

# BOLETÍN TÉCNICO

PITRA-LanammeUCR

Volumen 14, N.º 2, Mayo 2023

## La Descarbonización del transporte en Costa Rica: avances, barreras y retos

**Carlos Campos Cruz**

✉ [carlos.campos@ucr.ac.cr](mailto:carlos.campos@ucr.ac.cr)

Promotor de Procesos Internos y Proyectos  
Programa de Infraestructura del Transporte

## 1. Introducción

El 24 de febrero de 2019 el Gobierno de Costa Rica presentó el Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050 (PdD), con el objetivo concretar la aspiración de transformar el modelo actual de desarrollo del país y convertirse en una economía descarbonizada en el año 2050.

Esta transformación conlleva acciones y cambios en el uso del suelo y los recursos naturales, el uso de fuentes de energía, los modelos de producción agrícola e industrial, en los patrones de urbanismo y movilidad y los patrones de consumo; involucrando a actores políticos, institucionales, empresariales y ciudadanos.

El PdD comprende los sectores de energía, construcción, industria, agricultura y transporte; estableciéndose 3 etapas para su implementación: Etapa Inicial (2018-2022), Etapa de Inflexión (2023-2030) y Etapa de Normalización del cambio o despliegue masivo (2031-2050).

En este boletín se presenta un balance del avance del PdD en su primera etapa de implementación y algunas de las barreras y retos que enfrentará en las siguientes etapas, específicamente en el sector transporte.

## 2. La Descarbonización del sector transporte

El transporte terrestre es el que mayores emisiones produce y el de más rápido incremento de estas. Por lo tanto, es uno de los sectores de mayor interés y prioridad en el desarrollo de las acciones propuestas en el PdD.

El PdD está estructurado en 10 ejes de descarbonización, 3 de los cuales están directamente relacionados con el transporte y 8 estrategias transversales, 2 de las cuales están directamente relacionadas con el transporte, como se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1. Ejes de descarbonización y estrategias transversales del sector transportes**

Ejes Descarbonización	Estrategias Transversales
1. Desarrollo de un sistema de movilidad basado en transporte público seguro, eficiente y renovable, y en esquemas de movilidad activa.	A. Reforma integral para la nueva institucionalidad del Bicentenario. B. Reforma Fiscal Verde.
2. Transformación de la flota de vehículos ligeros a cero emisiones, nutrido de energía renovable, no de origen fósil.	
3. Fomento de un transporte de carga que adopte modalidades, tecnologías y fuentes de energía cero emisiones o las más bajas posibles.	

Fuente: Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050. Gobierno de Costa Rica .

Para cada uno de los ejes de descarbonización del sector transporte, el PdD establece una visión de transformación y las acciones de cambio a implementar en la Etapa Inicial 2018-2022, que se resumen en la tabla 2.

