



# VEHÍCULOS HÍBRIDOS E HÍBRIDOS FLEX

MOVILIDAD SOSTENIBLE  
Y EFICIENTE

*Nuevas Rutas y Multi-tecnología  
Caso Brasil*

*Regulación y Análisis Min Ambiente*

*Caso Colombia y Valle del Cauca*

*Europa –un paso adelante*

*Conclusiones*

# NUESTRO MENSAJE

Estamos comprometidos con la reducción de emisiones de carbono, tanto como sea posible, lo más pronto, en todas partes Y para todos.

Por ello avanzamos en nuestra estrategia de multi-tecnología con vehículos electrificados asequibles y accesible

# EL CALENTAMIENTO GLOBAL EXIGE LOGRAR LA CARBONO NEUTRALIDAD

Necesitamos **reducir las emisiones ahora.**

Toyota ya comenzó esa transición!  
Desde 1997, nuestras innovaciones han reducido **160 millones de toneladas de CO2 = 1.5 millones de vehículos convencionales cada año.**

Estamos comprometidos a alcanzar la carbono neutralidad **en todo el ciclo de vida de nuestros productos.**



*"Nuestro enemigo son las emisiones de carbono".*  
**Akio Toyoda**  
Presidente de la Junta Directiva de Toyota Motor Corporation

Líderes del Mercado

## Toyota y la diversificación como camino

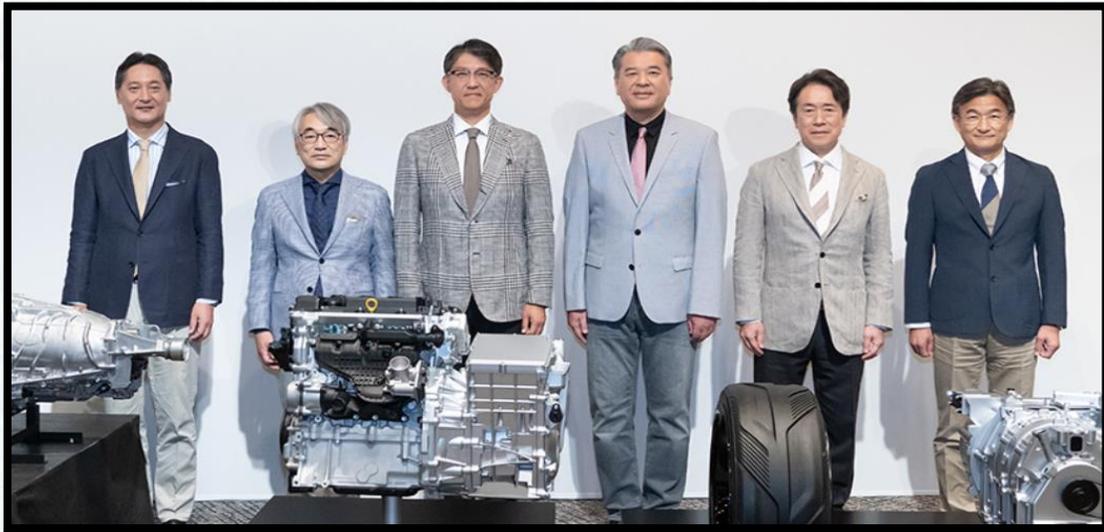
Masahiro Inoue, CEO de Toyota Latam, habló sobre las proyecciones de un fabricante que no concentra sus esfuerzos en una única tecnología de propulsión.



Masahiro Inoue, CEO de Toyota Latam.

Foto: Cortesía ATC

# ALIANZAS PARA EL FUTURO DE LA MOVILIDAD



Subaru, Toyota y Mazda se comprometieron recientemente a desarrollar nuevos motores adaptados a la electrificación y la búsqueda de la neutralidad de carbono.

Con estos motores buscamos:

- Optimizar la integración con motores, baterías y otras unidades de propulsión eléctrica.
- **Transformar el diseño de los vehículos con motores más compactos, descarbonizando los ICE al hacerlos compatibles con varios combustibles neutros en carbono (CN).**

(L)os nuevos motores serán neutros en carbono al dejar de usar combustibles fósiles y ofrecer compatibilidad con diversas alternativas, como el **e-fuel (combustible sintético), los biocombustibles y el hidrógeno líquido**. De este modo, contribuiremos a una adopción más amplia de los combustibles de CN.



2024.05.28 [Tue] 12:30 JST

# BEYOND ZERO



TOYOTA

LEXUS

TOYOTA  
VE POR MÁS

**DIFERENTES RUTAS  
TECNOLÓGICAS PARA  
DIFERENTES PAISES Y  
DIFERENTES CLIENTES**

**+20MM**  
Vehículos  
electrificados  
vendidos

**+19MM**  
Son  
híbridos

**63**  
Modelos  
electrificados en  
el mundo

# NUESTRA ESTRATEGIA: LA DIVERSIDAD



En Toyota hemos desarrollado cuatro tecnologías de electrificación para reducir emisiones de la manera más eficiente de acuerdo a cada contexto y a las necesidades de los clientes.



*“La solución frente a la incertidumbre es la diversidad”.*

**Gill Pratt**  
**CEO Toyota Research Institute**

## PRODUCIDOS EN BRASIL



**HÍBRIDO/HÍBRIDO FLEX**

**HÍBRIDO PLUG-IN**

**BATERÍA**

**HIDRÓGENO**

**FUTURO – HÍBRIDO FLEX PLUG-IN**

# RUTAS TECNOLÓGICAS

La elección de la(s) tecnología(s) más adecuada(s)

Dependerá(n) de cada país o incluso región y estará influenciada principalmente por:

MATRIZ  
ENERGÉTICA



INFRAESTRUCTURA



DISPONIBILIDAD DE  
COMBUSTIBLES -  
BIOCOMBUSTIBLES -  
SINTÉTICOS



PODER ADQUISITIVO



ACCESIBILIDAD  
TECNOLÓGICA



HYBRID

# PIONEROS Y LÍDERES EN HÍBRIDOS E HÍBRIDOS FLEX EN LA REGIÓN



**TOYOTA LIDERA EL MERCADO DE HÍBRIDOS GLOBAL Y REGIONALMENTE**

63 MODELOS HÍBRIDOS | 20 MILLONES DE UNIDADES VENDIDAS

**HYBRID** 



# MOVILIDAD DE BAJO CARBONO

## Situación en Brasil:

Gran producción de etanol (bajo carbono) con infraestructura nacional ya disponible para su uso y tecnología accesible.

