

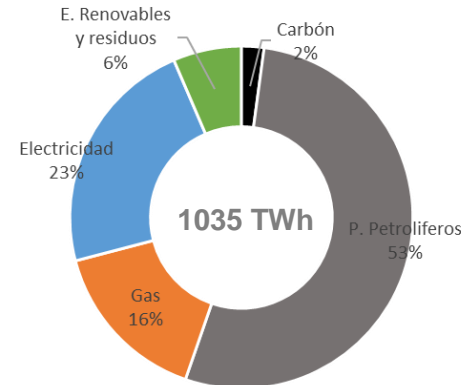
# Transición energética y movilidad. Perspectiva desde el sector eléctrico



## Objetivos PNIEC 2030

El PNIEC prevé pasar de un 23% de electricidad en el uso final de la energía a un **29% de electricidad** en 2030

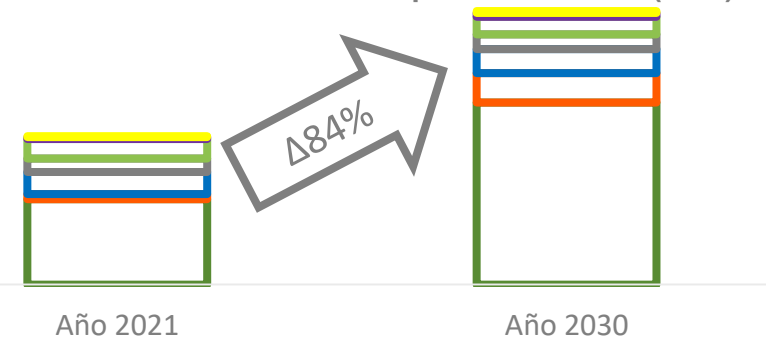
Consumo de energía final en España (TWh) en 2017



<https://energia.gob.es/balances/Balances/LibrosEnergia/Libro-Energia-2017.pdf>

El PNIEC exige incrementar la presencia de energías **renovables** en el uso final de la energía desde el 20% **hasta el 42%** en 2030

Avance de renovables en el periodo 2021-30<sup>1</sup> (TWh)



- Generación Eléctrica
- Bombas de Calor
- Residencial
- Industria
- Transporte (biocarburantes)
- Servicios y Otros
- Agricultura



Iberdrola ha creado dos Direcciones de Negocio: **Smart Solutions** (fomento de la Electrificación) & **Hidrógeno** (fomento de aplicaciones con Hidrógeno Verde)

- ① Venta de energía eléctrica
- ② Infraestructura de recarga (Electrolineras & Hidrogeneras)
- ③ Productos y servicios asociados (Fidelización clientes)

**SIN infraestructura de recarga NO podemos vender nada**

El despliegue de infraestructura está relacionada con las características tecnológicas de los vehículos.

**Es imprescindible tomar en cuenta la evolución tecnológica futura para planificar un despliegue de infraestructura coherente tecnológicamente y óptimo en costes.**



## *Exceso de Ruido –Múltiples interpretaciones de la misma realidad- que dificulta una valoración objetiva*

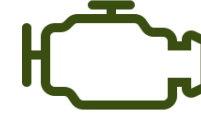


- Las empresas de Oil&Gas apoyan los combustibles fósiles, el biogás, los e-fuel e incluso el H2.
- Los OEMs, fabricantes de vehículos, clásicos han defendido mayoritariamente el modelo actual hasta que la nueva regulación de emisiones entró en vigor.
- Los OEMs en combustibles alternativos (Tesla, Nikola) tienden a ser muy optimistas en cuanto a las características técnicas o la rapidez en la evolución de las nuevas tecnologías para el transporte.
- Las empresas eléctricas pretenden fomentar la electrificación del transporte y tienden a favorecer las visiones más optimistas respecto a las nuevas tecnologías (BEV o FCEV con H2 verde).