**Tabla 2. Visión de transformación y acciones de cambio de los ejes de descarbonización del sector transportes**

Eje Descarbonización	Visión Transformación	Acciones de cambio 2018-2022
<p><i>EJE 1 Desarrollo de un sistema de movilidad basado en transporte público seguro, eficiente y renovable y en esquemas de movilidad activa.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En 2035 el 30% de la flota de transporte público será cero emisiones y el Tren Eléctrico de Pasajeros operará 100% eléctrico.</li> <li>• En 2050 el sistema de transporte público (Buses, Taxis, Tren Eléctrico de Pasajeros), operará en forma integrada sustituirá al automóvil particular como la primera opción de movilidad para la población en la GAM.</li> <li>• En el 2050 el 85% de la flota de transporte público será cero emisiones.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modernizar transporte público y crear un sistema integrado e intermodal.</li> <li>2. Promover la descarbonización del sector transporte público a través de la electrificación y adopción de tecnologías cero emisiones.</li> <li>3. Fomentar esquemas de desarrollo urbano bajo en emisiones mediante la Integración del enfoque de “desarrollo orientado al transporte” en instrumentos de planificación y gestión del territorio.</li> </ol>
<p><i>EJE 2 Transformación de la flota de vehículos ligeros a cero emisiones, nutrido de energía.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacia 2025 se estabilizará el crecimiento de flota de motocicletas y se adoptarán estándares para migrar a una flota cero emisiones.</li> <li>• En 2035, un 30% de la flota de vehículos ligeros - privados e institucionales será eléctrica. En 2050, el 95% de la flota - será de cero emisiones.</li> <li>• Al 2050 se habrán consolidado nuevos modelos y esquemas de movilidad compartida.</li> <li>• Al 2050 el país contará con una extensa red de recarga eléctrica a lo largo del país y con infraestructura complementaria para tecnologías cero emisiones (ejemplo, estaciones de hidrógeno).</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acelerar la transición de la flota de vehículos hacia tecnología cero emisiones.</li> <li>2. Mejorar eficiencia de flota de combustión.</li> </ol>
<p><i>EJE 3 Fomento de un transporte de carga que adopten modalidades, tecnologías y fuentes de energía hasta lograr las emisiones cero o las más bajas posibles.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al 2022 Tren Eléctrico Limonense de Carga (TELCA) en operación.</li> <li>• Al 2030 20% de la flota opera con LPG.</li> <li>• Para 2035 consolidados modelos de logística sostenible en principales puertos y zonas urbanas del país.</li> <li>• Para 2050 del transporte de carga será altamente eficiente y habrá reducido emisiones en un 20% con respecto a emisiones del 2018.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Consolidar programa de logística de carga para la reducción de emisiones.</li> <li>2. Promover la eficiencia tecnológica en el sector transporte de carga pesada y liviana.</li> </ol>

Fuente: Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050. Gobierno de Costa Rica

En el caso de las estrategias transversales relacionadas con el transporte, las acciones que se contemplan son:

- La modernización de RECOPE, identificando las oportunidades que pueda tener en la transición a un sistema energético sin emisiones.
- Rediseñar la institucionalidad asociada al transporte público y a la planificación urbana, incluyendo la posibilidad de la creación de una Autoridad de Transporte Urbano (conocidas como “Urban Transport Authority”).
- Impulsar una Reforma Fiscal Verde, entendida como un nuevo modelo fiscal en el cual se aumentaría la recaudación mediante impuestos a la contaminación y otras externalidades negativas y se darían beneficios fiscales a actividades que contribuyan con los objetivos de descarbonización y economía verde.

En un estudio realizado por la UCR, el MINAE, el BID y Rand Corporation, sobre los costos y beneficios esperados por la descarbonización de la economía de Costa Rica producto de la implementación del PdD, se estima que el transporte público, privado y de carga proporcionaría \$19 mil millones en beneficios netos. Se identifica también, el transporte junto con la agricultura y ganadería como los sectores con mayor impacto en la generación de beneficios económicos y la reducción de emisiones.

### 3. Avances del PdD al 2022

A mayo del 2022 el MINAE reporta un cumplimiento del 61% de las metas planteadas en el PdD para el periodo 2018-2022, en tanto un 22% están en marcha y planificadas para finalizar en el transcurso del 2022 y el restante 17% se encuentra en riesgo de incumplimiento.

En el caso del sector transporte, el 50% de las metas propuestas han sido cumplidas, el 17% se encuentran en marcha y el 33% se encuentran en riesgo de incumplimiento. Siendo el sector con mayor cantidad de metas en riesgo de incumplimiento.

En el eje relacionado con el transporte público destacan como principales avances: la habilitación de 68 km en 9 tramos de rutas troncales con carriles exclusivos para autobús; la implementación del pago electrónico en diferentes rutas del servicio de ferrocarril y de un proyecto piloto en 2 rutas de autobuses y la implementación de un plan piloto con 3 buses eléctricos en operación en diferentes rutas de transporte público. Por otra parte, el principal riesgo de incumplimiento está relacionado con el Tren Rápido de Pasajeros (TRP), pues no se ha logrado tener consenso y apoyo en la estructuración técnica y financiera del proyecto para su licitación.

