



# GUÍA

sobre la metodología de evaluaciones financieras para hacer frente al cambio climático

## CAPÍTULO IV: SECTOR DEL TRANSPORTE

(mitigación del cambio climático)



### Acerca del PNUD

El PNUD es la principal organización de las Naciones Unidas que lucha para poner fin a la injusticia de la pobreza, la desigualdad y el cambio climático. Trabajando con nuestra amplia red de expertos y socios en 170 países, ayudamos a las naciones a construir soluciones integradas y duraderas para las personas y el planeta. Más información en [undp.org](https://undp.org) o síganos en [@UNDP](https://twitter.com/UNDP).

### Acerca de la iniciativa Climate Promise del PNUD

La iniciativa Climate Promise del PNUD es la mayor cartera de apoyo a la acción climática del sistema de las Naciones Unidas, a través de la cual el PNUD trabaja con más de 140 países y territorios y beneficia directamente a 37 millones de personas. Esta cartera ejecuta más de 2.450 millones de dólares de los Estados Unidos en financiación basada en subvenciones y aprovecha la experiencia del PNUD en materia de adaptación, mitigación, mercados de carbono, clima y bosques, riesgo y seguridad climáticos, y estrategias y políticas climáticas. Visita nuestro sitio web [climatepromise.undp.org/es](https://climatepromise.undp.org/es) y síguenos en [@UNDPplanet](https://twitter.com/UNDPplanet).

### Acerca de esta publicación

Esta metodología es una actualización de la primera metodología de evaluación financiera publicada en 2009. El objetivo de esta metodología es ayudar a los países a cumplir sus objetivos climáticos y a identificar, reasignar, movilizar y gestionar los recursos financieros necesarios, así como a crear un marco fiscal propicio para la acción climática.

La actualización de esta metodología se desarrolló en el marco de la Climate Promise del PNUD a través del programa *Pledge to Impact*. Ejecutada en colaboración con una amplia variedad de socios, la iniciativa ha ayudado a más de 120 países a mejorar y aplicar las contribuciones determinadas a nivel nacional (CDN) en el marco del Acuerdo de París. From Pledge to Impact cuenta con el generoso apoyo de los Gobiernos de Alemania, Japón, Reino Unido, Suecia, Bélgica, España, Islandia, Países Bajos, Portugal y otros contribuyentes básicos del PNUD. Este programa apoya la contribución del PNUD a la NDC Partnership.

### Descargo de responsabilidad

Las opiniones expresadas en esta publicación pertenecen a sus autores y no representan necesariamente las de las Naciones Unidas, incluido el PNUD, ni las de sus Estados Miembros.

Copyright ©UNDP 2026. Todos los derechos reservados. One United Nations Plaza, New York, NY 10017, EE. UU.

CLIMATE  
PROMISE



Ministry for Foreign Affairs



+ UNDP's  
Core Donors

---

# ¿POR QUÉ EXISTE ESTA GUÍA?

---



A medida que los países identifican sus metas nacionales en materia de cambio climático —especialmente a través de las contribuciones determinadas a nivel nacional (CDN) en el marco del Acuerdo de París— existe la necesidad de desglosarlas en pasos concretos de acción, determinar un marco financiero para aplicar las acciones y alcanzar las metas, e identificar medidas políticas para facilitar los cambios necesarios que apoyen un desarrollo con bajas emisiones y un futuro con bajas emisiones de carbono.

Un componente clave para apoyar esta transformación es la evaluación de los flujos de inversión y los flujos financieros nacionales para hacer frente al cambio climático. Muchos países han utilizado este método para articular una respuesta nacional eficaz y adecuada al cambio climático.

Esta guía responde a la necesidad de que los países dispongan de un enfoque claro para apoyar la aplicación de las metas climáticas nacionales en el contexto del desarrollo sostenible, teniendo debidamente en cuenta sus circunstancias, capacidades y recursos nacionales.

Entre 2008 y 2024, se llevaron a cabo 60 evaluaciones de flujos de inversión y flujos financieros en todo el mundo, con la participación de más de 1000 partes interesadas nacionales en los aspectos técnicos y políticos de las evaluaciones. Desde la adopción del Acuerdo de París y el desarrollo de las CDN, la metodología ha ayudado a los países a utilizar las evaluaciones financieras para desarrollar un camino hacia la implementación de las CDN.

Aunque esta metodología se desarrolló por primera vez en 2008, se ha llevado a cabo una actualización en 2025. Esta guía es un documento vivo, que seguirá mejorándose en función de las experiencias de quienes la utilicen. A lo largo de los años, la metodología para llevar a cabo evaluaciones financieras con el fin de abordar el cambio climático se ha revisado y actualizado continuamente en lo que respecta a su facilidad de uso, viabilidad de aplicación y alcance sectorial. Se admiten comentarios. Envíe sus comentarios a Susanne Olbrisch ([susanne.olbrisch@undp.org](mailto:susanne.olbrisch@undp.org)).

Para obtener más información, visite <https://climatepromise.undp.org/tags/investment-and-financial-flows-assessments>.

# Contenido

¿Por qué existe esta guía?	i
----------------------------	---

Lista de acrónimos y abreviaturas	iii
-----------------------------------	-----

<b>4.1 Introducción</b>	<b>1</b>
-------------------------	----------

<b>4.2 Aplicación de la metodología de evaluación financiera a la mitigación en el sector del transporte</b>	<b>2</b>
--	----------

<b>3</b> <b>Paso 1.</b> Establecer los parámetros clave de la evaluación.	<b>13</b> <b>Paso 4.</b> Identificar los FI, FF y costos de OyM anuales (así como los costos de subvención si se incluyen explícitamente) para el escenario de referencia.	<b>15</b> <b>Paso 7.</b> Calcular los cambios en FI, FF y OyM (así como en los costos de subvención si se incluyen explícitamente) necesarios para aplicar el escenario objetivo.
<b>10</b> <b>Paso 2.</b> Recopilar datos históricos sobre FI, FF y costos de OyM (así como datos sobre costos de subvención si se incluyen explícitamente), y otros datos de entrada para los escenarios.	<b>14</b> <b>Paso 5.</b> Definir el escenario objetivo.	<b>16</b> <b>Paso 8.</b> Identificar las implicaciones políticas.
<b>12</b> <b>Paso 3.</b> Definir un escenario de referencia.	<b>14</b> <b>Paso 6.</b> Identificar los FI, FF y costos de OyM anuales (así como los costos de subvención si se incluyen explícitamente) para el escenario objetivo.	

