

CÁTEDRA DE
TRANSICIÓN
ENERGÉTICA



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



Análisis comparativo de estudios de huella de carbono de las diferentes tecnologías de propulsión del transporte por carretera

Jornada final curso 2020/2021 – 17 de noviembre de 2021

**Marta Cabello Gosálvez
Javier Pérez Rodríguez
ETS Ingenieros Industriales – UPM**

0. Programa de trabajo – Curso 2020/2021

1. Huella de carbono

2. Ciclo de vida de la fuente energética (CVFE)

3. Ciclo de vida del vehículo (CVV)

4. Conclusiones

5. Actividades de difusión/divulgación

6. Líneas futuras

0. Programa de trabajo

1- Bases, conceptos básicos y aproximación general
(dic. 2020 – enero 2021)

2- Ciclo de vida del combustible o fuente energética en la fase de uso del combustible
(febrero-marzo 2021)

3 - Ciclo de vida del combustible en la fase del pozo al tanque
(mayo – junio 2021)

4- Ciclo de vida del vehículo
(julio - septiembre 2021)

5 – Integración de resultados, divulgación e informe final
(octubre - noviembre 2021)

1. Huella de carbono

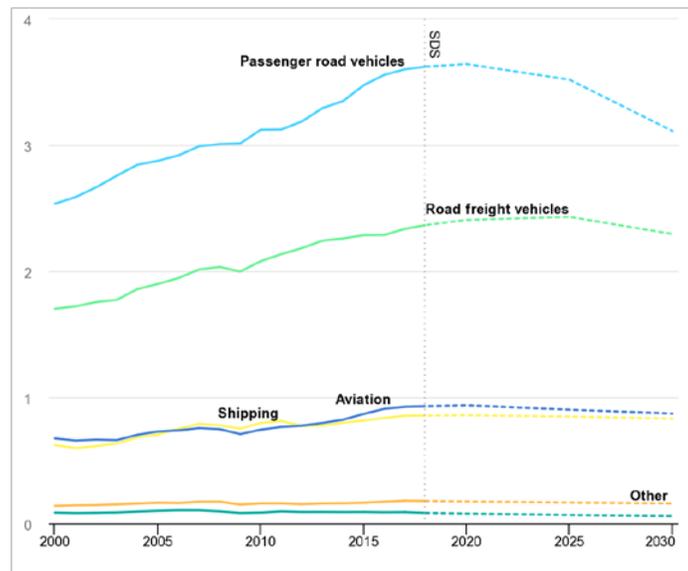
CONTRIBUCIÓN del transporte rodado a las emisiones de GEI

Emisión directas GEI (CO ₂ eq)	Mundial – 2018 (IEA, 2021)	Europa -2019 (EEA, 2021)	España -2019 (MITECO, 2021)	Madrid -2018 (AM, 2021)
Total	33,5 Gt	4.067,1 Mt (-28,3% vs. 1990)	314,5 Mt (+8,5% vs. 1990).	7,42 Mt (-24% vs. 1999)
Transporte	8,3 Gt	956,6 Mt (+20% vs. 1990)	91,4 Mt (+56% vs. 1990)	3,47 Mt
<i>% sobre el total</i>	<i>24,6%</i>	<i>23,5%</i>	<i>29,1%</i>	<i>46,8%</i>
Transporte rodado	6 Gt	904,7 Mt (+25% vs. 1990)	84,5 Mt (+26% vs. 1990)	2,66 Mt (-32% vs. 1999)
<i>% sobre el total</i>	<i>18%</i>	<i>22,3%</i>	<i>26,9%</i>	<i>35,8%</i>

Fuentes:
IEA, 2021. Data and statistics. <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser?country=WORLD&fuel=CO2%20emissions&indicator=CO2BySector>
EEA, 2021. Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2019 and inventory report 2021. Submission to the UNFCCC Secretariat
MITECO, 2021. INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO. Serie 1990-2019
AM, 2020. INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DEL MUNICIPIO DE MADRID. Año 2018

TENDENCIA

Evolución emisiones mundiales directas Transporte (GtCO₂ eq.)

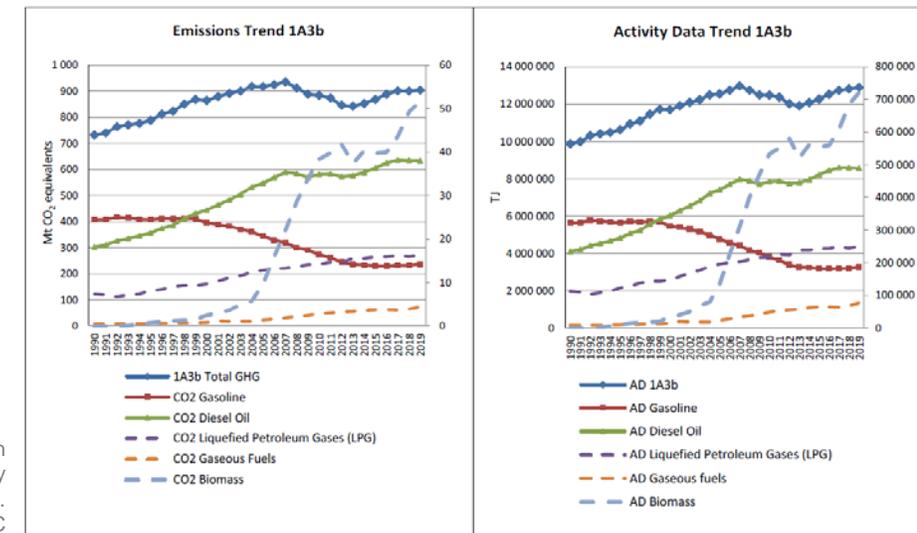


Fuente: IEA, 2021. Topics. Transport. <https://www.iea.org/topics/transport>

Evolución emisiones directas Europa Transporte rodado (MtCO₂)

Fuente: EEA, 2021. Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2019 and inventory report 2021. Submission to the UNFCCC Secretariat

Figure 3.111 1A3b Road Transport: CO₂ Emission Trend and Activity Data



Data displayed as dashed line refers to the secondary axis.

Considerar todo el ciclo de vida



Huella de carbono (HC)



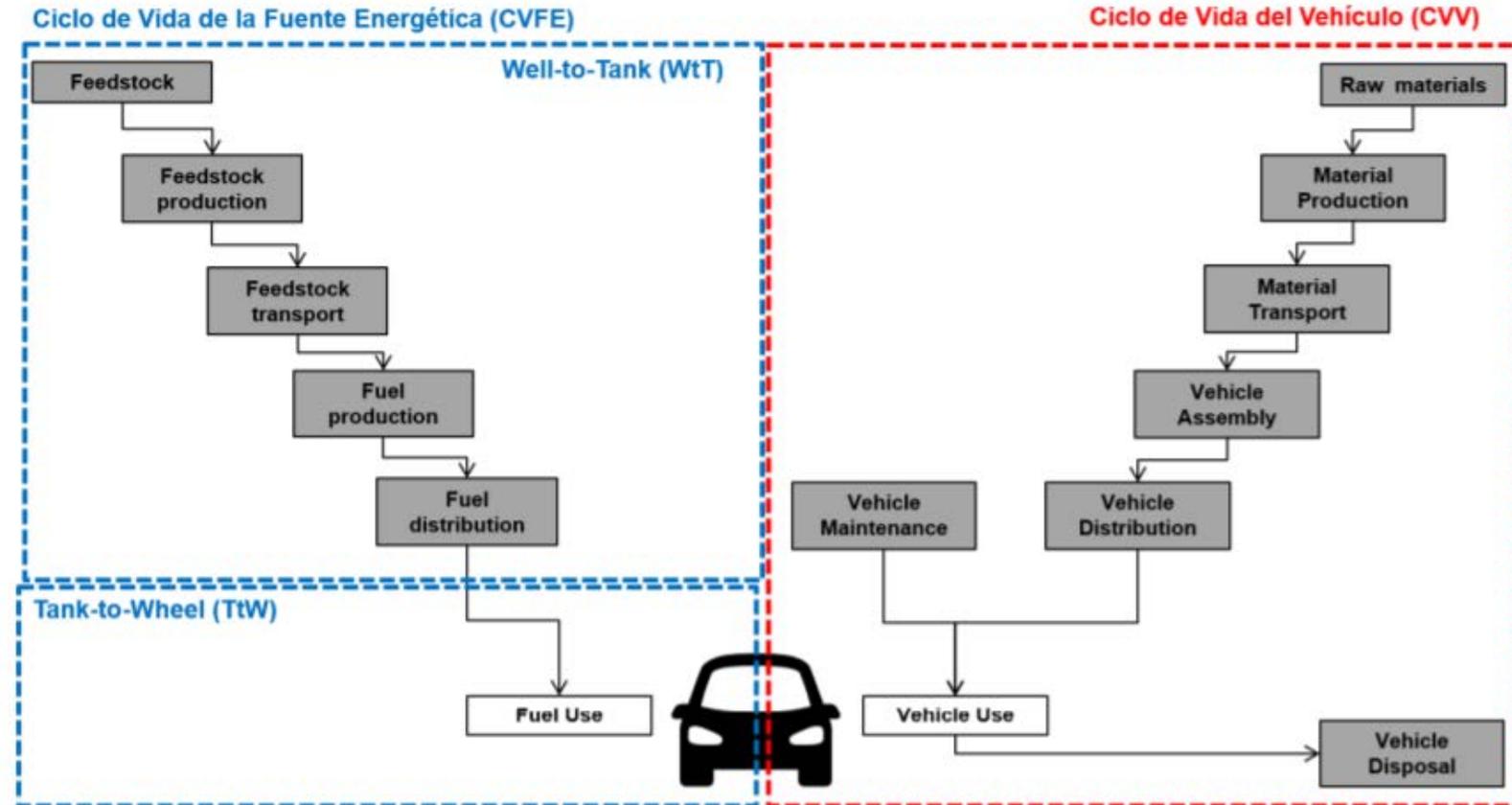
	Categoría de impacto ambiental	Calentamiento global
	Unidad funcional	masa de CO ₂ eq / km recorrido
	Factor de caracterización	Potencial de calentamiento global

Ciclo de vida de la fuente energética (CVFE)

- *Well to Tank (WtT)*
 - Producción
 - Transporte
 - Fabricación
 - Distribución del combustible
- *Tank to Wheel (TtW)*
 - Uso del combustible

Ciclo de vida del vehículo (CVV)

- Producción
- Distribución
- Mantenimiento
- Gestión al final de su vida útil



Fuente: Pérez, J., Lumbreras, J., Rodríguez, M. E., Vedrenne, M., 2017. A methodology for estimating the carbon footprint of waste collection vehicles under different scenarios

2. Ciclo de vida de la fuente energética (CVFE)

Análisis para todo el ciclo (WtW) y desagregación para las etapas WtT y TtW

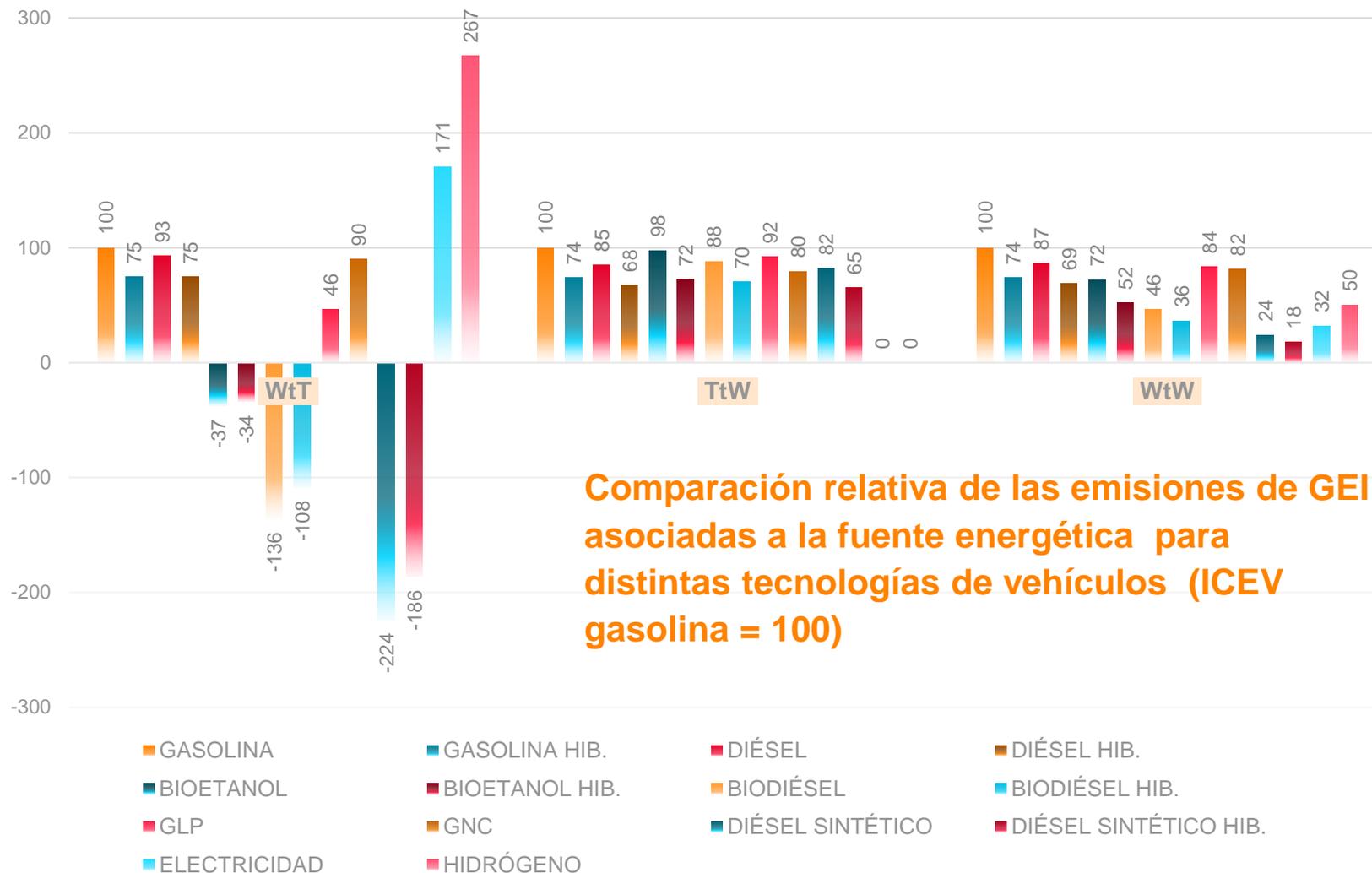


Notas WtT

Biocombustibles, posibilidad de emisiones negativas en fase WtT (absorción de CO₂ y biocréditos)

Combustibles sintéticos e hidrógeno, múltiples vías de producción = amplio rango de valores de emisión

Electricidad, dependencia del mix energético de cada país.



Comparación relativa de las emisiones de GEI asociadas a la fuente energética para distintas tecnologías de vehículos (ICEV gasolina = 100)

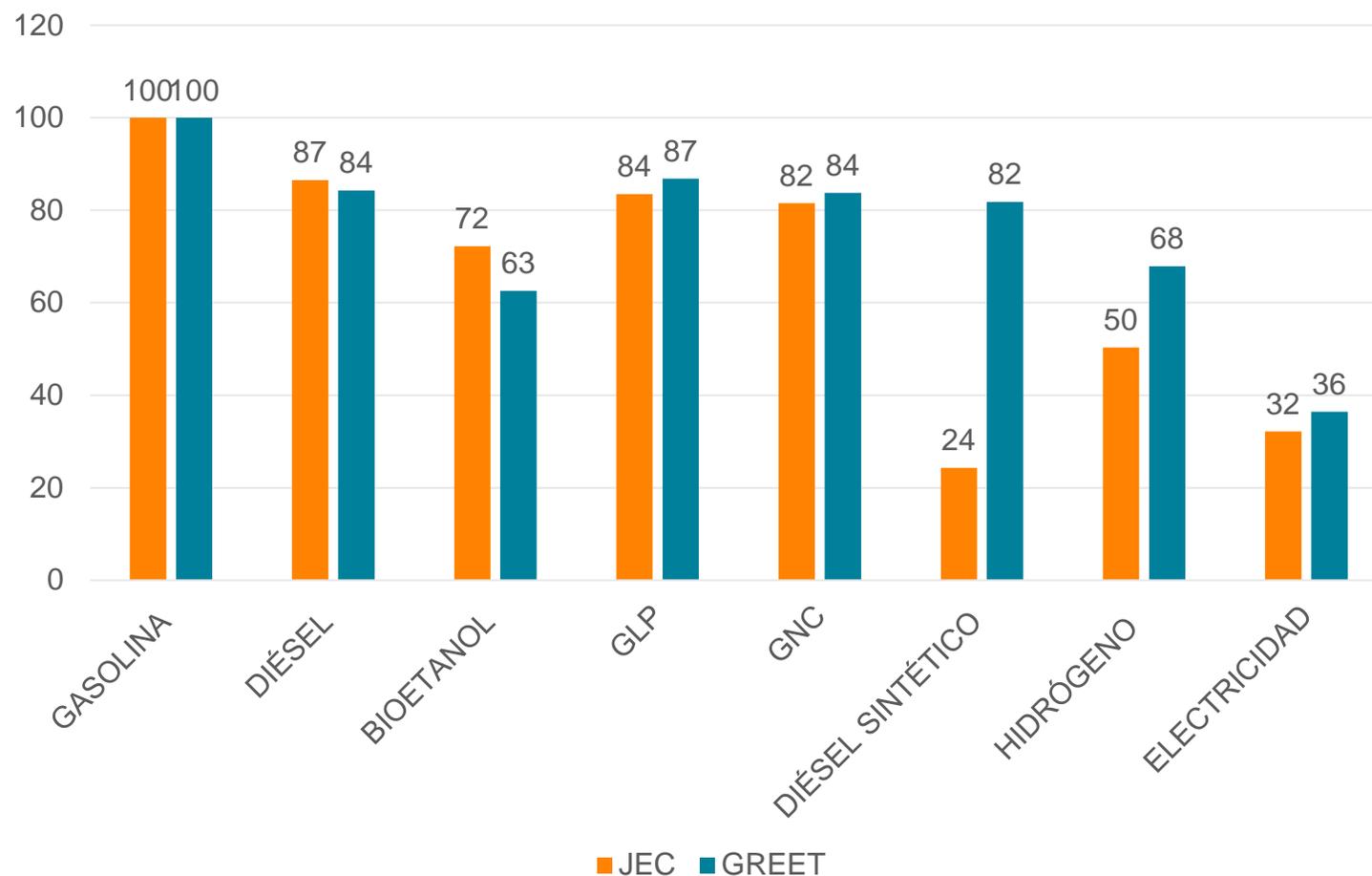
Comparación relativa para distintos ámbitos geográficos

WtW comparando informe JEC (Europa) y el modelo GREET (EEUU) para diferentes combustibles

La **ruta de obtención** de la fuente energética es un factor clave en la HC resultante

La **gasolina fósil** es el combustible con mayor HC seguido por el gasóleo fósil (diésel) y los GLP

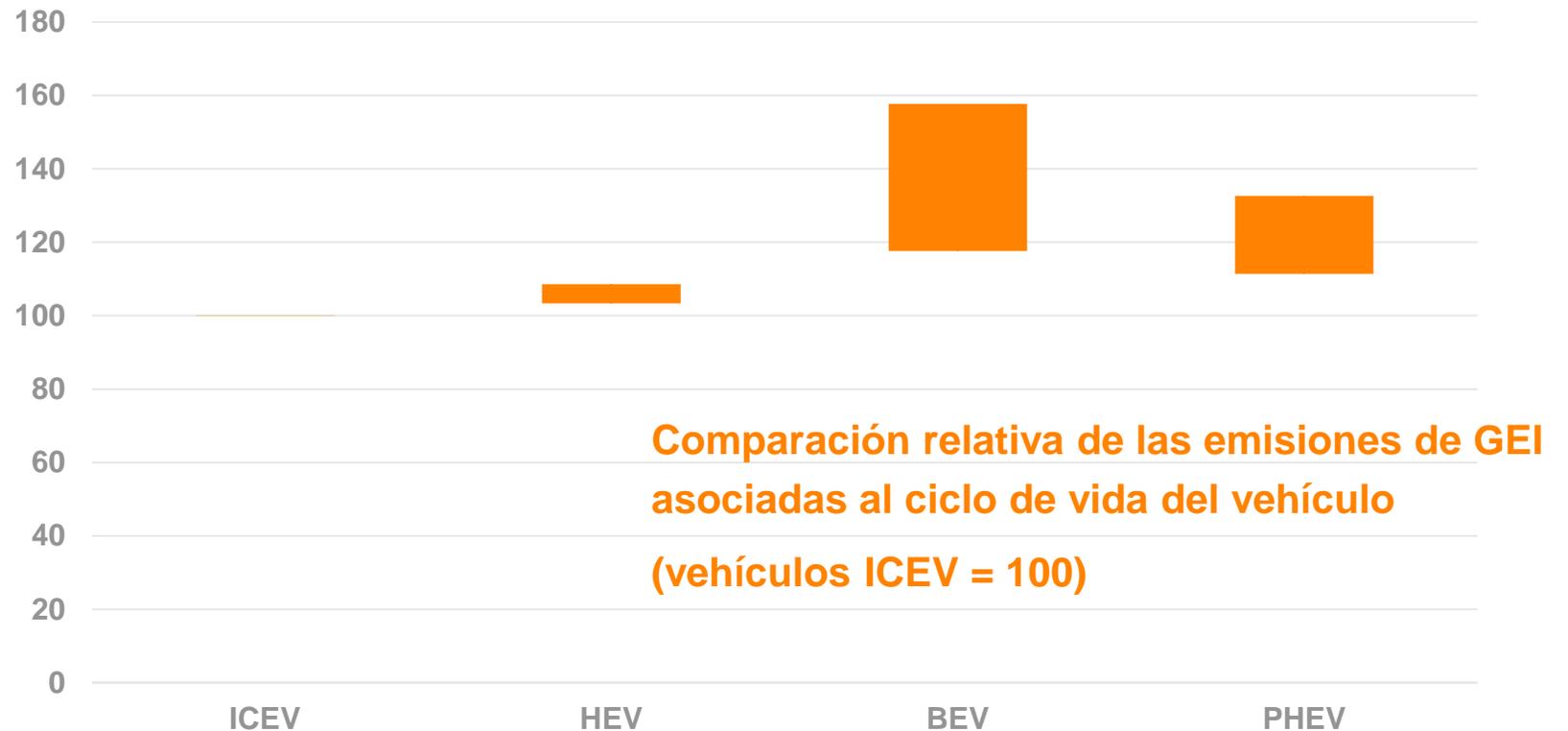
Los **biocombustibles** y los **combustibles sintéticos de bajo o nula HC** compiten con los vehículos eléctricos y de H₂ en términos de HC