En el eje relacionado con la flotilla de vehículos ligeros para uso privado e institucional, las metas cumplidas corresponden a la promulgación del Plan Nacional de Transporte Eléctrico y el incremento de la flotilla institucional de vehículos eléctricos; además de un importante avance en la instalación de estaciones de recarga rápida y semi rápida de vehículos eléctricos. En contraste, no se reportan avances en las metas dirigidas a mejorar la eficiencia de la flota de vehículos de combustión, mediante la adición de etanol en las gasolinas y la estrategia nacional para la producción de biodiésel.

En el eje relacionado con el transporte de carga, el principal logro corresponde a la implementación de un proyecto piloto de carga liviana eléctrica para uso comercial en 3 empresas costarricenses. En el caso del Tren Eléctrico Limonense de Carga (TELCA) la meta propuesta se reporta en riesgo de incumplimiento.

No se reportan avances en el desarrollo de las estrategias transversales correspondientes a la Modernización de RECOPE, el rediseño de la institucionalidad asociada al transporte público y a la planificación urbana y la Reforma Fiscal Verde.

Por otra parte, en el 2018 fue promulgada la Ley n.º 9518 “Incentivos y promoción del transporte eléctrico”, con el propósito de impulsar la transformación de la flota de vehículos ligeros a cero emisiones, empleando fuentes de energía renovable, no fósiles. Esta Ley estableció un paquete de incentivos económicos (exoneraciones tributarias), de facilidades de circulación y acceso al crédito, para la adquisición de vehículos eléctricos nuevos. Recientemente, en junio del 2022, fue publicada Ley n.º 10.209 “Ley de incentivos al transporte verde”, que realiza reformas a la Ley n.º 9518, entre las principales, la ampliación del plazo de vigencia de los beneficios y la incorporación de la adquisición de vehículos eléctricos usados.

Con la aprobación de la Ley n.º 9518 se estableció la meta de contar con 37 000 vehículos eléctricos a febrero del 2023. Según datos del MINAE, a mayo del 2022 esa meta se ha cumplido solo en un 14% (5 400 vehículos), por lo que se encuentra muy lejos de la expectativa inicial.

## 4. Las principales barreras existentes

A continuación, se analizan tres barreras que enfrenta en la actualidad el PdD para la descarbonización del transporte en Costa Rica.

- A. **Débil liderazgo y capacidad institucional:** Algunos entes públicos involucrados muestran débil liderazgo y capacidad institucional para implementar las acciones contenidas en el PdD para la descarbonización del transporte en Costa Rica, además de existir una deficiente coordinación interinstitucional entre ellos.

Por ejemplo, en el caso del transporte público modalidad autobús el MOPT y el Consejo de Transporte Público (CTP) no han tenido la capacidad para implementar los planes de sectorización en la GAM existentes desde hace 20 años y la reciente habilitación de algunos tramos de rutas troncales, corresponde a intervenciones parciales y paliativas de bajo impacto.

Una situación similar se presenta con el Tren Rápido de Personas y la incapacidad del INCOFER en los últimos 4 años para generar el consenso y el apoyo requerido para su aprobación, existiendo gran incertidumbre sobre la continuidad del proyecto, considerado la columna vertebral del sistema intermodal de transporte público pretendido para la GAM.

- B. **El sistema actual de transporte público:** El sistema actual de transporte público en la GAM no satisface las necesidades reales de los usuarios, impactando de forma negativa en su calidad de vida, además de ser una importante fuente de emisiones y operar de forma costosa e ineficiente.

El sistema actual funciona con rutas individuales y desarticuladas que no están integradas con otros modos de transporte, con la intervención de una gran cantidad de empresas, diversidad de tarifas y sin posibilidad de pago electrónico. Además de existir una débil rectoría y una compleja gobernanza, debido a que los sectores regulados están involucrados también en la toma de decisiones del ente rector.

La modernización del transporte público enfrenta históricas barreras y limitaciones estructurales, las cuales a pesar de estar bien identificadas no han sido abordadas con determinación y fuerza.

Cuanto más tiempo permanezcan las condiciones actuales de diseño, funcionamiento y gobernanza del sistema de transporte público, más lejos se estará del cumplimiento de las metas propuestas para la descarbonización del transporte.