## Lista de cuadros

<b>Cuadro 4.1:</b> Subsectores del sector del transporte, utilizando las categorías del IPCC	<b>3</b>
<b>Cuadro 4.2:</b> Medidas de mitigación en el sector del transporte	<b>5</b>
<b>Cuadro 4.3:</b> Medidas de mitigación, instrumentos, instituciones y barreras en el sector del transporte	<b>16</b>
<b>Cuadro 4.4:</b> Criterios para la selección de instrumentos políticos en el sector del transporte	<b>17</b>
<b>Cuadro 4.5:</b> Ejemplos de políticas aplicadas al sector del transporte en varios países	<b>18</b>

## Lista de recuadros

<b>Recuadro 4.1:</b> Cómo calcular las emisiones del sector del transporte	<b>6</b>
--	----------

# Lista de acrónimos y abreviaturas

<b>AIE</b>	Agencia Internacional de la Energía	<b>GEI</b>	Gas de efecto invernadero
<b>AOD</b>	Asistencia oficial para el desarrollo	<b>GPL</b>	Gas de petróleo licuado
<b>BAU</b>	Escenario sin introducción de cambios	<b>HC</b>	Hidrocarburos
<b>BS</b>	Escenario de referencia	<b>IED</b>	Inversión extranjera directa
<b>CDB</b>	Convenio sobre la Diversidad Biológica	<b>IPCC</b>	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
<b>CDN</b>	Contribución determinada a nivel nacional	<b>N<sub>2</sub>O</b>	Óxido nitroso
<b>CEC</b>	Calor y energía combinados	<b>NO<sub>x</sub></b>	Óxidos de nitrógeno
<b>CH<sub>4</sub></b>	Metano	<b>ONG</b>	Organizaciones no gubernamentales
<b>CMNUCC</b>	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	<b>OyM</b>	Operación y mantenimiento
<b>CO</b>	Monóxido de carbono	<b>Pb</b>	Plomo
<b>CO<sub>2</sub></b>	Dióxido de carbono	<b>PIB</b>	Producto interior bruto
<b>EDBELP</b>	Estrategia de desarrollo con bajas emisiones a largo plazo	<b>pkm</b>	Pasajero-kilómetro
<b>FF</b>	Flujo financiero	<b>PM</b>	Materia particulada
<b>FI</b>	Flujo de inversiones	<b>PNUD</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
<b>FMAM</b>	Fondo para el Medio Ambiente Mundial	<b>SO<sub>2</sub></b>	Dióxido de azufre
<b>FMI</b>	Fondo Monetario Internacional	<b>SO<sub>x</sub></b>	Óxido de azufre
<b>FV</b>	Fotovoltaica	<b>tkm</b>	Tonelada-kilómetro
<b>FVC</b>	Fondo Verde para el Clima		

En los capítulos I y II de esta guía se proporciona la metodología sobre cómo llevar a cabo una evaluación financiera. En el capítulo actual se incluye la información adicional necesaria para llevar a cabo una evaluación financiera en el **sector del transporte**. Para evitar repeticiones, parte de la información facilitada en el capítulo II que es pertinente para todos los sectores no se incluye en este capítulo. Se recomienda encarecidamente la lectura detenida del capítulo II antes de leer este capítulo.

## 4.1 Introducción

El sector del transporte es uno de los que más contribuyen al calentamiento global, ya que representa aproximadamente una cuarta parte del total de las emisiones mundiales de GEI. Además, está experimentando un rápido crecimiento, ya que es una piedra angular para el desarrollo y la productividad de las ciudades y los países. Esto se debe a lo siguiente: a) el rápido crecimiento económico; b) las políticas económicas que favorecen los automóviles de bajo precio y los bajos precios del combustible (por ejemplo, subvenciones a los combustibles); c) la alta tasa de crecimiento de la motorización; d) los frágiles sistemas de transporte público que fomentan el uso del coche privado; e) el desarrollo espacial que no tiene en cuenta el desarrollo orientado al tránsito; y f) la debilidad de las instituciones públicas.

La reducción de las emisiones en el sector del transporte puede lograrse por tres medios principales: reducción de las emisiones por kilómetro recorrido, reducción de las emisiones por unidad transportada y reducción de las distancias recorridas y del número de viajes realizados (estos medios de reducción se describen con más detalle en el Cuadro 4.2).

Las medidas de mitigación en el sector del transporte no solo ayudan a reducir las emisiones de GEI, sino que también contribuyen al desarrollo sostenible proporcionando beneficios secundarios potencialmente significativos, como los que se describen a continuación.

- Mejora de la calidad del aire con menores emisiones de partículas, NO<sub>x</sub> (óxidos de nitrógeno), SO<sub>x</sub> (óxidos de azufre) y ozono troposférico. Las medidas que mejoran significativamente la calidad del aire local se encuentran principalmente en el ámbito de las políticas de transporte público, el desarrollo orientado al tránsito y las políticas de cambio de combustible.
- Beneficios económicos a nivel macroeconómico (por ejemplo, al aumentar el atractivo de las ciudades mediante el establecimiento de modernos sistemas de transporte público), reducción de los costos de congestión y menor consumo de combustible.
- Beneficios sociales derivados de la mejora de la calidad del aire y, por tanto, de la disminución de las enfermedades relacionadas con la contaminación atmosférica, incluida una menor morbilidad y mortalidad por enfermedades respiratorias. Muchas medidas, especialmente en el ámbito del transporte público y del desarrollo y las infraestructuras orientadas al tránsito, reducen también la contaminación acústica y el riesgo de accidentes.

En este capítulo se ofrecen orientaciones para realizar evaluaciones financieras en el sector del transporte. Debería ser útil para ayudar a identificar los cambios y aumentos de inversión necesarios para alcanzar los objetivos nacionales en el sector del transporte (a partir de una CDN o EDBELP) y permitir la identificación de políticas para inducir los cambios e inversiones necesarios.

## 4.2 Aplicación de la metodología de evaluación financiera a la mitigación en el sector del transporte

En esta sección se explica cómo puede aplicarse la metodología de evaluación financiera descrita en el capítulo II para identificar las reasignaciones financieras y las necesidades financieras adicionales para implementar los objetivos nacionales clave en el sector del transporte.

Tal y como se describe en el capítulo II, la evaluación financiera implica una serie de pasos, que son los siguientes:



**Paso 1.** Establecer los parámetros clave de la evaluación.



**Paso 2.** Recopilar datos históricos sobre FI, FF y costos de OyM (así como datos sobre costos de subvención si se incluyen explícitamente), y otros datos de entrada para los escenarios.



**Paso 3.** Definir un escenario de referencia.



**Paso 4.** Identificar los FI, FF y costos de OyM anuales (así como los costos de subvención si se incluyen explícitamente) para el escenario de referencia.



**Paso 5.** Definir el escenario objetivo.



**Paso 6.** Identificar los FI, FF y costos de OyM anuales (así como los costos de subvención si se incluyen explícitamente) para el escenario objetivo.



**Paso 7.** Calcular los cambios en los FI, FF y costos de OyM (así como en los costos de subvención si se incluyen explícitamente) necesarios para aplicar el escenario objetivo.



**Paso 8.** Identificar las implicaciones políticas.

**Paso 1.**



**Establecer los parámetros clave de la evaluación.**

**Definir detalladamente el ámbito del sector.**

En el primer paso, un país define los subsectores del transporte que se tendrán en cuenta en la evaluación financiera, como el transporte por carretera, ferroviario, aéreo, acuático, por tuberías o por vías no asfaltadas (si es significativo y se dispone de datos), en función del objetivo nacional que se esté evaluando (como CDN o EDBELP).

Los subsectores del sector del transporte pueden desglosarse aún más; por ejemplo, utilizando las categorías del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (Cuadro 4.1).

**Cuadro 4.1: Subsectores del sector del transporte, utilizando las categorías del IPCC**

Subsectores	Transporte de pasajeros	
	Urbano/interurbano/nacional/internacional	Transporte de mercancías
<b>Transporte por carretera</b>	Turismos	Camiones
	Motos	
	Autobuses	
	Triciclos motorizados	
	Taxis	
	Tránsito no motorizado	
<b>Ferrocarriles</b>	Ferrocarril interurbano/metro/tren ligero/tranvía	Ferrocarril interurbano
<b>Aviación civil</b>	Domestic aviation	Aviación nacional
	International aviation	Aviación internacional
<b>Navegación acuática</b>	Domestic water-borne navigation	Navegación acuática nacional
	International water-borne navigation	Navegación acuática internacional
<b>Transporte por tuberías</b>		Petróleo, gas, productos químicos, otros
<b>Por vías no asfaltadas</b>	Vehículos y maquinaria móvil utilizados en los sectores agrícola, forestal, industrial (incluidos la construcción y el mantenimiento), residencial y otros, como equipos de apoyo en tierra para aeropuertos, tractores agrícolas, motosierras, carretillas elevadoras y motos de nieve.	