## Principales tecnologías de motorización



Motor Eléctrico  
~85%



Motor Combustión Interna  
Otto ~16%      Diésel ~21-40%

## Combustibles cero emisiones

Electricidad Renovable ~90%\*

Hidrógeno Renovable ~60%\*

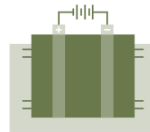
Biometano / Combustibles sintéticos / Hidrógeno Renovable  
~50-60%\*

Tecnologías de apoyo (almacenamiento/ transformación)



Baterías

~90%



Pila de combustible

~50%

~70% Eficiencia Total (WtW)

~25% Eficiencia Total (WtW)

~8-24% Eficiencia Total (WtW)

Valores de Eficiencia Energética

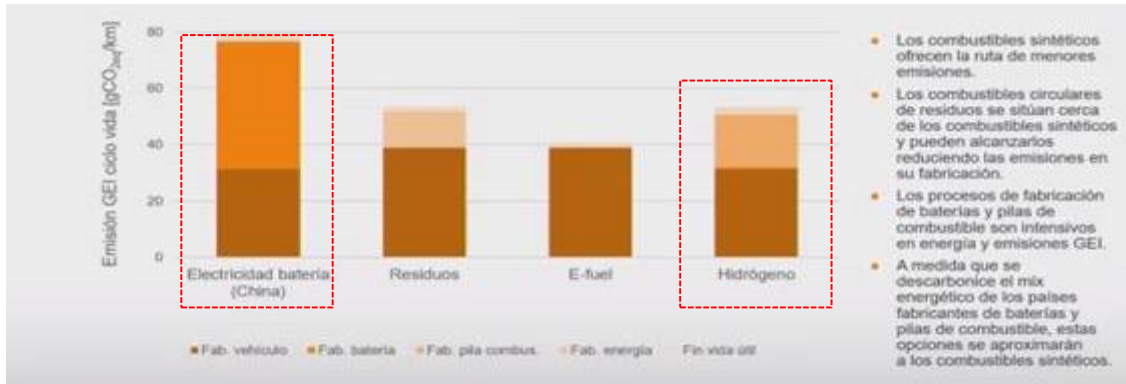
Valores de Eficiencia Energética

## Tecnologías de mayor a menor eficiencia energética

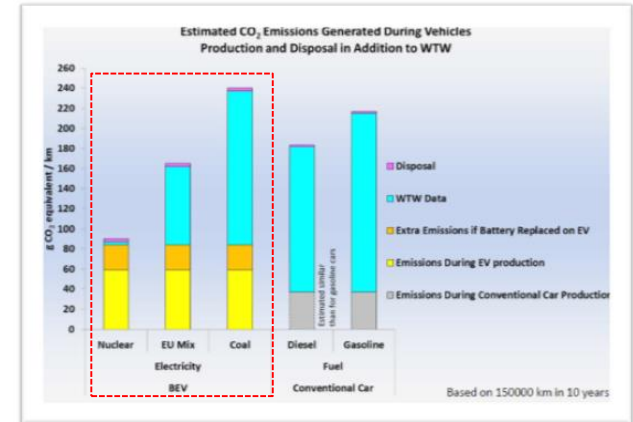
- La pila de combustible tiene aplicación cuando la autonomía o el peso de las baterías impiden su uso.
- Los motores de combustión son opción cuando el motor eléctrico no es aplicable.
- Las hibridaciones son tecnologías temporales de aplicación hasta que la más eficiente sea competitiva en costes.

\* Se incluyen las pérdidas en la generación, acondicionamiento, transporte y distribución según aplique

# Emisiones GEI en análisis por ciclo de vida



Fuente: Repsol 2020



Fuente: AOP 2016, Datos Ricardo (2011) y JRC(2014)

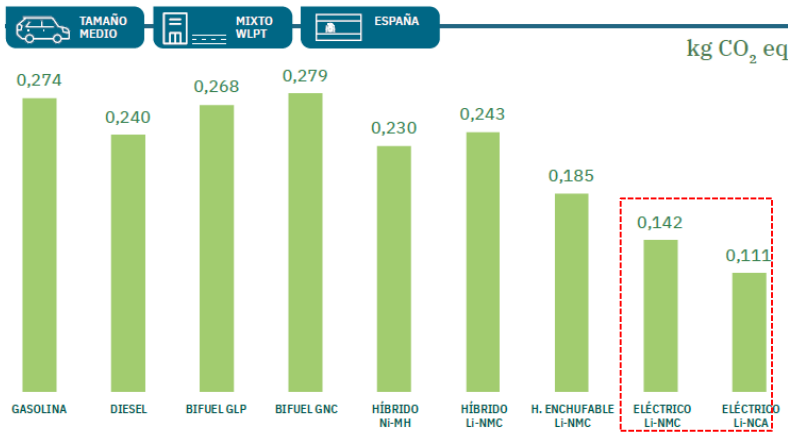
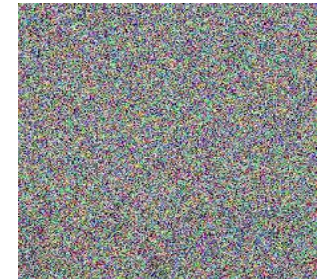


Figura 1 – Comparativa del impacto en cambio climático de las 9 tecnologías analizadas para un vehículo de tamaño medio que recorre 15.000 km anuales, realizando un recorrido mixto WLTP (52% urbano, 48% interurbano), que circula por España (ES) (kg CO<sub>2</sub> eq.). Impacto por km recorrido.

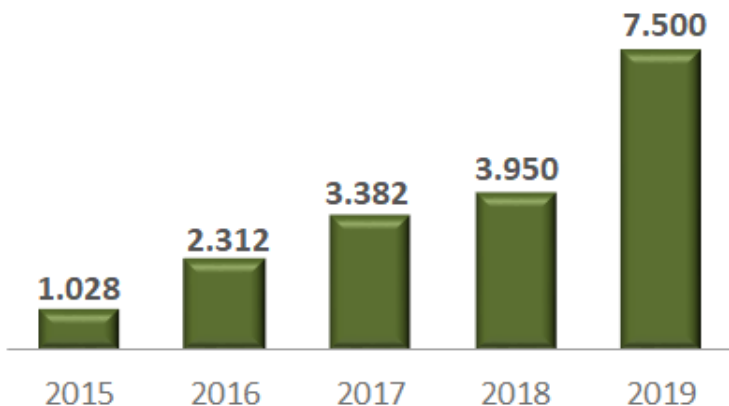
Fuente: Basque Ecodesign Centre 2019



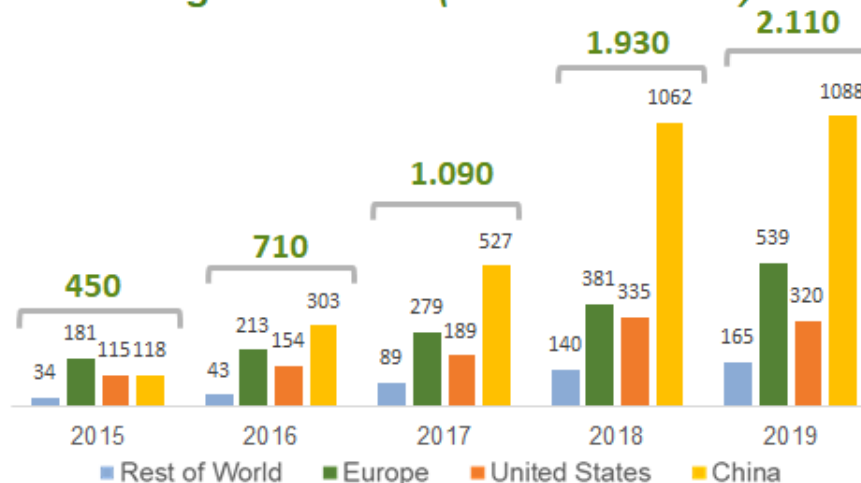
## Guerra de cifras + Ruido Por el impacto regulatorio

Ataque al BEV, neutralidad con el FCEV

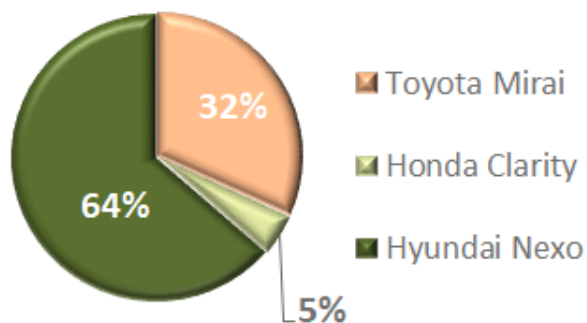
### Venta global de FCEV (unidades)



### Venta global de EV (miles unidades)

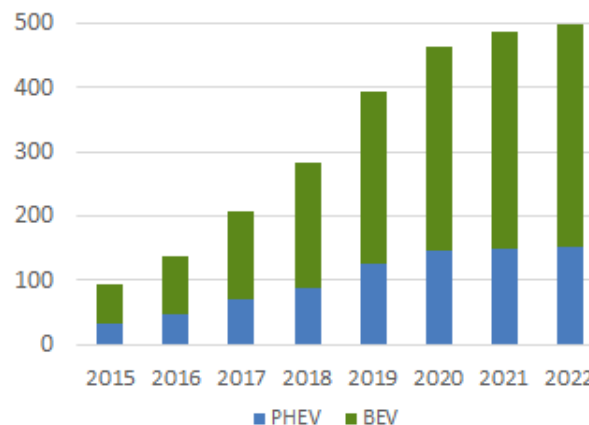


### Modelos FCEV vendidos 2019



Hyundai Nexu: lanzamiento en 2019.  
87% de sus ventas en Corea del Sur.

### Modelos EV disponibles por año





## Costes y prestaciones

En mercado solo 2 modelos de H2 vs 200 eléctricos



**Hyundai Kona**  
30-40 k€  
130-200 CV  
290-480 km  
Entre 0,005 €/km (doméstica)  
y 0,1 €/km (rápida)



**Hyundai Nexo**  
73 k€  
160 CV  
666 km  
0,1 – 0,14 €/km

## Tiempo recarga



**20 - 60 min**  
(recarga rápida)



**10 min**

## Costes y prestaciones



**Irizar eBus 12**  
550 k€  
180 kW  
250 km  
0,15 €/km<sup>1)</sup>



**Solaris Urbino 12**  
800 k€  
2x110 kW  
350 km  
1,0 €/km<sup>1)</sup>

## Tiempo recarga

Carga lenta (en cochera): 3 h



Carga rápida (en parada)  
5 min (10% batería)  
PR: 450 kW



**10 min**

## Costes y prestaciones



*Tesla Semi*  
180 k\$  
MMA: 36 t  
800 km  
0,74 €/km (s/Tesla)



*Xcient Fuel Cell*  
No desvelado (est. ~200 k\$)  
MMA: 36 t  
400 km  
1,2 €/km

## Tiempo recarga



10-15 min

## Infraestructura

>4.000 puntos de recarga



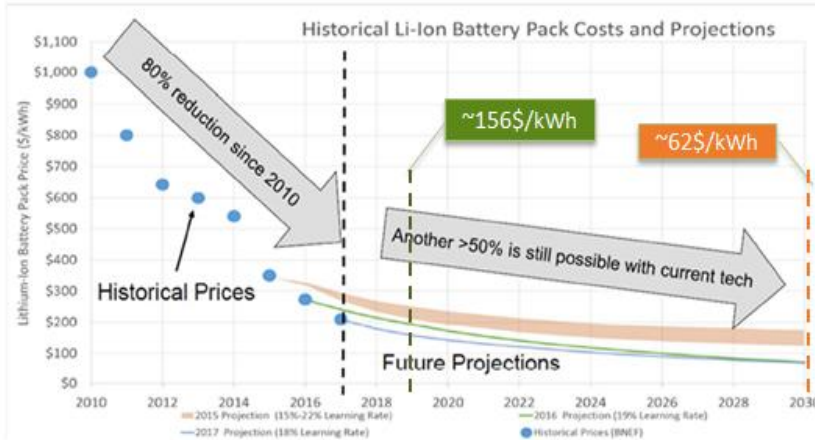
- Capex: 60 k€ para PR rápida
- Posibilidad recarga en destino (vivienda / empresa)