- C. **Los costos de inversión:** La implementación del PdD conlleva una importante inversión de recursos públicos y privados a lo largo de los años, siendo estos últimos los de mayor cuantía.

Una de las principales inversiones públicas requeridas es la construcción y puesta en operación del Tren Rápido de Pasajeros, para lo que inicialmente se cuenta con la disponibilidad de un crédito por \$550 millones provenientes del BCIE y Fondo Verde del Clima de la ONU, el cual se encuentra en trámite de aprobación en la Asamblea Legislativa, pero que ha recibido un débil respaldo debido a los múltiples cuestionamientos existentes en torno al proyecto.

En el ámbito privado, destaca la inversión que deben realizar los concesionarios para sustituir los buses de combustión por buses eléctricos u otra tecnología cero emisiones, lo que económicamente no es atractivo bajo las condiciones actuales según un análisis financiero y legal realizado por el Programa para el Medio Ambiente de la ONU, que propone usar garantías soberanas como mecanismos de subsidio para mejorar las condiciones de financiamiento para la compra de los buses y la construcción de la infraestructura de carga por parte de los concesionarios.

Por otra parte, en un estudio sobre factores determinantes en la demanda de vehículos eléctricos realizado en el 2019 se identificó la diferencia de precio entre los vehículos de combustión y los vehículos eléctricos ofertados en el mercado costarricense como una barrera importante que convierte a estos últimos en una opción difícilmente asequible para el ciudadano común propietario de un vehículo de combustión.

Los avances reportados a mayo del 2022 demuestran que, hasta ahora el beneficio de la exoneración de impuestos y otros incentivos económicos, así como las alternativas de financiamiento disponibles, no han tenido un impacto significativo en la decisión de compra de vehículos eléctricos, limitándola a un sector de la población que vive mayoritariamente en el GAM y con niveles de educación e ingresos altos.

## 5. Los retos actuales y futuros

La descarbonización de la economía costarricense representa un inmenso desafío de largo aliento, que involucra múltiples sectores y actores y no cuenta con ningún precedente como referencia para su implementación. Esto lo convierte en un proceso con mucha incertidumbre, en donde resulta fundamental identificar de forma oportuna los retos a enfrentar en el corto, mediano y largo plazo, para avanzar con éxito en el logro de los objetivos y metas propuestas.

A continuación, nos referiremos a tres retos generales del proceso de descarbonización y en particular del sector transporte:

- **Continuidad y liderazgo:** El Plan Nacional de Descarbonización fue oficializado en el año 2018, convirtiéndose en una de las principales propuestas y compromisos de gobierno en el periodo 2018-2022.

Posteriormente, en febrero de 2019 se declaró de interés público y nacional todas las acciones, actividades e iniciativas desarrolladas en el marco del Plan de Descarbonización, instando a la Administración Central y las Municipalidades a brindar todas las facilidades y la cooperación requeridas para su implementación.

De esta manera se posicionó la descarbonización de la economía como una prioridad en la agenda política del país, estableciéndose los actores y arreglos institucionales requeridos para la implementación del PdD, destacando el involucramiento directo de la Presidencia de la República como líder del proceso.

Una vez concluido el periodo de gobierno 2018-2022, el PdD enfrenta el reto de conservar su posición prioritaria en la agenda política nacional y continuar vigente como marco de políticas públicas con visión de largo plazo que trascienda los diferentes periodos de gobierno. Para ello es fundamental contar con el reconocimiento y respaldo de las nuevas autoridades y consolidar un liderazgo institucional que impulse y profundice de forma sostenida las transformaciones y acciones requeridas para su éxito.

- **Visión compartida y compromiso de actores:** La implementación del PdD involucra a diversos actores: institucionales, de la cooperación internacional, ONGs, empresariales, gremiales, del sistema financiero, académicos y ciudadanos.