La mejor solución para Brasil desde la visión de Toyota es el **Híbrido Flex**

HYBRID 



**Electrificación +  
Biocombustibles**



HYBRID 



**ANÁLISIS DE LAS  
TECNOLOGÍAS  
DESDE EL PUNTO  
DE VISTA DEL  
CLIENTE**



**ACCESIBLE**

Costo de  
propiedad



**PRÁCTICO**

Experiencia de  
usuario



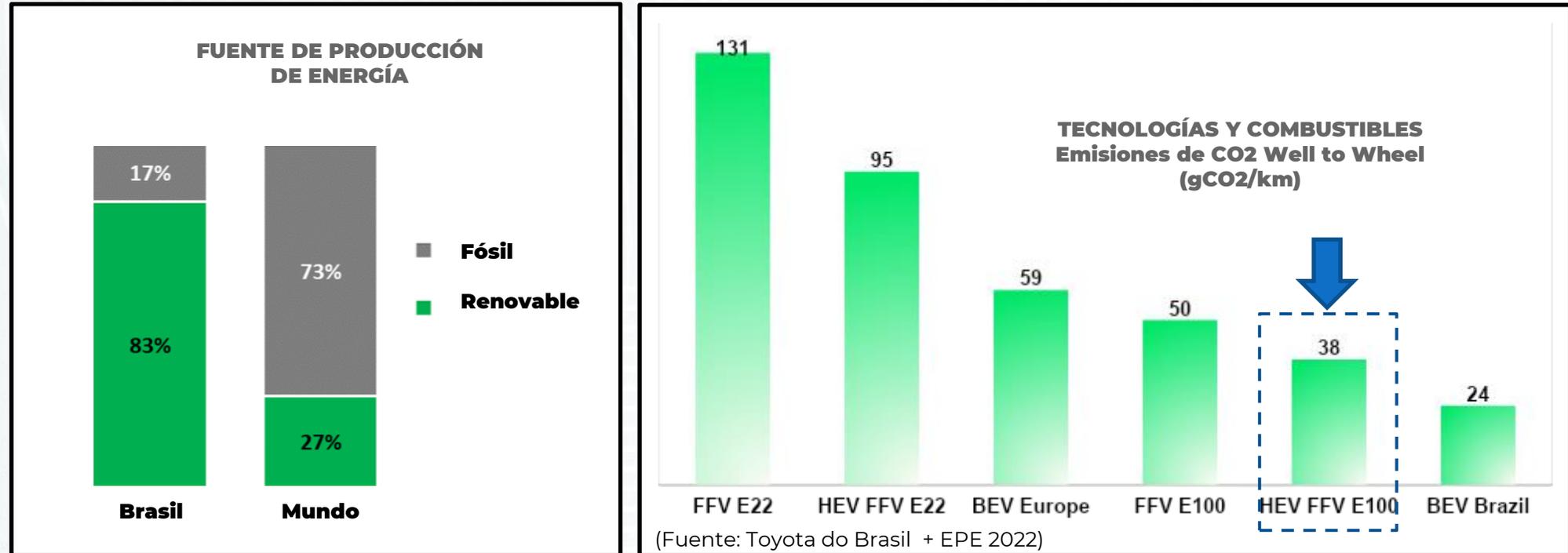
**SUSTENTABLE**

- Emisiones de CO2  
- Sociedad

# 1. PRÁCTICO

SUVs similares	Estructura de reabastecimiento y recarga		Autonomía	Impacto en la rutina
	Cantidad	Tiempo		
<b>HEV-FFV</b> <b>Hybrid Electric Vehicle Flex</b>	 >41.800	 < 5 min	 ~450km (con etanol)	Sin impacto
<b>PHEV</b> <b>Plug-in Hybrid Electric Vehicle</b>	 >41.800 	 < 5 min ~ 5 h	 ~600km* (*estimado con etanol) ~45km (@EV)	Bajo/ Medio
<b>BEV</b> <b>Battery Electric Vehicle</b>	 3.140 94% (wallbox) 6% (Cargador rápido)	 ~ 7 h ~ 1 h	 ~230km	Medio / Alto

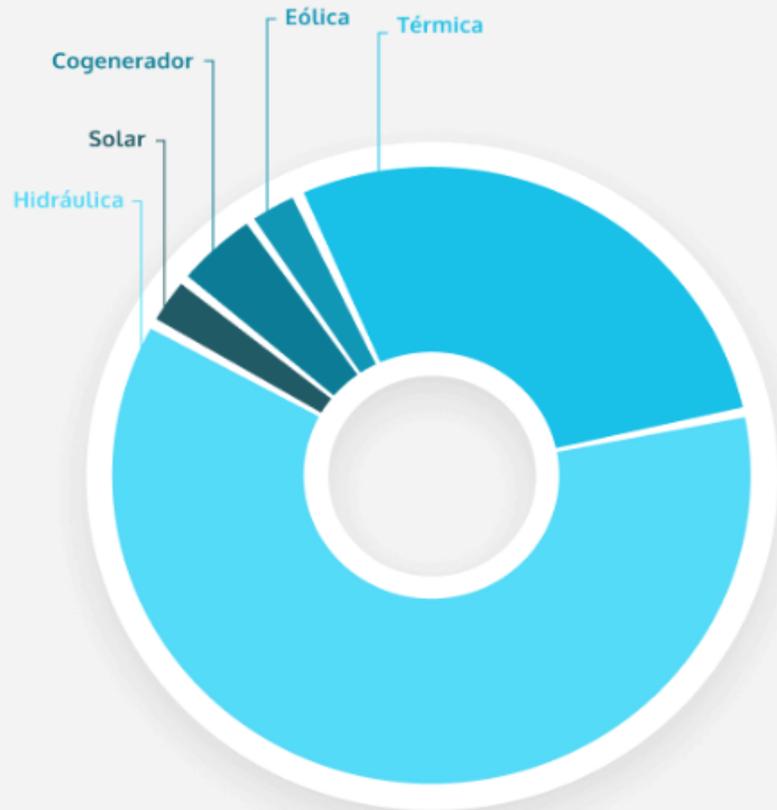
## 2. SUSTENTABLE – HÍBRIDO FLEX - ALTERNATIVA DE BAJO CARBONO



- La producción de energía en Brasil es una de las más limpias del mundo, lo que favorece las emisiones WtW de vehículos eléctricos
- Al mismo tiempo, Brasil ya posee una solución de bajo carbono lista para usar, como los vehículos flex e híbridos-flex, con excelentes resultados
- Híbrido-flex abastecido con E100 tiene menor emisión de CO2 WTW que un eléctrico en Europa

# [paréntesis] y Colombia cómo está?

## Capacidad instalada en Colombia



La matriz de generación eléctrica colombiana **es la sexta matriz más limpia del mundo**, el 68% de la capacidad instalada es de fuentes renovables de energía eléctrica. Las empresas Asociadas a ACOGEN, representan el 70% de la capacidad instalada del país, de la cual el 85% son plantas de fuentes renovables.



3.7%

Solar

744.63 MW



0.9%

Cogenerador

192.50 MW



0.1%

Eólica

18.42 MW



65.3%

Hidráulica

13,204.67 MW

renovable

no  
renovable



30%

Térmica

6,071.13 MW

## 2 SUSTENTABLE

El objetivo es reducir las emisiones de:



No existe materia prima suficiente para acompañar el crecimiento proyectado de los BEVs



Maximizar el uso de cada célula de batería



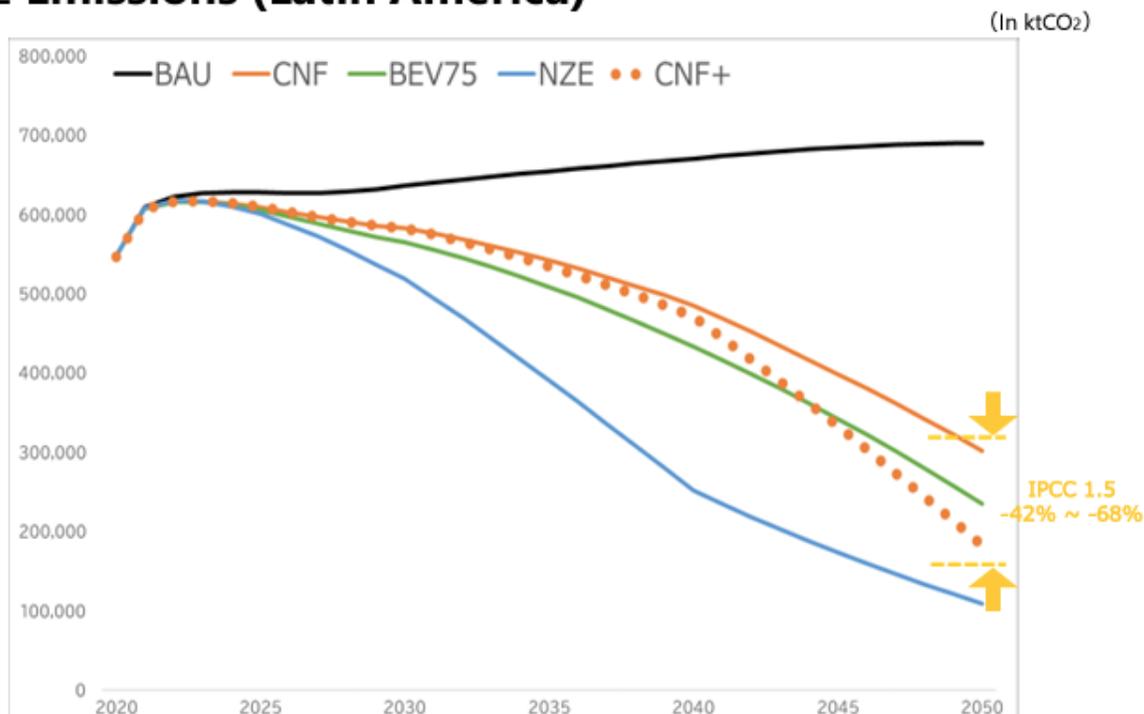
Distribuir en el mayor número de vehículos posibles

# [PARENTESIS] ¿QUÉ DICEN LOS EXPERTOS?



jama

## CO2 Emissions (Latin America)



Note: The CNF+ scenario assumes that CNF supply is 1.25 times greater than in the CNF scenario, has a 40% (approx.) instead of 30% share (approx.) in the fuel mix and that most of the increase will be supplied to Africa, the Middle East, India, and ASEAN where the supply of decarbonized energy is a major challenge.