3. Ciclo de vida del vehículo (CVV)

Ciclo de vida del vehículo = producción + mantenimiento + gestión al final de vida útil

- Vehículos HEV: +3-9% respecto a ICEV
- Vehículo PHEV: +1-33% respecto a vehículo ICEV
- Vehículos BEV: + 18-8% respecto a vehículo ICEV



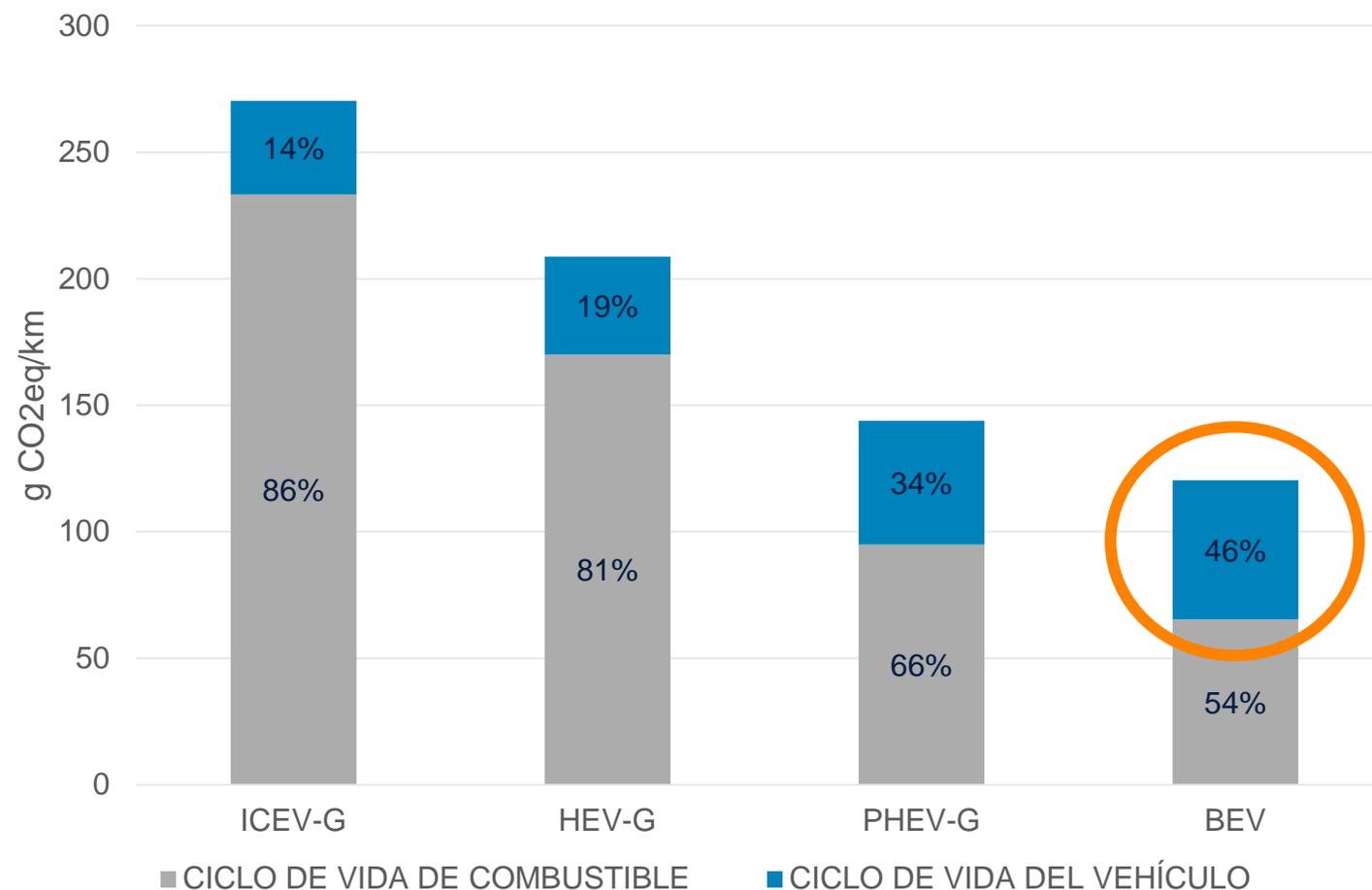
Importancia relativa del CVV en el total de la HC

BEV (eléctrico)

Gran importancia de las emisiones producidas durante el CVV(46% del total)

Mayores que en el resto de tecnologías por:

- Fabricación de baterías
- Mayor masa del vehículo

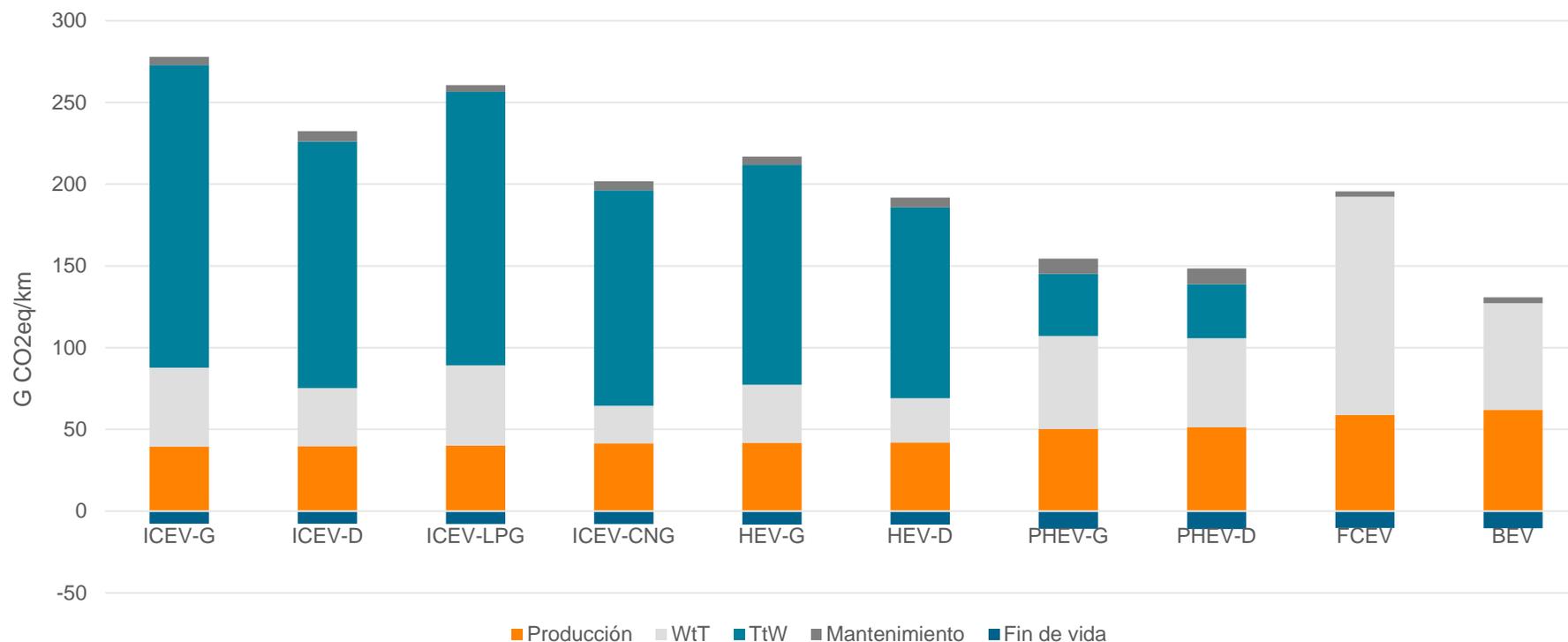


Emisiones de GEI en diferentes fases

$$CVFE = WtT + TtW$$

CVV= producción + mantenimiento + gestión al final de vida útil

- Vehículos ICEV y HEV: predominan las emisiones de la fase de uso (TtW)
- Vehículos BEV y FCEV (hidrógeno): importancia de la fase WtT y producción del vehículo



4. Conclusiones

1. Importantes reducciones de HC con **combustibles alternativos, como los sintéticos o los biocombustibles** (baja o nula HC). Compiten en términos de HC con **vehículos eléctricos e hidrógeno** (cuya HC dependerá del mix de generación eléctrica y de vía de producción del H₂)

