**Encuesta TC3.5 - Marzo 2025**

**Quiénes somos**

Esta encuesta está organizada por el Comité Técnico 3.5 de PIARC (Asociación Mundial de la Carretera).

PIARC se fundó en 1909 como asociación sin ánimo de lucro y apolítica. Nuestro objetivo es organizar el intercambio de conocimientos sobre todas las cuestiones relacionadas con las carreteras y el transporte por carretera. Contamos con 125 gobiernos como miembros, así como regiones, grupos/empresas y particulares. La Asociación moviliza la experiencia y los conocimientos de 1.200 expertos de más de 80 países en más de 20 comités técnicos y grupos de trabajo.

Nuestros productos de conocimiento incluyen informes, manuales en línea, seminarios y congresos internacionales, etc. [www.piarc.org](http://www.piarc.org)

**Comité Técnico 3.5 "Infraestructuras viarias para la descarbonización del transporte por carretera"**

Este comité comparte información de las agencias de carreteras para acelerar el despliegue de las mejores prácticas y evitar errores compartiendo las lecciones aprendidas. El objetivo de este CT incluye el intercambio de conocimientos sobre tecnologías modernas y la consideración de políticas para introducir carreteras eléctricas. También existe la necesidad de producir más energía verde entre las naciones, y el sector viario tiene la posibilidad de contribuir a la producción de energía desplegando soluciones energéticas inteligentes en las carreteras y a lo largo de ellas. Es importante conocer mejor estas posibilidades.

El conocimiento de las consecuencias perjudiciales e irreversibles del cambio climático ha dado lugar a la aceptación mundial de la necesidad de reducir las emisiones de carbono en todos los sectores de la actividad humana, incluido el sector viario, que es uno de los que más contribuye a las emisiones de carbono. Sin embargo, dado que un transporte eficiente es vital para el crecimiento económico nacional, las acciones para reducir las emisiones de carbono no deben repercutir negativamente en el desarrollo y mantenimiento de infraestructuras viarias de alta calidad, especialmente para los países de bajos y medios ingresos.

**Objetivo de la encuesta**

La encuesta pretende obtener algunos datos iniciales sobre los planes de las administraciones de carreteras para alcanzar la neutralidad en carbono. Además, también es importante identificar a las partes interesadas pertinentes que estarían dispuestas a seguir colaborando en el suministro de información sobre esta cuestión.

Los resultados del estudio servirán para elaborar un informe técnico que incluirá recomendaciones para lograr la neutralidad en carbono. El informe final estará disponible gratuitamente una vez concluido el estudio.

Esperamos las aportaciones de las autoridades de carreteras y transportes, operadores de carreteras y expertos de consultorías y universidades.

**Notas**

Por favor, aporte sus respuestas rellenando este documento de Word y envíelo por correo electrónico a [james.grenfell@ntro.org.au](mailto:james.grenfell@ntro.org.au).

Calculamos que se tarda entre 45 y 60 minutos en responder a toda la encuesta.

**Plazo**

El plazo máximo de respuesta es el miércoles 30 de abril.