CO2 emission levels range between about -45% to -80% compared to 2020.

(CO2 emissions in non-BAU scenarios are within or lower than the IPCC 2050 1.5°C climate scenarios' -42% to -68% range.)

Algunos países emergentes tienen potencial para usar el etanol con el objetivo de **reducir las emisiones de carbono sin comprometer otros campos de su desarrollo económico**

HYBRID

## 2. SUSTENTABLE

Misma materia prima, mayor impacto [eficiencia]

**1 BEV (69 kWh)**  
Battery Electric  
Vehicle



**6 PHEV (11,4 kWh)**  
Plug-in Hybrid  
Electric Vehicle



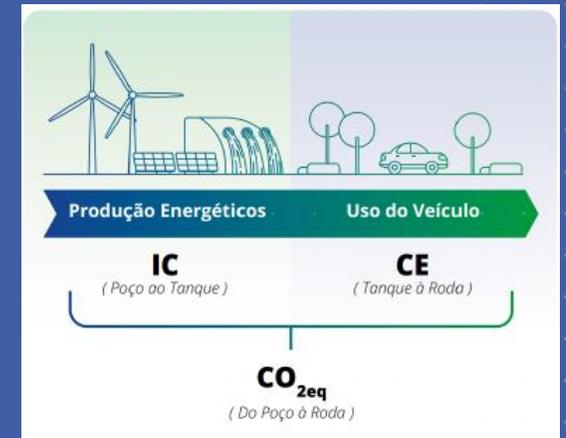
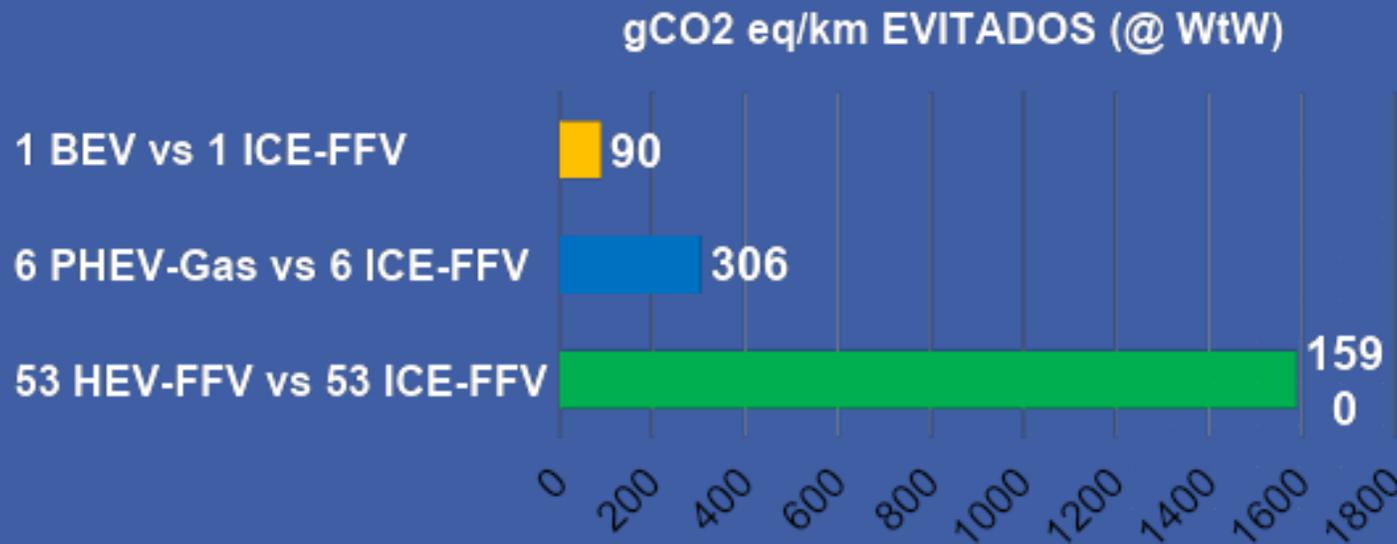
**53 HEV-FFV (1,3 kWh)**  
Hybrid Flex  
Electric Vehicle



# 2. SUSTENTABLE

Emisión de  evitada por célula de batería disponible  
**(1 BEV = 6 PHEV = 53 HEV)**

BEV: Vehículo 100% Eléctrico  
 PHEV: Vehículo Híbrido Plug-in  
 HEV-FFV: Vehículo Híbrido Flex  
 ICE: Motores de combustión interna

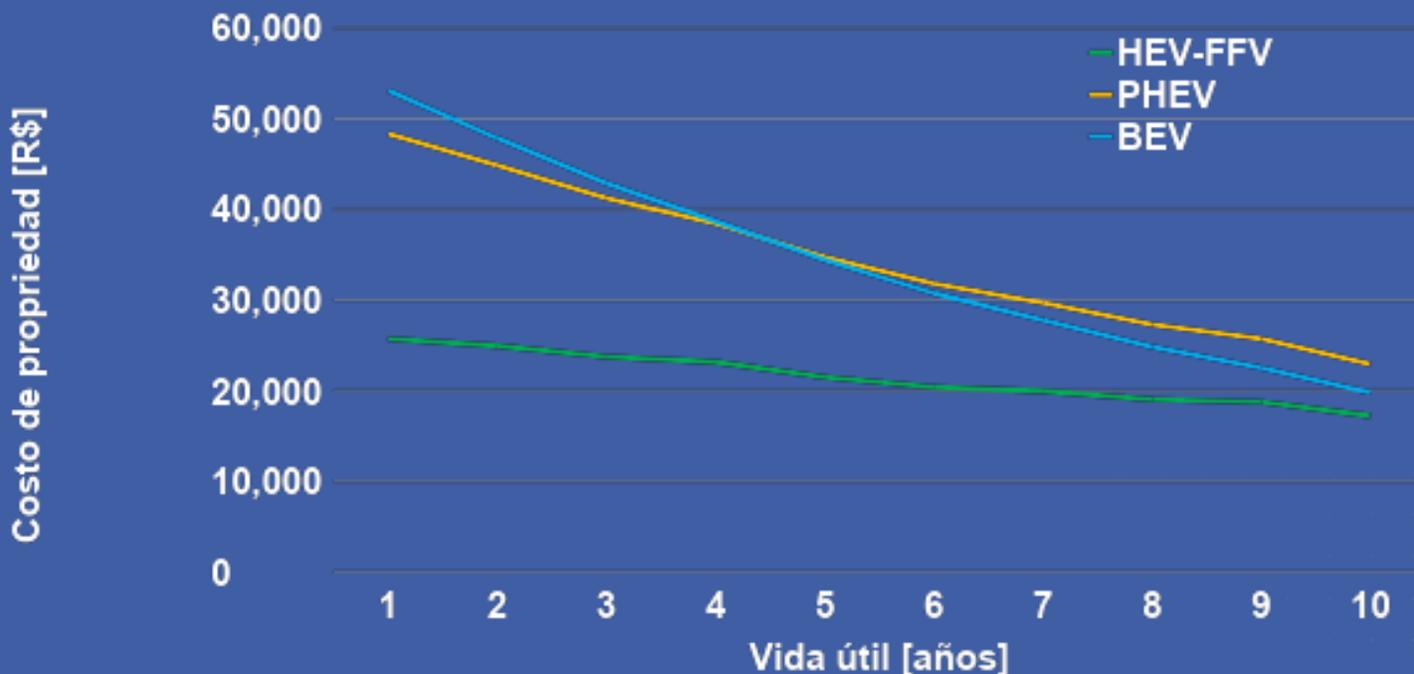


(datos FE: PBEV 2022 + IC de MME actual)