2. **No despreciar** las emisiones producidas en el **ciclo de vida del vehículo**. Tienen especial relevancia en el caso de los BEV por la fabricación de baterías y el peso total de los vehículos

3. **Condicionantes geográficos y temporales en los resultados obtenidos**. Justifican algunas de las diferencias observadas entre estudios. Dependencia del ámbito geográfico en el que se realiza, de la escala temporal del estudio y el mix energético empleado en el cálculo

4. **Propuestas variadas para la descarbonización del sector**, con rutas paralelas e incluso complementarias, dada la constante evolución tecnológica



5. Actividades de difusión/ divulgación

CÁTEDRA DE
TRANSICIÓN
ENERGÉTICA



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



Webinar: Tecnologías
en el transporte
rodado frente a la
descarbonización:
una visión global



EVENTO ONLINE

Ante la hoja de ruta hacia la descarbonización de la economía y de los distintos sectores de actividad, los objetivos de descarbonización deben abordarse desde la perspectiva del análisis del ciclo de vida completo de la fuente energética y el vehículo.

Este seminario organizado por la Cátedra de Transición Energética Fundación Repsol en la Universidad Politécnica de Madrid sobre Movilidad Sostenible y bajo el título "Tecnologías en el transporte rodado frente a la descarbonización: una visión global" se centrará, desde un punto de vista académico, en el análisis del ciclo de vida de la fuente energética, diferenciando entre el impacto generado en la fase de producción y en la fase de uso.



21 de julio de 2021



16:00 h. (GTM+2)

QUIERO INSCRIBIRME

CÁTEDRA DE
TRANSICIÓN
ENERGÉTICA



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



THE CONVERSATION

Rigor académico, oficio periodístico

COVID-19 Ciencia • Tecnología Cultura Economía Educación Medicina • Salud Medioambiente • Energía Política • Sociedad



Combustibles alternativos: ¿cuánto reducen la huella de carbono del transporte?

9 noviembre 2021 11:00 CEST

Compartir / Más Opciones

En los últimos años se ha comenzado a dar prioridad a los combustibles alternativos en detrimento de los combustibles fósiles. En el sector de la automoción, la transición hacia estas nuevas fuentes de energía supone una revolución que puede contribuir a la descarbonización del sector. Pero ¿cuál es el beneficio real que estas nuevas fuentes energéticas pueden ofrecer en términos de

Autoría



Javier Pérez Rodríguez
Profesor del Departamento de Ingeniería Química Industrial y del Medio Ambiente, miembro del Grupo de Tecnologías Ambientales y Recursos Industriales, Universidad Politécnica de Madrid (UPM)

madri+d

ENGLISH



fundación para el
conocimiento
madri+d

Fundación Calidad Universitaria Emprendedores Europa Cultura Científica Madrid CyT Notiweb Magazine Transparencia

Buscar



FECHA: 19.05.2021

FUENTE: UPM-mi+d

COMPARTIR



Sugiéranos su noticia

La descarbonización del transporte por carretera, ¿hablamos todos de lo mismo?

Una investigación de la UPM trata de responder a esta cuestión mediante un análisis comparativo de los estudios sobre huella de carbono, relacionados con diferentes tecnologías de propulsión de los vehículos de transporte por carretera

La Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo 2050, EDLP (MITECO, 2020a), establece que la descarbonización del sector transporte vendrá de la mano de la intensificación de las medidas de eficiencia energética, junto con la sustitución de los combustibles fósiles por otros productos de bajas o nulas emisiones netas de carbono. En el año 2030, como resultado de las medidas previstas en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima, PNIEC (MITECO, 2020b), como el cambio en los modelos de movilidad y el incremento de la electrificación, se prevé alcanzar una cuota del 28% de energía renovable en el transporte, así como una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del 30% entre 2021 y 2030. En el camino hacia la neutralidad climática de este sector a partir del año 2030, y para llegar a un nivel de emisiones GEI de tan sólo 2 MtCO₂eq en 2050 (MITECO, 2020a), frente a las 90 MtCO₂eq emitidas en 2018 (MITECO, 2020c), se ha de avanzar en medidas de eficiencia energética, electrificación del sector, promoción de los combustibles líquidos y gases renovables, digitalización y planificación urbanística integrada.

6. Líneas futuras

Profundización en el estudio del ciclo de vida del vehículo

Desarrollo de una herramienta para el cálculo de la HC de los vehículos:
actual y el horizonte 2030

Ampliar el estudio a otros impactos ambientales bajo la metodología de
ACV

Gracias por su atención