7 hidrogeneras

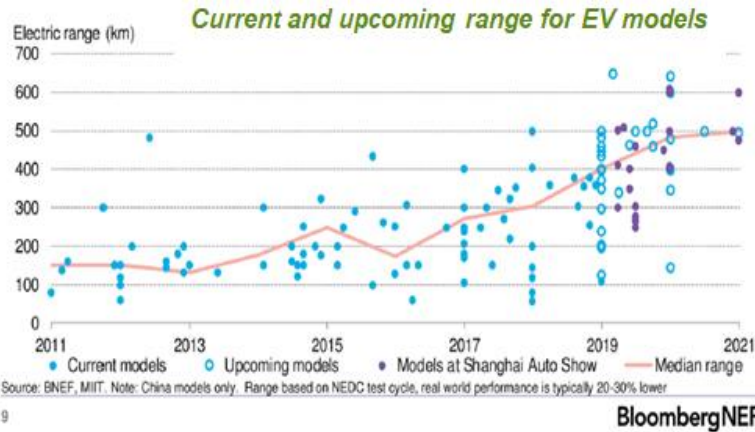
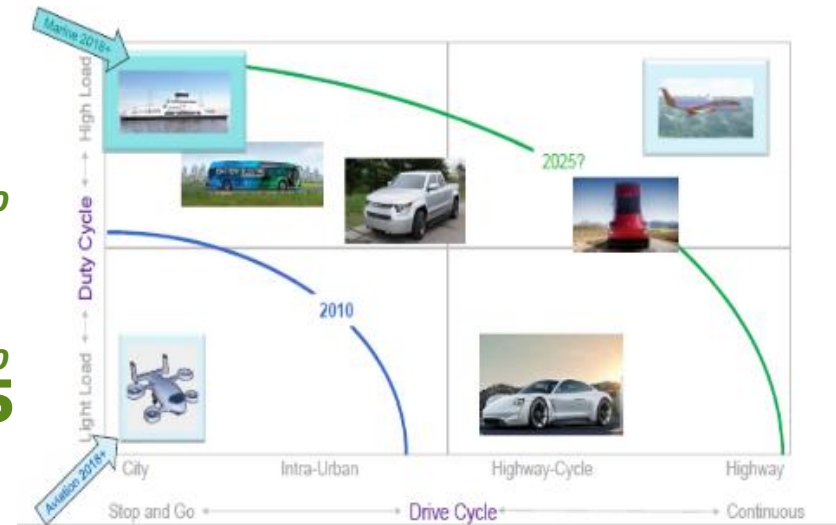


- Capex: ~2 M€ para estación 130 Kg (~20 coches/día)
- No posible recarga en destino
- Altas presiones y atmósferas explosivas