**Definiciones**

* Carbono cero neto***: reduce las emisiones de carbono lo más cerca* posible *de cero***. Cualquier pequeña cantidad de emisiones restantes se compensa mediante la absorción en sumideros naturales de carbono como los bosques o el uso de nuevas tecnologías como la captura de carbono.
* Neutralidad del carbono*:* ***Equilibrar las emisiones de carbono mediante la "compensación",*** esdecir, eliminando por separado el carbono en la atmósfera procedente de las emisiones.
* **Sistemas eléctricos viarios (ERS)**: soluciones de transporte que **permiten transferir energía eléctrica a los vehículos eléctricos (VE)** en movimiento mediante tecnologías de carga conductiva o inductiva integradas en las carreteras. Los ERS pueden suministrar energía suficiente para propulsar los vehículos y, en función de la demanda de energía de cada vehículo, cargar la batería con la energía sobrante.
* **Infraestructura cercana a la carretera:** cualquier infraestructura o activo fuera de la carretera en el corredor lateral de la carretera que sea propiedad o esté bajo el control de la agencia o autoridad de transporte (por ejemplo, barreras de seguridad, muros antirruido, terraplenes y movimientos de tierra).
* **Infraestructura en carretera:** cualquier infraestructura que forme parte de la estructura del pavimento (por ejemplo, capas estructurales del pavimento, semáforos y alcantarillas).
* **Conducción aérea:** Tecnología de carga ERS basada en cables catenaria.
* **Conducción en carretera**: Tecnología de carga ERS basada en raíles conductores integrados en la estructura de la carretera en su superficie.
* **Los gases de efecto invernadero (GEI**) son gases presentes en la atmósfera que atrapan el calor y contribuyen al calentamiento global. Los principales GEI son el dióxido de carbono (CO2), el metano (CH4), el óxido nitroso (N2O) y el vapor de agua (H2O).
* **La evaluación del ciclo de vida (ECV**), también conocida como análisis del ciclo de vida, es una metodología para evaluar los impactos ambientales asociados a todas las etapas del ciclo de vida de un producto, proceso o servicio comercial.
* Los **países de renta baja y media (PRMB**) son clasificados por el Banco Mundial en función de su producto interior bruto (PIB) per cápita. Los países de renta baja tienen un PIB per cápita de 1.035 dólares o menos, y los de renta media-baja entre 1.036 y 4.085 dólares.
* **Servicio público o privado**: organización que presta servicios esenciales como la electricidad.
* Nivel de preparación tecnológica (TRL): ***es un sistema de medición que evalúa el grado de madurez de una tecnología***. A continuación se incluyen definiciones de los TRL:

TRL 1: Principios básicos observados y comunicados  
TRL 2: Formulación del concepto tecnológico  
TRL 3: Prueba analítica y experimental del concepto  
TRL 4: Tecnología validada en laboratorio  
TRL 5: validación de la tecnología en un entorno pertinente  
TRL 6: Validación del modelo de sistema/subsistema en un entorno pertinente  
TRL 7: Demostración del prototipo del sistema en un entorno operativo  
TRL 8: Sistema real completado y cualificado para el servicio  
TRL 9: Sistema real probado en un entorno operativo

**Póngase en contacto con**

Si necesita más información sobre esta encuesta, póngase en contacto con: [james.grenfell@ntro.org.au](mailto:james.grenfell@ntro.org.au)  
Gracias por su aportación.

Comité Técnico 3.5 de PIARC

# Preguntas demográficas

## Pregunta 0.1

Seleccione su tipo de organización:

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ministerio de Transportes |
|  | Gobierno (otros) |
|  | Agencia nacional con experiencia en carreteras y transportes, asesor gubernamental |
|  | Instituto de investigación / Universidad |
|  | Tecnología Fabricante (otros) |
|  | Proveedor de electricidad (Producción de electricidad) |
|  | Empresa de red eléctrica (distribución de electricidad) |
|  | Propietario de la carretera |
|  | Operador de carretera |
|  | Proveedor de tecnología de recarga de vehículos eléctricos y repostaje alternativo |
|  | Recarga de vehículos eléctricos/Operador de repostaje alternativo |
|  | Operador de carga |
|  | Otros (especifique) |

## Pregunta 0.2

¿En qué país tiene su organización su sede?

## Pregunta 0.3

¿Es usted/su organización miembro de PIARC?

Sí

No

## Pregunta 0.4

¿Acepta que PIARC se ponga en contacto con usted?

Sí

No

Si ha respondido "sí", ¿podría indicar su dirección de correo electrónico?

# Política

## Pregunta 1.1

¿Tiene su país/estado/provincia una fecha límite para alcanzar el Carbono Neto Cero?

Sí

No

En caso afirmativo, ¿qué fecha se ha fijado?

Si es posible, facilite un enlace a cualquier estrategia publicada o bibliografía de apoyo

Por favor, añada aquí cualquier información que considere relevante o cualquier comentario adicional que pueda tener:

## Pregunta 1.2

¿Tiene su país/estado/provincia una fecha límite para alcanzar la emisión neta de carbono cero en el sector de la carretera?