A cada uno de los actores le corresponde un rol específico, el cual debe desempeñar con eficiencia, sin embargo, el éxito del PdD no depende del esfuerzo y el aporte aislado de cada uno de ellos, sino de su integración y alineamiento en torno a una visión compartida que los motive y comprometa a trabajar de forma integral y articulada en la implementación del PdD.

Durante la primera etapa de implementación del PdD los actores institucionales, la cooperación internacional y grupos ciudadanos han destacado por su involucramiento y protagonismo. En el caso del transporte, las empresas concesionarias del transporte público y los propietarios de vehículos particulares muestran un comportamiento más cauteloso y menor involucramiento.

En el corto y mediano plazo es fundamental lograr un mayor interés, involucramiento y compromiso de las empresas autobuseras y los propietarios de vehículos livianos, pues a estos les corresponde realizar las inversiones requeridas para transformación de la flota vehicular a una tecnología cero emisiones, sin lo cual el PdD no sería viable.

Dos aspectos que podrían estar influyendo en el interés y compromiso mostrado por los actores privados son: la falta de precisión y claridad sobre los costos en que deben incurrir y los beneficios a recibir por la inversión realizada, especialmente los de tipo económico; así como las limitaciones en las condiciones existentes de financiamiento, específicamente en caso de la sustitución de los autobuses.

- **Reformas institucionales:** El PdD es contundente en la necesidad de modernizar la institucionalidad y el marco fiscal como una condición sin la cual no podría llevarse a cabo la transformación propuesta. Incluso se identifican como acciones prioritarias la modernización de RECOPE; rediseñar la institucionalidad asociada al transporte público y a la planificación urbana; la reforma fiscal verde; el diseño de estrategias de financiamiento y desarrollar estrategias de educación y comunicación.

El periodo 2023-2030, segunda etapa de implementación del PdD, es cuando se propone realizar los cambios de fondo y afinar la estructura institucional para responder de forma efectiva a las necesidades y demandas del proceso de descarbonización.

Lamentablemente no existen señales positivas que indiquen que este proceso de modernización y rediseño institucional este próximo a desencadenarse; por el contrario, las acciones prioritarias definidas para la primera etapa de implementación del plan no lograron avanzar de forma exitosa.

En los últimos años se han conocido varias propuestas de modernización y reestructuración del sector transporte, siendo un tema perenne en la discusión política nacional, sin embargo, nunca se ha logrado el consenso y el apoyo requerido para concretar alguna de estas propuestas. El reto de romper este círculo vicioso para concretar las reformas requeridas es sin duda un inmenso reto que afronta el PdD.

## 6. Conclusiones

La aspiración de descarbonizar la economía costarricense y convertirse en un líder mundial en este campo continua intacta, sin embargo, aún queda un largo recorrido para lograr el consenso y la fuerza necesaria para convertirlo en una visión y compromiso país.

En el caso del sector transporte, durante la primera fase de implementación del PdD no se observan avances significativos, persisten problemas añejos tales como la reforma institucional y la sectorización del transporte público, no existe consenso técnico y político para la pronta construcción y operación del TRP y los nuevos retos como la electrificación de los autobuses y la flotilla de vehículos privados avanza de forma incipiente.

La descarbonización del transporte comprende varios campos de acción e involucra múltiples actores, lo que hace necesario alinear diferentes intereses y visiones y articular múltiples esfuerzos. Lamentablemente no se visualiza la existencia de un liderazgo institucional y/o empresarial con fuerza y determinación para llevar adelante esta importante tarea.

Independientemente del devenir del PdD, es imperativo e ineludible implementar las políticas públicas y las acciones propuestas para modernizar el sistema de transporte actual, el cual es fuente de limitaciones e inconvenientes que afectan de forma negativa la calidad de vida de las personas, la competitividad de las empresas y el medio ambiente.

## 7. Referencias

- Briones, Julio. y Valverde, Sergio. (2021). *Desarrollo de una propuesta de estructuración financiera y legal para la electrificación de los autobuses de transporte público en el Área Metropolitana de San José de Costa Rica*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). [Archivo PDF]. <https://energia.minae.go.cr/wp-content/uploads/2022/03/7.D11-Desarrollo-propuesta-estructura-financiera.pdf>
- Calvo, C., De León, F., Gallardo, L., Godinez Zamora, G., Groves, D., Meza Murillo, A., Molina Perez, E., Quirós Tortós, J., Saavedra Gómez, V., Syme, J. y Vogt Schilb, A. (2020). *Costos y beneficios de la descarbonización de la economía de Costa Rica. Resumen Evaluación del Plan Nacional de Descarbonización bajo incertidumbre*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). [Archivo PDF]. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Costos-y-beneficios-de-la-descarbonizacion-de-la-economia-de-Costa-Rica-Evaluacion-del-Plan-Nacional-de-Descarbonizacion-bajo-incertidumbre-Resumen-ejecutivo.pdf>
- Diario Oficial La Gaceta n.º103. (2022, 03 de junio). Ley n.º 10.209 “Ley de incentivos al transporte verde”. [https://www.imprentanacional.go.cr/pub/2022/06/03/COMP\\_03\\_06\\_2022.html#:~:text=N%C2%B0%2010209,LA%20ASAMBLEA%20LEGISLATIVA&text=Para%20promover%20el%20uso%20del,el%20reglamento%20de%20esta%20ley](https://www.imprentanacional.go.cr/pub/2022/06/03/COMP_03_06_2022.html#:~:text=N%C2%B0%2010209,LA%20ASAMBLEA%20LEGISLATIVA&text=Para%20promover%20el%20uso%20del,el%20reglamento%20de%20esta%20ley)
- Dirección de Cambio Climático. (2019, 24 de febrero). *Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050*. <https://cambioclimatico.go.cr/plan-nacional-de-descarbonizacion/>
- Dirección de Cambio Climático. (2020, 12 de octubre). *Plan Nacional de Descarbonización-Sector Transporte y Electricidad*. <https://cambioclimatico.go.cr/plan-nacional-de-descarbonizacion/transporte/#doc-avances>
- Procuraduría General de la República. (2018, 25 de enero). *Ley n.º 9518 “Incentivos y promoción del transporte eléctrico”*. [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=85810](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=85810)
- Rivera-Soto, D. (2019). *Factores determinantes en la demanda de vehículos eléctricos en Costa Rica*. [Tesis de maestría, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza]. Repositorio CATIE. <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/9200>





LABORATORIO NACIONAL  
DE MATERIALES Y MODELOS ESTRUCTURALES

## PITRA

Programa de  
Infraestructura del Transporte

*Ing. Ana Luisa Elizondo Salas, M.Sc.*  
*Coordinadora General - Programa de Infraestructura del Transporte*

### Unidad de Seguridad Vial y Transporte (USVT)

Ing. Javier Zamora Rojas, M.Sc.  
*Coordinador USVT*

### Unidad de Normativa y Actualización Técnica (UNAT)

Ing. Raquel Arriola Guzmán, M.Sc.  
*Coordinadora UNAT*

### Unidad de Investigación en Infraestructura del Transporte (UIIT)

Ing. Fabián Elizondo Arrieta, MBA.  
*Coordinador UIIT*

### Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional (UGERVN)

Ing. Roy Barrantes Jiménez, M.Sc.  
*Coordinador UGERVN*

### Unidad de Gestión Municipal (UGM)

Ing. Erick Acosta Hernández  
*Coordinador UGM*

### Comité Editorial 2023:

- Ing. Ana Luisa Elizondo Salas, M.Sc., Coordinadora General PITRA.
- Ing. Raquel Arriola Guzmán, M.Sc., Unidad de Normativa y Actualización Técnica, PITRA.
- Rosa Isella Cordero Solano, Mgtr., Unidad de Normativa y Actualización Técnica, PITRA.

## CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Diagramación: Licda. Daniela Martínez Ortiz.

Control de calidad: Óscar Rodríguez Quintana.

*La Descarbonización del transporte en Costa Rica: avances, barreras y retos*

Palabras clave: descarbonización, estrategias, transporte

(506) 2511-2500

✉ dirección.lanamme@ucr.ac.cr • 🌐 www.lanamme.ucr.ac.cr