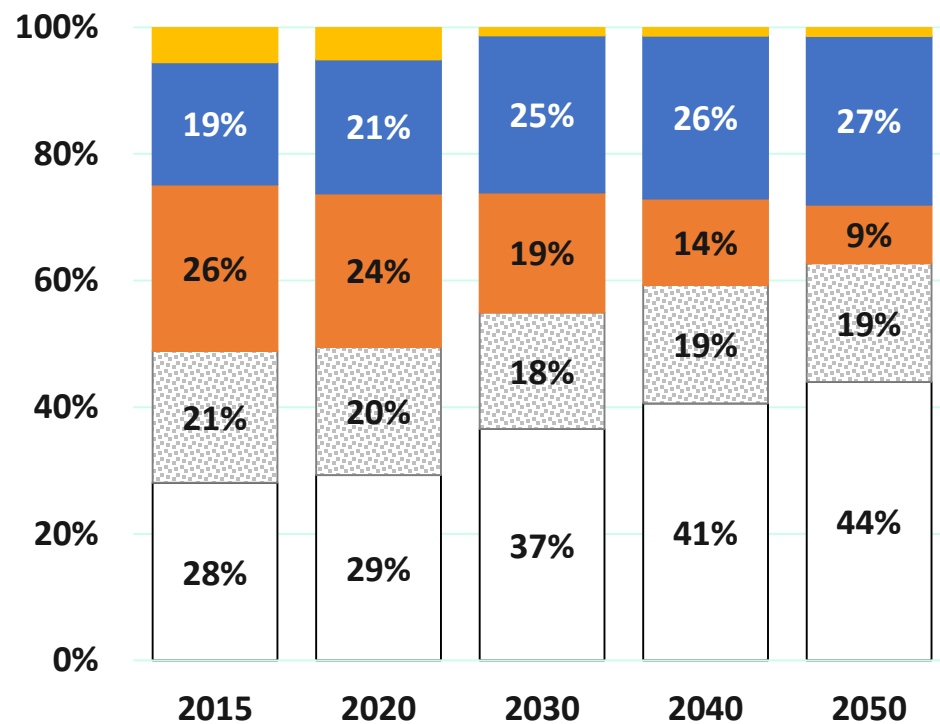
Fuente: BECO, UPME 2018

El carbón cederá participación frente al gas y la electricidad....

Esc. 266

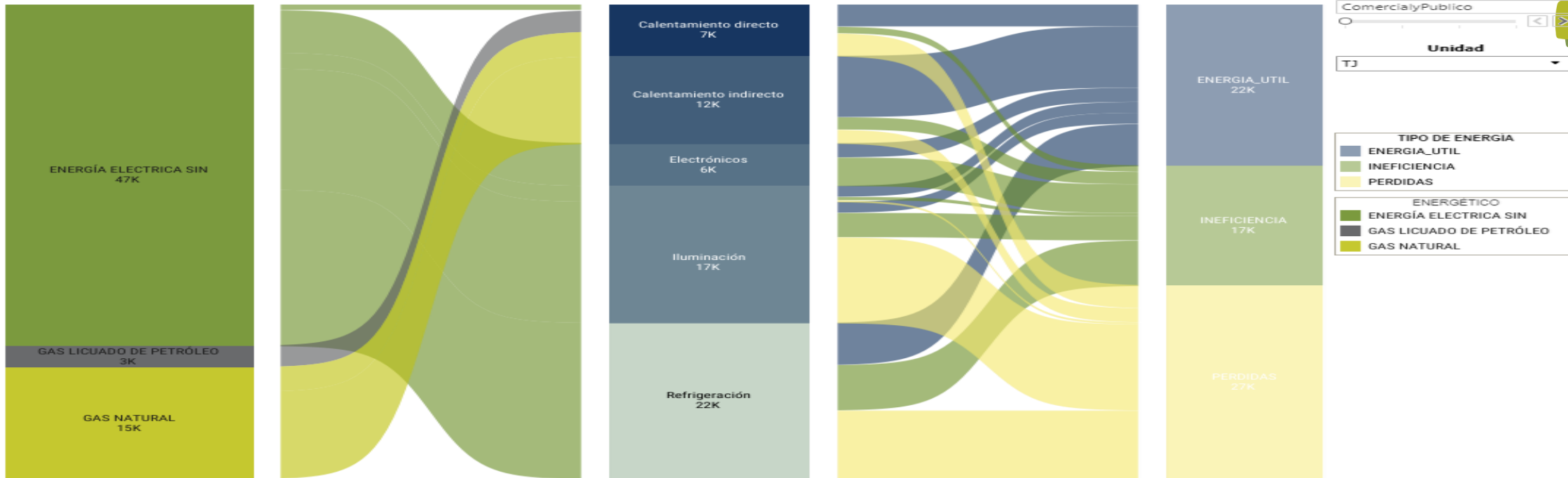


Nuevas apuestas

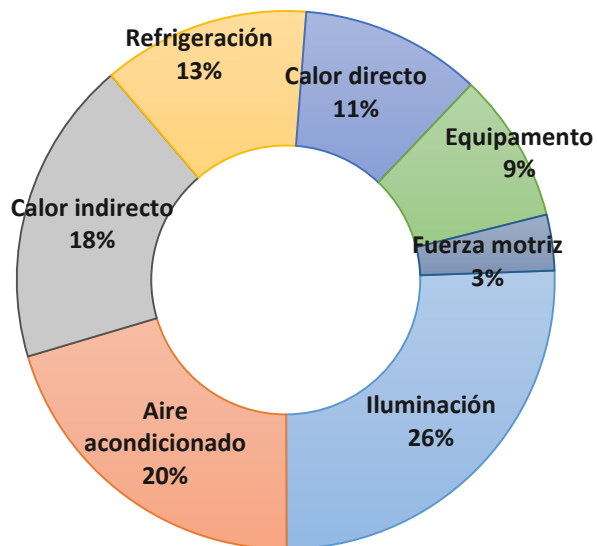


- Otros
- Electricidad
- Carbón Mineral
- Bagazo
- Gas Natural

Fuente: BECO, UPME 2018



TERCIARIO



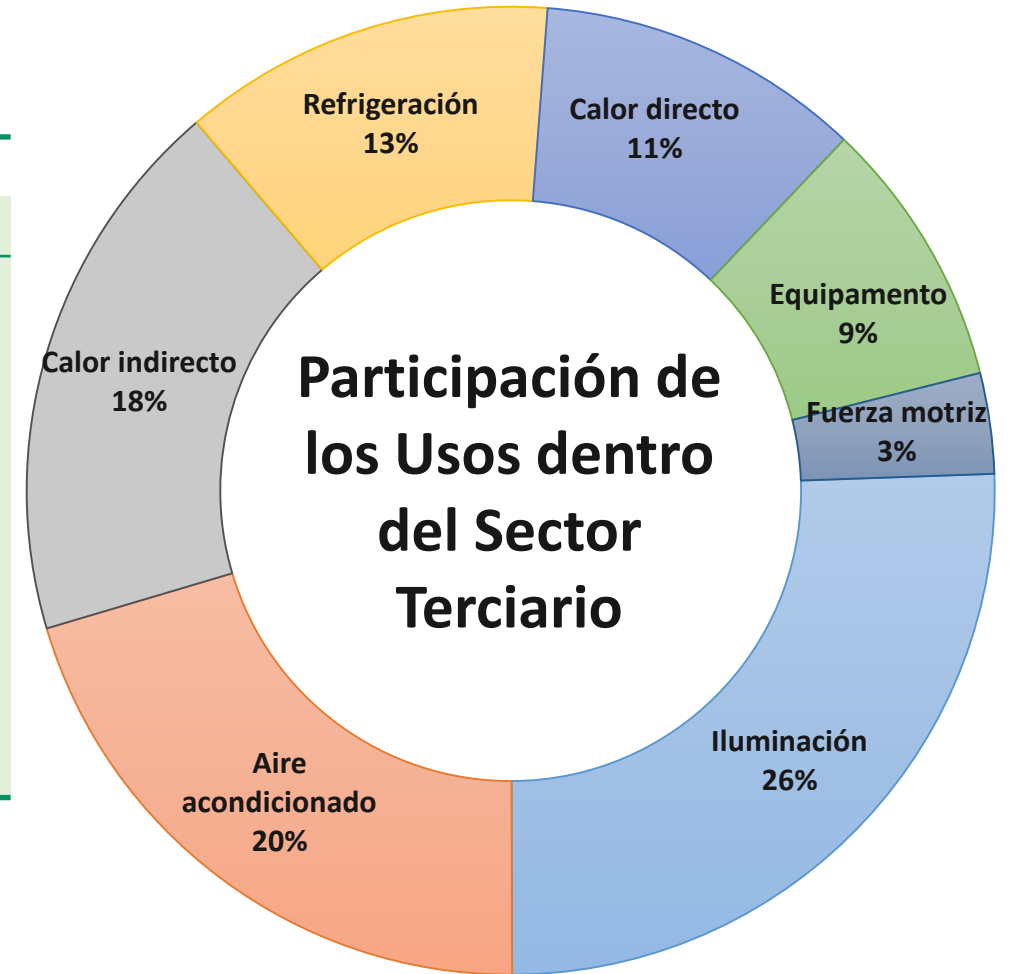
Es el más representativo, en aportes al PIB y de los menos intensivos en términos energéticos.

El principal energético usado en el sector es la electricidad que representa el 72% del total.

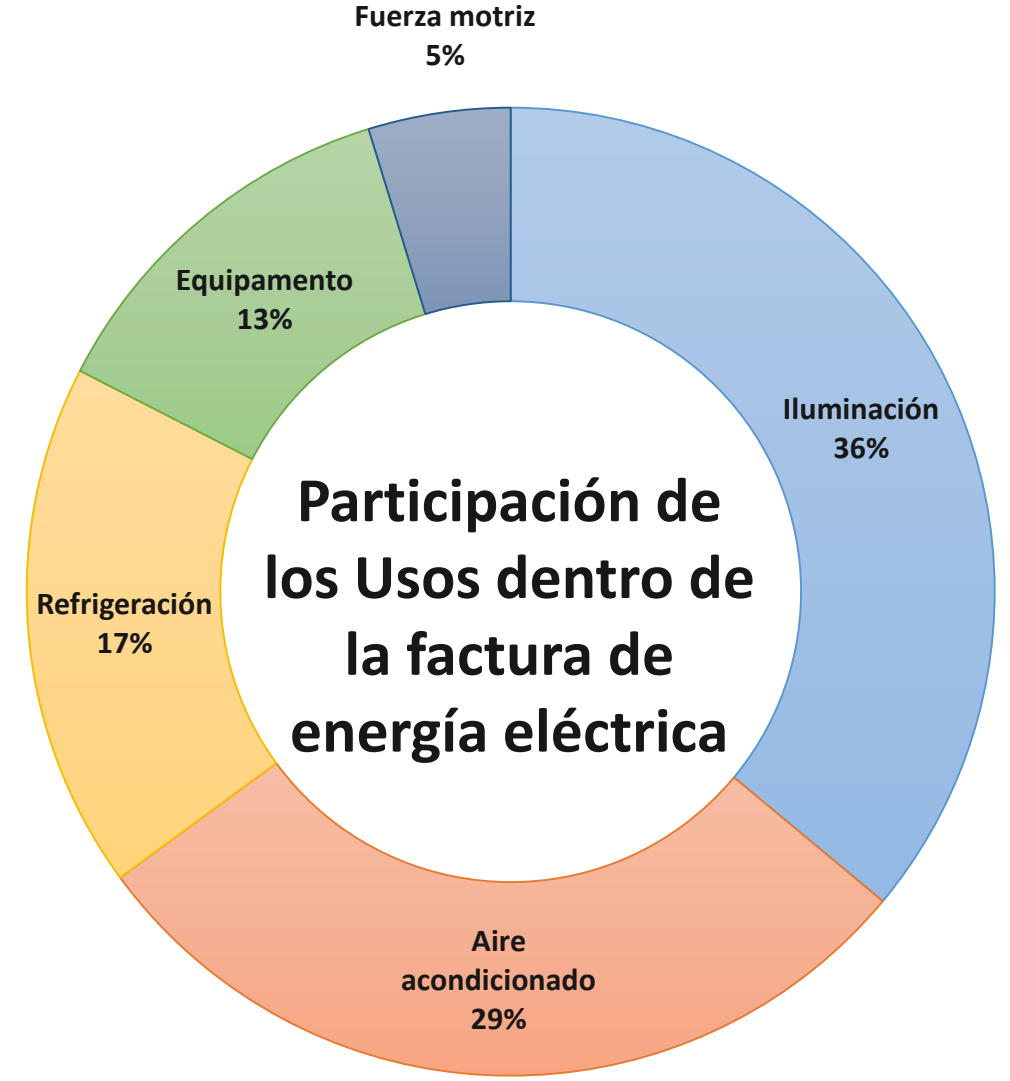
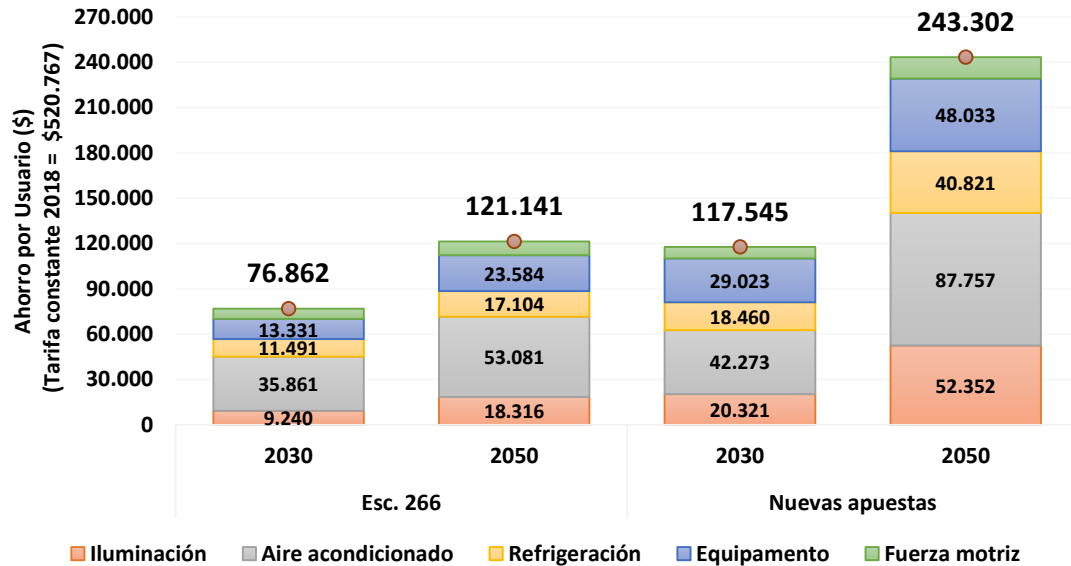
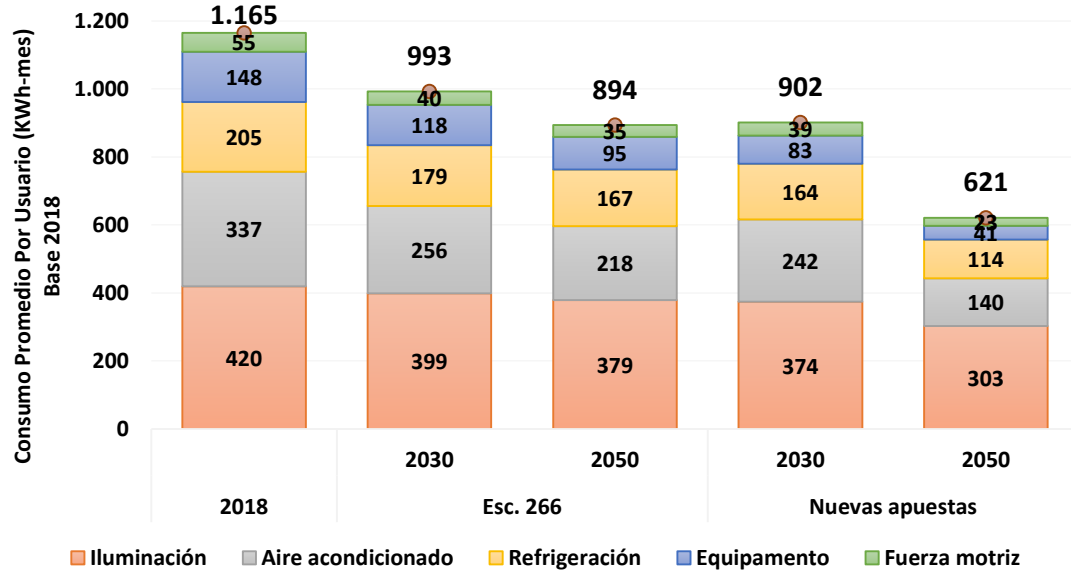
Los principales usos del sector son iluminación, aire acondicionado y refrigeración.