Fuente: IPCC (2006), [Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories](#) (Directrices para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero). Volumen 2: Energy (Energía), capítulo 3: Mobile Combustion (Combustión móvil).

Nota: Esta lista de subsectores se presenta únicamente a título ilustrativo. No todos son siempre viables en los distintos países y, a efectos de la evaluación financiera, pueden seleccionarse solo algunos de ellos (o incluso otros subsectores definidos a distintos niveles de agregación).

Para la evaluación de la financiación, cada país determinará la definición y el nivel de desglose de cada subsector en función de la estructura del sector nacional del transporte y del objetivo nacional que se esté evaluando.

La definición del sector y sus subsectores debe evitar la doble contabilidad. Por ejemplo, si un país decide introducir el uso de biocombustibles o la mejora del mantenimiento de los vehículos como medidas de mitigación para la evaluación financiera, estas medidas pueden incluir el sector del transporte o el de la energía, pero no ambos, para evitar una doble contabilización. Además, las medidas para la generación de electricidad pueden afectar a las emisiones del transporte, especialmente en el subsector ferroviario, si la energía de tracción es básicamente electricidad.

## Especificar el año de referencia y el período de evaluación.

El año de referencia debe ser el más reciente para el que se disponga de información histórica; por ejemplo, 2025. Los valores deben facilitarse en valores constantes del mismo año; por ejemplo, en la divisa nacional o en dólares estadounidenses en valores constantes de 2025.

La definición del período de evaluación depende del horizonte temporal del objetivo nacional evaluado. Las CDN suelen utilizar un horizonte temporal hasta 2030, mientras que las EDBELP suelen tenerlo hasta 2050. Dado que muchas inversiones en el sector del transporte tienen una larga vida útil (por ejemplo, los proyectos de sistemas de transporte público, como el tránsito rápido de autobuses o el metro), el período de evaluación no debería ser demasiado corto para valorar adecuadamente los objetivos nacionales. Entre las medidas con un impacto temporal limitado se incluyen, por ejemplo, la mejora del mantenimiento o los cambios de comportamiento, que requieren un gasto constante para evitar volver a los niveles anteriores. Las medidas de cambio de combustible pueden ser a corto plazo, ya que muchos vehículos permiten a los usuarios elegir entre diferentes combustibles; por ejemplo, biocombustible puro, mezcla de biocombustible o combustible fósil o el uso de gas no líquido frente a gasolina líquida en vehículos de combustible doble. En estos casos, el impacto de las políticas y medidas también depende de la evolución de los precios relativos, los impuestos y otros incentivos que pueden variar a corto plazo.

## Identificar el objetivo que evaluar y las medidas de mitigación.

El objetivo nacional que se evalúe determinará las medidas de mitigación que se incluirán en la evaluación. A menudo, los objetivos nacionales son de carácter visionario y deben especificarse y desglosarse para la evaluación. Dado que no se trata solo de un paso técnico, sino que también implica decisiones sustanciales, debe hacerse junto con los responsables políticos para garantizar su aceptación y el seguimiento de los resultados de la evaluación.

Es necesario identificar las opciones de mitigación para el sector del transporte del país y las medidas asociadas que pueden ayudar a alcanzar el objetivo (véase el Cuadro 4.2). Entre los criterios para evaluar las opciones de mitigación se incluyen el potencial de mitigación de GEI, los beneficios medioambientales y sociales, los costos de inversión y operación y las repercusiones económicas. También hay que tener en cuenta la pertinencia del subsector dentro del sector del transporte en el país evaluado.

**Cuadro 4.2: Medidas de mitigación en el sector del transporte**

Reducción de emisiones por kilómetro recorrido	Reducción de emisiones por unidad transportada (pasajero-kilómetro [pkm] o tonelada-kilómetro [tkm])	Reducción de emisiones mediante la reducción de la distancia recorrida y el número de viajes
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cambio de combustibles de alto contenido en carbono a combustibles de bajo contenido en carbono (biocombustibles, gas natural, electricidad)</li> <li>➤ Nuevas tecnologías de vehículos (híbridos, vehículos de pila de combustible de hidrógeno, vehículos eléctricos)</li> <li>➤ Introducción de prácticas recomendadas (mejora del mantenimiento, conducción ecológica)</li> <li>➤ Cambios de comportamiento, como la compra de vehículos energéticamente eficientes</li> <li>➤ Mejoras de las infraestructuras para reducir la congestión (pasos elevados, semáforos inteligentes, etc.)</li> <li>➤ Mejor despacho de vehículos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cambio modal de vehículo de altas emisiones a vehículo de bajas emisiones; para pasajeros, por ejemplo, del coche al transporte público o del vehículo motorizado al transporte no motorizado; para mercancías, por ejemplo, de la carretera al ferrocarril o de la carretera al barco</li> <li>➤ Uso de unidades (más) grandes con índices de ocupación comparables</li> <li>➤ Mejora de los índices de ocupación; por ejemplo, mediante un mejor despacho de vehículos o un mayor atractivo de los medios de transporte</li> <li>➤ Aumentar el número de usuarios del transporte público</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cambio de comportamiento de las personas</li> <li>➤ Mejor gestión del tráfico; por ejemplo, mediante información sobre atascos, aparcamientos gratuitos, etc.</li> <li>➤ Medidas de desarrollo orientadas al tránsito, que integren el desarrollo del suelo urbano con el del transporte público mediante la construcción de «nodos» urbanos densos, de uso mixto y aptos para peatones, concentrados en torno a las estaciones de transporte público</li> <li>➤ Tarificación vial (autopistas de peaje)</li> <li>➤ Restricciones al uso del coche</li> <li>➤ Medidas de infraestructura para reducir las distancias de viaje; por ejemplo, conexiones por carretera más cortas, túneles, puentes, etc.</li> </ul>

Nótese que estas son posibles medidas de mitigación dentro de los sectores del transporte. No todas son siempre viables en los distintos países y, para la evaluación financiera, pueden seleccionarse solo algunas.

Al desglosar el objetivo nacional en subsectores y medidas de mitigación concretas, se recomienda dar prioridad a los subsectores con altas emisiones de GEI, basándose en los inventarios nacionales de GEI, las comunicaciones nacionales, los planes nacionales, las medidas de mitigación apropiadas a nivel nacional, etc. En el Recuadro 4.1 encontrará más orientación para realizar una estimación bruta de los GEI.

## Recuadro 4.1

# Cómo calcular las emisiones del sector del transporte

Para calcular las emisiones del sector del transporte, primero hay que identificar las fuentes de emisión. Las emisiones pueden clasificarse en «emisiones directas», «emisiones indirectas» y «emisiones de fuga».

Las «emisiones directas» son las causadas por las actividades de transporte (por ejemplo, transporte por carretera, ferrocarril, aviación civil, navegación fluvial, transporte por tuberías). Procedentes principalmente de la combustión de combustibles, estas emisiones son predominantemente de CO<sub>2</sub> y pequeñas cantidades de CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O. Estas emisiones se denominan emisiones «del depósito a la rueda». Un ejemplo de las emisiones directas de un sistema de transporte rápido de masas es el consumo de electricidad utilizado para su funcionamiento, multiplicado por el respectivo factor de emisión de carbono de la electricidad.

Las «emisiones indirectas», o «emisiones desde la fuente», también denominadas emisiones «del pozo al depósito», hacen referencia a las actividades de extracción, producción y transporte de combustibles y otros vectores energéticos, que dan lugar a emisiones de GEI, para el suministro de combustible a los vehículos. Un ejemplo son las emisiones del funcionamiento de un sistema de autobuses de tránsito rápido asociadas al suministro de combustible, multiplicadas por el factor de producción de emisiones del combustible.

Las emisiones finales o «de fuga» se deben a los efectos indirectos no intencionados de las medidas de transporte adoptadas. En este contexto, se ha discutido ampliamente el efecto rebote, que tiene en cuenta el tráfico adicional provocado por las medidas de transporte. Un ejemplo es que parte de la mejora de la congestión provocada por la construcción de carreteras adicionales puede eliminarse mediante el tráfico adicional que esta medida fomenta.

El enfoque para cuantificar las emisiones puede basarse en el documento [IPCC \(2019\) Refinement of the 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories](#) (Directrices para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero) del IPCC (2006). Las emisiones pueden identificarse mediante un enfoque descendente o ascendente, en función de la disponibilidad de datos en cada país.

- 1. Descendente:** este enfoque se basa en el consumo por tipo de combustible en el país. La información para calcular las emisiones se basa en las estadísticas de ventas de cada tipo de combustible (gasolina, gasóleo, gas natural comprimido, gas licuado de petróleo, electricidad) en el sector del transporte.
- 2. Ascendente:** este enfoque identifica el consumo total de combustible por flota mediante el desglose de la flota para cada subsector, el tipo de combustible, los kilómetros recorridos por vehículo y el consumo medio de combustible por kilómetro.

## A. Datos/Información para el cálculo de las emisiones

### A.1 Reparto modal en las ciudades en desarrollo

Los datos de reparto modal hacen referencia al porcentaje de diferentes modos de transporte y tienen en cuenta el porcentaje de viajes y el porcentaje de pasajeros-kilómetro. Este reparto modal podría modificarse con las políticas adoptadas. En muchos países se observa una tendencia a abandonar el transporte público en favor del privado, lo que se traduce en un aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero.

## Reparto modal de los distintos medios de transporte en las ciudades latinoamericanas

País	Ciudad	Año	Metro	Autobús	Trolebús/ tren	Taxi	Turismos	Autobuses de tránsito rápido	Moto	Bicicleta/ a pie
México	Ciudad de México	Década de los 70 <sup>1</sup>	8,5%	51,2%	4,6%	12,6%	23,2%			
		Década de los 80 <sup>2</sup>	19,1%	42,3%	3,2%	10,5%	25,0%			
		Década de los 90 <sup>3</sup>	13,5%	65,8%	0,6%	2,5%	17,6%			
		Década de los 00 <sup>4</sup>	5,5%	49,1%	2,0%	11,6%	31,4%	0,3%		
	Monterrey	Década de los 70 <sup>5</sup>	1,0%	53,0%		2,0%	38,0%			6,0%
		Década de los 80 <sup>6</sup>	1,0%	60,0%		2,0%	34,0%			3,0%
		Década de los 90 <sup>7</sup>	1,0%	65,0%		3,0%	28,0%			3,0%
		Década de los 00 <sup>8</sup>	2,0%	48,0%		9,0%	38,0%			3,0%
Colombia	Bogotá	Década de los 90 <sup>9</sup>		15,0%		3,9%	47,3%			33,8%
		Década de los 00 <sup>10</sup>		15,8%		4,0%	51,1%	10,4%		18,7%
	Medellín	Década de los 90 <sup>11</sup>	6,2%	29,6%		19,2%	24,7%		3,6%	16,8%
		Década de los 00 <sup>12</sup>	7,8%	33,1%		11,4%	12,4%		4,7%	30,5%
	Barranquilla	Década de los 90 <sup>13</sup>		53,6%		4,8%	12,0%		3,4%	26,1%
		Década de los 00 <sup>14</sup>		54,0%		6,6%	3,8%		16,6%	19,0%
Chile	Santiago de Chile	Década de los 90 <sup>15</sup>	8,5%	59,6%		3,5%	18,5%			9,8%
		Década de los 00 <sup>16</sup>	6,7%	42,2%		6,0%	38,6%			6,4%

Fuente: Adaptado por Grütter Consulting.

<sup>1</sup> 1972 «Definición de Políticas para el Transporte Público Concesionado conforme a las implicaciones financieras y ambientales» e información adaptada al período 1972-1986: Coordinación General de Transporte, Departamento del Distrito Federal. Programa Integral.

<sup>2</sup> 1986 «Definición de Políticas para el Transporte Público Concesionado conforme a las implicaciones financieras y ambientales» e información adaptada al período 1972-1986: Coordinación General de Transporte, Departamento del Distrito Federal. Programa Integral.

<sup>3</sup> 1994 Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 1994. «Encuesta de origen-destino de los viajes de los residentes del AMCM».

<sup>4</sup> 2007 Secretaría de Transporte y Vialidad, 2007. «Estudio Origen-Destino».

<sup>5</sup> Rizoma n.º 7, 2008. «Movilidad Sustentable Competitividad y Calidad de Vida». (Valor para el año 1974)

<sup>6</sup> Rizoma n.º 7, 2008. «Movilidad Sustentable Competitividad y Calidad de Vida». (Valor para el año 1984)

<sup>7</sup> Rizoma n.º 7, 2008. «Movilidad Sustentable Competitividad y Calidad de Vida». (Valor para el año 1995)

<sup>8</sup> Rizoma n.º 7, 2008. «Movilidad Sustentable Competitividad y Calidad de Vida». (Valor para el año 2005)

<sup>9</sup> 1995 Steer Davis y Gleave, 1999.

<sup>10</sup> 2005 DANE, 2005. «Encuesta de Movilidad».

<sup>11</sup> 1997 Metro de Medellín, 2000. «Proyecto Metroplus - Más Calidad de Vida. Segunda Fase del Metro de Medellín - Sistema de Transporte Masivo de Mediana Capacidad para el Valle de Aburrá».

<sup>12</sup> 2005 Universidad Nacional de Colombia, 2005. «Encuesta Origen-Destino para la ciudad de Bogotá».

<sup>13</sup> 1998 Cantillo Víctor, 2000. «Generación de viajes en el distrito de Barranquilla».

<sup>14</sup> 2009 Universidad del Norte - TransMetro, 2009. «Investigación aplicada en gestión y modelación del sistema del transporte y medio ambiente urbano para el diseño de rutas que permitan integrar el transporte colectivo con el transporte masivo para mejorar las condiciones de operación del sistema colectivo del Distrito de Barranquilla y del área Metropolitana».

<sup>15</sup> 1991 Transantiago, 2008. «Con base en resultados de encuesta Origen-Destino».

<sup>16</sup> 2001 Transantiago, 2008. «Con base en resultados de encuesta Origen-Destino».

## Cuota modal de diversos medios de transporte en ciudades chinas

Ciudad	Año	A pie/ bicicleta	Transporte público	Automóvil privado	Taxi	Moto	Otros
Pekín	2000	38%	27%	23%	9%		3%
	1986	58%	32%	5%	1%		4%
Nanjing	1999	64,5%	21,0%	5,7%	1,7%	5,2%	1,9%
	1997	83,4%	8,2%	4,5%	0,9%	2,2%	0,7%
		77,2%	19,2%	2,5%	0,1%	0,3%	0,7%

Fuente: Peng, Zhong (2007). «Urban Transportation Strategies In Chinese Cities And Their Impacts On The Urban Poor» (Estrategias de transporte urbano en las ciudades chinas y sus repercusiones en los pobres urbanos).

### A.2 Potencial de cambio modal de los sistemas de transporte rápido de masas

Los sistemas de transporte público rápido bien desarrollados (por ejemplo, autobuses, metros) ayudan a cambiar el reparto modal del transporte hacia el transporte público. Las encuestas de pasajeros de China, Colombia e India muestran qué medios de transporte cambiaron los usuarios por los sistemas de transporte público. En el cuadro siguiente, el 2 % por debajo de los turismos significa que el 2 % de los usuarios del sistema de transporte rápido de masas habrían utilizado los turismos como modo de transporte habitual en ausencia de los sistemas de transporte rápido de masas.

### Cambio hacia sistemas de transporte rápido de masas

Modo de transporte habitual utilizado	Cambio hacia sistemas de transporte rápido de masas (valor bajo)	Cambio hacia un sistema de transporte rápido masivo (valor alto)
Turismos	2%	33%
Taxis	6%	11%
Motos	1%	8%
Autobuses	27%	92%
Transporte no motorizado	0,5%	3%

Fuente: Grütter Consulting según los valores monitorizados de varias ciudades de China, Colombia e India.

### A.3 Emisiones por pasajero-kilómetro

Las emisiones por pasajero-kilómetro (pkm) indican la eficiencia del transporte de pasajeros por kilómetro en los distintos modos de transporte. Los datos se basan en valores de varias ciudades y pueden variar en función de las tecnologías de los vehículos, la situación del tráfico, los índices de ocupación de los vehículos y el combustible utilizado. Por ello, en el siguiente cuadro se presentan rangos de valores.

## Emisiones por pasajero-kilómetro de varios modos de transporte (grCO<sub>2</sub>/pkm)

Modo	Emisiones
<b>Turismo</b>	100-250
<b>Taxis</b>	250-450
<b>Motos</b>	30-60
<b>Triciclos motorizados</b>	70-90
<b>Autobús</b>	25-70
<b>Metro</b>	15-30
<b>Tránsito no motorizado</b>	0

Fuente: Grütter Consulting según los valores de varias ciudades de China, Colombia, India y México.

## B. Modelo de transporte del proyecto de movilidad sostenible

La Agencia Internacional de la Energía (AIE), junto con el «Proyecto de Movilidad Sostenible» del Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible, desarrolló un modelo de hoja de cálculo del transporte mundial para apoyar las proyecciones y el análisis de políticas. El modelo de transporte de la hoja de cálculo tiene en cuenta todos los modos de transporte y la mayoría de los tipos de vehículos, y elabora proyecciones de existencias de vehículos, viajes, uso de energía y otros indicadores hasta 2050 para un caso de referencia y para varios casos y escenarios políticos.

El modelo no representa las relaciones económicas (por ejemplo, la elasticidad) ni hace un seguimiento de los costos. Se trata más bien de un modelo «contable», anclado en los siguientes aspectos (denominados ASIF, por sus siglas en inglés):

- Actividad (viajes de pasajeros y mercancías).
- Estructura (proporción de viajes por modo y tipo de vehículo).
- Intensidad (eficiencia del combustible).
- Tipo de combustible = uso de combustible por tipo de combustible (y emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad de uso de combustible).
- Se consideran otros indicadores (por unidad de viaje, por vehículo o por unidad de combustible).

Aparte del uso de energía, el modelo realiza un seguimiento de las emisiones de CO<sub>2</sub> y de las emisiones de GEI equivalentes a CO<sub>2</sub> (tanto de vehículos como de fases anteriores), así como de PM, NO<sub>x</sub>, HC, CO y Pb.

Para obtener más información, véase el [informe de situación de julio de 2002](#) (disponible en inglés) del Proyecto de Movilidad Sostenible del Consejo Empresarial Mundial de Desarrollo Sostenible.

## Seleccionar el enfoque analítico.

En los casos en los que el país disponga de un enfoque analítico para el sector del transporte, es decir, a partir de la elaboración de la comunicación nacional, o haya desarrollado modelos para el sector del transporte, se deberá tener en cuenta como base para los escenarios de esta evaluación. Si no existe ningún enfoque, las tendencias y proyecciones se pueden basar en estudios realizados, planes, proyecciones y datos de la situación actual, entre otros. Los flujos de inversión y financieros y costos de OyM se deben identificar con la información disponible en el país o fuentes extranjeras ajustadas al país de evaluación.

Para identificar las emisiones de GEI en los escenarios de referencia y objetivo, se sugiere aplicar enfoques ascendentes o descendentes en función de la disponibilidad de datos. Si es posible, los enfoques ascendentes son preferibles debido a la mayor granularidad de la información.

## Paso 2.



**Recopilar datos históricos sobre FI, FF y costos de OyM (así como datos sobre costos de subvención si se incluyen explícitamente), y otros datos de entrada para los escenarios.**

### Recopilar datos históricos anuales de FI y FF, desglosados por entidad inversora y fuente.

Para tener una idea significativa de las tendencias en el sector del transporte, hay que recopilar información de un número suficiente de años. La metodología recomienda recopilar datos históricos de los últimos 10 años o, como mínimo, de los últimos tres años. Los datos deben recopilarse para cada tipo de inversión y cada entidad, fuente y año. Este desglose se ilustra en el Cuadro 2.3: «Plantilla para un año de datos históricos de flujos de inversión y financieros» del capítulo II.

Los datos que hay que recopilar pueden residir en uno o varios lugares diferentes; por ejemplo, autoridades de transporte, instituciones de investigación privadas y públicas, universidades, autoridades energéticas, autoridades de planificación y secretaría del tesoro, entre otros.

Por ejemplo, el flujo de inversión en un sistema de transporte público está asociado a los costos de infraestructura (carreteras y estaciones de autobuses), los costos de la flota de vehículos, los sistemas de recaudación de tarifas y los sistemas informáticos/ de gestión del tráfico, que pueden gestionarlos diferentes entidades. En el caso de las restricciones al uso del automóvil, por ejemplo, el sistema de «pico y placa» en Bogotá, Colombia,<sup>17</sup> los flujos financieros están asociados a los costos de aplicación, como las campañas de información pública, los costos logísticos asociados a las medidas de cumplimiento, etc., y, por lo tanto, la información puede residir en diferentes instituciones.

Si existe un nivel suficiente de datos de buena calidad, incluida la distribución de la flota y la distancia total recorrida por categoría de vehículo, se recomienda utilizar un enfoque de recopilación de datos ascendente para obtener información desglosada en lugar de un enfoque descendente.

### Recopilar datos históricos de costos anuales de OyM, desglosados por entidad inversora y fuente.

Los costos anuales de OyM se deben recopilar, ya que son la base para la identificación de los futuros costos de OyM de los nuevos activos (por ejemplo, costos de mantenimiento de la infraestructura de carreteras y estaciones, costos de OyM de los autobuses). Los datos de OyM deben recopilarse para cada tipo de inversión, y los flujos de inversión y financiero deben desglosarse por entidad, fuente y año. Este desglose se ilustra en el Cuadro 2.4: «Plantilla para tres años de datos históricos de costos de OyM para un flujo de inversión en 2023» del capítulo II.