**Distribución inteligente de las células de batería -> Reducción de CO<sub>2</sub>**

# 3. ACCESIBLE

Costo de propiedad de cada tecnología



(datos FE: PBEV 2022 + IC de MME actual)

**Distribución inteligente de las células de batería -> Reducción de CO<sub>2</sub>**

Comparación entre SUVs del mismo porte disponibles en Brasil

**Items considerados\*:**

- Valor de compra/depreciación
- Recarga doméstica
- Manutención
- Impuestos y seguros

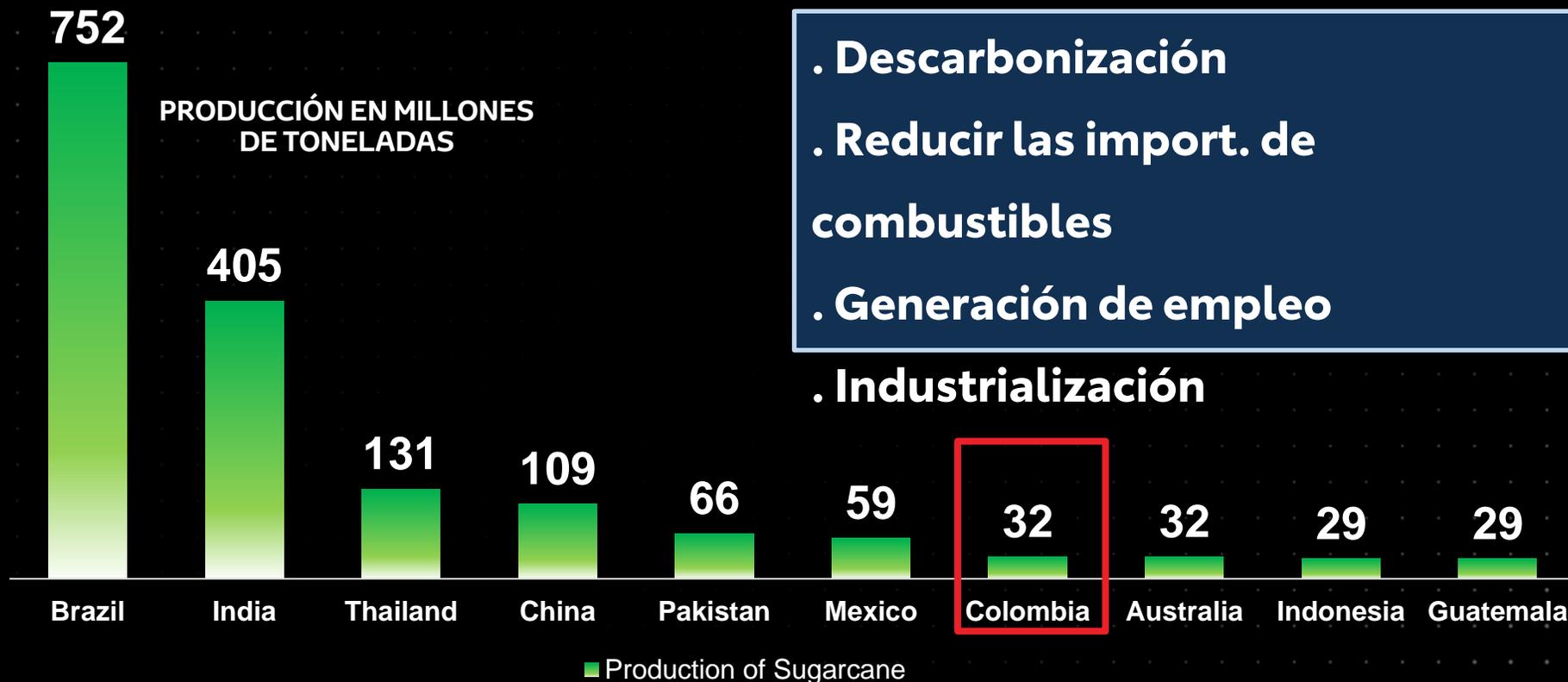
**Instalaciones :**

- 13.000km/año, durante 10 años,
- Etanol = R\$4,00/litro,
- Gasolina = R\$5,20/litro,
- Electricidad= R\$0,75kWh,
- Impuestos en São Paulo
- Seguro contra robo a terceros

# MAYORES PRODUCTOS DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL MUNDO

## OPORTUNIDADES

- . Descarbonización
- . Reducir las import. de combustibles
- . Generación de empleo
- . Industrialización

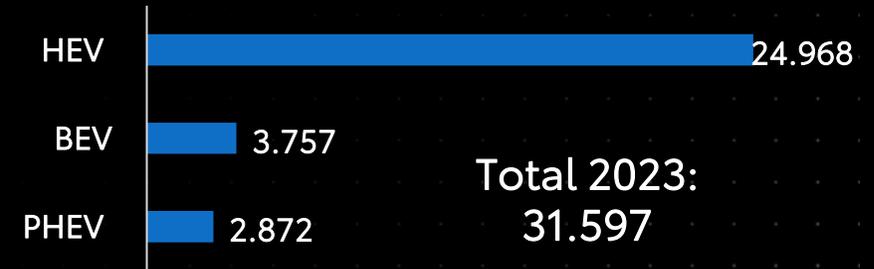


Algunos países emergentes tienen potencial para usar el etanol con el objetivo de **reducir las emisiones de carbono**

# NUEVAS TECNOLOGÍAS EN COLOMBIA



NDC META 2030: 600,000 vehículos de eléctricos	Parque automotor 7.1 Millones de Vehículos (2023)	Matriz energética: 68% es de fuentes renovables
	Edad Promedio: 21 años (2023)	202 Puntos de Carga



Fuente: Andemos, Runt, Electromaps, Min. Ambiente

## TOYOTA EN COLOMBIA:

### Line up Vehículos Electrificados:



Corolla

Corolla Cross

Yaris Cross

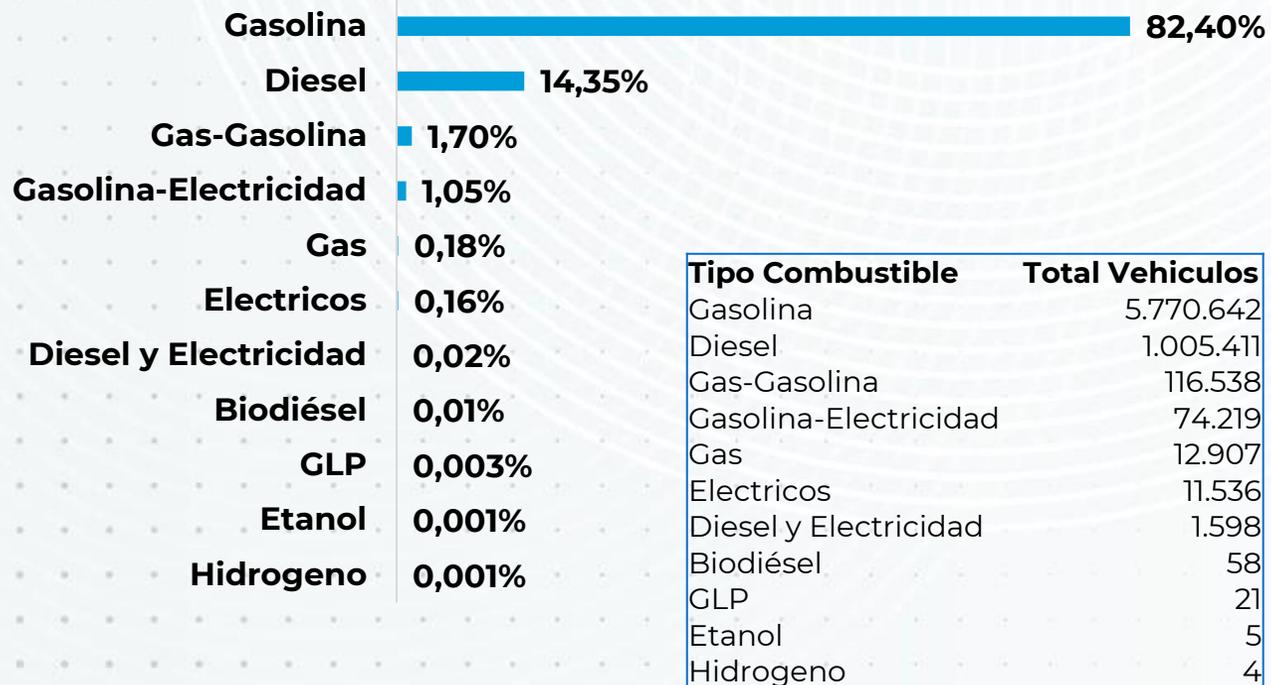
RAV4

**35.159 mil** vehículos  
híbridos vendidos en  
Colombia desde 2019

# ¿CÓMO ESTÁ NUESTRO PARQUE?



## Distribución de vehículos por tipo de combustible



Para cumplir con la meta de vehículos propuesta a **2030** se deberían vender **270 vehículos diarios a partir del 2024.**

Actualmente se **venden aproximadamente 9 unidades**

# REGULACIÓN AMBIENTAL VIGENTE EN MATERIA DE HÍBRIDOS

Resolución 762 DE 2022  
MIN AMBIENTE

*"Vehículo Híbrido: Fuente móvil Terrestre que, para su propulsión, utiliza de forma alternada o simultáneamente, un motor de combustión interna y uno o más motores eléctricos."*

HYBRID 

# REGULACIÓN VIGENTE

## VEHÍCULOS FLEX

### LEY 693 DE 2001

normas sobre el uso de alcoholes carburantes, creación de estímulos para su producción, comercialización y consumo

Artículo 3°. **Considérese el uso de Etanol carburante en las Gasolinas y en el combustible Diesel, factor coadyuvante para el saneamiento ambiental de las áreas en donde no se cumplen los estándares de calidad, en la autosuficiencia energética del país y como dinamizador de la producción agropecuaria y del empleo productivo, tanto agrícola como industrial.**

**Como tal recibirá tratamiento especial en las políticas sectoriales respectivas.**

### DECRETO 1073 DE 2015

Decreto Reglamentario del Sector de Minas y Energía.

Artículo 2.2.1.1.2.2.3.III. Mezcla de combustibles. A partir del 23 de diciembre de 2011 se utilizarán en Colombia los siguientes combustibles, en lo que a motores a gasolina se refiere:

[...]

A partir del 1° de enero del año 2013, los ministerios de Minas y Energía y de Ambiente y Desarrollo Sostenible, o quien haga sus veces y mediante acto administrativo, **previa consulta con la Comisión Intersectorial de Biocombustibles, podrán fijar porcentajes obligatorios de alcohol carburante superiores al 10% de mezcla obligatoria para el alcohol carburante.**

[...]

Parágrafo. Los Ministerios de Minas y Energía y de Ambiente y Desarrollo Sostenible, o quien haga sus veces, tomarán en cuenta (i) la oferta nacional de alcohol carburante y de biocombustibles para uso en motores diésel; (ii) **en la medida en que tecnológica y ambientalmente sea viable para el parque automotor**, y, (iii) se tenga claridad sobre la infraestructura

asociada al almacenamiento, transporte y distribución.

[...]

3. En forma voluntaria, y sin perjuicio de lo señalado sobre mezclas obligatorias en los incisos anteriores, para vehículos con tecnología Flex Fuel exclusivamente (E-25 – E-85), gasolina motor con una mezcla flexible de alcohol carburante entre un 25% y un 85% en base volumétrica.

OBLIGATORIO

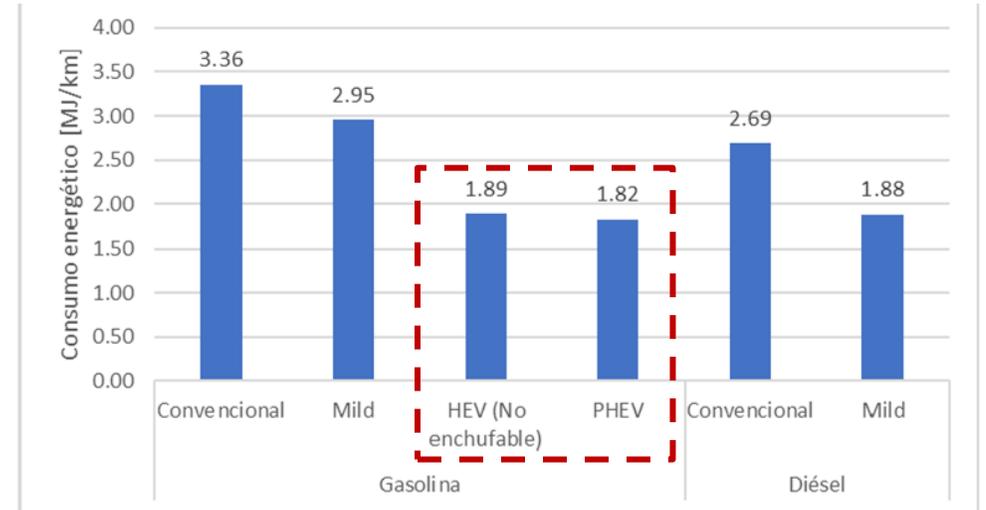
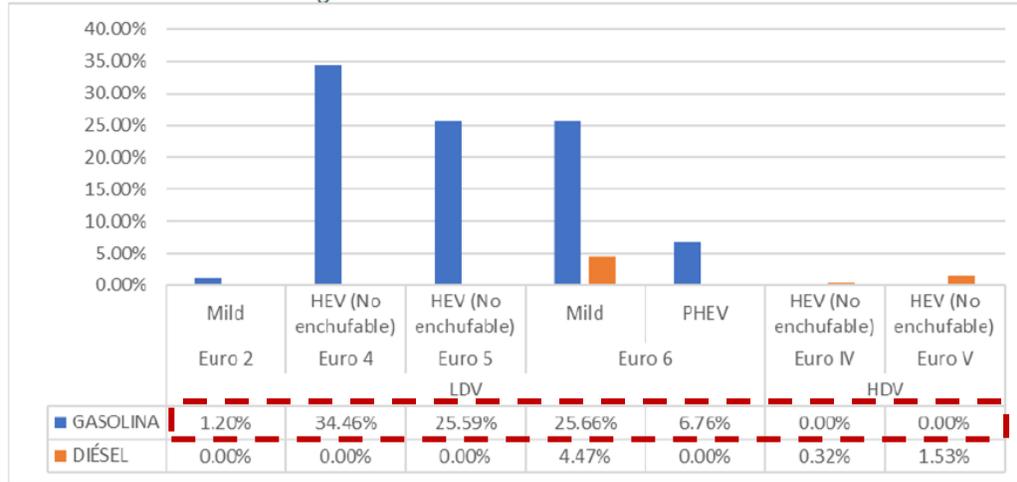
VOLUNTARIO

# MIN AMBIENTE 2022

## ESTUDIO



Distribución de la muestra según estándar de emisiones



Fuente: Estudio Min Ambiente –Híbridos 2022

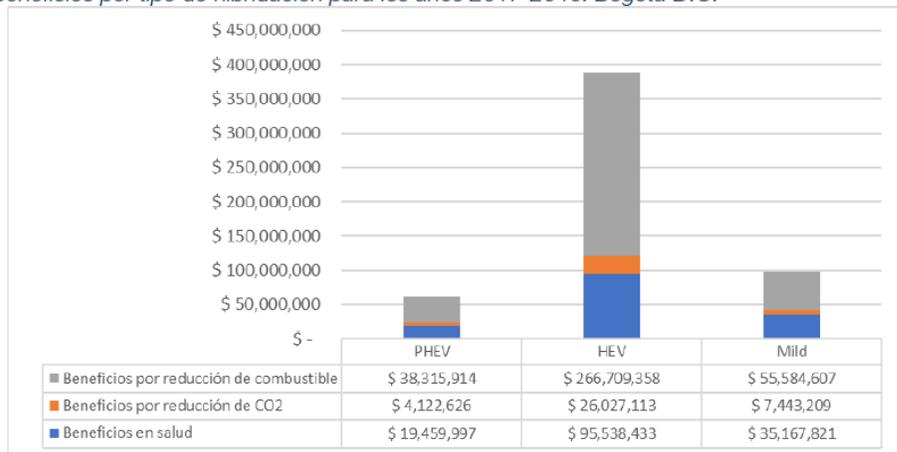
Para el **2022 más del 90%** de los híbridos gasolina matriculados en Colombia contaban con un estándar superior al exigible (**Euro 2**) sumando como **catalizador** de nuevas y mejores tecnología

Ya frente a la eficiencia energética, los híbridos completos y los híbridos enchufables tienen **en promedio un consumo energético muy parecido** entre ellos y **supera el de los vehículos ICE**

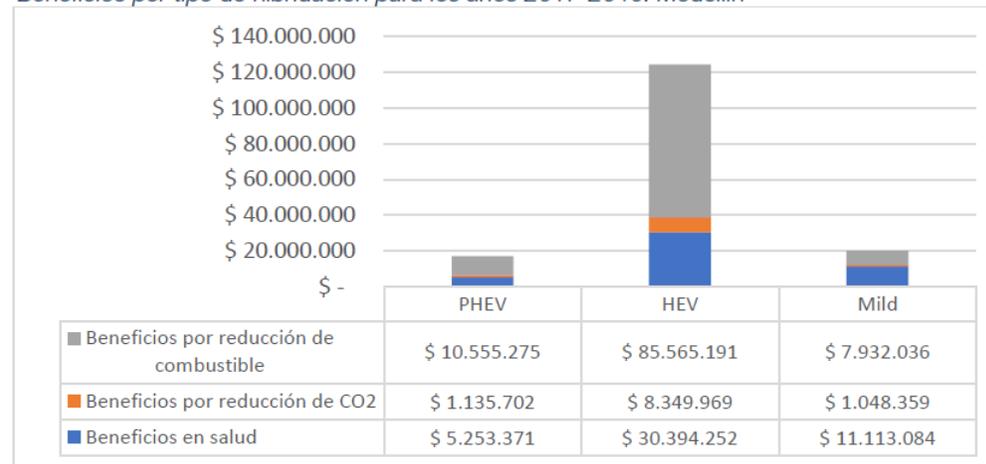
# MIN AMBIENTE 2022 ESTUDIO



Beneficios por tipo de hibridación para los años 2017-2040. Bogotá D.C.



Beneficios por tipo de hibridación para los años 2017-2040. Medellín



Fuente: Estudio Min Ambiente –Híbridos 2022

El total de beneficios valorizados para las dos ciudades es **\$709,716,316 USD (\$2,696,922,001,736 COP19)**.

Estas dos ciudades contemplan el **61% de los vehículos eléctricos híbridos** a nivel nacional. Por lo tanto, el beneficio de los vehículos eléctricos híbridos sería superior a este valor y podría estimarse en un valor aproximado de **\$1.150 millones de USD (\$4,38 billones COP)**, asumiendo que los beneficios en las demás ciudades sean proporcionales a los de Bogotá y Medellín.

Para el caso de Cali el valor aproximado sería de **\$117 millones de USD**

# MIN AMBIENTE 2022

## CONCLUSIONES



**Los vehículos eléctricos híbridos** son de gran importancia en el proceso de transición energética, necesaria para alcanzar las metas ambientales (**Ley de acción climática – Ley 2169 de 2021**), toda vez que permiten superar las barreras que presentan las largas distancias y los tiempos de carga en la movilidad eléctrica

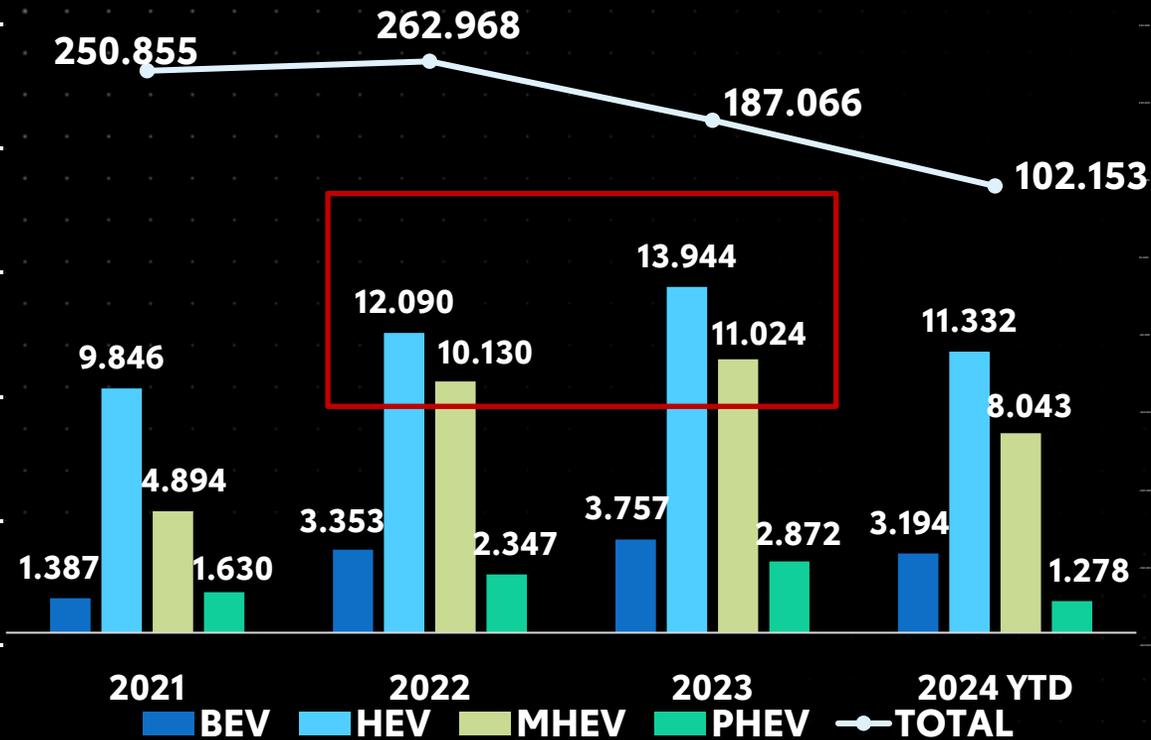
---

# EVOLUCIÓN TECNOLOGÍAS A NIVEL NACIONAL

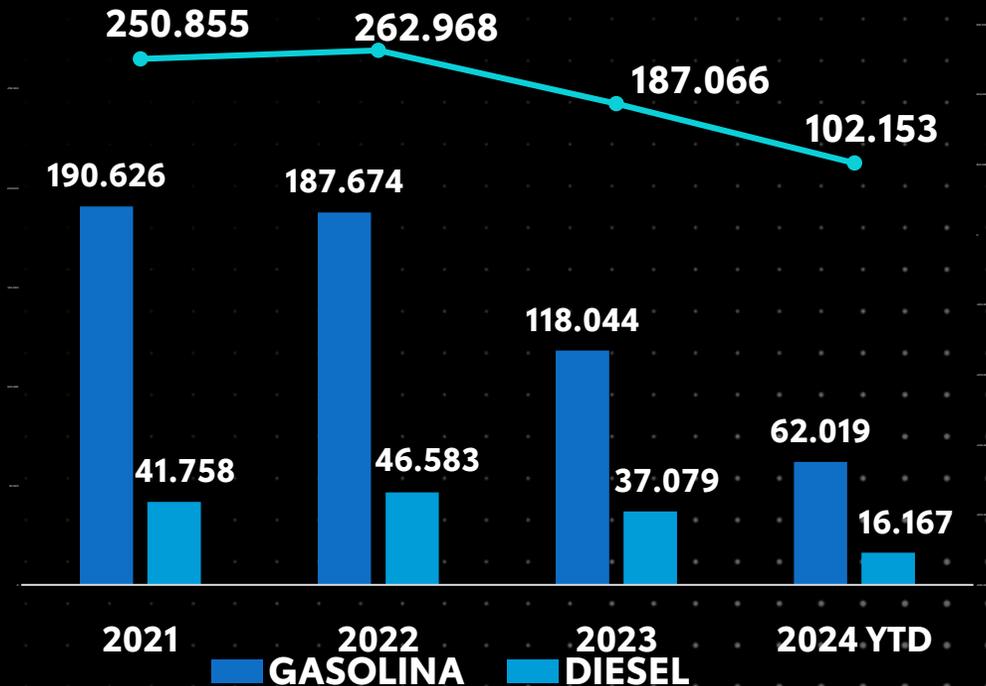


(2021 - JULIO 2024)