<https://auto.cnh2.es/mapa-hidrogeneras/>



**Coste batería**  
**2010-2020**  
 $\div 6$   
**2020-2030**  
 $\div 2,5$

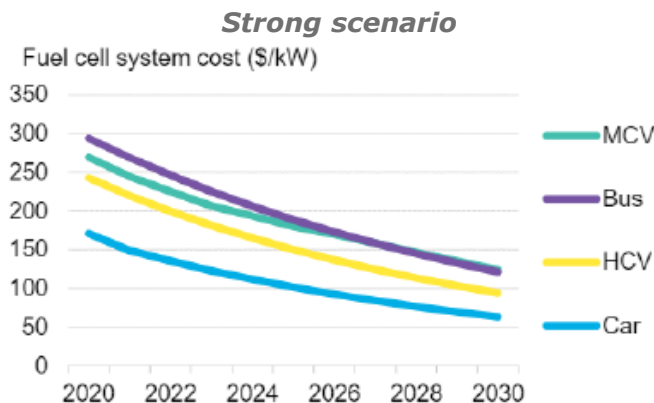
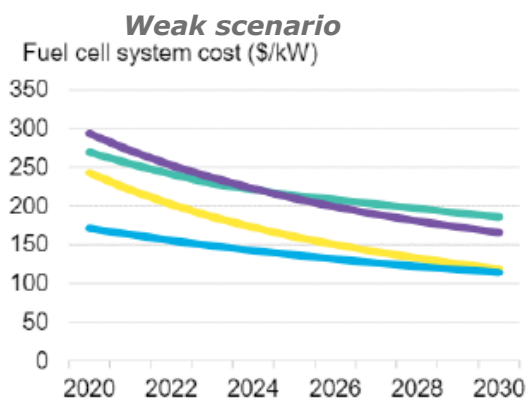


**Δ Autonomía**  
**2010-2020**  
 $\times 3$

El desarrollo de la tecnología de las baterías en el pasado junto con las perspectivas para los próximos diez años (con la tecnología actual) permite ser **optimistas respecto a la competitividad en costes y características técnicas BEV vs ICE (~2025)**.

## Evolución costes Electrolizador

**2020** ▶ **2030** ÷ 2  
 4-7€/kg H<sub>2</sub> ▶ 2€/kg H<sub>2</sub>



### Pila de combustible

$\Delta$  \$/kW  
2020-2030

**Car: ÷ [1,5-2,7]**  
**Bus: ÷ [1,7-2,4]**  
**MCV: ÷ [1,4-2,2]**  
**HCV: ÷ [2,2-2,5]**

Source: BloombergNEF, U.S. Department of Energy. Note: Stack size assumptions are: light duty vehicle (LDV) = 100kW, medium-duty commercial vehicle (MCV) = 150kW, Bus = 200kW, heavy-duty commercial vehicle (HCV) = 300kW. System cost excludes onboard hydrogen tank cost.



HIDROGENERA	
Parámetros	2030
Capacidad Total de Repostaje (kg H <sub>2</sub> )	5.465
Cantidad Media de Repostaje-Vehículo (kg H <sub>2</sub> )	33
Caudal del dispensador (kg H <sub>2</sub> /min)	3,6 - 7,2
Vehículos repostados por día	110
Vida media de la estación (años)	15
CAPEX (millones €)	5,6
OPEX por año (miles €)	~56