Los datos de OyM que hay que recopilar pueden residir en uno o varios lugares diferentes; por ejemplo, autoridades de transporte, instituciones de investigación privadas y públicas, universidades, autoridades energéticas, autoridades de planificación y secretaría del tesoro, entre otros.

A modo de ejemplo, los costos de OyM de un sistema de transporte público estarían asociados a los costos de OyM de la infraestructura, la flota y la recaudación de tarifas.

<sup>17</sup> Con base en los números de placa, los vehículos en Bogotá, Colombia, tienen restricción de circulación durante algunos días de la semana, en horas pico o todo el día.

Si no se dispone de los costos de OyM, en el capítulo II se describen dos enfoques alternativos. El primer enfoque se basa en datos de otros países ajustados al país, mientras que el segundo se basa en determinar un porcentaje de los costos de inversión como costos de OyM. Por ejemplo, los costos anuales de infraestructura de OyM (carreteras y estaciones) dentro de un sistema de autobuses de tránsito rápido pueden estar entre el 1 % y el 3 % de la inversión total en infraestructura.

## Recopilar datos históricos de los costos anuales de las subvenciones, si estas se incluyen explícitamente en la evaluación.

La separación de los costos de subvención es opcional. En caso de que un país opte por separar las subvenciones, deberá desglosarlas de los flujos de inversión y financieros y costos de OyM de cada tipo de inversión.

La información sobre el costo de las subvenciones puede encontrarse en las entidades gubernamentales a nivel local y nacional, en entidades públicas y privadas y en instituciones académicas, entre otras. La información debe recopilarse de acuerdo con el Cuadro 2.5: «Plantilla para tres años de datos históricos de costos de subvención» del capítulo II.

## Recopilar otros datos de entrada para los escenarios.

Además de los datos históricos sobre flujos de inversión y financieros y costos de OyM, la caracterización de los escenarios y la estimación de los costos anuales de estos requerirán la recopilación de otros datos históricos, actuales y previstos pertinentes para el sector, a saber:

- › Estudios de planificación del transporte y la movilidad.
- › Datos de crecimiento económico y crecimiento demográfico.
- › Ventas por tipo de combustible y subsector.
- › Caracterización de la demanda de pasajeros y mercancías, por modos de transporte.
- › Caracterización del reparto modal por modos de transporte.
- › Caracterización de la flota automovilística por categoría y tipo de combustible.
- › Consumo de combustible por categoría y tipo de combustible.
- › Kilómetros recorridos por categoría y modo de transporte.
- › Índice de ocupación por modo de vehículo.
- › Caracterización de las tecnologías disponibles en el mercado para el sector del transporte.
- › Estudios de impacto ambiental y social.
- › Estudios de valoración económica.

Es posible que no se disponga de toda la información y que haya que utilizar valores por defecto.

### Paso 3.



## Definir el escenario de referencia.

El escenario de referencia describe las condiciones sin introducción de cambios (BAU, por sus siglas en inglés), es decir, lo que ocurriría en ausencia de medidas o políticas adicionales o ampliadas en el sector del transporte. El escenario se basará en las proyecciones del sector del transporte, la planificación nacional, los programas e inversiones previstos, los cambios tecnológicos, las proyecciones económicas y demográficas y las comunicaciones nacionales, entre otros.

Las medidas y políticas de mitigación que deben incluirse en este escenario son las que ya se están aplicando, así como las que el país tiene previsto aplicar. Por ejemplo, si ya está previsto añadir una nueva línea de metro o una nueva línea de autobús (autobuses de tránsito rápido) dentro del período de evaluación, este tipo de inversión se consideraría en el escenario de referencia.

Se proyecta la demanda de transporte para pasajeros y mercancías, así como la flota necesaria y los kilómetros recorridos por categoría de vehículo y tipo de combustible para los distintos subsectores analizados. Las proyecciones se basarán en las tendencias de crecimiento de la población, el crecimiento económico, los cambios tecnológicos previstos, las políticas sectoriales, las medidas de mitigación en curso de aplicación, la planificación urbana y las proyecciones de ventas por tipo de combustible para cada subsector, entre otros.

## Paso 4.



**Identificar los FI, FF y costos de OyM anuales (así como los costos de subvención si se incluyen explícitamente) para el escenario de referencia.**

### Identificar los FI y FF anuales para cada tipo de inversión, desglosados por entidad de inversión y fuente de financiación.

En este paso se calcularán los costos de todos los aspectos identificados en el escenario de referencia, es decir, se determinarán los flujos de inversión y financieros y costos de OyM. Los valores se desglosarán para cada tipo de inversión por fuente, entidad y año de gasto previsto, como se indica en el Cuadro 2.6: «Escenario de referencia: flujos de inversión y financieros y OyM acumulados» y el Cuadro 2.7: «Escenario de referencia: flujos de inversión y financieros y OyM anuales» del capítulo II. Los valores deben expresarse en términos reales, es decir, con valores constantes de 2025 en dólares estadounidenses o la divisa nacional, y deben descontarse utilizando tasas de descuento públicas y privadas adecuadas.

Los datos necesarios pueden residir en varios lugares; por ejemplo, autoridades de transporte, instituciones de investigación privadas y públicas, universidades, autoridades energéticas, autoridades de planificación o secretaría del tesoro, entre otros.

### Identificar los costos anuales de OyM para cada FI, desglosados por entidad de inversión y fuente de financiación.

Los costos anuales de OyM para cada tipo de inversión deben desglosarse por entidad y fuente de financiación, como se muestra en el Cuadro 2.4: «Plantilla para tres años de datos históricos de costos de OyM para un flujo de inversión» del capítulo II. También deben incluirse los costos anuales de OyM de cada activo en funcionamiento adquirido antes del período de evaluación. Dichos costos deben recopilarse para cada uno de los subsectores que se van a considerar.

En el caso de los activos adquiridos durante el período de evaluación que se espera que sigan en funcionamiento después de dicho período, los costos anuales de OyM deben identificarse para cada año adicional que los activos vayan a estar en funcionamiento, hasta un período adicional de cinco años después del final del período de evaluación.

Los datos de OyM necesarios pueden residir en varios lugares; por ejemplo, autoridades de transporte, instituciones de investigación privadas y públicas, universidades, autoridades energéticas, autoridades de planificación y secretaría del tesoro, entre otros.

### Identificar los costos anuales de subvención para cada tipo de inversión y para los FI, FF y costos de OyM, si las subvenciones se incluyen explícitamente en la evaluación.

En caso de que se incluyan los costos de subvención, sus valores se desglosarán en términos de FI, FF y costos de OyM para cada tipo de inversión. Los costos anuales de las subvenciones deben expresarse en términos reales, es decir, con valores constantes de 2025 en dólares estadounidenses o la divisa nacional, y deben descontarse utilizando tasas de descuento públicas y privadas adecuadas.

La información sobre los costos de las subvenciones puede encontrarse en las entidades gubernamentales a nivel local y nacional, entidades públicas y privadas e instituciones académicas, entre otras. La información sobre el costo de las subvenciones se presentará como en el Cuadro 2.5: «Plantilla para tres años de datos históricos de costos de subvención» del capítulo II.