En eficiencia en el sector terciario... hay mucho por hacer

Eficiencias	266			Nuevas apuestas		
	2015	2030	2050	2015	2030	2050
Iluminación	9%	12%	15%	9%	17%	29%
Aire acondicionado	50%	59%	70%	50%	63%	80%
Calor indirecto (Calderas Temp. Media)	70%	74%	80%	70%	79%	90%
Refrigeración	27%	32%	38%	27%	39%	56%
Calor directo (Hornos-Estufas)	37%	43%	50%	37%	47%	60%
Equipamento	33%	45%	60%	33%	68%	90%
Fuerza motriz	68%	74%	83%	68%	77%	88%



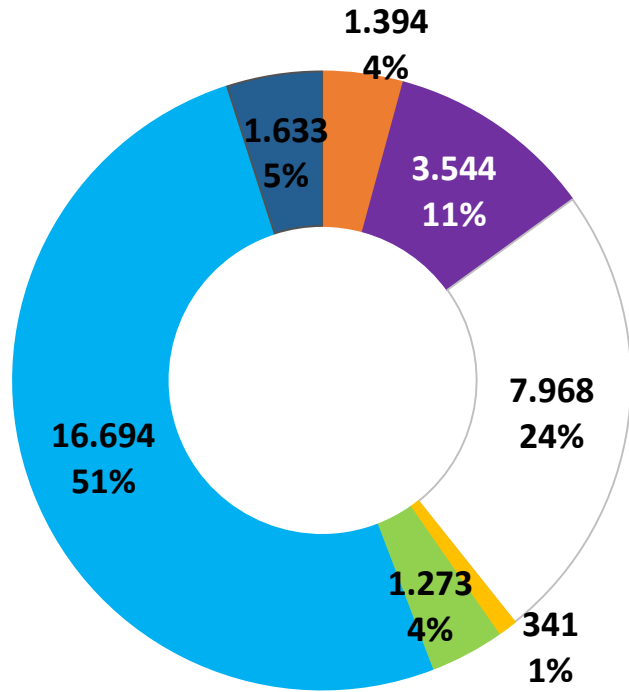
Ejemplo práctico: Ahorro en energía eléctrica



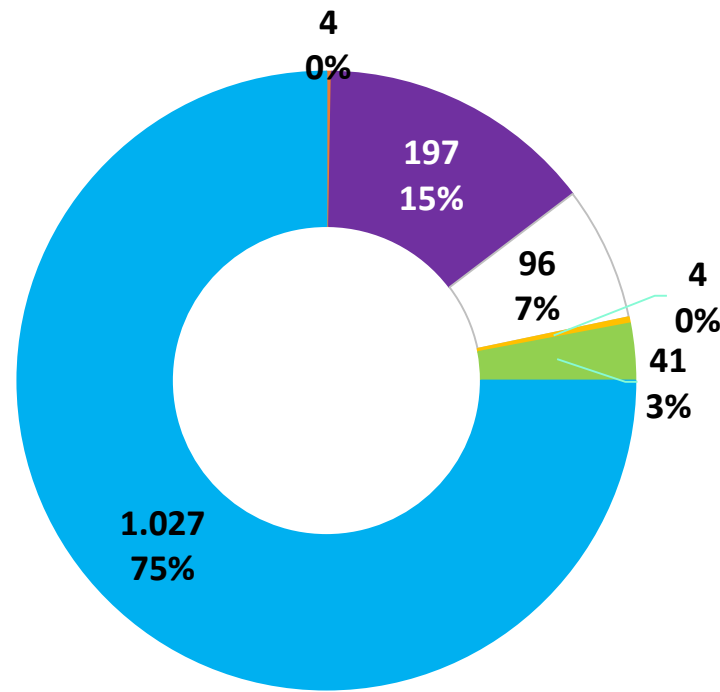
Fuente: SUI, UPME 2018

En el terciario, utilizamos más electricidad que Latinoamérica y más gas natural que el resto del mundo –PJ-

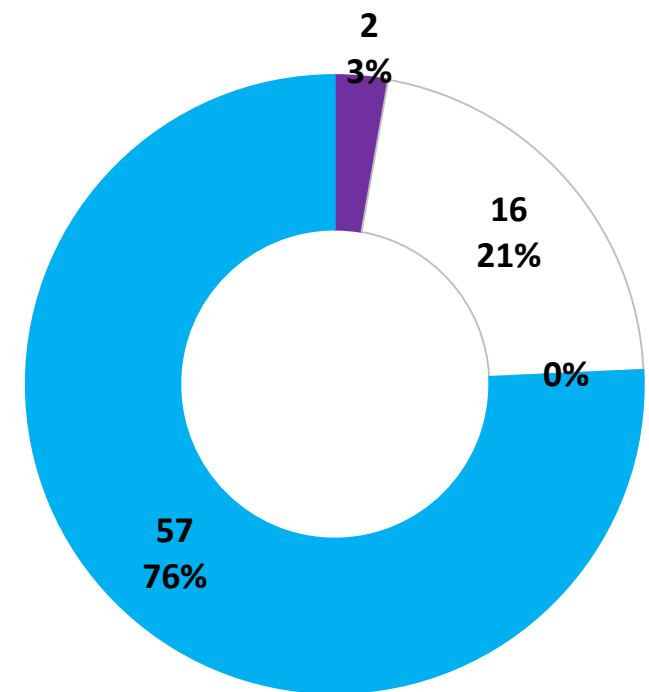
Mundo



Latinoamérica

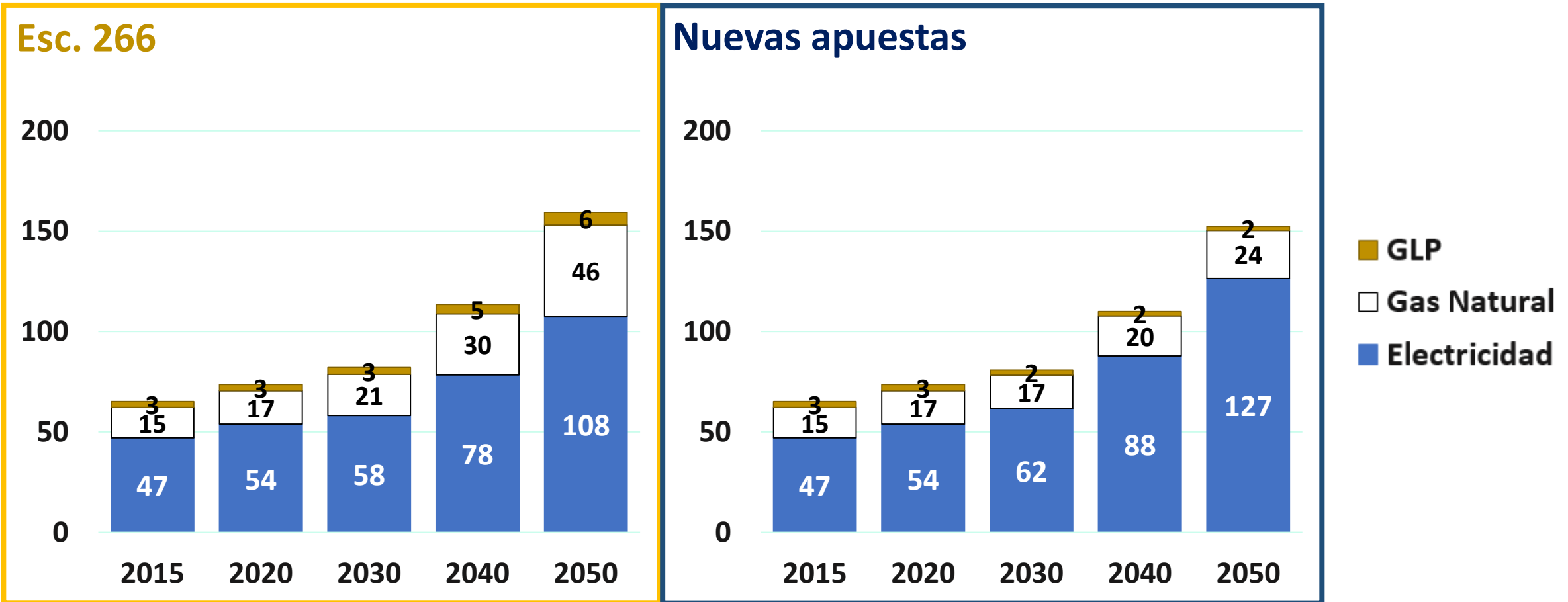


Colombia



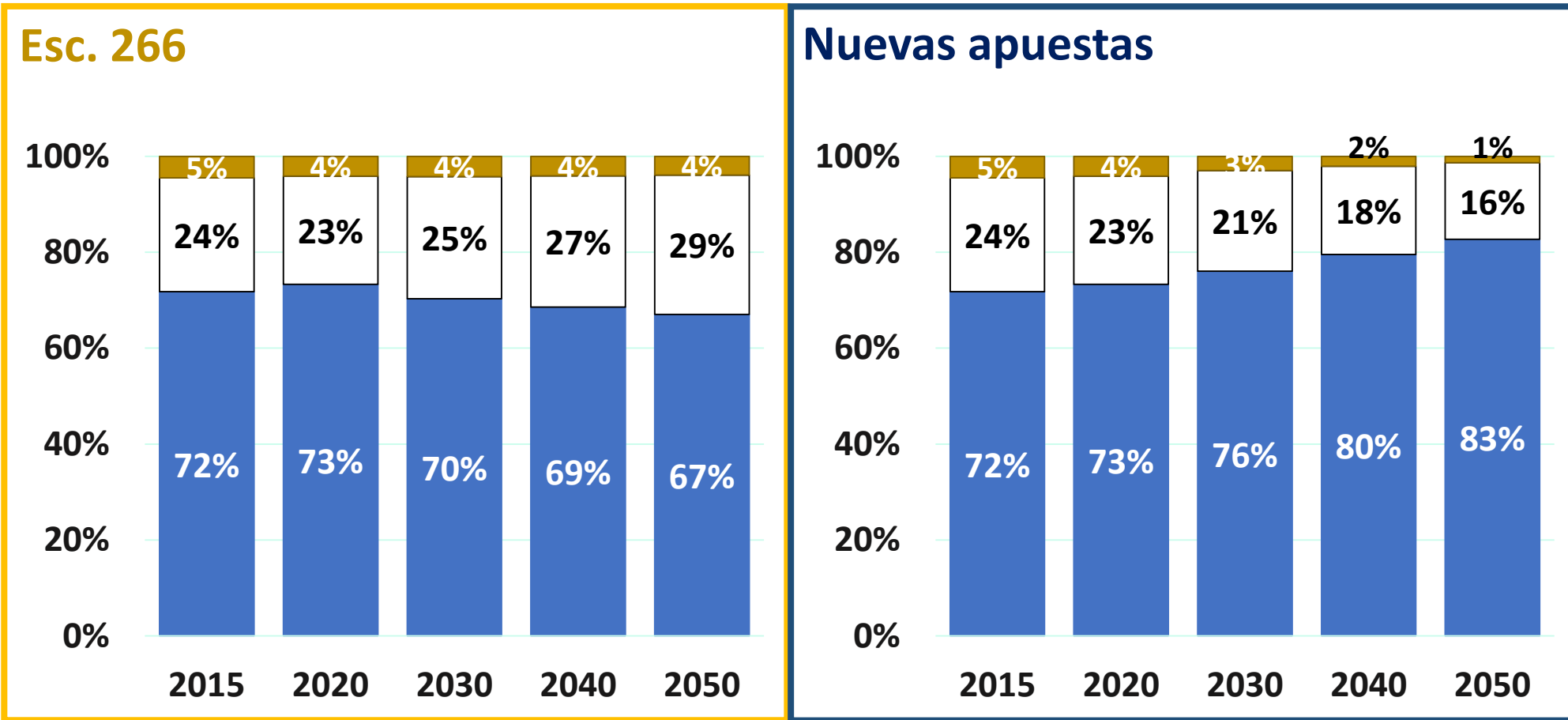
■ Carbón
 ■ Petróleo y Derivados
 ■ Gas natural
 ■ Solar
 ■ Biocombustibles y residuos
 ■ Electricidad
 ■ Calor

La electricidad continuará siendo el energético predominante en el sector terciario