Coste anual combustible renovable  
~38 k€



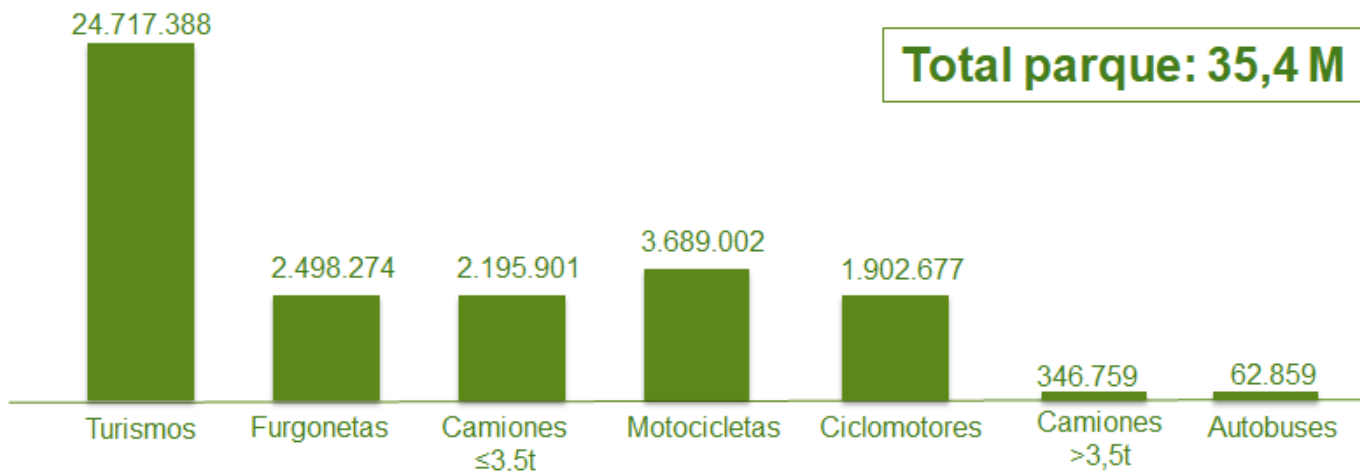
ELECTROLINERA 8PR x 1,2MW + 6PR x 600kW	
Parámetros	2030
Tiempo de Recarga	60 min para 800 km de rango
Vehículos recargados al día	20
Vida media de la estación (años)	15
CAPEX (miles €)	364
OPEX por año (miles €)	~3,64
Tiempo de Recarga	60 min para 400 km de rango
Vehículos recargados por día	20
Vida media de la estación (años)	15
CAPEX (miles €)	~193
OPEX por año (miles €)	~1,9
CAPEX TOTAL [8PR x 1,2MW + 6PR x 600kW] (millones €)	~4.1
OPEX TOTAL por año [8PR x 1,2MW + 6PR x 600kW] (miles €)	~41

Coste anual combustible renovable  
~22 k€

\*Suponiendo precio final H2 renovable de 5.4€/kg y precio final energía eléctrica renovable a 0,15 €/kWh en el 2030.

Fuente: Transport and Environment

# Importancia de la economía de escala. Estimación a 2030.



Valoración del potencial de electrificación **desde el punto de vista exclusivamente tecnológico.**

<b>% Potencial BEV 2020</b>	99,5%	99%	99%	100%	100%	90%	85%
<b>Volumen BEV 2020</b>	24.593.801	2.473.291	2.173.942	3.689.002	1.902.677	312.083	53.430
<b>% Potencial FCEV 2020</b>	0,5%	1%	1%	0%	0%	10%	15%
<b>Volumen FCEV 2020</b>	123.587	24.983	21.959	0	0	34.676	9.429

*Aplicación potencial FCEV: flotas cautivas de uso intensivo, autobuses y camiones pesados de larga distancia.*

**-Estimación preliminar- Mercado potencial para los vehículos de pilas de combustible: ~0,6% del total del parque vehicular nacional (~215k vehículos).**

- **La “neutralidad tecnológica” no significa “presente continuo”** y menos todavía “pasado continuo”. Debería tomar en cuenta el potencial de evolución objetivo de cada tecnología.
- **Los BEV son mucho más eficientes que los FCEV**, tienen emisiones de CO2 en todo el ciclo de vida del mismo orden de magnitud y son menores que los ICE. FCEV alternativa para flotas cautivas (vehículos que no paran, con recargas muy rápidas), autobuses l/d y camiones pesados de larga distancia.
- **Las limitaciones técnicas de los BEV (peso y tiempo de recarga) afecta a un porcentaje muy bajo del total del parque automovilístico.** La limitación principal hoy es el precio y la falta de infraestructura de recarga.
- **Los FCEV podrían cubrir las limitaciones técnicas** pero: (1) el tamaño de la flota objetivo es muy bajo (aunque podría aumentarse gracias a otros medios de transporte como el tren, barco o avión)-efecto escala-(2) el tiempo esperado para que el BEV sea competitivo es ~5 años.
- **La infraestructura y el coste del hidrógeno es más cara que el eléctrico** sin previsión de que cambie.
- **En cualquier caso, Iberdrola tiene y espera tener proyectos relacionados tanto con FCEV como con H2 verde en aplicaciones industriales.**