## Paso 5.



### Definir el escenario objetivo.

En este paso se definirá el escenario objetivo, que incluye todas las políticas y medidas adicionales y ampliadas en el sector del transporte de acuerdo con el objetivo nacional (CDN o EDBELP) que se esté evaluando. El escenario debe incluir las medidas de mitigación de GEI para cada subsector (por ejemplo, construcción de líneas de metro, restricciones al uso del coche, campañas para programas de coche compartido, cambios tecnológicos en la flota de autobuses, mejoras en el mantenimiento de la flota, etc.). Es necesario especificar las inversiones necesarias, las entidades de inversión y el calendario de inversión. Esto permitirá identificar los flujos de inversión y financieros y costos de OyM de cada medida para llevar a cabo el paso 6.

La información para el escenario objetivo incluirá proyecciones de demanda de pasajeros y mercancías, así como la flota necesaria y los cálculos de los kilómetros recorridos por categoría de vehículo y tipo de combustible. Las proyecciones deben realizarse basándose en las tendencias de crecimiento demográfico y económico y en las políticas sectoriales.

Las medidas de mitigación en el sector del transporte se basarán en el objetivo nacional evaluado. Al desglosar los objetivos generales en medidas y pasos de acción concretos, los siguientes criterios pueden ayudar a priorizar las opciones:

- > Potencial total de reducción de GEI.
- > Consideraciones financieras, como el costo por unidad de reducción de GEI.
- > Consideraciones socioeconómicas, como los costos y beneficios económicos de las medidas de mitigación, incluidos los beneficios medioambientales en términos de salud, los beneficios de ahorro de tiempo, la reducción de la congestión y la creación de empleo, entre otros.

## Paso 6.



### Identificar los FI, FF y costos de OyM anuales (así como los costos de subvención si se incluyen explícitamente) para el escenario objetivo.

#### Identificar los FI y FF anuales para cada tipo de inversión, desglosados por entidad de inversión y fuente de financiación.

En este paso se identifican los flujos de inversión y financieros para todas las actividades y medidas del escenario objetivo y se desglosan para cada tipo de inversión por fuente, entidad y año, tal y como se ilustra en el Cuadro 2.8: «Escenario objetivo: flujos de inversión y financieros y OyM acumulados» y el Cuadro 2.9: «Escenario objetivo: flujos de inversión y financieros y OyM anuales» del capítulo II. Los costos deben expresarse en términos reales, es decir, con valores constantes de 2025 en dólares estadounidenses o la divisa nacional, y deben descontarse utilizando tasas de descuento públicas y privadas adecuadas.

Los datos necesarios pueden residir en varios lugares; por ejemplo, autoridades de transporte, instituciones de investigación privadas y públicas, universidades, autoridades energéticas, autoridades de planificación y secretaría del tesoro, entre otros.

## Identificar los costos anuales de OyM para cada FI, desglosados por entidad de inversión y fuente de financiación.

La identificación de los costos anuales de OyM para cada nueva inversión debe desglosarse por entidad y fuente de financiación, como se ilustra en el Cuadro 2.4: «Plantilla para tres años de datos históricos de costos de OyM para un flujo de inversión en 2023» del capítulo II. Los costos deben recopilarse para cada subsector analizado, basarse en valores constantes y descontarse utilizando tasas de descuento públicas y privadas adecuadas.

En el caso de los activos adquiridos durante el período de evaluación que se espera que sigan en operación después de dicho período, los costos anuales de OyM deben identificarse para cada año adicional que los activos vayan a estar en operación, hasta un período adicional de cinco años después del final del período de evaluación.

Los datos de OyM necesarios pueden residir en varios lugares; por ejemplo, autoridades de transporte, instituciones de investigación privadas y públicas, universidades, autoridades energéticas, autoridades de planificación y secretaría del tesoro, entre otros. En caso de que no se disponga de los costos de OyM, la metodología del capítulo II describe dos maneras de estimar los costos de OyM: 1) utilizando datos de otros países ajustados a las circunstancias nacionales; o 2) estimando los costos de OyM como porcentaje del costo de capital de cada tipo de inversión.

## Identificar los costos anuales de subvención para cada tipo de inversión pertinente y para los FI, FF y costos de OyM, si las subvenciones se incluyen explícitamente en la evaluación.

Si se tienen en cuenta los costos de las subvenciones, habrá que desglosarlos en función de los flujos de inversión y financieros y de los costos de OyM de cada tipo de inversión; por ejemplo, las subvenciones públicas al funcionamiento y mantenimiento del sistema de transporte público o las subvenciones públicas a los biocombustibles de un país. Los costos anuales de las subvenciones deben expresarse en términos reales, es decir, con valores constantes de 2025 en dólares estadounidenses o la divisa nacional, y deben descontarse utilizando tasas de descuento públicas y privadas adecuadas.

La información sobre los costos de las subvenciones puede residir en las entidades gubernamentales a nivel local y nacional, entidades públicas y privadas e instituciones académicas, entre otras. Los datos deben desglosarse como se ilustra en el Cuadro 2.5: «Plantilla para tres años de datos históricos de costos de subvención» del capítulo II.

### Paso 7.



**Calcular los cambios en los FI, FF y costos de OyM (así como en los costos de subvención si se incluyen explícitamente) necesarios para aplicar el escenario objetivo.**

Para calcular los cambios en los FI, FF y costos de OyM necesarios para aplicar las medidas de mitigación en el sector, los valores del escenario de referencia se restarán de los valores del escenario objetivo. Dado que la información para el escenario de referencia y el escenario objetivo se ha organizado en FI y FF y costos de OyM acumulados, así como en FI y FF y costos de OyM *anuales*, los cambios se determinarán para los cambios de los FI y FF y costos de OyM *acumulados*, así como para los cambios de los FI y FF y costos de OyM *anuales*.

## Paso 8.



### Identificar las implicaciones políticas.

En el paso anterior se identificaron los cambios y aumentos financieros necesarios para aplicar el escenario objetivo. A partir de estos resultados, en el paso 8 se determinará qué entidades de inversión y fuentes de financiación son responsables de los cambios y aumentos más significativos en los flujos de inversión y financieros y costos de OyM. Esto incluye el análisis de las reasignaciones necesarias de la financiación existente, por ejemplo, en términos de diferentes fuentes, inversiones, subsectores o tecnologías, y el examen de los años durante los que deben producirse las inversiones.

Basándose en este análisis, pueden identificarse políticas para incentivar a las instituciones a aplicar las medidas del escenario objetivo e inducir las inversiones necesarias. Para desarrollar políticas eficaces, es necesario diferenciar si se dirigen a fuentes de financiación públicas o privadas y a fuentes nacionales o extranjeras.

Para cada medida de mitigación, hay que determinar los instrumentos e instituciones necesarios, así como los obstáculos a su aplicación (Cuadro 4.3).