Sí

No

En caso afirmativo, ¿qué fecha se ha fijado?

Por favor, añada aquí cualquier información que considere relevante o cualquier comentario adicional que pueda tener:

## Pregunta 1.3

¿Se especifican las fechas objetivo para alcanzar la emisión neta cero de carbono para los vehículos pesados/transporte comercial (incluidos los vehículos comerciales ligeros) ?

Sí

No

En caso afirmativo, ¿qué fecha se ha fijado?

y vehículos ligeros/privados?

Sí

No

En caso afirmativo, ¿qué fecha se ha fijado?

Por favor, añada aquí cualquier información que considere relevante o cualquier comentario adicional que pueda tener:

## Pregunta 1.4

¿Tiene su país/estado/provincia una fecha límite para alcanzar la neutralidad de carbono?

Sí

No

En caso afirmativo, ¿qué fecha se ha fijado?

Si es posible, facilite un enlace a cualquier estrategia publicada o bibliografía de apoyo

Por favor, añada aquí cualquier información que considere relevante o cualquier comentario adicional que pueda tener:

## Pregunta 1.5

¿Tiene su país/estado/provincia una fecha límite para alcanzar la neutralidad de carbono en el sector de la carretera?

Sí

No

En caso afirmativo, ¿qué fecha se ha fijado?

Por favor, añada aquí cualquier información que considere relevante o cualquier comentario adicional que pueda tener:

## Pregunta 1.6

Si procede, ¿aborda su estrategia alguna de las siguientes cuestiones?

Alumbrado público

Vehículos de flota (por ejemplo, coches, furgonetas, camiones, utilizados por la administración de carreteras para llevar a cabo tareas de operaciones generales. Se incluyen vehículos como quitanieves y vehículos de limpieza, pero se excluyen las instalaciones de construcción y mantenimiento y los vehículos de servicios de emergencia).

Conservación de carreteras

Construcción de carreteras

Vehículos que utilizan la red

Compensación de emisiones

Extracción de minerales para la producción de vehículos (de bajas emisiones) (por ejemplo, producción de baterías (litio) y componentes de motores (tierras raras)).

Por favor, añada aquí cualquier información que considere relevante o cualquier comentario adicional que pueda tener:

## Pregunta 1.7

¿Pide a sus contratistas (por ejemplo, contratistas de construcción, contratistas de mantenimiento de carreteras, operadores de autopistas de peaje) / cadena de suministro que midan / gestionen el carbono?

Sí

No

En caso afirmativo, ¿qué tipos de contratistas/socios de la cadena de suministro?

Por favor, añada aquí cualquier información que considere relevante o cualquier comentario adicional que pueda tener:

## Pregunta 1.8

Si procede, indique qué enfoques innovadores para reducir el carbono le gustaría destacar de su país / estado / provincia:

Por favor, añada aquí cualquier información que considere relevante o cualquier comentario adicional que pueda tener:

## Pregunta 1.9

En su país/estado/provincia, indique las actividades relacionadas específicamente con la descarbonización del sector viario para los próximos 2-5 años. ¿Podría resumir los aspectos centrales de esta política, en términos de programas, financiación, etc.? Tenga en cuenta la política general de transporte, incluidas las restricciones a los vehículos en función de las emisiones, los vehículos privados, los vehículos comerciales, los centros intermodales, el transporte urbano y la tarificación vial.

Por favor, añada aquí cualquier información que considere relevante o cualquier comentario adicional que pueda tener:

## Pregunta 1.10

¿Qué medidas pretende adoptar su país/estado/provincia para garantizar que se alcanzan los objetivos? Algunos ejemplos son:

- incentivos económicos para adoptar vehículos eléctricos,

- incentivos económicos para la construcción de infraestructuras de recarga públicas/privadas,

- límites de velocidad reducidos en las carreteras,

- mezcla de biocarburantes en combustibles fósiles en el punto de venta,

- regular la extracción de recursos/utilización de materias primas para la producción de vehículos eléctricos,

- tarificación del carbono.