Evolución tecnología Electrificada Nacional



Evolución combustible Gasolina-Diesel Nacional



Fuente: RUNT - CÁLCULOS PROPIOS ATC. Elaboración Propia

# BENEFICIO IMPUESTOS

## VALLE DEL CAUCA

Desde **diciembre de 2022**, empezó a regir el incentivo tributario para vehículos **eléctricos, híbridos y de cero emisiones**.

- Los vehículos matriculados en el Valle del Cauca tienen **un descuento del 60%** en el Impuesto Automotor **por cinco años posteriores a la vigencia de su matrícula**
- Los vehículos **trasladados** hacia el Valle del Cauca cuentan con un descuento del 60% en el Impuesto Automotor por tres años siguientes al traslado
- Otro de los beneficios a los que pueden acceder los conductores o propietarios de estos vehículos es la exención del Pico y Placa

	CIUDAD	2023	2024	Var24/23
1.	Cali	1.984	2.079	4,8%
2.	Palmira	274	126	-54,0%
3.	Guacari	146	108	-26,0%
4.	Tulua	69	61	-11,6%
5.	Guadalajara de buga	32	46	43,8%
6.	El cerrito	24	15	-37,5%
7.	Pradera	20	13	-35,0%
8.	Yumbo	16	13	-18,8%
9.	Andalucia	9	10	11,1%
10.	Cartago	14	9	-35,7%
	<b>Total</b>	<b>2.629</b>	<b>2.505</b>	<b>-4,7%</b>

# **PARTICIPACIÓN**

(MERCADO VALLE DEL CAUCA)

**Total, Vehículos Valle del Cauca:**  
2.236.878, que representa el 11% del parque automotor en el país

**Fuente:** <https://www.elpais.com.co/economia/esto-es-lo-que-han-pagado-los-vallecaucanos-por-impuesto-automotor-aun-hay-tiempo-para-ponerse-al-dia-1044.html>

**Edad Promedio Parque Automotor en Valle del Cauca (2022)**  
17,5 Años

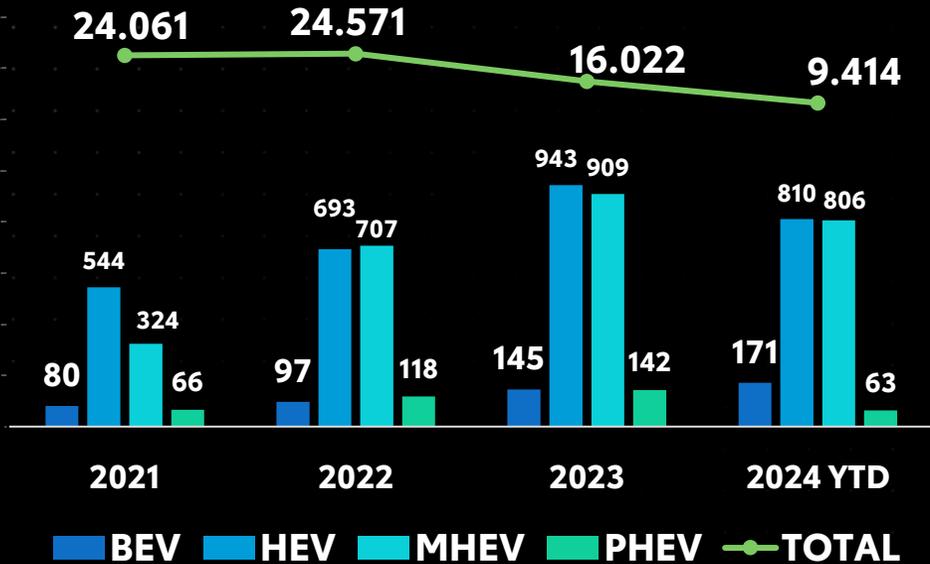
**Fuente:** [https://www.andemos.org/\\_files/ugd/d1a7a0\\_07a05a53825b402b9b332a7869aeb69d.pdf](https://www.andemos.org/_files/ugd/d1a7a0_07a05a53825b402b9b332a7869aeb69d.pdf)

# EVOLUCIÓN DE LA TECNOLOGÍA ELECTRIFICADA

## VALLE DEL CAUCA (2021 – Julio 2024)



### Evolución tecnología electrificada Valle del Cauca

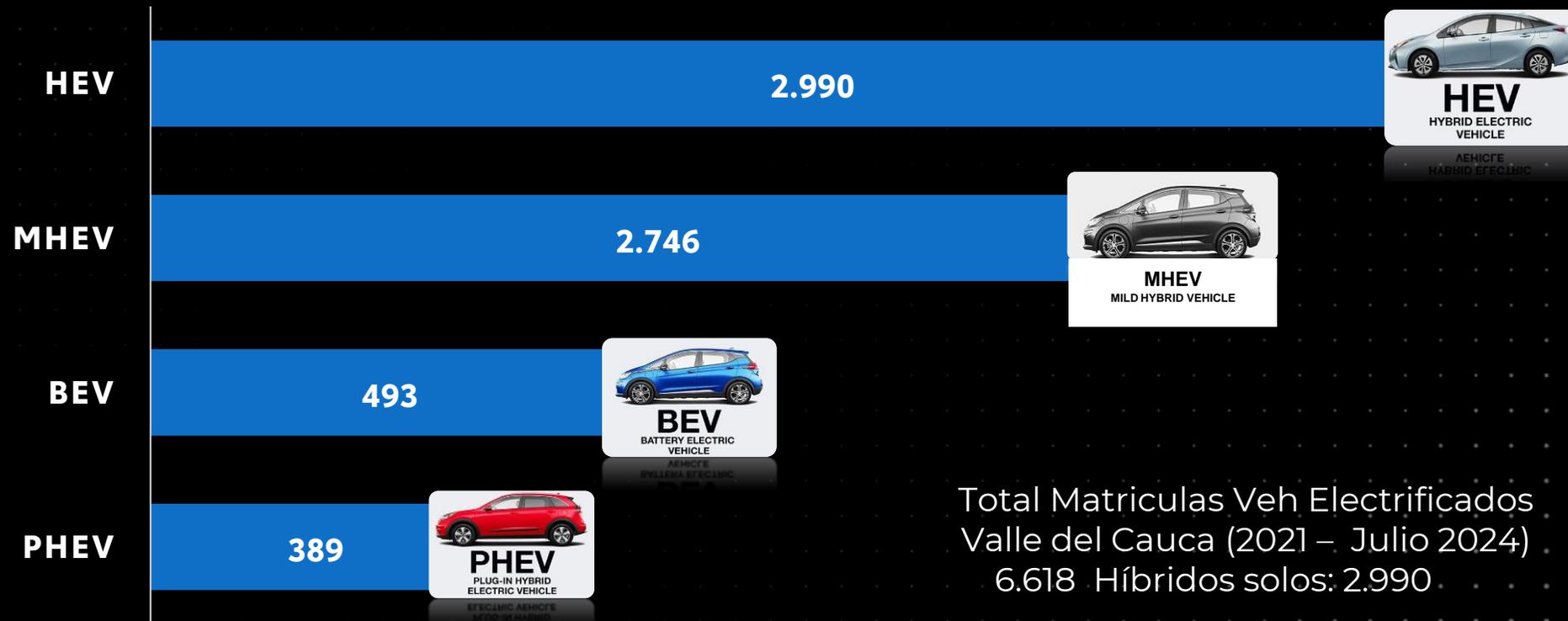


### Evolución combustible Gas-Diesel Valle del Cauca



# TOTAL DE MATRÍCULAS VEHÍCULOS DE CERO Y BAJA

Emisión en valle del Cauca (2021 - Julio 2024)

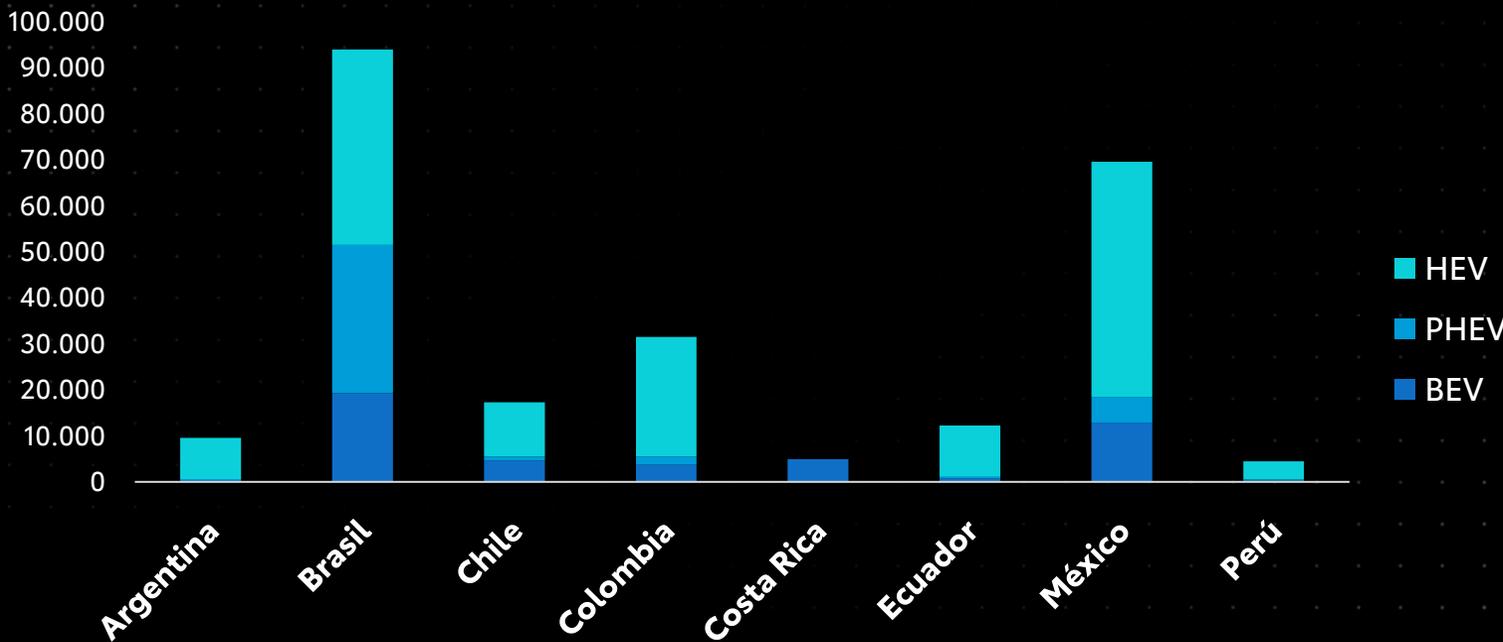


Total Matriculas Veh Electrificados Valle del Cauca (2021 – Julio 2024)  
6.618 Híbridos solos: 2.990

Fuente: RUNT, CÁLCULOS PROPIOS ATC. Elaboración Propia

# MERCADO DE VEHÍCULOS DE CERO Y BAJA EMISIÓN EN AMÉRICA LATINA

**Venta de Vehículos Eléctricos e Híbridos en 2023**



Fuente: ADEFA, Mercado Vehículos Híbridos y Eléctricos, 2023, CÁLCULOS PROPIOS ATC. Elaboración Propia

País	Vehículos Electrificados por Cada 10.000 Habitantes
Argentina	0,96
Brasil	9,39
Chile	1,73
Colombia	3,15
Costa Rica	0,49
Ecuador	1,23
México	6,95
Perú	0,45

En **2023**, en **Colombia se vendieron 3,15 Vehículos Eléctricos e Híbridos por cada 10.000 habitantes**, situándose en el tercer lugar de la región, después de Brasil y México



# BIOCOMBUSTIBLE EN COLOMBIA 2024

MOVILIDAD SOSTENIBLE



  
Genera más de **286 mil empleos** directos e indirectos

  
Compra insumos por más de **5 billones de pesos**, en su gran mayoría de proveeduría local y nacional.

Abril/ 23  
Importación Corolla Cross HEV-FFV

Julio  
Préstamo Universidad Tecnológica de Pereira

Junio

IV Congreso Internacional de Biocombustibles

Participación LATAM Mobility

Agosto – Marzo/24  
Eventos Asocaña Y Asociados

Abril/24  
Retorno de Flexie y búsqueda de nuevos retos



## Ventajas del bioetanol de caña de azúcar



Reduce las emisiones de CO2



Sustituye el combustible fósil



Impulsa la economía local



# ALEMANIA Y EL DESMONTE

## DE BENEFICIOS

Cifras ACEA Julio 2024

### Electric cars

In June 2024, **registrations of battery-electric cars declined by 1% to 156,408 units**, with their total market share dropping to 14.4% from 15.1%.

**Despite significant growth in Belgium (+50.4%) and Italy (+117.4%), these gains could not offset double-digit declines in the other top markets: Germany (-18.1%), the Netherlands (-15%), and France (-10.3%).** As a result, a total of 712,637 new battery-electric cars were registered in the first half of the year. This marks a modest 1.3% increase from the same period the previous year, and represents 12.5% of the market.

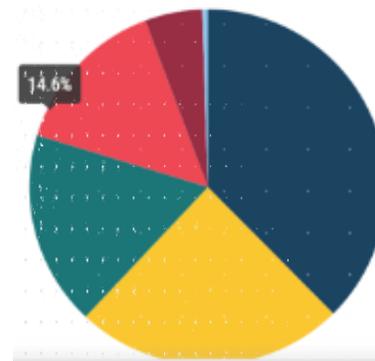
**Hybrid-electric vehicles were the only powertrain category to post growth, with car registrations increasing by 26.4% in June to 321,959 units.**

### MATRICULAS DE VEHÍCULOS NUEVOS POR TIPO DE COMBUSTION (Alemania)

2024 June Germany

Petrol Diesel Battery electric (BEV) Plug-in hybrid electric (PHEV) Hybrid electric (HEV) Others

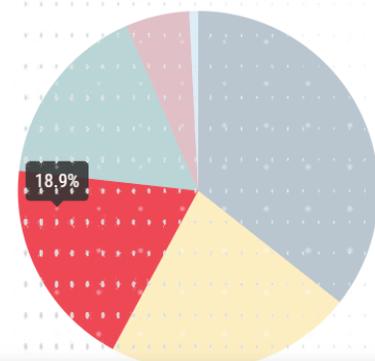
% SHARE



2023 June Germany

Petrol Diesel Battery electric (BEV) Plug-in hybrid electric (PHEV) Hybrid electric (HEV) Others

% SHARE



## CONCLUSIONES

- Cada país y **cada región** deben determinar su camino teniendo en cuenta sus fortalezas y debilidades
- El camino hacia la reducción de la acumulación de carbono es la multi-tecnología ya que es un proceso que debe hacerse: lo más pronto y con lo que mejor tengamos a mano.
- Todas las tecnologías que sean más benéficas que la normativa actual deben tener un beneficio para que su comercialización sea posible.



**¡GRACIAS!**



**HYBRID** 