**Cuadro 4.3: Medidas de mitigación, instrumentos, instituciones y barreras en el sector del transporte**

Medida de mitigación	Instrumento	Instituciones	Barreras
<b>Cambio de combustibles de alto contenido en carbono a combustibles de bajo contenido en carbono (biocombustibles, gas natural, electricidad)</b>	Mandatos de mezcla de biocombustibles Incentivos sobre el precio de los combustibles	Gobierno nacional Empresas distribuidoras de combustible	Disponibilidad de combustible Adaptación de las infraestructuras Ajustes tecnológicos
<b>Introducción de buenas prácticas: mejora del mantenimiento, conducción ecológica</b>	Acuerdos voluntarios entre el Gobierno y las empresas de flotas privadas Educación y sensibilización de los conductores	Gobierno Empresas de transporte Conductores privados	Resistencia al cambio
<b>Nuevas tecnologías de vehículos (como híbridos, vehículos de pila de combustible de hidrógeno, vehículos eléctricos)</b>	Políticas fiscales e incentivos	Gobierno nacional Empresas distribuidoras de combustible Proveedores de tecnología	Desarrollo tecnológico Costos de aplicación Precios relativos del combustible
<b>Mejorar el transporte público urbano</b>	Implantación de sistemas de transporte público (autobús de tránsito rápido, tren ligero, metro, tranvía) Reorganización del transporte público	Gobierno nacional Administración local Empresas de transporte	Costos de inversión para la construcción de infraestructuras y material rodante Resistencia del sector del transporte existente Aplicación tecnológica Resistencia política Riesgo de aplicación incompleta
<b>Mejora de la planificación urbana</b>	Implantación de un desarrollo orientado al tránsito	Gobierno nacional Administración local	Resistencia a la aplicación por parte de las instituciones públicas y comunitarias Falta de conocimientos y experiencia Resistencia política Riesgo de aplicación incompleta

A continuación, deben seleccionarse y considerarse los criterios políticos. Según el IPCC, los criterios clave para los instrumentos políticos son los siguientes: 1) eficacia medioambiental; 2) rentabilidad; 3) consideraciones distributivas (equidad); y 4) viabilidad institucional. La «eficacia medioambiental» hace referencia al cumplimiento del objetivo medioambiental (por ejemplo, la reducción de GEI); la «rentabilidad», a un bajo costo por unidad de reducción de emisiones conseguida; las «consideraciones distributivas», a los impactos entre los diferentes grupos sociales; y la «viabilidad institucional», a la aceptación a nivel político, administrativo y comunitario. Los criterios del IPCC pueden utilizarse para la selección de instrumentos políticos en el sector del transporte (Cuadro 4.4).

**Cuadro 4.4: Criterios de selección de los instrumentos políticos en el sector del transporte**

Instrumento	Eficacia medioambiental	Rentabilidad	Equidad	Viabilidad institucional
<b>Mandatos de mezcla de biocombustibles</b>	Nivel de emisiones fijado directamente, aunque sujeto a excepciones  Depende de los aplazamientos y del cumplimiento  Puede ser preferible cuando la información u otros obstáculos impiden a las empresas y a los consumidores responder a las señales de precios	Depende del diseño  La aplicación uniforme suele conllevar mayores costos generales de cumplimiento	Depende de la igualdad de condiciones  Los agentes pequeños/nuevos pueden verse perjudicados	Depende de la capacidad técnica  Popular entre los reguladores de países con mercados poco viables
<b>Incentivos sobre el precio de los combustibles</b>	Depende del diseño del programa  Menos seguro que los reglamentos y normas	Depende del nivel y del diseño del programa  Puede distorsionar el mercado	Beneficia a participantes seleccionados, posiblemente a algunos que no lo necesitan	Popular entre los destinatarios  Posible resistencia de intereses creados  Puede ser difícil de eliminar
<b>Acuerdos voluntarios entre Gobiernos y empresas de flotas privadas</b>	Depende del diseño del programa, que incluye objetivos claros, un escenario de referencia, la participación de terceros en el diseño y disposiciones de revisión y supervisión	Depende de la flexibilidad y el alcance de los incentivos, recompensas y sanciones del Gobierno	Las prestaciones solo benefician a los afiliados	A menudo políticamente popular  Sensibilizar a las partes interesadas y haber desempeñado un papel en la evolución de muchas políticas nacionales  Requiere un número significativo de personal administrativo
<b>Educación y sensibilización de los conductores</b>	Depende del uso que hagan los consumidores de la información  Más eficaz en combinación con otras políticas	Coste potencialmente bajo, pero depende del diseño del programa	Puede ser menos eficaz para grupos (por ejemplo, de bajos ingresos) que carecen de acceso a la información	Depende de la cooperación de los grupos de interés
<b>Políticas fiscales e incentivos</b>	Depende de la capacidad de fijar los impuestos a un nivel que induzca cambios de comportamiento  No se puede garantizar un determinado nivel de emisiones	Mejor con amplia aplicación  Mayores costos administrativos cuando las instituciones son débiles	Regresivo  Puede mejorarse con el reciclaje de ingresos	Políticamente difícil de aplicar  Difícil de aplicar con instituciones poco desarrolladas

**Cuadro 4.4: Criterios de selección de los instrumentos políticos en el sector del transporte (continuación)**

Instrumento	Eficacia medioambiental	Rentabilidad	Equidad	Viabilidad institucional
<b>Implantación de sistemas de transporte público</b>	Grandes beneficios a corto, medio y largo plazo	Elevados costos de aplicación	Mayor cobertura de prestaciones entre los grupos de usuarios	Difícil de aplicar en determinadas estructuras burocráticas Hace frente a una fuerte oposición política
<b>Implantación de un desarrollo orientado al tránsito</b>	Grandes beneficios a corto, medio y largo plazo	Elevados costos de aplicación	Mayor cobertura de prestaciones entre los grupos de usuarios	Oposición de las partes interesadas Hace frente a una fuerte oposición política

Fuentes: Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Contribución del Grupo de Trabajo III al Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) e IPCC, 2007: Transport and its infrastructure (El transporte y sus infraestructuras) en Climate Change 2007: Mitigation (Cambio climático 2007: mitigación).

Varios países han aplicado con éxito políticas en el sector del transporte (Cuadro 4.5).

**Cuadro 4.5: Ejemplos de políticas aplicadas al sector del transporte en varios países**

Objetivo	Instrumento	Reglamentos y normas	Instituciones	País
<b>Sustitución de combustibles líquidos por gas natural en aplicaciones móviles</b>	Precios e impuestos diferenciados para los vehículos de gas natural y los de gasolina	Legislación nacional	Gobierno, empresas privadas, propietarios de vehículos, flotas de taxis	Bolivia
<b>Mejorar el transporte público urbano</b>	Implantación de un sistema de transporte público (autobuses de tránsito rápido) en ciudades de más de 600 000 habitantes y puesta en marcha de sistemas de reorganización del transporte público colectivo en ciudades más pequeñas; fuentes de financiación gubernamentales y locales establecidas por ley	Legislación nacional y acuerdos de financiación de infraestructuras	Administración nacional, administración local, empresas privadas, flota de autobuses	Colombia
<b>Mejorar la eficiencia energética de las flotas de vehículos</b>	Normas de ahorro de combustible, tecnologías avanzadas de vehículos de bajo consumo (vehículos eléctricos híbridos)	Legislación nacional	Administración nacional, administración local, empresas privadas	China
<b>Promover el etanol como fuente primaria de energía</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Exenciones fiscales para los biocombustibles</li> <li>b. Fomento de la tecnología mediante subvenciones</li> <li>c. Desarrollo de vehículos para el uso de biocombustibles o motores «flexifuel»</li> <li>d. Subvenciones a la producción de etanol</li> </ul>	Legislación nacional	Administración nacional, administración local, empresas privadas	Brasil

Fuentes: Tirpak et al., (2008), [National Policies and their Linkages to Negotiations](#) (Políticas nacionales y sus vínculos con las negociaciones); Wagner et al., (2006), [Climate Change Mitigation Strategies for the Transportation Sector in China](#) (Estrategias de mitigación del cambio climático para el sector transporte en China); y DNP (2003), Política nacional de Transporte Masivo en Colombia.



Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo  
304 East 45th Street, Nueva York, NY 10017

---

<https://www.undp.org/es>

@PNUD

<https://climatepromise.undp.org/es>

@UNDPplanet