Por favor, añada aquí cualquier información que considere relevante o cualquier comentario adicional que pueda tener:

## Pregunta 1.11

¿Estaría dispuesto a mantener una conversación de seguimiento de sus respuestas a estas preguntas sobre las diferentes políticas?

Sí

No

Indique los datos de contacto de la persona para establecer contacto y los temas sobre los que podría ser entrevistada:

# Sistemas eléctricos viarios (ERS)

En consonancia con el objetivo del CT 3.5 de PIARC de compartir información sobre las mejores prácticas para la descarbonización de la industria del transporte por carretera, esta encuesta tiene por objeto recopilar información sobre las actividades actuales de despliegue, las percepciones y las consideraciones políticas relativas a las carreteras eléctricas.

## Pregunta 2.1

¿Está familiarizado con las tecnologías actuales de sistemas eléctricos viarios y sus aplicaciones?

Muy familiarizado: sé qué son las ERS y soy muy consciente de las ventajas y los retos de las distintas tecnologías. También conozco uno o varios casos de uso o estudios realizados sobre las ERS en mi país o región.

Algo familiar: sé lo que son las ERS y conozco algunas aplicaciones.

No me suena de nada, todo esto es nuevo para mí.

## Pregunta 2.2

¿Con qué tecnología ERS (inductiva, de conducción aérea, de conducción en carretera) está más familiarizado? Responda a las siguientes preguntas teniendo en cuenta esta tecnología de carga (si tiene experiencia en varios tipos de ERS, puede responder a las preguntas 2.4 y 2.6 para cada tipo de ERS considerado).

Si está igualmente familiarizado o no con las tres tecnologías de recarga, elija "ERS en general" y refiérase al concepto de ERS cuando responda a este cuestionario.

|  |  |
| --- | --- |
| **Tecnología de carga** | **Elección** |
| Inductivo (dinámico) |  |
| Techo conductor (dinámico) |  |
| Conductor en carretera (dinámico) |  |
| ERS en general |  |

## Pregunta 2.3

Según su conocimiento, valore el impacto potencial de los Sistemas Eléctricos de Carretera en el actual sistema de transporte por carretera si se desplegaran con todo su potencial y capacidad en su región.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Impacto del despliegue a gran escala de... | Significativo  Adverso  Impacto | Adverso  Impacto | No  Impacto | Mínimo  Beneficio | Significativo  Beneficio |
| Emisiones de gases de efecto invernadero (análisis del ciclo de vida) |  |  |  |  |  |
| Calidad del aire local |  |  |  |  |  |
| Costes de explotación de la carretera  Administradores (por ejemplo, fuente de ingresos o costes adicionales) |  |  |  |  |  |
| Costes de explotación de los vehículos (combustible, mantenimiento, etc.) |  |  |  |  |  |
| Costes de capital del vehículo (precio de venta) |  |  |  |  |  |
| Ruido |  |  |  |  |  |

## Pregunta 2.4

¿Cuáles son los principales retos que prevé para el despliegue a gran escala de los sistemas eléctricos viarios?

(Por favor, asigne un nivel de desafío a lo siguiente del 1 al 9, **siendo 1 los desafíos más** importantes y 9 los menos importantes en su país o región. Asigne el mismo nivel de dificultad a un máximo de 3 puntos de la lista).

|  |  |
| --- | --- |
| **Desafío** | **Clasificación** |
| Costes del vehículo | Elige un artículo. |
| Costes de instalación (infraestructura vial, nueva infraestructura vial o integración en la existente) | Elige un artículo. |
| Costes de mantenimiento (infraestructuras viarias) | Elige un artículo. |
| Costes de instalación (vehículos, reequipamiento o modificación de la cadena de fabricación) | Elige un artículo. |
| Gastos de mantenimiento (vehículos) | Elige un artículo. |
| Interoperabilidad de las tecnologías propuestas por distintos proveedores (por ejemplo, entre dos fabricantes diferentes de soluciones inductivas o conductoras). | Elige un artículo. |
| Impacto en las infraestructuras viarias | Elige un artículo. |
| Aceptación de los usuarios y opinión pública | Elige un artículo. |
| Competencia con otros conceptos, como la recarga rápida y los vehículos impulsados por hidrógeno. | Elige un artículo. |
| Viabilidad técnica | Elige un artículo. |
| electricidad | Elige un artículo. |
| Distribución de electricidad | Elige un artículo. |
| Seguridad y protección | Elige un artículo. |
| Normativa | Elige un artículo. |
| Modelos de negocio | Elige un artículo. |
| Fiabilidad y disponibilidad de la red | Elige un artículo. |
| Propiedad | Elige un artículo. |
| Influencia política | Elige un artículo. |
| Otros | Elige un artículo. |