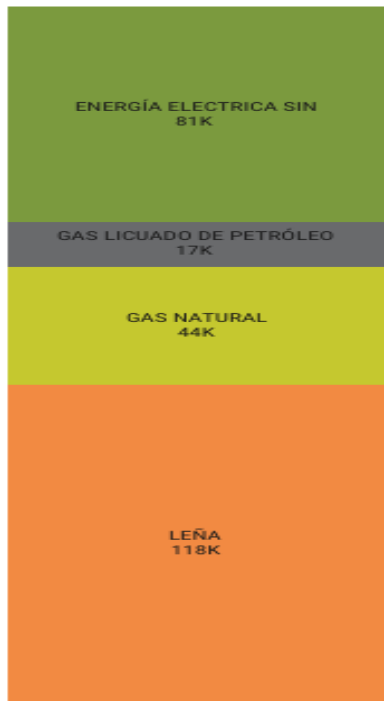


Fuente: BECO, UPME 2018

El gas natural y la electricidad pueden aumentar su participación en el sector terciario



Fuente: BECO, UPME 2018



Residencial

Unidad

TJ

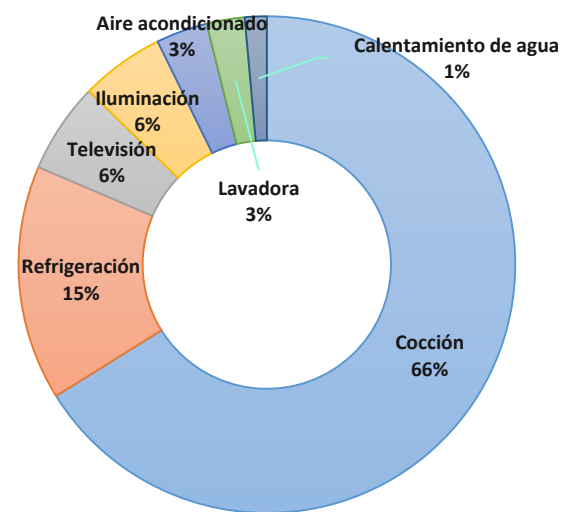
TIPO DE ENERGIA

- ENERGIA_UTIL
- INEFICIENCIA
- PERDIDAS

ENERGÉTICO

- ENERGÍA ELECTRICA SIN
- GAS LICUADO DE PETRÓLEO
- GAS NATURAL
- LEÑA

RESIDENCIAL



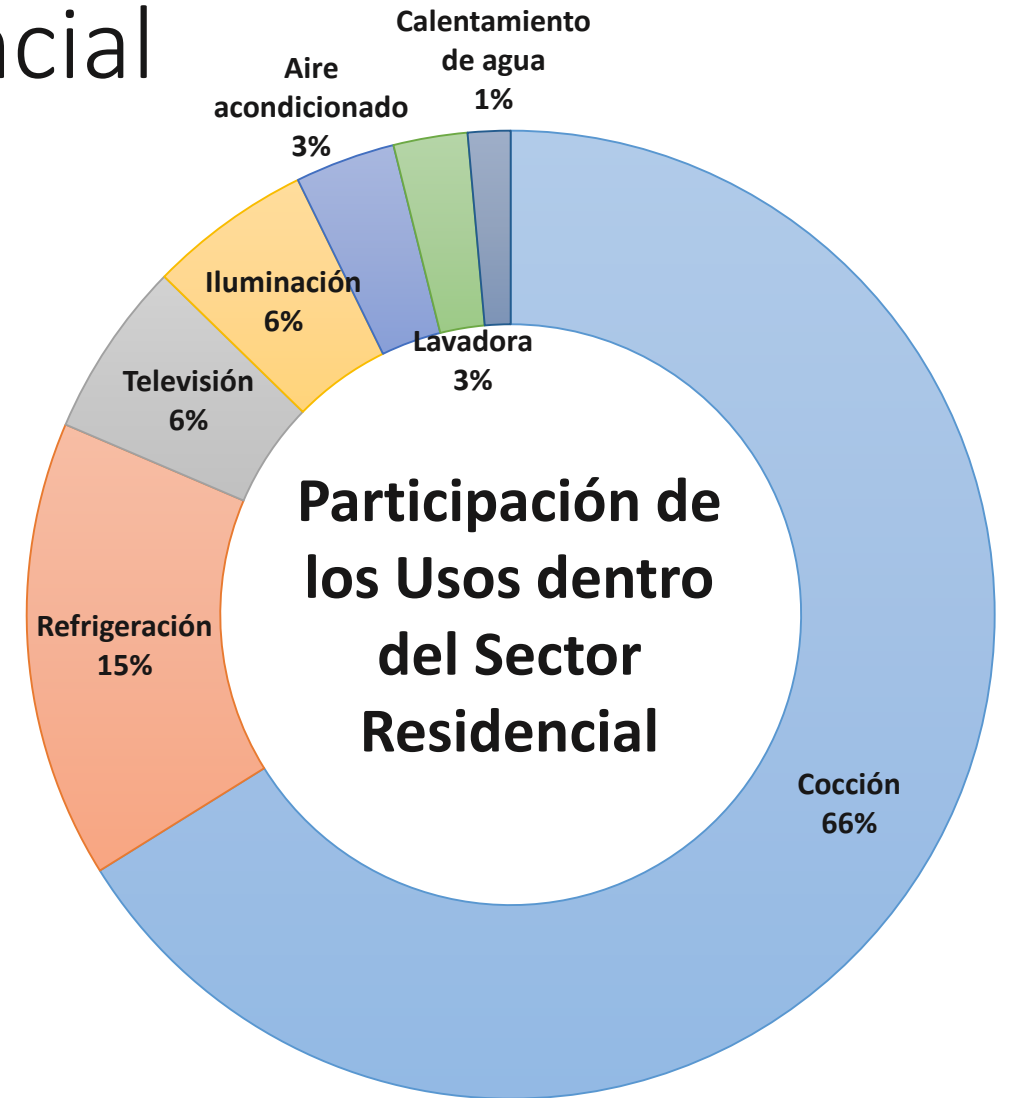
Representa el 20% del consumo final de energía.

Los usos más intensivos son la cocción y la refrigeración. El uso de cocción presenta altos consumos debido a los niveles de eficiencia presentados por las tecnologías usadas actualmente.

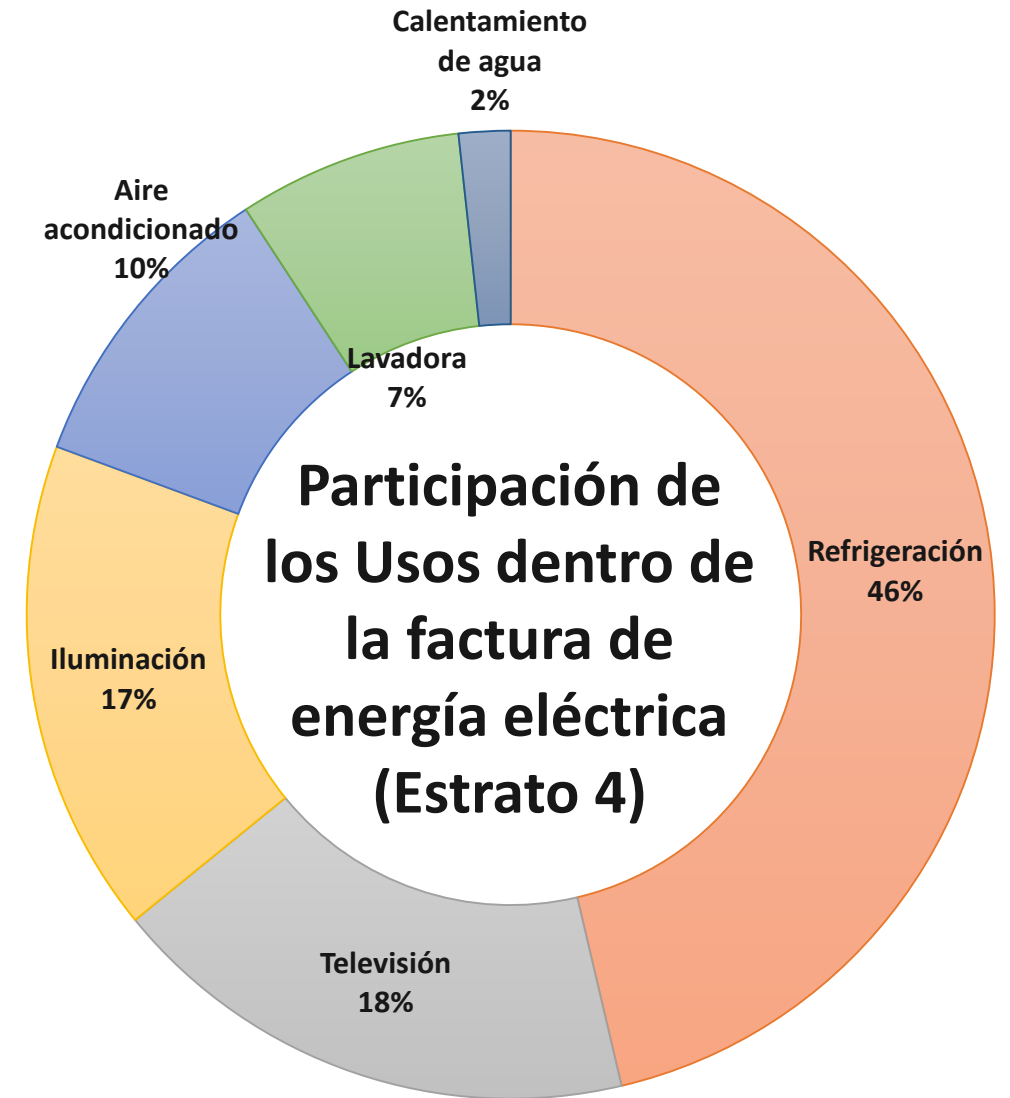
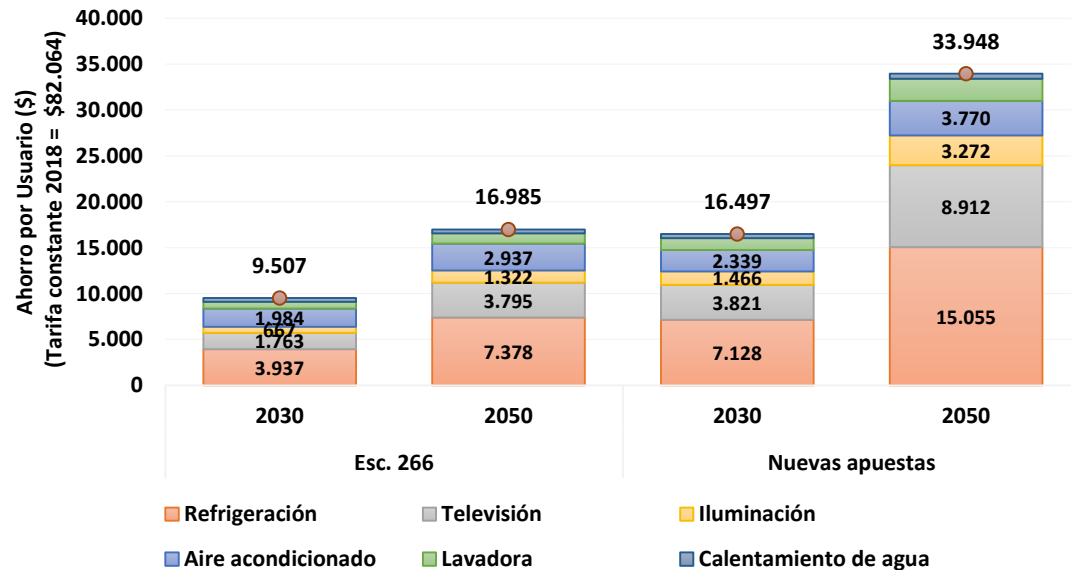
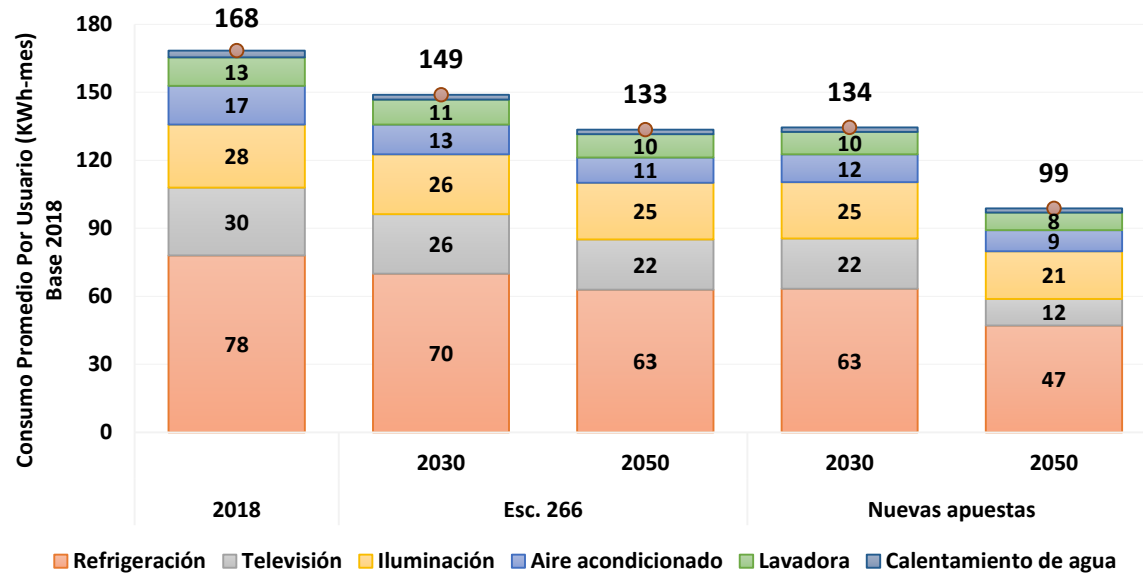
Predominan estufas de gas combustible con eficiencias entre 35% y 50%, en el área rural el 13% de las estufas son de leña, su eficiencia varía entre el 3 y el 15%.

Hay potencial interesante de mejoras en eficiencia en el sector residencial

Eficiencias	266			Nuevas apuestas		
	2015	2030	2050	2015	2030	2050
Cocción	38%	42%	47%	38%	49%	63%
Refrigeración	15%	21%	31%	15%	30%	51%
Televisión	11%	21%	35%	11%	35%	70%
Iluminación	6%	10%	15%	6%	16%	29%
Aire acondicionado	50%	59%	70%	50%	63%	80%
Lavadora	26%	31%	37%	26%	40%	58%
Calentamiento de agua	83%	84%	86%	83%	88%	95%

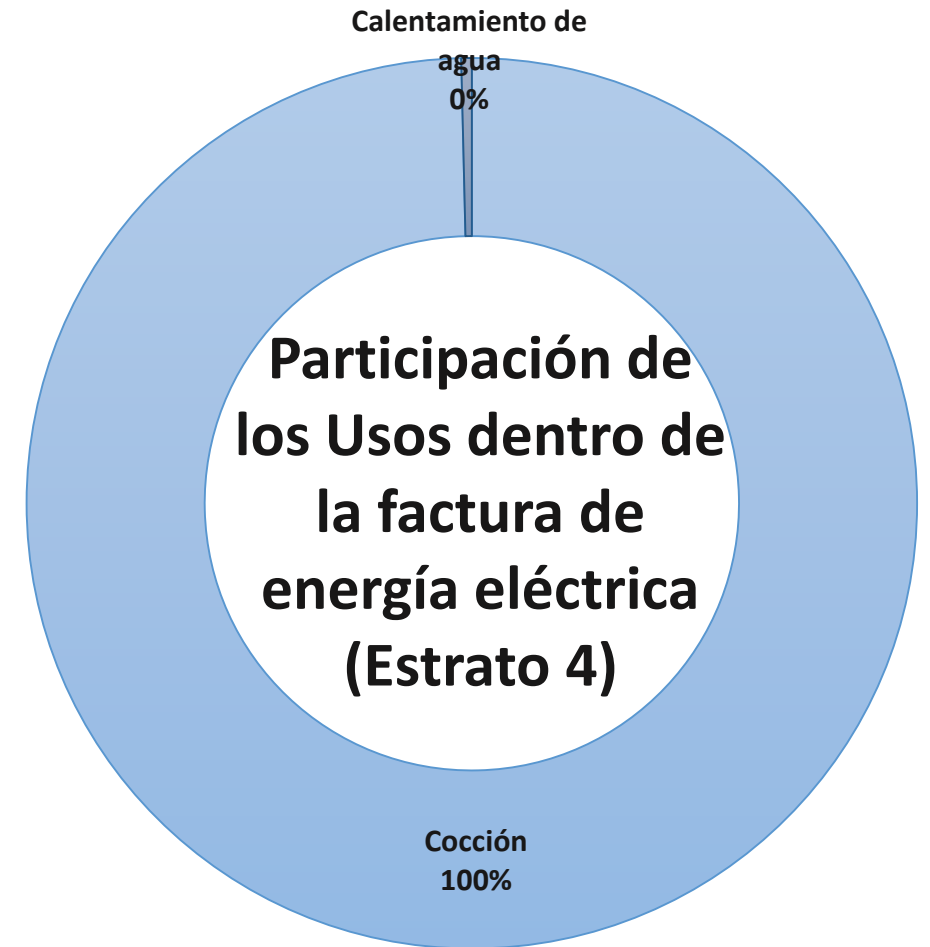
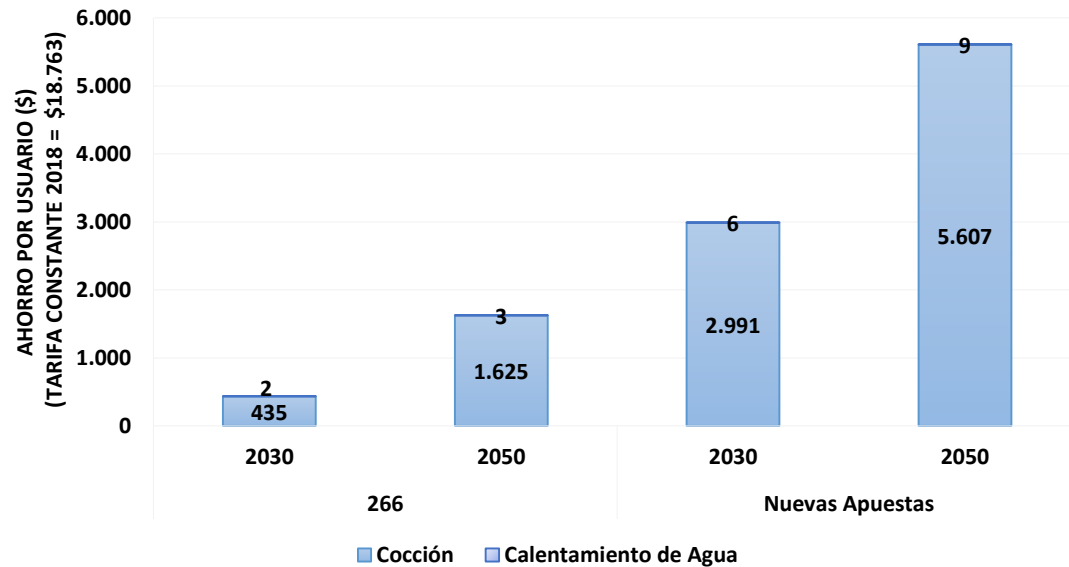
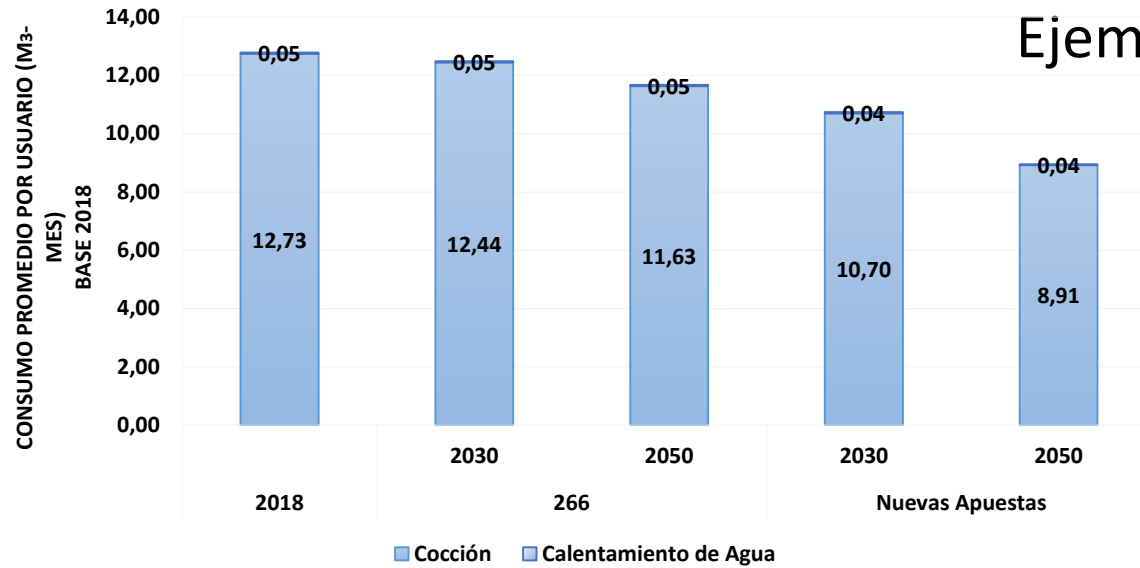


Ejemplo práctico: Ahorro en electricidad



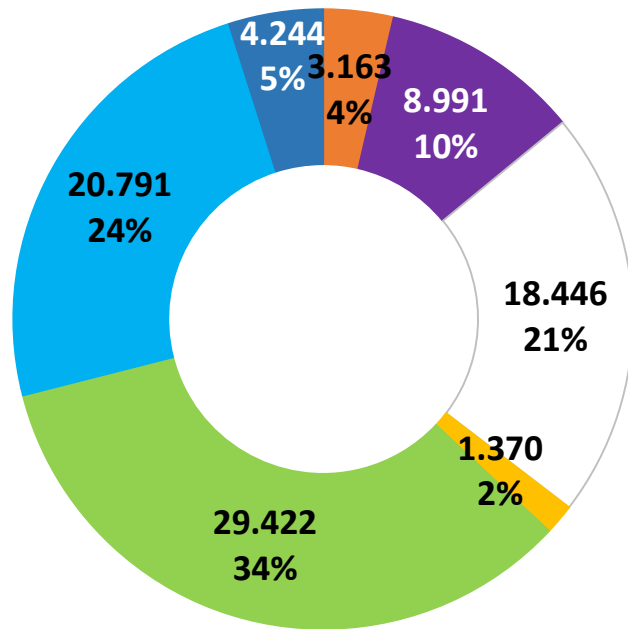
Fuente: SUI, UPME 2018

Ejemplo práctico: Ahorro en gas natural

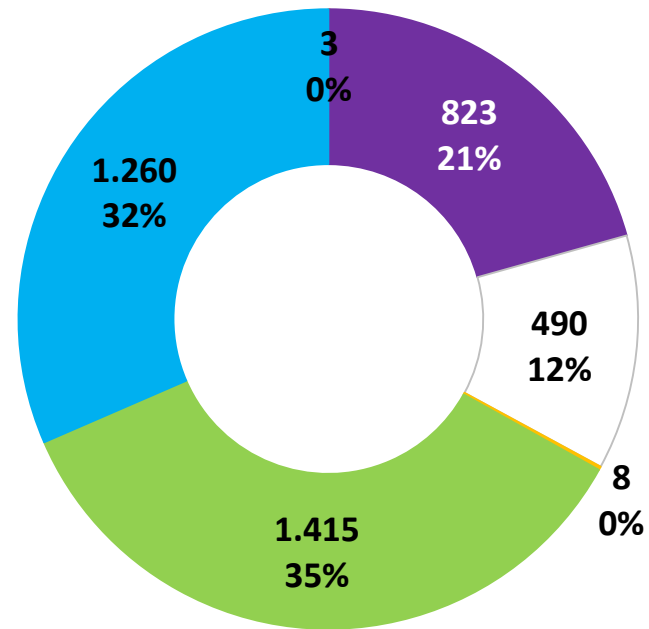


En el sector residencial nos parecemos a latinoamérica pero en vez de derivados del petróleo usamos más leña –PJ-.

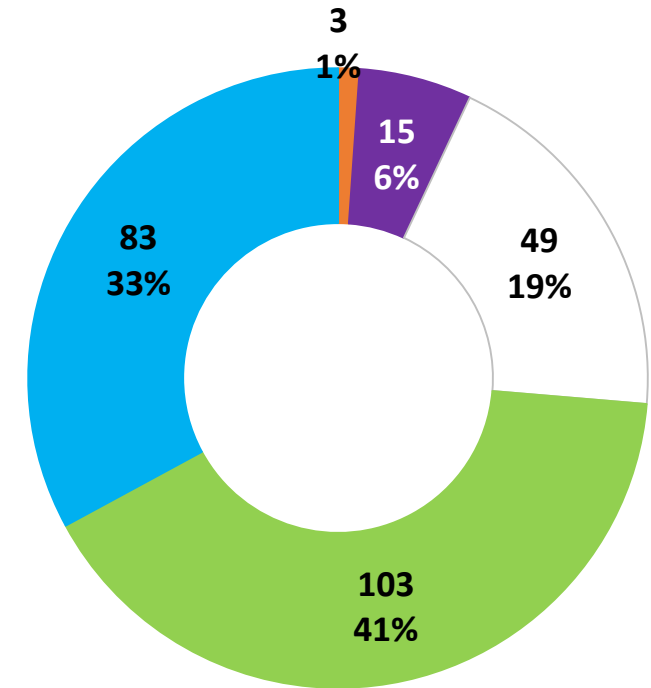
Mundo



Latinoamérica



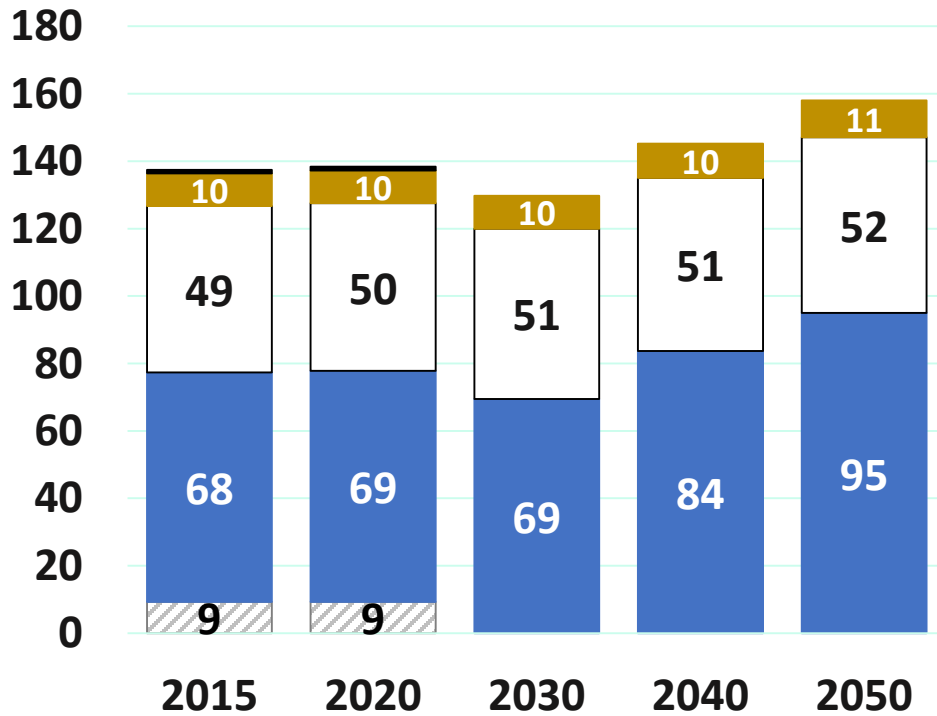
Colombia



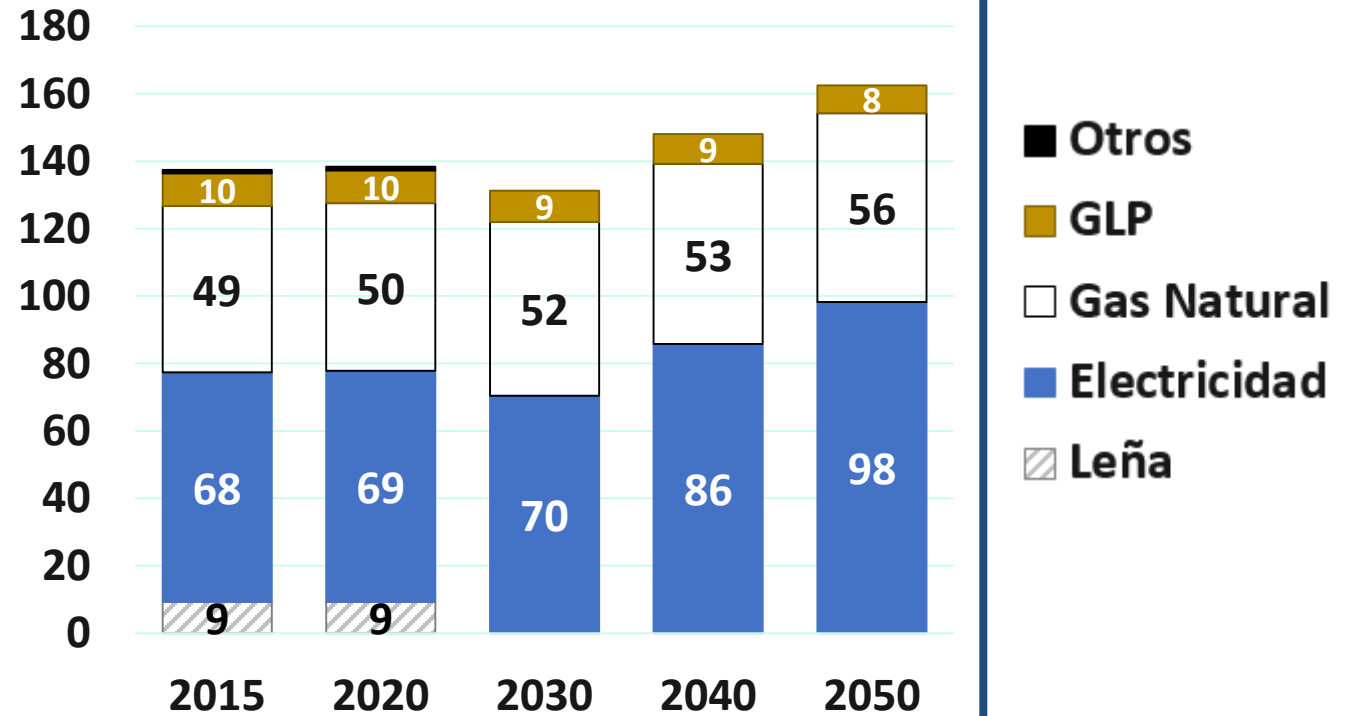
■ Carbón
 ■ Petróleo y Derivados
 ■ Gas natural
 ■ Solar
 ■ Biocombustibles y residuos
 ■ Electricidad
 ■ Calor

En el sector urbano no hay gran variación de la matriz pero desaparece la leña (Sector residencial-PJ)

Esc. 266

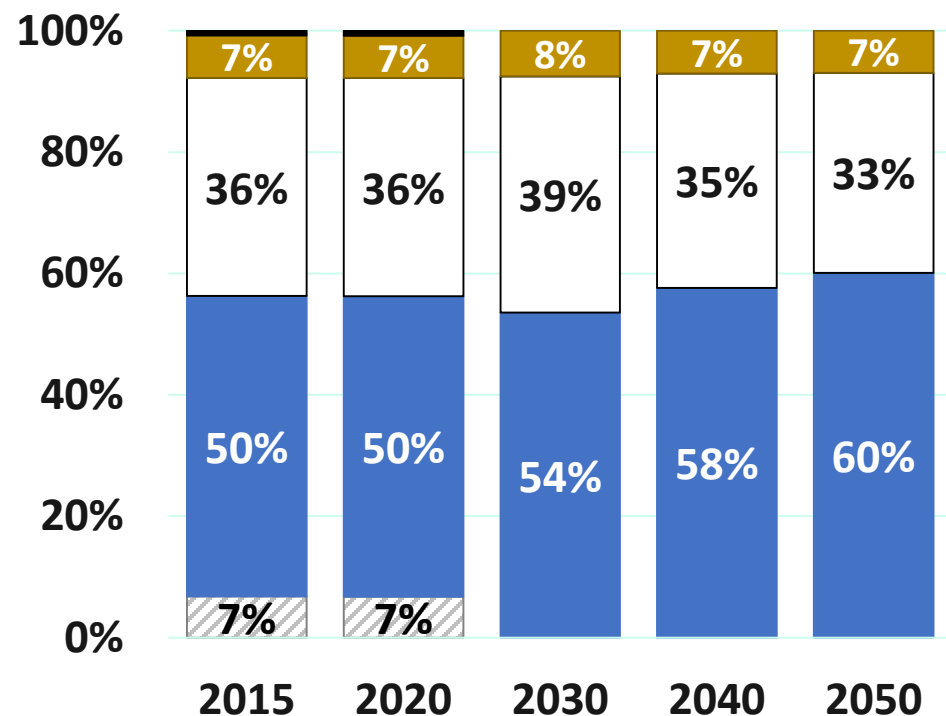


Nuevas apuestas

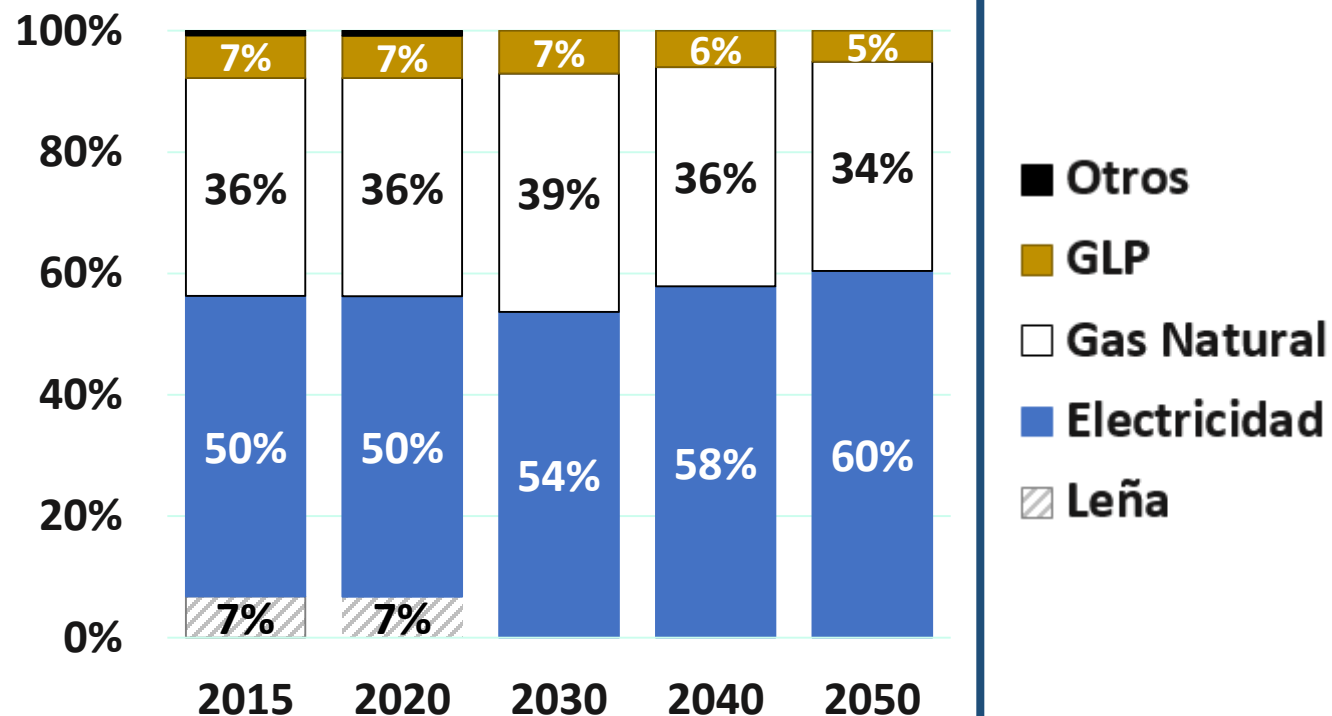


La energía eléctrica incrementará la participación en el Sector Residencial Urbano

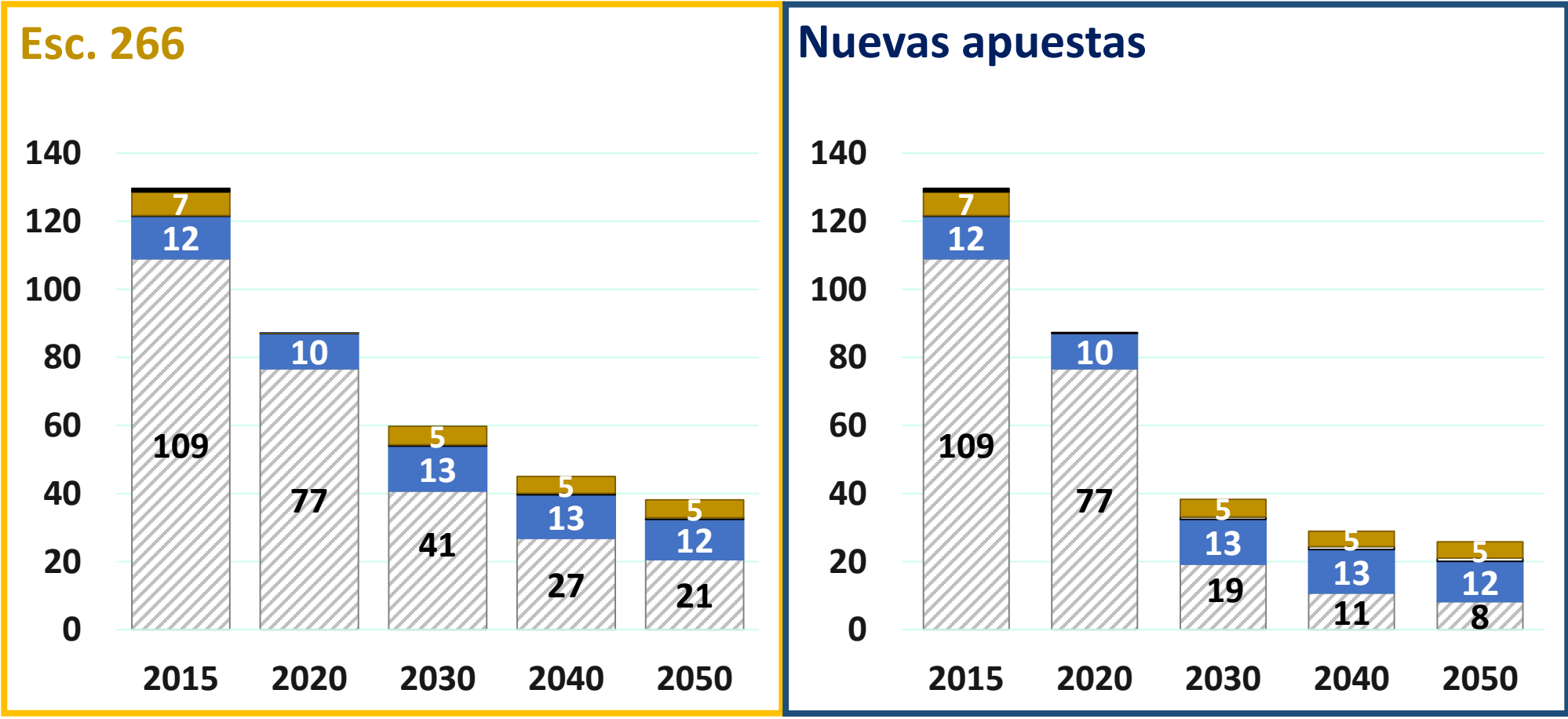
Esc. 266



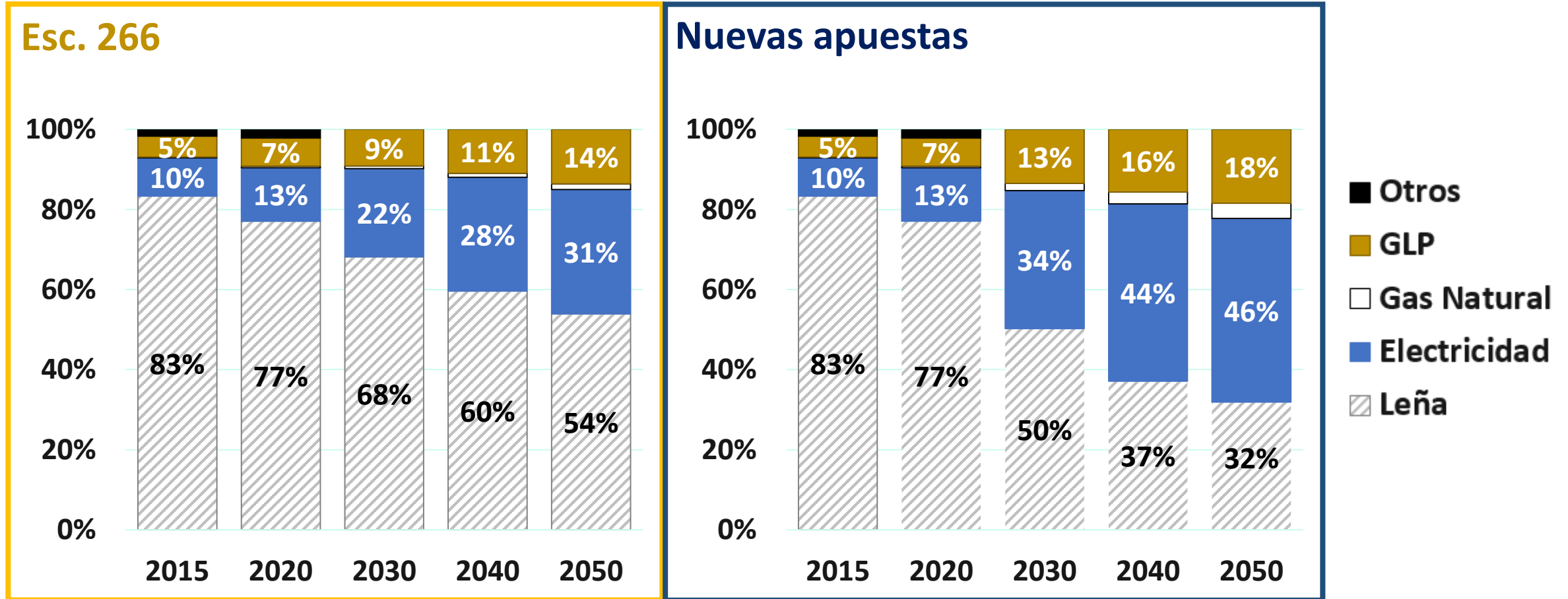
Nuevas apuestas



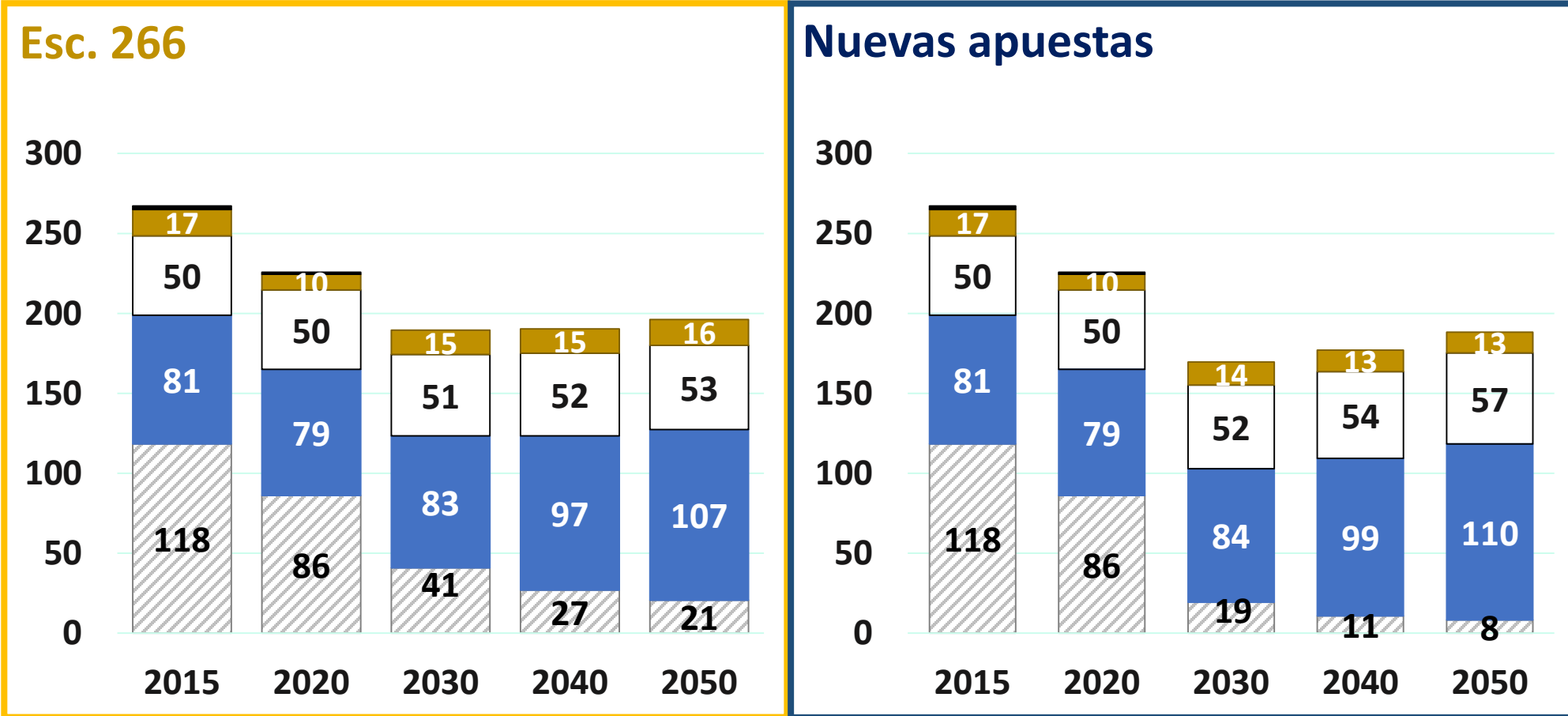
En el sector rural habrá cambios significativos en cantidad y en composición de la matriz (PJ)



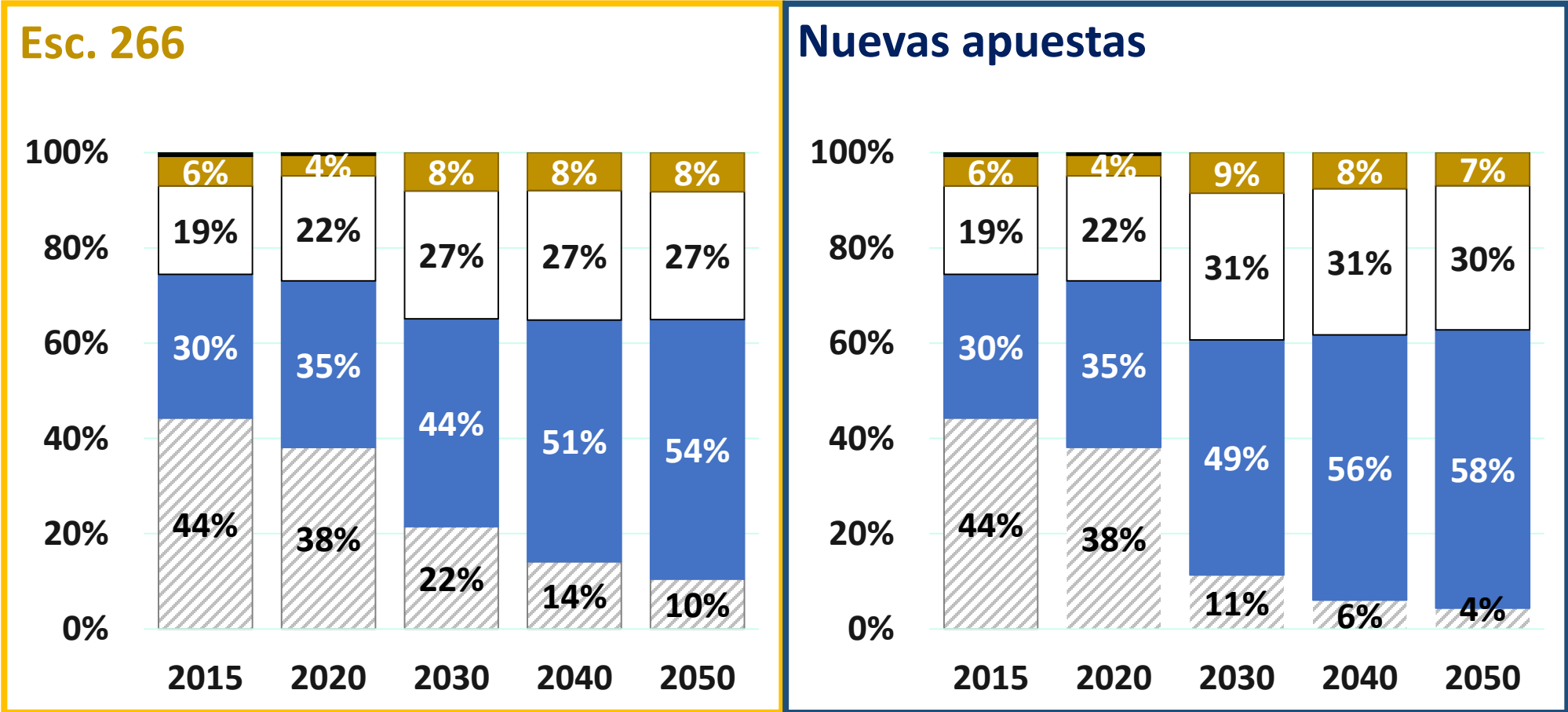
En el sector residencial rural se reducirá notablemente el uso de leña.



La demanda de energía en el sector residencial disminuirá, principalmente por sustitución de leña - PJ

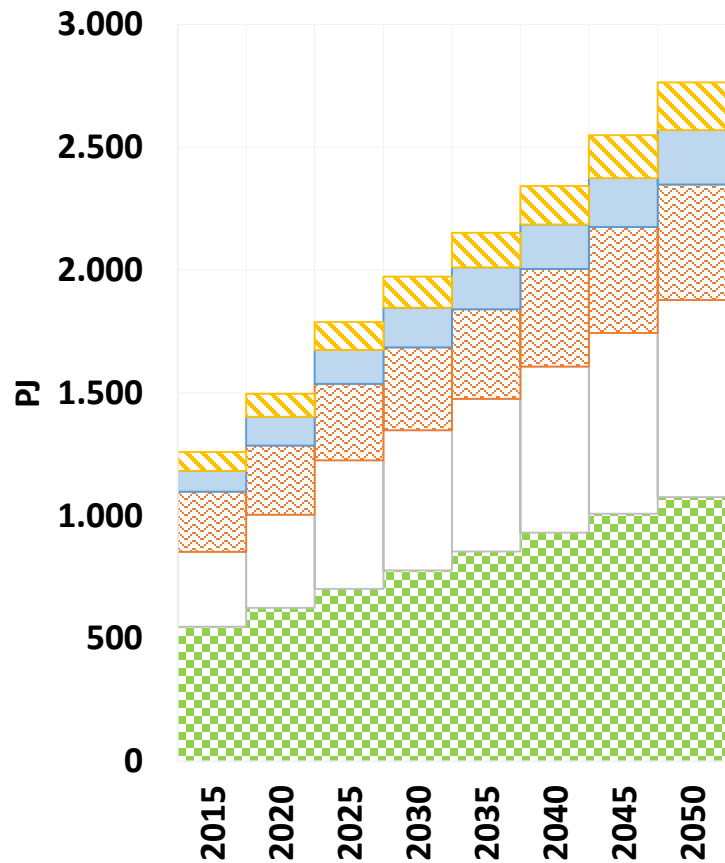


La participación porcentual de la energía eléctrica en la matriz residencial se puede duplicar.

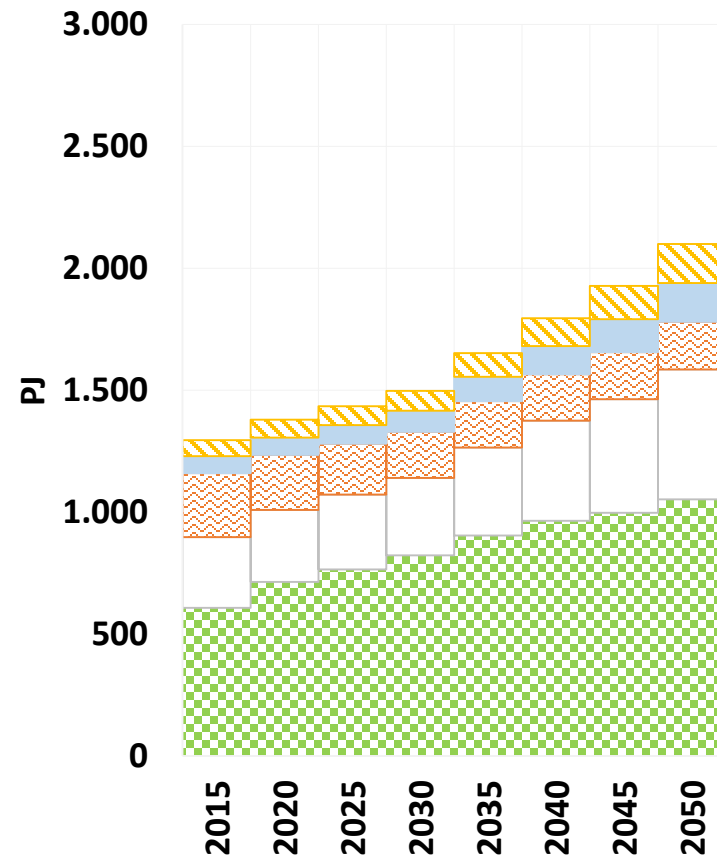


Panorama energético sectorial a 2050, podemos reducir la demanda de energía alrededor de un 20%

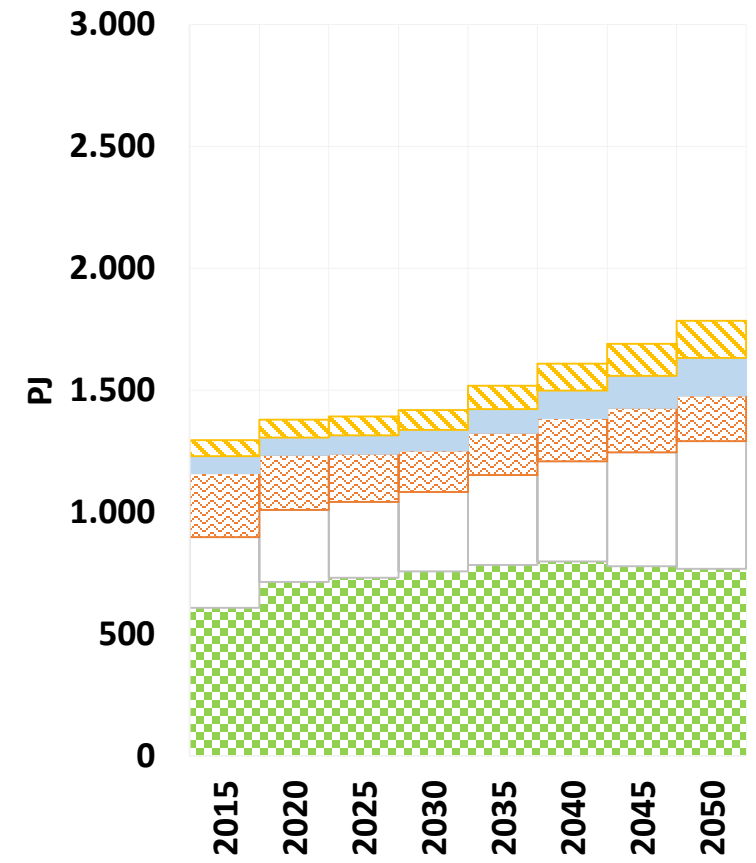
Escenario Línea Base COP 21



Escenario 266



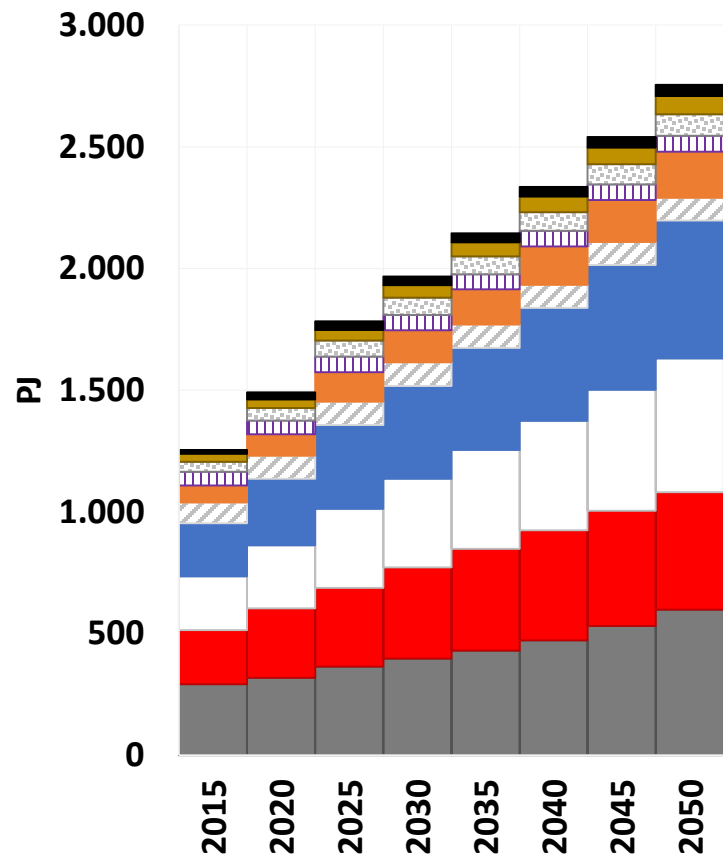
Nuevas apuestas



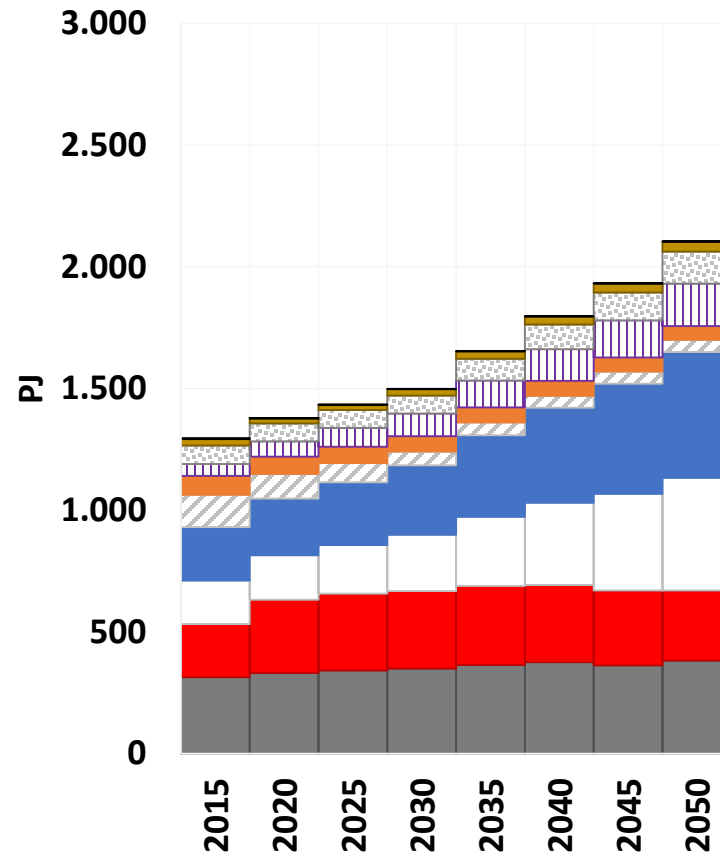
■ Transporte
 ■ Industria
 ■ Residencial
 ■ Agricultura, Construcción Minería
 ■ Comercial

La matriz energética cambiará sustancialmente a 2050

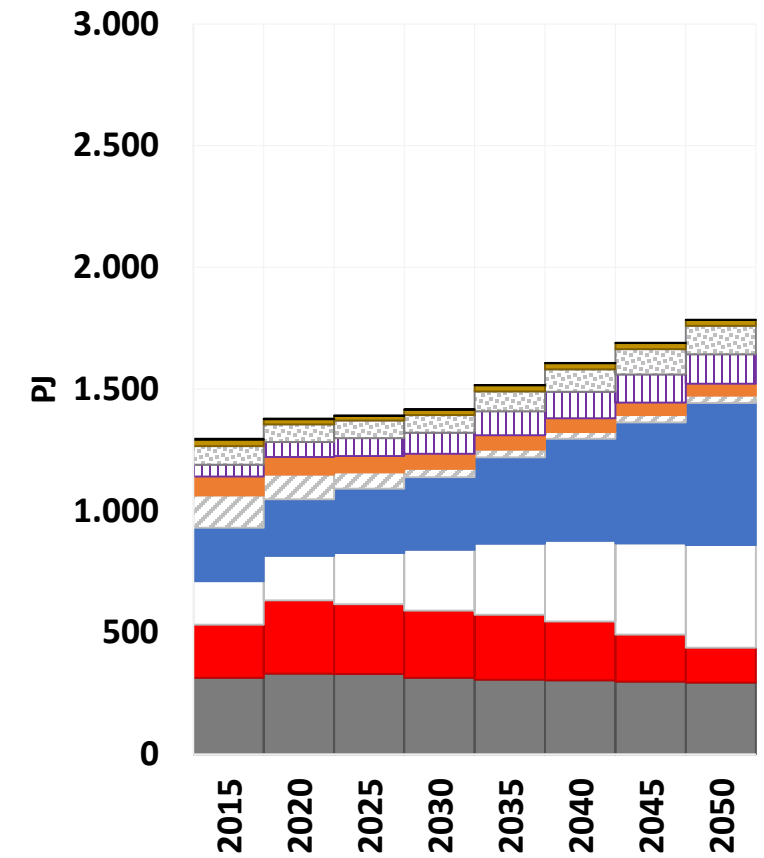
Escenario Línea Base COP 21



Escenario 266

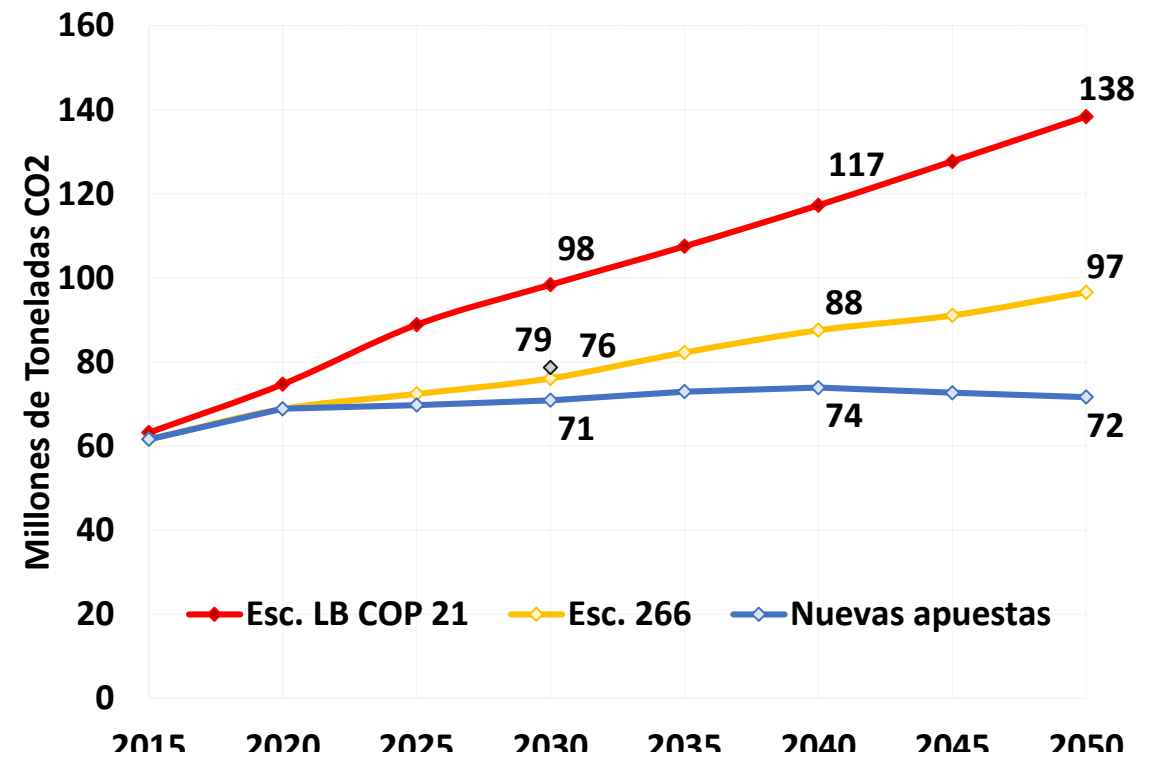
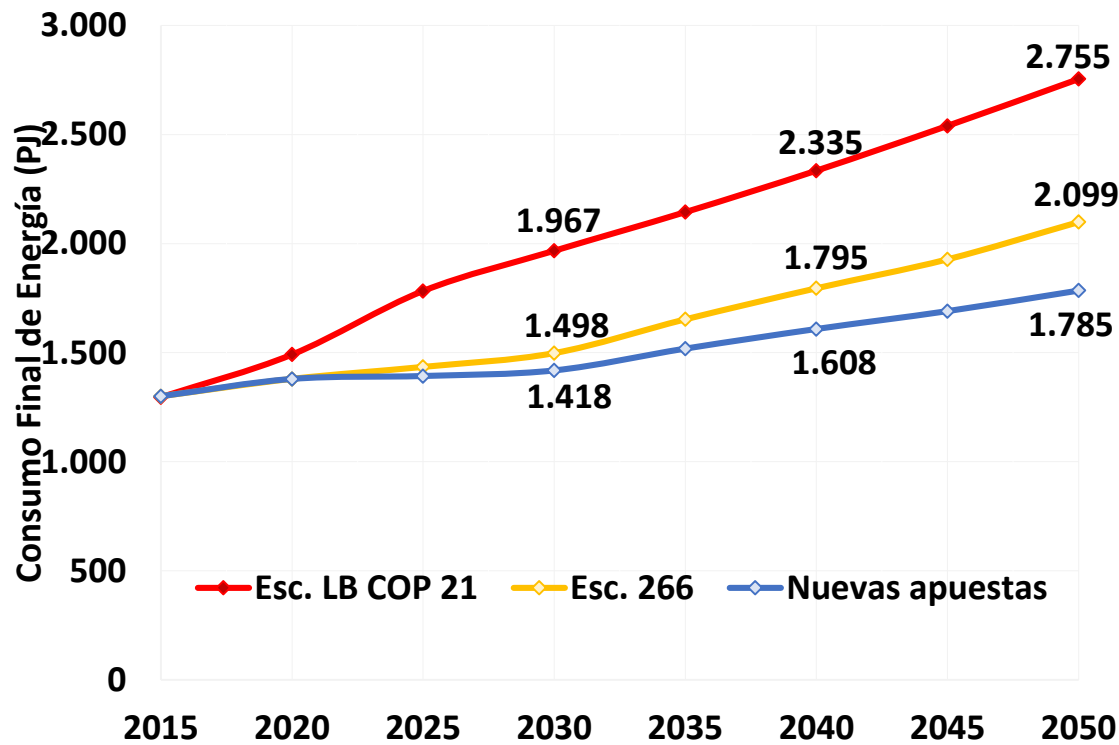


Nuevas apuestas

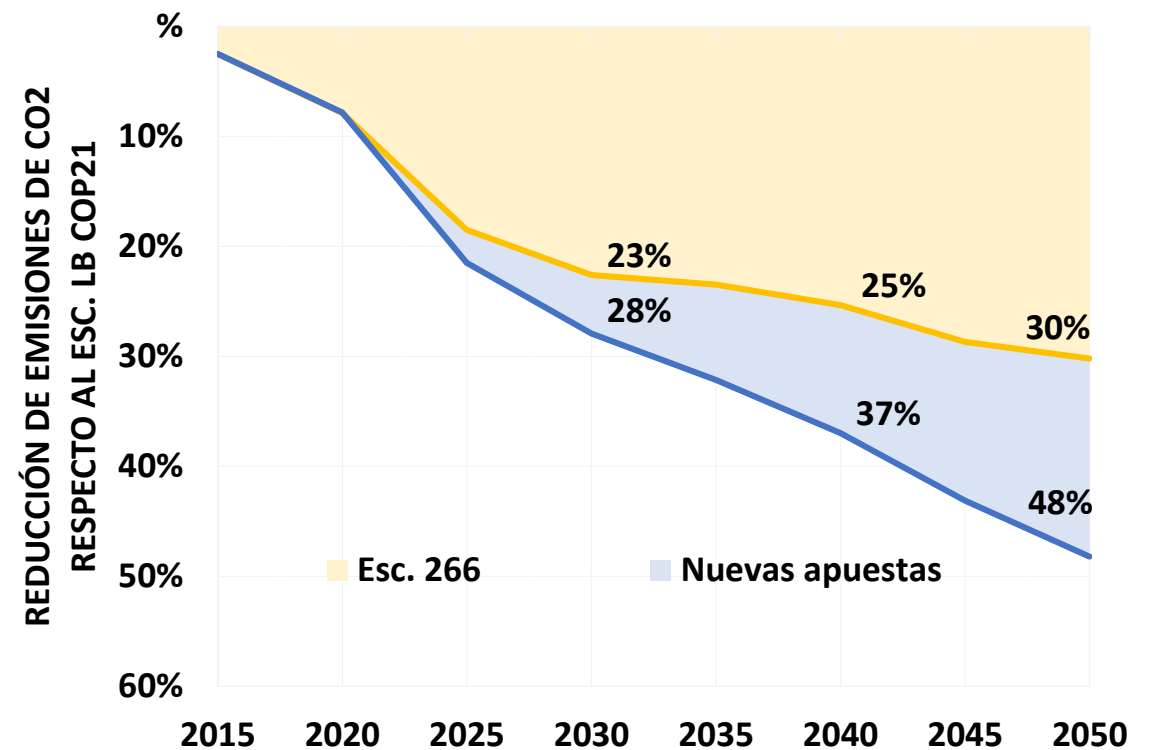
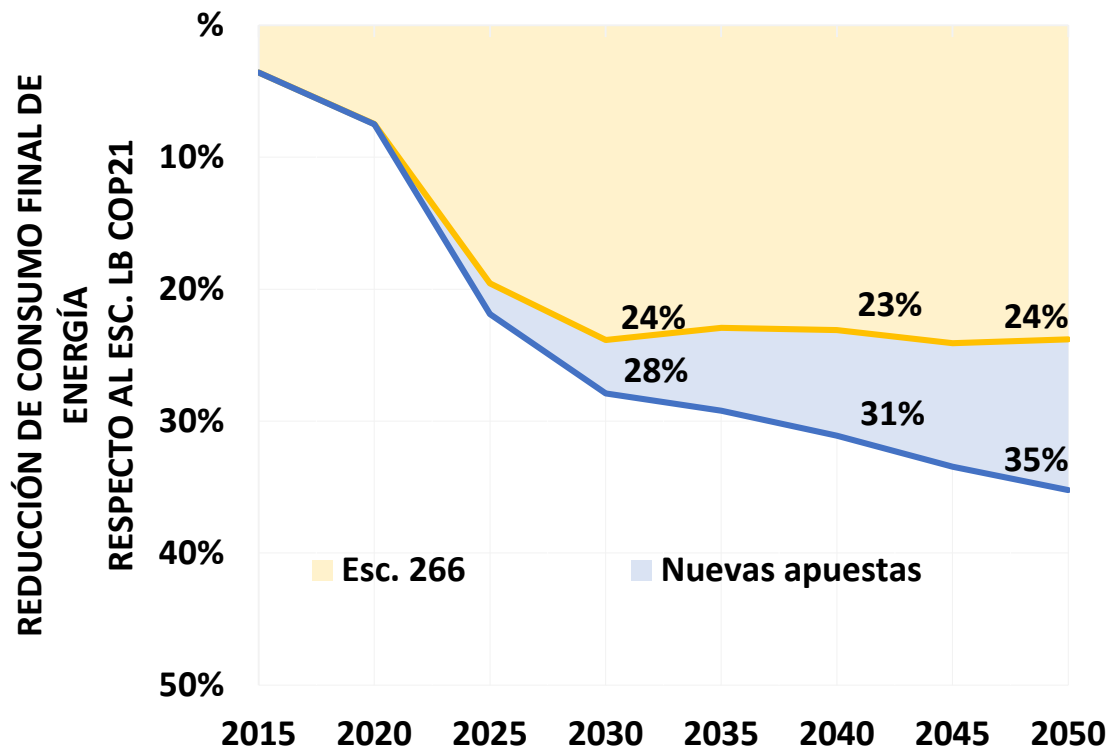


- Diesel Oil
- Gasolina Motor
- Gas Natural
- Electricidad
- Leña
- Carbón Mineral
- Querosén
- Bagazo
- GLP
- Otros

Superaremos nuestros compromisos internacionales de reducción de emisiones

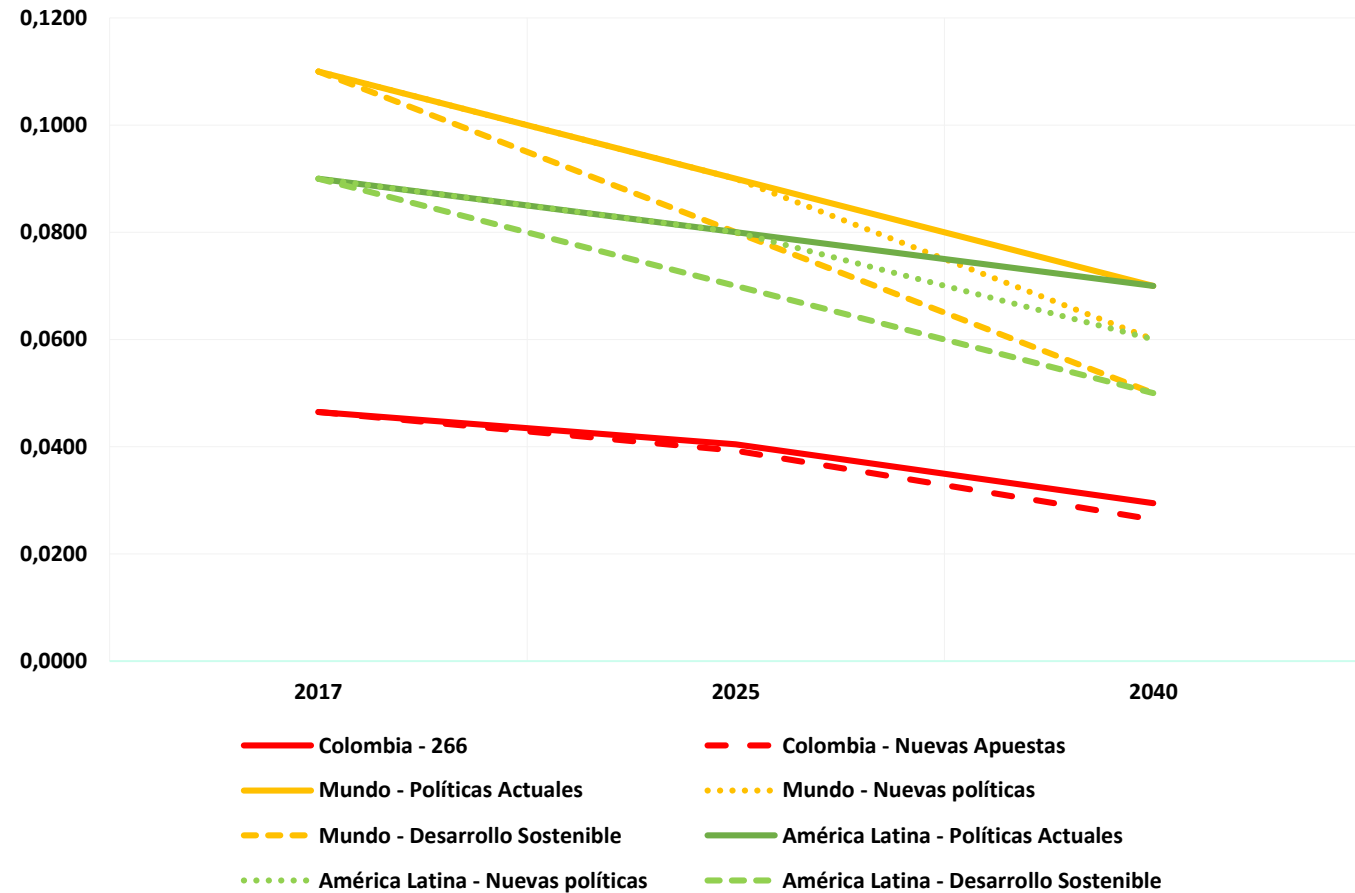


Superaremos las metas de reducción de emisiones a 2050



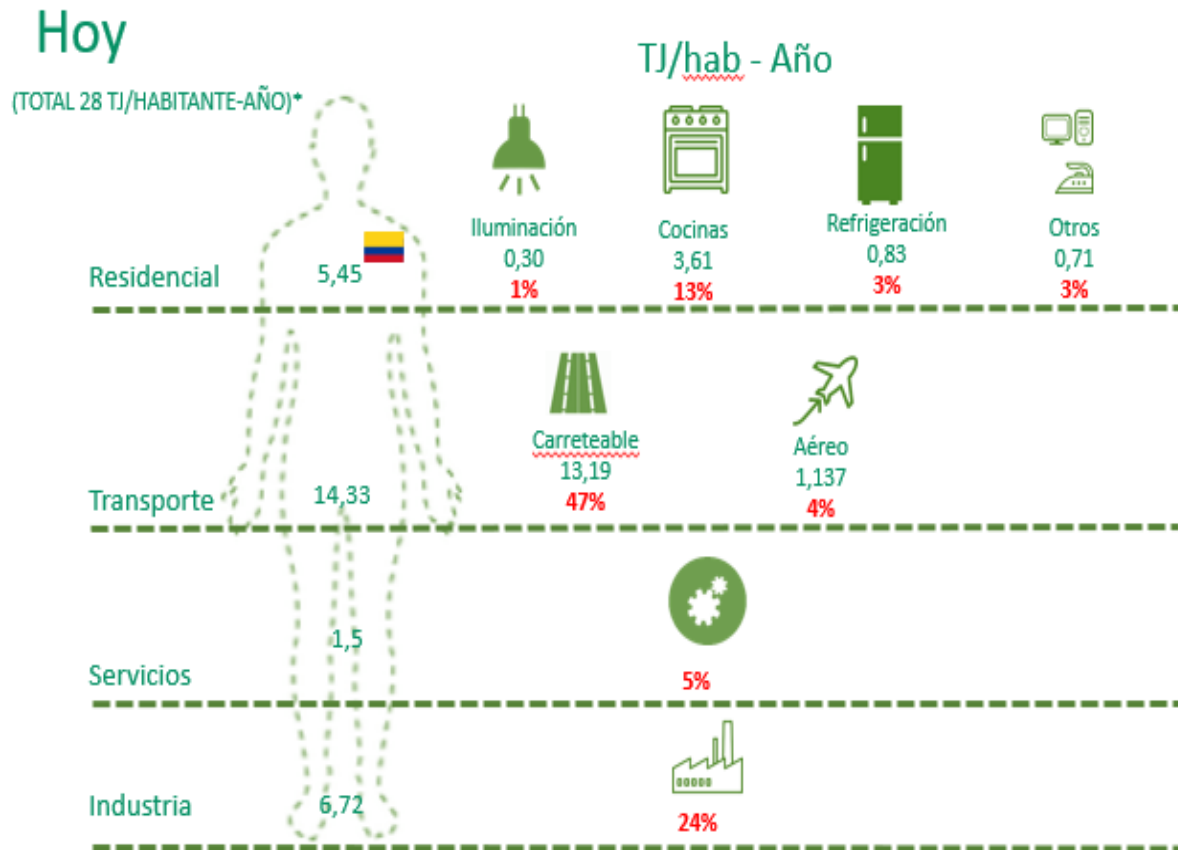
Necesitaremos menos energía por unidad de PIB, nuestra economía está más orientada a servicios y es poco industrializada.

(TEP / miles USD PPA 2011).



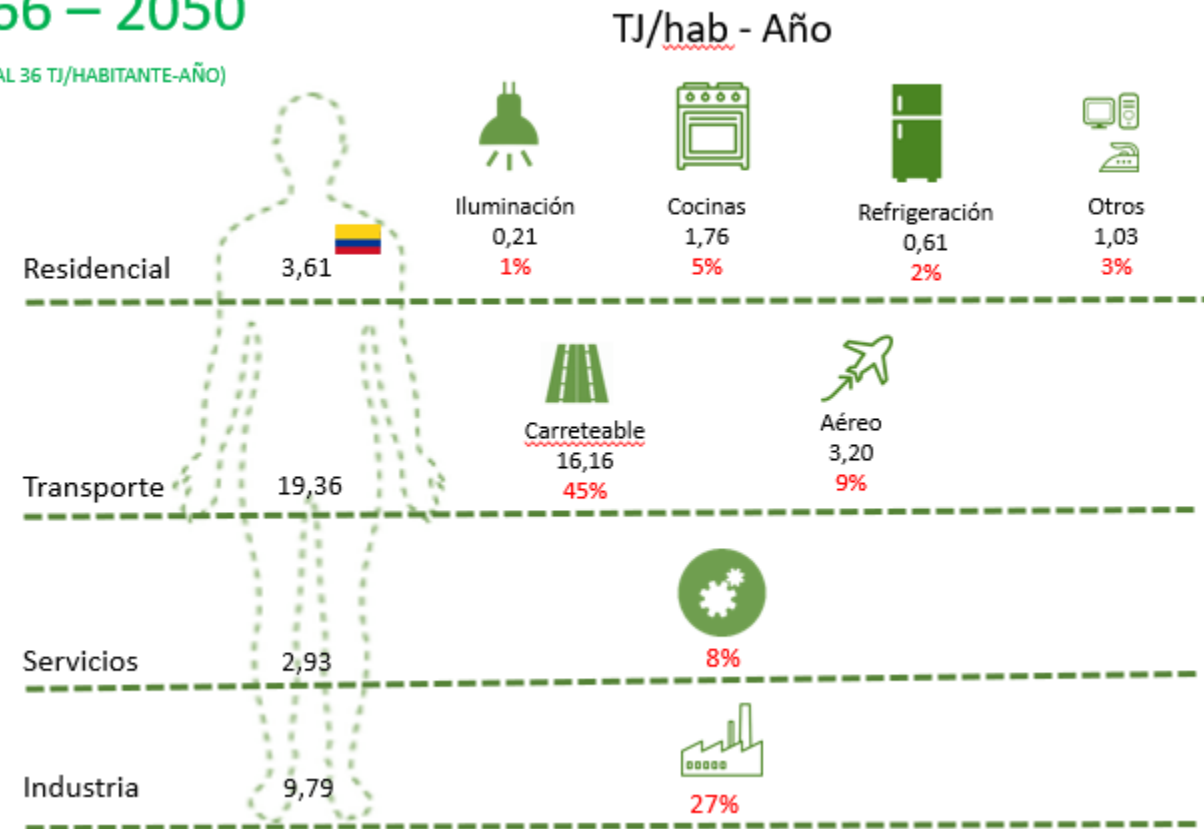
Fuente: Elaboración propia a partir de cifras IEA, Banco Mundial, UPME

Consumiremos más energía per cápita pero de manera más eficiente



266 – 2050

(TOTAL 36 TJ/HABITANTE-AÑO)



Qué podemos esperar de la transformación energética a 2050... (1)

- Se presentarán transformaciones profundas en la matriz energética de la economía, la electricidad y el gas natural serán los energéticos con mayor participación en el incremento de la oferta, representando un 72% de su crecimiento.
- Los energéticos de mayor consumo serán la electricidad y el gas natural con un 46% de participación en la matriz energética del país, en contraste con los energéticos predominantes en la actualidad, las mezclas de diésel y gasolina con el 48%.
- La electricidad, y con ello las energías renovables, será el energético de mayor crecimiento en los próximos treinta años.
- Las mezclas de diésel y gasolina alcanzarán un pico de consumo en 2040, y continuarán participando en más de la tercera parte de la oferta de energía del país.

Qué podemos esperar de la transformación energética a 2050... (1)

- El sector transporte será el gran móvil de cambio en la transformación energética desde el punto de vista de la demanda.
- Los grandes móviles de cambio, a nivel de la oferta, serán la electricidad, el gas natural y el jet fuel.
- La demanda de energía crecerá más de un 60% en los próximos treinta años, a tasas del 1.5% anual.
- El nivel de emisiones se reducirá en un 22.5% frente a la línea base en el 2030, superando lo acordado en París; sin embargo el crecimiento de la demanda resulta en un crecimiento de las emisiones a tasas del 1,4%. **El reto de continuar la senda de desarrollo y emitir menos sigue vigente.**
- La intensidad energética de la economía colombiana disminuirá en un 48%, necesitaremos menos energía por unidad de PIB.

Qué debemos hacer ??? (1)

- Implementar de la estrategia de movilidad sostenible
- Desarrollar de las energías renovables y del mercado eléctrico en general.
- Aprovechar las potencialidades de la eficiencia energética en todos los sectores de consumo.
- Reducir del consumo de leña y la universalización del servicio eléctrico.
- Asegurar el suministro de gas natural y de los refinados en las condiciones de calidad, confiabilidad y oportunidad requeridos.
- Identificar tecnologías y acciones adicionales para reducir aún más los niveles de emisiones

Gracias



@upmeoficial



Upme (Oficial)



www.upme.gov.co