## Pregunta 2.5

¿Qué grado de desarrollo tienen las ERS en su organización/país? Elija sólo una opción.

No se ha iniciado el debate sobre el ERS / No tengo conocimiento de ningún proyecto o debate sobre el ERS en mi país o región.

Los estudios de viabilidad se llevan a cabo en centros de investigación/universidades, por responsables políticos o por propietarios privados de carreteras.

Los responsables políticos se plantean el ERS.

Los proyectos ERS a gran escala están en proceso de diseño.

Hay proyectos de ERS a gran escala en fase de prueba o de despliegue a corto plazo.

Se han puesto en marcha proyectos de ERS a gran escala.

## Pregunta 2.6

¿Qué incentivos o políticas fomentarían el despliegue a gran escala de ERS en su país o región

(Por favor, asigne un nivel de impacto a lo siguiente del 1 al 9, **siendo 1 el impacto más significativo** y 9 el menos significativo en su país o región. Asigne el mismo nivel de impacto a un máximo de 3 elementos de la lista).

|  |  |
| --- | --- |
| **Incentivo** | **Clasificación** |
| Incentivos fiscales y créditos a los inversores para el despliegue de infraestructuras | Elige un artículo. |
| Subvenciones públicas y programas de financiación para el despliegue de infraestructuras | Elige un artículo. |
| Subvenciones para el despliegue de vehículos eléctricos (tanto de gran tonelaje como de baja tensión) | Elige un artículo. |
| Apoyo normativo y agilización de los procesos de concesión de permisos | Elige un artículo. |
| Financiación de organizaciones internacionales para el desarrollo de infraestructuras | Elige un artículo. |
| Legislación destinada a prohibir la venta o circulación de vehículos con motor de combustión interna (ICE), o a imponer fuertes impuestos a las operaciones con ICE. | Elige un artículo. |
| Licitaciones públicas para asociaciones público-privadas para el despliegue de infraestructuras (concesiones) | Elige un artículo. |
| Licitaciones públicas para la electrificación de las flotas de vehículos públicos | Elige un artículo. |
| Campañas educativas de sensibilización y aceptación | Elige un artículo. |
| Financiación de la investigación y el desarrollo para mejorar la tecnología ERS | Elige un artículo. |
| Otros (especifique) |  |
| a) |  |
| b) |  |

## Pregunta 2.7

**Por favor, especifique** cuál cree que debería ser el papel de sus gobiernos locales y nacionales en las diferentes etapas para el despliegue a gran escala de ERS en su región/país:

Respuesta abierta

Por favor, añada aquí cualquier información que considere relevante o cualquier comentario adicional que pueda tener:

## Pregunta 2.8

En su país o región, ¿qué modelos empresariales cree que son más viables para el desarrollo y la explotación de las ERS?

Modelos de inversión impulsados por el Gobierno y las empresas de servicios públicos (uso gratuito de la carretera, empresas privadas o públicas cobran por el uso del ERS, sistema de pago por uso).

Modelos privados de pago por uso (carreteras gratuitas, acceso a servicios ERS a través de un proveedor de servicios ERS, sistema de pago por uso)

Modelos basados en suscripciones (carreteras gratuitas, tarifa fija para acceder a los servicios ERS a través de un proveedor de servicios ERS).

Asociaciones público-privadas (autopistas de peaje, concesiones privadas que prestan servicios de pago por carretera y ERS)

¿Otros?

|  |
| --- |
| Por favor, añada aquí cualquier información que considere relevante o cualquier comentario adicional que pueda tener: |

## Pregunta 2.9

¿Estaría dispuesto a seguir comentando con el equipo del proyecto sus experiencias con el despliegue a gran escala del ERS?

Sí

No

Indique los datos de contacto de la persona con la que establecer contacto y los temas sobre los que podría ser entrevistada:

# Carreteras de energía positiva

## Pregunta 3.1

¿Qué tipo de tecnologías está utilizando para generar energía a partir de la infraestructura viaria (ya sea **en carretera** o **cerca de ella**)? (elija tantas como sean aplicables)

|  |  |
| --- | --- |
|  | * 1. Viento |
|  | * 1. Solar |
|  | * 1. Geotermia |
|  | * 1. Piezoeléctrico |
|  | * 1. Otros |
|  | * 1. Ninguno |

## Pregunta 3.2

¿Qué tipo de energía producen?

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1. Electricidad |
|  | 1. Calor (o frío) |
|  | 1. Otros |

## Pregunta 3.3

¿Son estos sistemas

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1. ¿Sigue todo igual? |
|  | 1. ¿En juicio? |
|  | 1. ¿En desarrollo? |

## Pregunta 3.4

¿Cuál es el nivel de TRL (Technology Readiness Level)?

## Pregunta 3.5

¿Cuáles cree que son los obstáculos para una aplicación más generalizada?

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1. Costes iniciales |
|  | 1. Consecuencias para la seguridad |
|  | 1. Implicaciones medioambientales |
|  | 1. Política |
|  | 1. Falta de conocimientos |
|  | 1. Preparación del mercado |
|  | 1. Responsabilidades organizativas poco claras |
|  | 1. Otros (facilite más detalles) |

## Pregunta 3.6

¿Cómo se mide su potencial de sostenibilidad/descarbonización? ¿Puede detallar la técnica o compartir un enlace a este método?

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1. Repercusiones económicas |
|  | 1. Ahorro de emisiones LCA/GEI |
|  | 1. Impacto social |
|  | 1. Multifactorial |
|  | 1. Otros |

## Pregunta 3.7

¿Los sistemas reciben calificaciones basadas en la eficiencia energética o la sostenibilidad? ¿O hay alguna forma de evaluar las ventajas relativas de los distintos productos o tecnologías?

Por favor, añada aquí cualquier información que considere relevante o cualquier comentario adicional que pueda tener:

## Pregunta 3.8

¿Existen políticas para fomentar la adopción de estas tecnologías? En caso afirmativo, ¿podría facilitarnos un enlace a dichas políticas

Por favor, añada aquí cualquier información que considere relevante o cualquier comentario adicional que pueda tener:

## Pregunta 3.9

¿Existen incentivos (gubernamentales) para fomentar la investigación y el desarrollo de estos sistemas? En caso afirmativo, ¿cuáles son? ¿Han tenido éxito?

Por favor, añada aquí cualquier información que considere relevante o cualquier comentario adicional que pueda tener:

## Pregunta 3.10

¿Existe financiación para fomentar su aplicación? En caso afirmativo, ¿han servido para su implementación?

Por favor, añada aquí cualquier información que considere relevante o cualquier comentario adicional que pueda tener:

## Pregunta 3.11

¿Qué ocurre al final de la vida útil para desmantelar o rehabilitar estos sistemas? ¿Se tiene en cuenta el final de la vida útil en el ACV del proyecto?

Por favor, añada aquí cualquier información que considere relevante o cualquier comentario adicional que pueda tener:

## Pregunta 3.12

¿Tiene algún estudio de caso que pueda compartir sobre este tipo de tecnologías que se hayan probado en su país/jurisdicción?

**Pregunta 3.13**

Por favor, añada aquí cualquier información que considere relevante o cualquier comentario adicional que pueda tener:

¿Estarías dispuesto a mantener una conversación de seguimiento sobre tus respuestas a estas preguntas de la Ruta de la Energía Positiva?

Sí

No

Indique los datos de contacto de la persona con la que establecer contacto y los temas sobre los que podría ser entrevistada: