

TRANSPORTE  
PARTICULAR

TRANSPORTE  
PÚBLICO

GUÍA DE MONITOREO PARA EL ESQUEMA DE  
**MÉTRICA DE EMISIONES DEL SECTOR  
TRANSPORTE DE COSTA RICA**  
Y EL ACUERDO SECTORIAL PARA LA REDUCCIÓN  
DE EMISIONES

MOVILIDAD  
ACTIVA

TRANSPORTE  
CARGA

**Publicado por:**

Deutsche Gesellschaft für  
Internationale Zusammenarbeit  
(GIZ) GmbH

Domicilios de la Sociedad  
Bonn y Eschborn, Alemania

**Proyecto MiTransporte**

Pavas, Rohrmoser, San José,  
Costa Rica

T +506 4001 5457

E [info@giz.de](mailto:info@giz.de)

I [www.giz.de](http://www.giz.de)

**Consultor:**

Félix Torres M.

**Responsable:**

Claus Kruse (GIZ)

**Diseño:**

Paula Cruz

**Fotografías:**

Pablo Cambroner  
Diana Ramirez Chaves  
GIZ

**Referencias externas:**

Los contenidos de las fuentes  
externas a las que se remite  
en la presente publicación son  
responsabilidad exclusiva del  
respectivo proveedor. La GIZ se  
distancia expresamente de estos  
contenidos.

**Por encargo de:**

Ministerio Federal de Medio  
Ambiente, Conservación de la  
Naturaleza y Seguridad Nuclear  
(BMU).

El proyecto MiTransporte es  
financiado en el marco de la  
Iniciativa Climática Internacional  
(IKI) del BMU.

**En coordinación con:**

Ministerio de Ambiente  
y Energía (MINAE).


La GIZ es responsable del  
contenido de la presente  
publicación.

San José, 2021

GUÍA DE MONITOREO PARA EL ESQUEMA DE  
**MÉTRICA DE EMISIONES DEL SECTOR  
TRANSPORTE DE COSTA RICA**  
Y EL ACUERDO SECTORIAL PARA LA REDUCCIÓN  
DE EMISIONES

# Contenido


Definiciones	5
Contexto	6
Introducción	6
<b>1. Guía para el monitoreo del Acuerdo Sectorial de Reducción de Emisiones</b>	<b>7</b>
<b>1.1. Importancia de un esquema de monitoreo para el acuerdo sectorial de reducción de emisiones</b>	<b>8</b>
<b>1.2. Principios centrales de un sistema de monitoreo</b>	<b>9</b>
<b>1.3. Estructura de monitoreo</b>	<b>10</b>
<b>1.4. Indicadores para el monitoreo del Acuerdo Sectorial</b>	<b>11</b>
1.4.1. Indicadores de actividad	11
1.4.1.1. Indicadores de actividad para el subsector de Movilidad Activa	12
1.4.1.2. Indicadores de actividad para el subsector de Transporte público	16
1.4.1.3. Indicadores de actividad para el subsector de Transporte de carga	20
1.4.1.4. Indicadores de actividad para el subsector de Transporte particular	24
1.4.2. Indicadores de resultado	28
1.4.3. Indicadores de Co-beneficios	32
<b>1.5. Fases del monitoreo</b>	<b>33</b>
<b>1.6. Herramientas de ayuda para el monitoreo del acuerdo</b>	<b>34</b>



---

<b>2.Actualización de la hoja de cálculo para el monitoreo de emisiones en el sector transporte</b>	<b>35</b>
<b>2.1. Metodología</b>	<b>36</b>
<b>2.2. Componentes del esquema de monitoreo de emisiones</b>	<b>36</b>
2.2.1. Alcance geográfico	<b>37</b>
2.2.2. Modos de transporte incluidos	<b>38</b>
2.2.3. Parámetros generales del esquema de métrica	<b>40</b>
<b>2.3. Uso de la herramienta de cálculo</b>	<b>41</b>
2.3.1. Hojas de cálculo	<b>42</b>

---



# Lista de acrónimos

<b>Sigla</b>	<b>Significado</b>
<b>ARESEP</b>	Autoridad Reguladora de Servicios Públicos
<b>CTP</b>	Consejo de Transporte Público
<b>CO<sub>2</sub></b>	Dióxido de Carbono
<b>COSEVI</b>	Consejo de Seguridad Vial
<b>CONAVI</b>	Consejo Nacional de Vialidad
<b>DCC</b>	Dirección de Cambio Climático
<b>GEI (GHG)</b>	Gases de Efecto Invernadero
<b>ICE</b>	Instituto Costarricense de Electricidad
<b>IFAM</b>	Instituto de Fomento y Asesoría Municipal
<b>INCOFER</b>	Instituto Costarricense de Ferrocarriles
<b>LANAMME</b>	Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales
<b>MIDEPLAN</b>	Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica
<b>MINAE</b>	Ministerio de Ambiente y Energía
<b>MRV</b>	Medición, Reporte y Verificación de acciones de mitigación
<b>MOPT</b>	Ministerio de Obras Públicas y Transportes
<b>MIVAH</b>	El Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos
<b>PBAE</b>	Programa Bandera Azul Ecológica
<b>PEMS</b>	Planes Empresariales de Movilidad Sostenible
<b>PGAI</b>	Plan de Gestión Ambiental Institucional
<b>PIMS</b>	Planes Institucionales de Movilidad Sostenible
<b>SEPSE</b>	Secretaría de Planificación del Subsector de Energía
<b>SINAMECC</b>	Sistema Nacional de Métrica de Cambio Climático

# Definiciones

**Acción climática:** Es cualquier actividad, medida o programa que colabore con la mitigación de emisiones de GEI o con la adaptación al cambio climático.

**Acción de mitigación:** Es cualquier actividad, medida o programa que reduzca las emisiones de gases de efecto invernadero y/o aumente las absorciones de dióxido de carbono con el fin de mantener y/o reducir las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

**Caminabilidad:** Mide el nivel de accesibilidad o sencillez que posee un área para ser transitada por peatones.

**Gases de Efecto Invernadero:** Se refiere a los gases de Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), perfluorocarbonos (PFC), hidrofluorocarbonos (HFC), hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>). Los diversos GEI tienen un potencial de calentamiento global específico expresado en equivalentes de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>e).

**Indicador:** Variable relevante utilizada como representación de un factor o cantidad asociada, por ejemplo, combustible vendido o los factores de emisión para determinar las emisiones de CO<sub>2</sub>.

**Inventario:** Un inventario de emisiones se define como un listado completo por fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes atmosféricos en un área geográfica (comunidad, ciudad, distrito, nación y mundo) durante un período de tiempo específico.

**Efectos GEI:** Hace referencia a aumento o reducción de emisiones de GEI.

**Estación intermodal:** Lugares destinados a facilitar el intercambio de pasajeros entre los diferentes medios de transporte.

**Ex-ante:** Proceso de estimar efectos e impactos esperados de una acción climática.

**Ex-post:** Proceso de evaluar los impactos históricos de una política o acción en un momento determinado.

**Medición:** Proceso en el que se recogen datos e información y se comprimen en tendencias clave que describen el estado del sistema y apoyan las decisiones sobre las medidas necesarias

**Metodología ASIF:** Actividad (viajes en km por modo), Estructura (cuota modal), Intensidad (intensidad energética por modo en MJ/km), Combustible o portador de energía por sus siglas en inglés "Fuel" (intensidad de carbono en kg CO<sub>2</sub>/MJ) son los cuatro componentes diferentes que determinan las emisiones de GEI del sector del transporte. El marco ayuda a captar las características del sistema de transporte actual.

**Movilidad Activa:** Es el transporte de personas o mercancías, por medios no motorizados, basado en la actividad física humana. Las formas más conocidas de movilidad activa son la marcha a pie y la bicicleta, aunque también se incluyen el scooter eléctrico, las patinetas y patines.

**Movilidad Sostenible:** Conjunto de acciones dirigidas en el desplazamiento de personas y mercancías que buscan no generar impactos negativos en el ambiente enfocada en la ecología, seguridad e inclusión como características principales.

**Impactos:** Hace referencia a los cambios que se desprenden de una acción climática evaluada en términos de mitigación, desarrollo sostenible y en puntos de inflexión asociados. Los impactos pueden ser positivos o negativos para cualquiera de las áreas antes señaladas.

**Iniciativa:** Hace referencia al nombre de la política, planes, estrategia, Proyecto o Meta que contiene la acción climática.

# Contexto

En el año 2016 Costa Rica ratificó el Acuerdo de París mediante la Ley N° 9405 con lo cual reafirmó internacionalmente su compromiso en la mitigación de emisiones de gases efecto invernadero y acatamiento del Marco Reforzado de Transparencia, el cual busca mejorar el reporte y generar confianza en cuanto a la métrica declarada entre los países partes.

Para ello, la Dirección de Cambio Climático (DCC) del MINAE ha trabajado en el diseño e implementación del Sistema Nacional de Métrica de Cambio Climático (SINAMECC). Este sistema tiene como objetivo el monitoreo y rendición de cuentas en cambio climático, incluyendo emisiones, avance en las NDC y acciones de mitigación, así como facilitar la toma de decisiones basada en datos.

Con el propósito de aportar a la operacionalización del SINAMECC, la Cooperación alemana para el desarrollo (GIZ por sus siglas en alemán Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit) a través del proyecto MiTransporte (Mitigación de Emisiones en el Sector Transporte de Costa Rica) por encargo del Ministerio Federal Alemán de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU) en el marco de la Iniciativa Internacional del Cambio Climático (IKI) busca a partir de la implementación del esquema de métrica propuesto el monitoreo periódico del Acuerdo Intersectorial de Reducción de Emisiones en el Sector Transporte de Costa Rica.

# Introducción

La presente guía explica el esquema de monitoreo del Acuerdo Sectorial de Reducción de Emisiones en el sector transporte de Costa Rica. La guía consta de dos secciones, la primera explica el esquema de monitoreo del Acuerdo Sectorial de Reducción de Emisiones, indicadores de actividad, resultado y co-beneficios, así como las fases del monitoreo y hoja de ruta. Mientras que, en la segunda sección se ahonda en los procesos de actualización de la herramienta para el cálculo de emisiones de Gases Efecto Invernadero.

El Acuerdo Sectorial implica la implementación de políticas, medidas y otros instrumentos con los que el sector transporte lograría reducir dióxido de carbono (CO<sup>2</sup>), así como una mejora en el sistema de transporte y de la calidad de vida de la población.

# Guía para el monitoreo del Acuerdo Sectorial de Reducción de Emisiones

En esta guía se establece y delimita el esquema de monitoreo de implementación del Acuerdo Sectorial. El documento consta de cinco apartados en los que se describe la importancia, beneficios y principios de un esquema de monitoreo, así como la estructura propuesta y tipos de indicadores. Por último, se explican las fases de seguimiento para la actualización de indicadores y la hoja de ruta.



## 1.1. **Importancia de un esquema de monitoreo para el Acuerdo Sectorial de Reducción de Emisiones**

Monitorear los impactos del Acuerdo Sectorial para la Reducción de Emisiones en el Sector Transporte le permite tanto al Ministerio de Obras Públicas y Transportes como al Ministerio de Ambiente y Energía, y demás entidades responsables, la generación de :

- Entender la eficacia de las medidas y mejorar la eficiencia de su implementación.
- Priorizar estrategias para el futuro.
- Aumentar la transparencia en las estrategias de mitigación del cambio climático.
- Entender la actividad de transporte y perfiles de emisiones actuales para identificar las necesidades de acción.
- Elaborar políticas basadas en información e identificar potenciales de mitigación.
- Dar seguimiento y evaluar impactos ex-post.
- Utilizar la cuantificación de emisiones para solicitar financiamiento climático y monitorear resultados.
- Medir impactos en el desarrollo sostenible (co-beneficios) obtenidos al implementar la política.

## 1.2. Principios centrales de un sistema de monitoreo

Los ocho principios centrales que debe de tener un sistema de monitoreo son los siguientes:

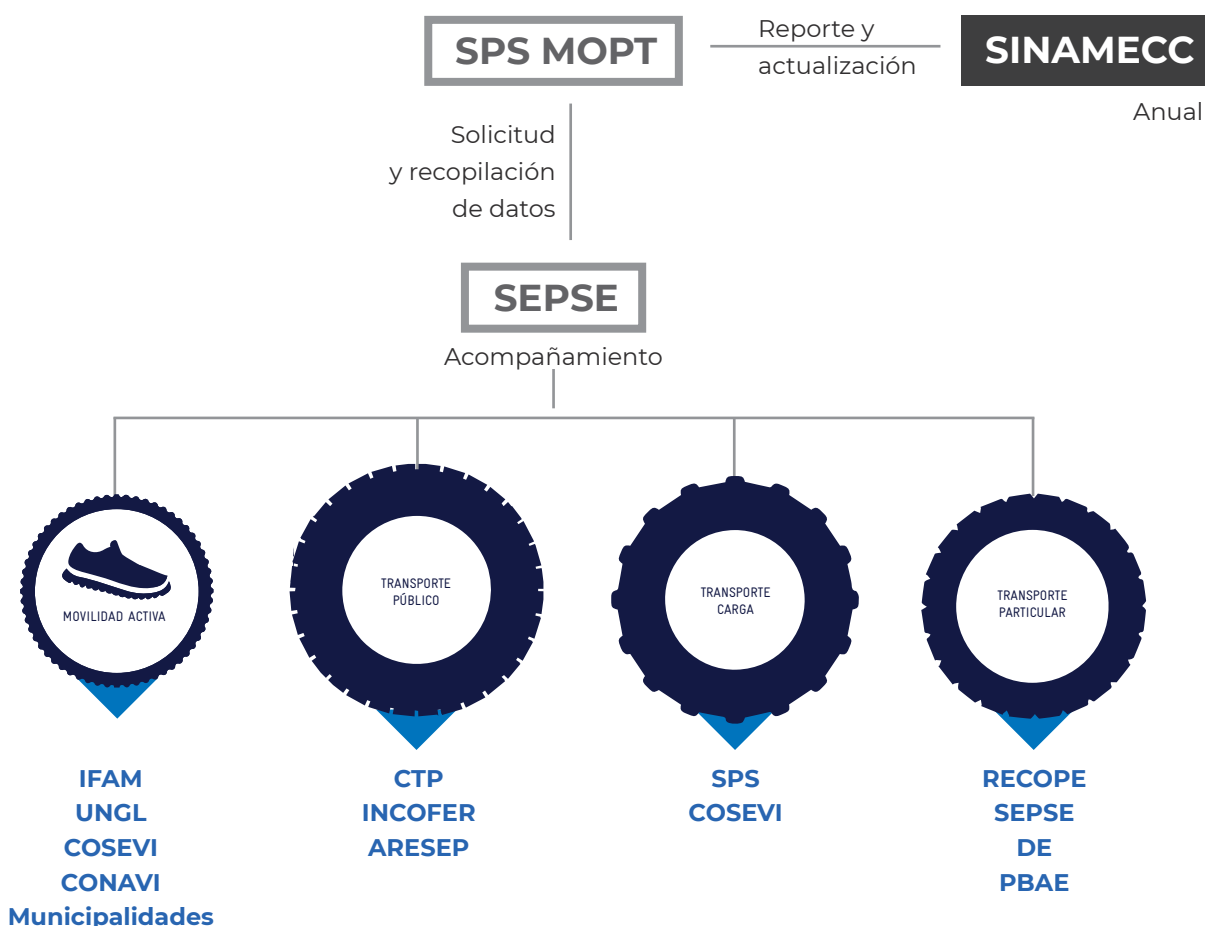
- **Consistencia:** Metodologías, delineamientos y estándares se aplican de la misma manera en todo el sistema. Consistencia de la información es imprescindible para poder comparar resultados en el tiempo.
- **Transparencia:** Los supuestos deben ser explícitos y se debe justificar la selección de las diferentes opciones. También se deben documentar en forma transparente los pasos, las fuentes de información y los procedimientos utilizados.
- **Relevancia:** El principio de relevancia es central al identificar fuentes de información y al priorizar mejoras en el sistema de colección de información.
- **Exactitud:** Agregación, precisión e incertidumbre de los datos están acorde con los requerimientos por el sistema de monitoreo y no llevan a una sobre o subestimación de la información recolectada.
- **Costo-efectividad:** Costos para coleccionar la información deben estar de acuerdo con la relevancia de los datos.
- **Frecuencia:** Cierta información se debe coleccionar en forma continua y otra se puede en forma eventual/ocasional.
- **Accesibilidad:** Todos los involucrados tienen acceso a los datos.

### 1.3. Estructura de monitoreo

La propuesta de monitoreo se ha diseñado en función de cuatro subsectores: la movilidad activa, el transporte público, el transporte de carga y el transporte particular.

En principio, la solicitud y recopilación de los datos para cada uno de los cuatro subsectores se debe de llevar a cabo a través de un grupo de trabajo multisectorial encabezado por la Secretaría de Planificación Sectorial (SPS) del Ministerio de Obras Públicas y Transportes en conjunto con la Secretaría de Planificación del Subsector Energía (SEPSE) del Ministerio de Ambiente y Energía. Una vez solicitados los datos a cada institución generadora de los indicadores, estos deben ser actualizados en la plataforma del Sistema Nacional de Cambio Climático por la SPS y SEPSE.

**Figura 1.** Estructura de monitoreo del Acuerdo Sectorial de Reducción de Emisiones. **Fuente:** Elaboración propia



Simbología

ENCARGADOS DE SOLICITUD Y REPORTE

SUBSECTORES

GENERADORES DE LOS DATOS

PLATAFORMA DE REPORTE

## 1.4. Indicadores para el monitoreo del Acuerdo

El esquema de métrica planteado contempla tres tipos de indicadores: los indicadores de actividad, los indicadores de resultado en cuanto a la mitigación de emisiones y los indicadores de co-beneficios.




Los indicadores de actividad brindan información sobre las acciones y actividades realizadas en la implementación del Acuerdo Sectorial. Este tipo de indicadores no son utilizados para el cálculo de emisiones, sin embargo, ayudan a explicar los resultados en la disminución de gases efecto invernadero. Además, sirven para refinar estimaciones y brindan datos sobre el grado de implementación del Acuerdo.

Por otro lado, los indicadores de resultado reflejan los cambios dados por los indicadores de actividad e inciden directamente en el cálculo de las emisiones de gases efecto invernadero del sector transporte. Por último, los indicadores de co-beneficio brindan información sobre otros beneficios obtenidos de la implementación del Acuerdo en salud, seguridad y satisfacción de los usuarios.

### 1.4.1. Indicadores de actividad

Los indicadores de actividad brindan información sobre la gestión del Acuerdo Intersectorial. Pero, además, dan información relevante sobre la situación del sector transporte del país en los cuatro subsectores delimitados. Cada indicador está relacionado a una línea de acción propuesta en dicho Acuerdo.

Debido a que algunos de los indicadores necesarios para monitorear el Acuerdo aún no son generados por ninguna institución y deben ser gestionados para su obtención, se ha optado por dividir el set de indicadores de actividad en tres categorías de prioridad según su disponibilidad y relevancia:

-  **Indicadores de actividad prioridad I:** Son los indicadores que se consideran prioritarios y que ya son generados por alguna institución y por lo tanto pueden ser monitoreados.
-  **Indicadores de actividad prioridad II:** Son los indicadores que se consideran prioritarios pero que aún no son generados por ninguna entidad, por lo que se deben de gestionar su contabilización.
-  **Indicadores de actividad prioridad III:** Son los indicadores que deberían ser incorporados en el esquema de métrica en un futuro cercano.

Para cada subsector se tienen diferentes indicadores de actividad prioridad I, II y III. A continuación, se muestran los indicadores de actividad propuestos para los subsectores de Movilidad Activa, Transporte Público, Transporte de Carga y Transporte Particular.



#### 1.4.1.1. **Indicadores de actividad para el subsector de Movilidad Activa**

En esta sección se explican los indicadores de actividad propuestos para monitorear las acciones del Acuerdo en materia de movilidad activa. Además, en el cuadro 1 se brinda información sobre la categoría de indicador de actividad, su monitoreo, unidades específicas e institución fuente de los datos.

- **Indicador A1. Kilómetros de aceras construidas:** Cantidad de kilómetros de aceras construidas o ensanchados a nivel nacional.
- **Indicador A2. Estado de aceras: Índice de caminabilidad:** Es un promedio de todas las evaluaciones realizadas a nivel nacional. (El IFAM es el encargado de procesar dicho índice).
- **Indicador A3. Cantidad de cruces seguros:** Cantidad de cruces seguros (al menos cruces peatonales con semáforos y pasos peatonales) a nivel nacional.

- **Indicador A4. Kilómetros de ciclovías:** Cantidad de kilómetros de ciclovías construidos o ensanchados en funcionamiento en vías nacionales.
- **Indicador A5. Cantidad de instituciones públicas con ciclo parqueos:** Número de instituciones públicas a nivel nacional con ciclo parqueos implementados.
- **Indicador A6. Cantidad de proyectos para la promoción del ciclismo:** Número de proyectos para la promoción del ciclismo tales como instalación de iluminación, instalación de racks en transporte público, zonas de baja velocidad y/o carriles compartidos a nivel nacional.
- **Indicador A7. Número de bicicletas públicas según tipo de bicicleta:** Cantidad de bicicletas disponibles para préstamo según tipo (Eléctricas/convencional) a nivel GAM y nacional.
- **Indicador A8. Cantidad de estaciones de préstamo de bicicleta:** Número de estaciones de préstamos de bicicletas a nivel GAM y nacional (Por ejemplo, OMNI, Municipalidad Cartago, San José, etc.)
- **Indicador A9. Cantidad de campañas de promoción de movilidad activa:** Número de actividades enfocadas en la promoción de viajar en bicicleta y caminando. Por ejemplo, Bicibus, campañas de comunicación MinSalud, MOPT, CCSS. A nivel nacional.
- **Indicador A10. Cantidad de políticas/programas/reglamentos técnicos sobre caminabilidad:** Número de normas o reglamentos técnicos nuevos o mejorados en vigencia referentes a infraestructura de peatones a nivel nacional.
- **Indicador A11. Conteos de ciclistas y peatones:** Número de conteos de ciclistas y peatones con evaluación para la toma de decisiones a nivel nacional.
- **Indicador A12. Cantidad de planes reguladores con ejes de movilidad activa incorporados:** Número de planes reguladores con componentes de movilidad activa incorporados, es decir, que contemplan la movilidad en bicicleta y a pie.
- **Indicador A13. Inversión realizada para infraestructura de movilidad activa:** Cantidad de millones de colones destinados a la construcción de infraestructura de movilidad en bicicleta o a pie. Para calles completas se puede incluir un porcentaje de los costos de la construcción para los kilómetros que cuentan con aceras / ciclovías de alta calidad.



En el cuadro 1 se brinda información detallada sobre cada indicador. El código de colores distingue entre los indicadores de actividad prioridad I, II y III. Tal como se ilustra en la figura 2.

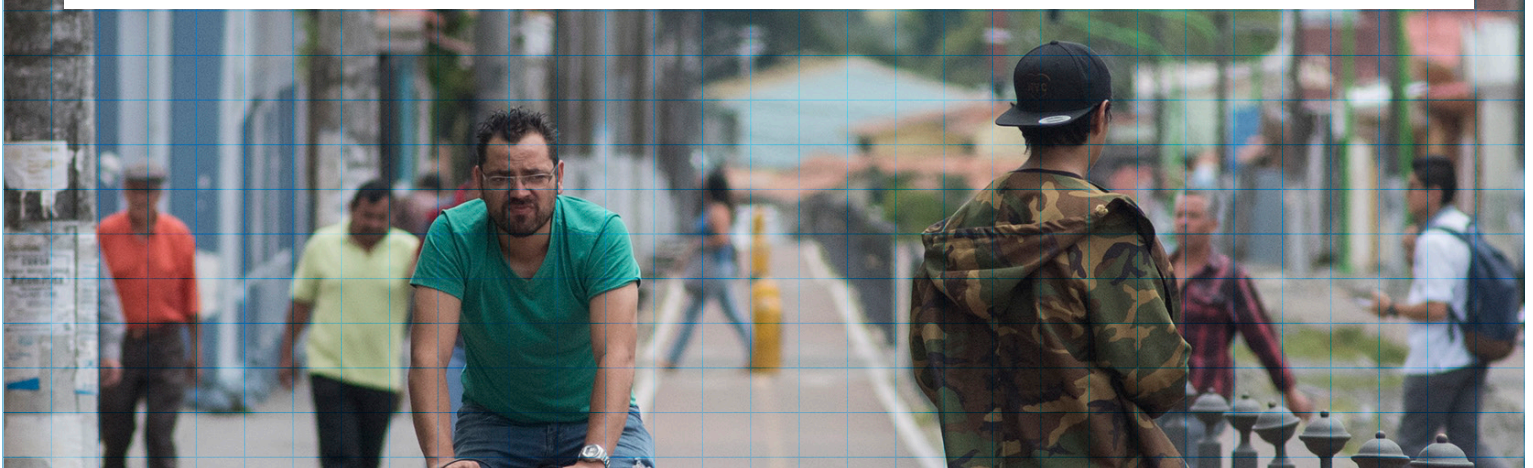
Como se mencionó anteriormente, los indicadores de actividad prioridad I son los indicadores que se consideran prioritarios debido a que ya son generados por alguna institución y por lo tanto pueden ser monitoreados. Los indicadores de actividad prioridad II son los que se consideran prioritarios pero que aún no son generados por ninguna entidad, por lo que se debe de gestionar su contabilización. Por último, los indicadores de actividad prioridad III, son los que podrían ser incorporados después de tener los indicadores prioridad I y II.

**Figura 2.** Código de color de los tipos de indicadores de actividad en movilidad activa

Indicadores de actividad prioridad I

Indicadores de actividad prioridad II

Indicadores de actividad prioridad III



**Cuadro 1.** Indicadores de actividad para el monitoreo del subsector de movilidad activa

ACCIONES ACUERDO INTERSECTORIAL		INDICADORES DE ACTIVIDAD			PERIODO DE EJECUCIÓN ESTABLECIDA	RELACIÓN DEL INDICADOR CON OTRAS POLÍTICAS
Acciones		ID	Indicadores	Institución fuente		
a	Infraestructura para peatones	A1	Kilómetros de aceras construidas	CONAVI, Unidad Movilidad Activa-COSEVI	2019-2022	Plan descarbonización. Plan Nacional de Energía
		A2	Estado de las aceras: Índice de caminabilidad promedio	Municipalidades, IFAM, CONAVI		Ley de Movilidad Peatonal
		A3	Cantidad de cruces seguros (Semáforos, pasos peatonales)	Centro de control de Semáforos-MOPT		Plan de Descarbonización
b	Infraestructura ciclista	A4	Kilómetros de ciclovías en funcionamiento	Municipalidades, IFAM, CONAVI, Red Intercantonal	2018-2022	Plan descarbonización. Plan Nacional de Energía
		A5	Cantidad de instituciones públicas con cicloparqueos	PGAI- DIGECA		NA
		A6	Cantidad de proyectos para la promoción del ciclismo (iluminación, zonas de baja velocidad)	UNGL, IFAM, COSEVI-UMA		NA
c	Sistema de bicis públicos	A7	Número de bicicletas públicas según tipo de bici (eléctrico / convencional)	Encuesta sobre movilidad INEC	2018-2022	NA
		A8	Número de estaciones de préstamo de bicicletas	UNGL, IFAM , Empresa privada		Plan Nacional de Energía
d	Promoción de la movilidad activa	A9	Número de campañas de promoción de movilidad activa	Colectivos, Municipalidades, COSEVI, MinSalud, IFAM, MINAE	2018-2022	NA
f	Legislación caminabilidad	A10	Cantidad de políticas / normas / reglamentos técnicos aprobados sobre caminabilidad	MOPT		NA
g	Cantidad de conteos periódicos de ciclistas y peatones	A11	Conteos periódicos de ciclistas y peatones con evaluación para la toma de decisiones	IFAM, UNGL , Lista de Municipalidades	2020-2022	NA
h	Los planes reguladores con un eje de movilidad activa	A12	Número de planes reguladores con ejes de movilidad activa incorporados	IFAM, UNGL , Lista de Municipalidades	2020-2025	Plan Nacional de Energía
j	Inversión	A13	Inversión realizada para infraestructura de Movilidad Activa	COSEVI-Oficina MA, Lista de Municipalidades	NA	NA



#### 1.4.1.2. **Indicadores de actividad para el subsector de Transporte público**

En esta sección se explican los indicadores de actividad propuestos para monitorear las acciones del Acuerdo en materia de transporte público. Además, en el cuadro 2 se brinda información sobre la categoría de indicador de actividad, su monitoreo, unidades específicas e institución fuente de los datos.

**Indicador A14. Cantidad de instrumentos que favorezcan a la modernización de la flota:** Número de reglamentos o normativa aprobada que favorezcan la modernización de la flota de buses de transporte público.

**Indicador A15. Kilómetros de carriles exclusivos de buses:** Cantidad de kilómetros de carriles exclusivos de buses implementados a nivel nacional.

**Indicador A16. Kilómetros de línea del tren:** Cantidad de kilómetros de línea férrea instalada para tanto de tren de combustión como tren eléctrico.

**Indicador A17. Cantidad de estaciones intermodales implementadas:** Número de estaciones intermodales instaladas o mejoradas a nivel GAM y nacional.

**Indicador A18. Cantidad de instrumentos de promoción del transporte público eléctrico:** Número de reglamentos, normativas, tarifas o incentivos que favorezcan la promoción del transporte público eléctrico.

**Indicador A.19. Cantidad de buses eléctricos y número de rutas:** Número de buses eléctricos funcionando y número de rutas / ramales cubiertas.

**Indicador A20. Oferta de herramientas tecnológicas de información:** Cantidad de herramientas tecnológicas con información sobre rutas de autobuses para usuarios sobre transporte público.

**Indicador A21. Cantidad de concesionarios de buses con pago electrónico implementado:** Número de concesionarios con pago electrónico incorporado a nivel nacional y GAM.

**Indicador A22. Cantidad de concesiones de taxi con pago electrónico:** Número de taxis con pago electrónico implementado tanto a nivel como nacional.

**Indicador A23. Cantidad de taxis eléctricos:** Cantidad de taxis eléctricos en funcionamiento a nivel nacional.

**Indicador A24. Cantidad de instrumentos de promoción de taxis de baja emisión:** Número de normativas, incentivos, reglamentos que promuevan el uso de taxis eléctricos o híbridos.

**Indicador A25. Cantidad de regulación dirigida a regular negocios de transporte:** Número de normas o reglamentos que estén dirigidas a formalizar e integrar plataformas web de transporte.



En el cuadro 2 se brinda información detallada sobre cada indicador. El código de colores distingue entre los indicadores de actividad prioridad I, II y III. Tal como se ilustra en la figura 3.

**Figura 3.** Código de color de los tipos de indicadores de actividad de transporte público

Indicadores de actividad prioridad I

Indicadores de actividad prioridad II

Indicadores de actividad prioridad III



**Cuadro 2.** Indicadores de actividad para el monitoreo del subsector de transporte público

ACCIONES ACUERDO INTERSECTORIAL		INDICADORES DE ACTIVIDAD			PERIODO DE EJECUCIÓN ESTABLECIDA	RELACIÓN DEL INDICADOR CON OTRAS POLÍTICAS
Acciones		ID	Indicadores	Institución fuente		
a	Modernización de flota de TP, sectorización rutas troncales y alimentadoras	A14	Cantidad de instrumentos (reglamentos o normativa) implementados que favorezcan la modernización de flota de transporte público	MOPT	2018-2028	Plan de Descarbonización
b	Implementación de TP eficiente y priorizado	A15	Kilómetros de carriles exclusivos de buses	MOPT	2018-2028	Plan Nacional de Energía, Plan Nacional de Transportes
		A16	Kilómetros de línea de tren - pasajeros	INCOFER	2019-2026	NA
		A17	Cantidad estaciones intermodales implementadas	MOPT	2021-2035	NA
c	Transición a TP eléctrico	A18	Cantidad de instrumentos (Normativas, tarifas, incentivos) de promoción del transporte público eléctrico	CETP, MINAE, MOPT, CTP, ARESEP	2021-2028	Plan de descarbonización, Plan Nacional de Energía, Plan Nacional de Transporte Eléctrico
		A19	Cantidad de buses eléctricos y número de rutas	CTP	2021-2028	Plan de descarbonización
d	Mejora acceso funcional TP	A20	Oferta de herramientas tecnológicas de Información disponible para usuarios sobre rutas sobre transporte público	CTP, MOPT	2019-2028	Plan Nacional de Energía, Plan Nacional de Transportes
		A21	Número de concesionarios de buses con pago electrónico implementado	CTP	2021-2028	Plan de descarbonización, Plan Nacional de Energía, Plan Nacional de Transportes
		A22	Cantidad de taxis con pago electrónico implementado	CTP	NA	NA
e	Transición eléctrica de taxis	A23	Cantidad de taxis eléctricos		NA	Plan de descarbonización, Plan Nacional de Transporte Eléctrico
		A24	Cantidad de herramientas de promoción de taxis eléctricos o de baja emisión	CTP	2020-2030	Plan de descarbonización
g	Estudios de investigación modelos de negocio de transporte	A25	Cantidad de regulaciones que normalicen los nuevos modelos de negocio de transporte	MOPT	2019-2022	NA



TRANSPORTE  
CARGA

#### 1.4.1.3. Indicadores de actividad para el subsector de Transporte de carga

En esta sección se explican los indicadores de actividad propuestos para monitorear las acciones del Acuerdo en materia de transporte de carga. Además, en el cuadro 3 se brinda información sobre la categoría de indicador de actividad, su monitoreo, unidades específicas e institución fuente de los datos.

- **Indicador A24. Cantidad de herramientas que propicien la renovación de vehículos de carga:** Normas/reglamentos que propicien la renovación de vehículos de carga de combustión por tecnologías más eficientes o energías alternas (eléctrico con batería o hidrogeno, etc).
- **Indicador A25. Incentivos para la eficiencia de vehículos:** Reglamentos fiscales implementados para importación de vehículos de carga más eficientes

- **Indicador A26. Cantidad de personas capacitadas en conducción eficiente:** Cantidad de personas capacitadas en conducción eficiente, mantenimiento preventivo y logística verde en vehículos de carga.
- **Indicador A27. Cantidad de centros de consolidación de carga:** Entendiendo centros de consolidación como la integración de distintos embarques con el propósito de reducir los costos y las emisiones asociadas a su transporte. Se trata de un proceso que es parte de la cadena de suministro y se enfoca en agilizar y optimizar la distribución de mercancías.
- **Indicador A28. Cantidad de rutas periféricas y horarios delimitados para el acceso a centros urbanos:** Número de rutas que evitan que los vehículos pesados pasen por el casco urbano de los cantones.
- **Indicador A29. Cantidad de terminales intermodales construidos o mejorados:** Entendiendo como terminal intermodal al lugar que permite la articulación entre diferentes modos de transporte utilizando una única unidad de carga.
- **Indicador A30. Cantidad de políticas regionales en promoción de tecnologías de bajas emisiones en transporte de carga.**
- **Indicador A31. Cantidad de estaciones de pesaje inteligentes instaladas:** Entendiendo como pesaje inteligente el que se hace mediante el uso de sensores integrados en las superficies de la carretera Estación de Pesaje.

# TRIBUNALES DE JUSTICIA



En el cuadro 3 se brinda información detallada sobre cada indicador. El código de colores distingue entre los indicadores de actividad prioridad I, II y III. Tal como se ilustra en la figura 4.

**Figura 4.** Código de color de los tipos de indicadores de actividad de transporte de carga

Indicadores de actividad prioridad I

Indicadores de actividad prioridad II

Indicadores de actividad prioridad III



**Cuadro 3.** Indicadores de actividad para el monitoreo del subsector de transporte de carga

ACCIONES ACUERDO INTERSECTORIAL		INDICADORES DE ACTIVIDAD			PERIODO DE EJECUCIÓN ESTABLECIDA	RELACIÓN DEL INDICADOR CON OTRAS POLÍTICAS
Acciones		ID	Indicadores	Institución fuente		
a	Reemplazo o renovación de flota	A24	Cantidad de herramientas (Normas / reglamentos) que propicien la renovación de vehículos de carga de combustión por eléctricos o bien por tecnologías más eficientes	MOPT	2020-2025	NA
b	Mejora de eficiencia en la importación de vehículos de carga	A25	Reglamentos implementados para importación de vehículos de carga más eficientes	MOPT		Plan Nacional de Transporte Eléctrico
c	Conducción eficiente	A26	Cantidad de personas capacitadas en conducción eficiente	COSEVI	2019-2027	NA
d	Medidas sobre intermodalidad y consolidación	A27	Cantidad de centros de consolidación de carga o zonas de actividad logística	MOPT	2020-2023	Plan Nacional de Transportes
e		A28	Cantidad de rutas periféricas y horarios delimitados para el acceso de camiones a centros urbanos	MOPT		NA
f	Desarrollo de terminales intermodales	A29	Cantidad de terminales intermodales de carga construidos o mejorados	MOPT	2024-2030	Plan Nacional de Transportes
g	Implementación de tecnologías de baja emisión	A30	Cantidad de políticas regionales en promoción de tecnologías de bajas emisiones en transporte de carga	MOPT	2019-2030	NA
h	Estaciones de pesaje inteligentes	A31	Cantidad de estaciones de pesaje inteligentes instaladas	Pesos y Dimensiones - COSEVI	2019-2022	NA



TRANSPORTE  
PARTICULAR

#### 1.4.1.4. **Indicadores de actividad para el subsector de Transporte particular**

En esta sección se explican los indicadores de actividad propuestos para monitorear las acciones del Acuerdo en materia de transporte particular. Además, en el cuadro 4 se brinda información sobre la categoría de indicador de actividad, su monitoreo, unidades específicas e institución fuente de los datos.

**Indicador A32. Cantidad de instituciones públicas y privadas con medidas de carpooling implementadas:** Número de iniciativas nacionales que estén dirigidas a la promoción de practicar el compartir un automóvil entre personas tanto para viajes periódicos como para trayectos puntuales.

**Indicador A33. Cantidad y tipo de acciones para desincentivar el uso de transporte particular:** Número de iniciativas tales como cobro de impuestos a estacionamientos, expansión de la restricción vehicular, sistemas de control de tráfico urbano, peajes por congestión, tarifa diferenciada en estacionamientos, etc.

**Indicador A.34. Cantidad y tipo de acciones para la mejora de eficiencia de vehículos:** Número de iniciativas tales como ecoetiquetado, mejora de estándares de ingreso de vehículos, mejora de estándares de revisión técnica, control de emisiones en carretera, etc).

**Indicador A.35. Cantidad de herramientas o medidas para la promoción de eficiencia energética vehicular:** Número de normas o reglamentos destinados a promover la eficiencia vehicular. Tales como Mejora en los estándares de emisión, importación de vehículos con mejores estándares de emisión, etc.

**Indicador A.36 Cantidad de estaciones de carga para vehículos eléctricos:** Número de estaciones de carga para vehículos eléctricos tanto para GAM como a nivel nacional.

**Indicador A.37. Porcentaje de cumplimiento de los programas de manejo de residuos de baterías de litio.**

**Indicador A38. Cantidad y tipo de regulaciones para el mejoramiento del combustible:** Número de regulaciones para el mejoramiento del combustible tales como disminución del azufre o mejoramiento de octanaje, etc).

**Indicador A39. Cantidad de instituciones públicas y privadas con medidas en movilidad sostenible:** Número de instituciones públicas o privadas con medidas implementadas a favor de la movilidad sostenible.

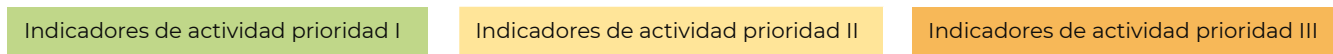
**Indicador A.40. Cantidad de capacitaciones sobre movilidad urbana sostenible carreras con un enfoque de movilidad sostenible.**

**Indicador A.41. Cantidad de cursos de reparación, mantenimiento y uso de vehículos eléctricos:** Número de cursos de reparación, mantenimiento y uso de vehículos eléctricos a nivel nacional.

**Indicador A.42. Cantidad de mecanismos para el financiamiento de la movilidad sostenible:** Número de mecanismos de financiamiento implementados tanto a nivel municipal como nacional. Tales como, peajes por congestión, parquímetros, patentes de parqueos públicos y en calle, etc.

En el cuadro 4 se brinda información detallada sobre cada indicador. El código de colores distingue entre los indicadores de actividad prioridad I, II y III. Tal como se ilustra en la figura 5.

**Figura 5.** Código de color de los tipos de indicadores de actividad de transporte particular



**Cuadro 4.** Indicadores de actividad para el monitoreo del subsector de transporte particular

ACCIONES ACUERDO INTERSECTORIAL		INDICADORES DE ACTIVIDAD			PERIODO DE EJECUCIÓN ESTABLECIDA	RELACIÓN DEL INDICADOR CON OTRAS POLÍTICAS
Acciones		ID	Indicadores	Instituciones fuente		
a	Promoción del carpooling	A32	Cantidad de instituciones públicas y privadas con medidas de carpooling implementadas	PBAE	2019-2022	NA
b	Impulso de acciones que disminuyan el uso de transporte particular	A33	Cantidad y tipo de acciones implementadas para el desincentivo del transporte particular (cobro impuestos a estacionamientos, aumento restricción, sistemas de control de tráfico urbano, peajes por congestión, tarifa diferenciada entre estacionamientos, herramientas financieras, etc)	MOPT, Municipalidades	2019-2025	NA
c	Mejora de la transparencia sobre eficiencia de la flota de vehículos de combustión interna	A34	Cantidad de iniciativas implementadas para la mejora de eficiencia de vehículos (ecoetiquetado, mejora de regulación de ingreso, certificados, acciones de sensibilización)	Dirección Energía, MINAE, MOPT, HACIENDA, ADUANAS	2019-2025	NA
		A35	Cantidad de actualizaciones a los estándares de emisiones de vehículos de combustión			Plan de descarbonización

ACCIONES ACUERDO INTERSECTORIAL		INDICADORES DE ACTIVIDAD			PERIODO DE EJECUCIÓN ESTABLECIDA	RELACIÓN DEL INDICADOR CON OTRAS POLÍTICAS
Acciones		ID	Indicadores	Instituciones fuente		
d	Mejora de la eficiencia energética en la tecnología vehicular	A35	Herramientas o medidas para la promoción de eficiencia energética vehicular	DE	2019-2025	NA
f	Electrificación	A36	Cantidad de estaciones de carga para vehículos eléctricos	SEPSE, DSE	2019-2030	Plan de descarbonización, Plan Nacional de Transporte Eléctrico
h	Gestión de baterías de los vehículos eléctricos	A37	Porcentaje de cumplimiento de los programas de manejo de residuos de baterías y otros respuestos utilizados en vehículos eléctricos	Ministerio Salud	2019-2025	Plan Nacional de Transporte Eléctrico
ai	Regulación de calidad de combustibles	A38	Cantidad y tipo de regulaciones de combustibles implementadas (disminución de azufre, mejoramiento de octanaje)	RECOPE, ARESEP	2019-2030	NA
bii	Inclusión de medidas a favor de movilidad sostenible	A39	Cantidad de instituciones públicas y privadas con implementación de medidas a favor de la movilidad sostenible	PBAE, PIMS, PEMS	2019-2030	NA
cvi	Cursos de reparación, mantenimiento y uso de vehículos eléctricos **	A41	Cantidad de cursos de reparación, mantenimiento y uso de vehículos eléctricos implementados	INA, Universidades Públicas	2019-2030	NA
eii	Promoción de mecanismos para financiamientos en movilidad sostenible	A42	Cantidad de mecanismos implementados para el financiamiento de la movilidad sostenible (peajes por congestión, parquímetros, patentes de parqueos públicos y en calle)	Min Hacienda, Gob Locales, Consecionarios, ARESEP	2019-2030	NA

## 1.4.2. Indicadores de resultado

Los indicadores de resultados reflejan los cambios clave generados por la implementación de las actividades del Acuerdo y dan pie para el cálculo de la situación actual de emisiones del sector de transporte

A continuación, se explican los indicadores de resultado propuestos, mientras que en el cuadro 5 se brinda información detallada sobre instituciones fuente de datos y unidades específicas.

**Indicador R1. Cantidad de vehículos por categoría:** Stock del parque vehicular desglosado en vehículo particular, taxi, moto, bus, tren, carga ligera, carga pesada.

**Indicador R2. Promedio del kilometraje anual por categoría de vehículo:** Promedio anual del kilometraje por categoría de vehículo: Privado, taxi, moto, bus, tren, carga ligera, carga pesada.

**Indicador R3. Kilometraje total:** Kilometraje total en millones de kilómetros al año para la movilidad no motorizada, tren de pasajeros y tren de carga.

**Indicador R4. Promedio de ocupación por categoría de vehículo:** Ocupantes promedio por tipo de vehículo: Privado, taxi, moto, bus, tren.

**Indicador R5. Carga por categoría de vehículo:** Promedio de toneladas de carga por categoría de vehículo: Vehículos de carga ligera y de carga pesada.

**Indicador R6. Longitud media de viajes por modo por persona:** Distancia promedio de viaje por modo: Peatones, bicicleta, automóvil particular, motocicleta, autobús, tren de pasajeros.

**Porcentaje de kilometraje anual recorrido por:** Vehículos privados, taxi, moto, bus, tren, carga liviana y pesada.

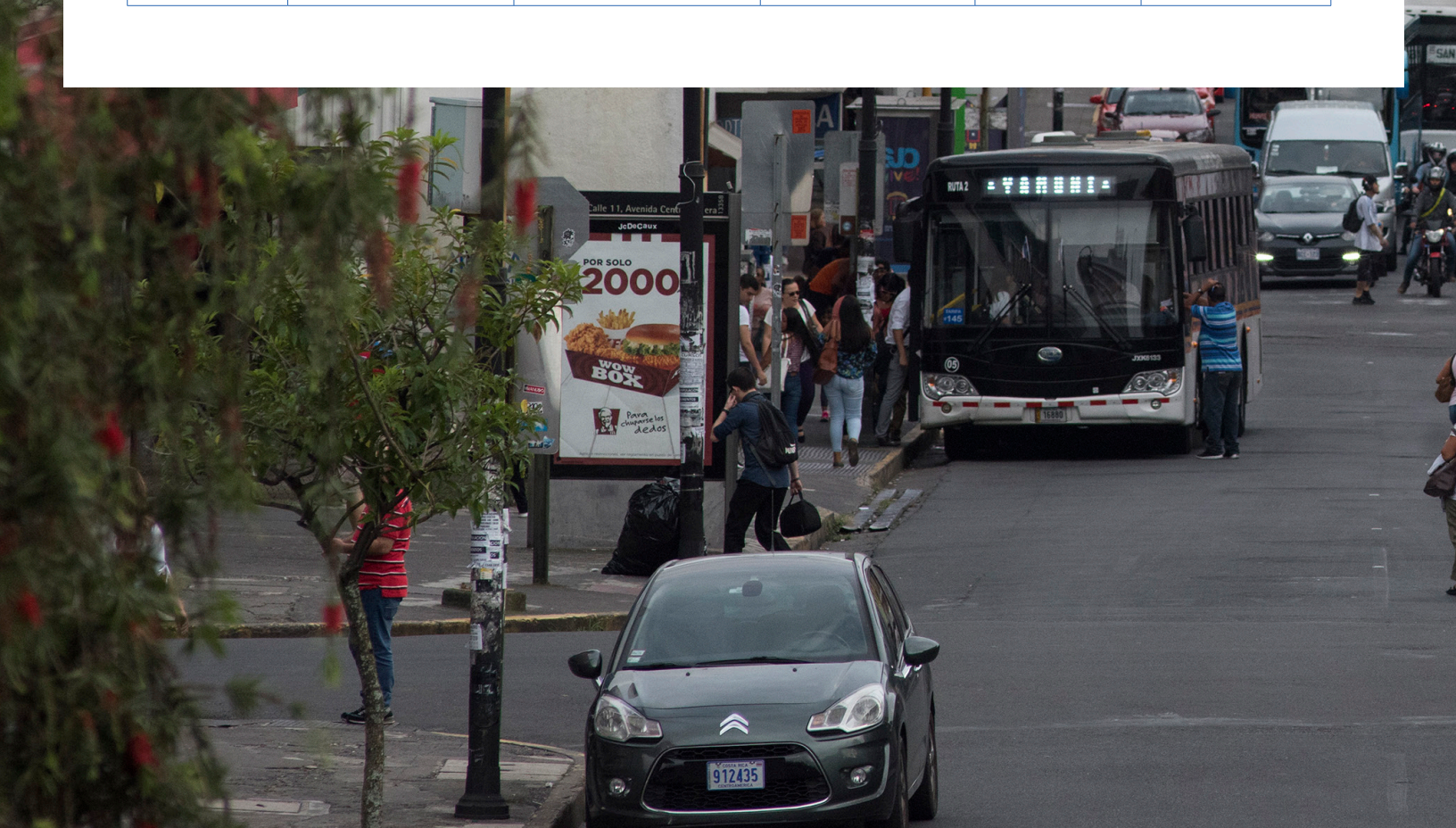
**Indicador R7. Porcentaje de kilómetros recorridos por tipo de combustible:** Porcentaje de kilómetros recorridos por tipo de combustible (gasolina, diésel, LPG, eléctrico) para cada tipo de vehículo (particular, motocicleta, carga liviana, carga pesada, tren de pasajeros).

**Indicador R8. Eficiencia energética:** Eficiencia energética en litros/100km si es de combustión o l/kWh si es eléctrico por categoría de: automóviles, vehículos de carga liviana, pesada (según clases de peso), buses y tren.

**Indicador R9. Porcentaje de reparto modal:** Porcentaje de viajes que se realizan utilizando vehículo privado, autobús, tren, motocicleta, bicicleta y caminando.

**Cuadro 5.** Indicadores de resultado para el monitoreo del Acuerdo Sectorial de Reducción de Emisiones en Transporte

ID	PARÁMETRO	UNIDADES	FRECUENCIA DE MONITOREO	INSTITUCIONES FUENTE	
<b>R1</b>	Cantidad de vehículos por categoría: Privado, taxi, moto, bus, carga ligera, carga pesada.	Cantidad de vehículos	Anual	Reporte de actualización de flota vehicular (SEPSE, MOPT)	
<b>R2</b>	Promedio del kilometraje anual por categoría de vehículo: Privado, moto, bus	Km/ vehículo	Anual	RITEVE	
<b>R3</b>	Kilometraje total	millones km/año	Anual	Movilidad no motorizada	Encuesta INEC o Contraloría
				Tren pasajeros	Informe anual INCOFER
				Tren carga	
<b>R4</b>	Promedio de pasajeros por vehículo: Privado, moto, bus, tren	Pasajeros/vehículo	Cada dos años	Vehículo particular	Encuesta INEC o Contraloría
				Moto	
				Bus	ARESEP 2018 Datos abiertos
				Tren	INCOFER 2018 Informe anual 2018



ID	PARÁMETRO	UNIDADES	FRECUENCIA DE MONITOREO	INSTITUCIONES FUENTE	
R5	Peso promedio por vehículo: Carga liviana, carga pesada y tren carga	Toneladas/vehículo	Anual	Carga liviana	Pesos y Dimensiones 2018 COSEVI
				Carga pesada	
				Tren carga	INCOFER 2018 Informe anual 2018
R6	Distancia promedio de viaje	km promedio/ viaje	Cada dos años	Movilidad no motorizada	Encuesta INEC o Contraloría
				Automovil privado	
				Motocicleta	
				Autobus	ARESEP Datos abiertos
Tren pasajeros	INCOFER Informe anual				
R7	Porcentaje de kilometros por tipo de combustible para cada tipo de vehiculo	%	Anual	RITEVE	
R8	Eficiencia energética	litros/100km o kWh/100km	Cada dos años	Dirección de energía, MOPT	
R9	Porcentaje de reparto modal	%	Cada dos años	Encuesta INEC o Contraloría	



### 1.4.3. Indicadores de Co-beneficios

Los indicadores de co-beneficios brindan información sobre otros beneficios aparte de la disminución de emisiones debido a la implementación de las líneas de acción propuestas en el Acuerdo.

A continuación, se detalla sobre cada indicador de co-beneficio establecido, mientras que en el cuadro 6 se brinda información sobre su monitoreo, alcance y unidades específicas.

**Indicador C1.** Velocidad promedio por vehículo: Promedio general de velocidad durante hora pico.

**Indicador C2.** Cantidad de accidentes: Cantidad de accidentes mortales y no mortales de peatones, ciclistas y pasajeros de vehículos particulares.

**Indicador C3.** Percepción de seguridad: Cantidad de usuarios con percepción de seguridad en los modos de: buses, tren, peatones y ciclistas.

**Indicador C4.** Percepción de satisfacción: Cantidad de usuarios satisfechos e insatisfechos en los modos de: buses, tren y taxi.

**Indicador C5.** Duración promedio de viajes: horas promedio por viaje y por tipo de modo de transporte.

**Indicador C6.** Costos de transporte: por persona / hogar, por tonelada.

**Cuadro 6.** Indicadores de co-beneficios de la implementación del Acuerdo Sectorial de Reducción de Emisiones en Transporte

ID	PARÁMETRO	UNIDADES	FRECUENCIA DE MONITOREO	FUENTES
C1	Velocidad promedio por vehículo .	km/h	Anual	Datos MOPT- Waze hora pico
C2	Número de accidentes (mortales, no mortales) de vehículos, automóviles y ciclistas.	Cantidad / tipo de usuario	Anual	COSEVI. Estadísticas Anuales
C3	Percepción de seguridad de usuarios: Buses, tren, peatones, ciclistas.	% de usuarios seguros e inseguros	Cada dos años	Encuesta servicios INEC/ Contraloría
C4	Porcentaje de satisfacción: Usuarios de Buses, tren, peatones, ciclistas.	Cantidad de usuarios satisfechos e insatisfechos	Cada dos años	Encuesta servicios INEC/Servicios
C5	Duración promedio de viajes: Tren, buses, vehículo particular, bicicletas	Horas/tipo de transporte	Cada dos años	Encuesta servicios INEC/ Contraloría

## 1.5. Fases del monitoreo

Debido a que algunos indicadores no se encuentran disponibles y deben ser gestionados para su cuantificación, se propone realizar la actualización de los datos en tres fases para las próximas iteraciones del monitoreo.

La fase I consiste en volver a actualizar los indicadores para el año 2021-2022. Dicha actualización consta de los siguientes tipos de indicadores: Indicadores de actividad prioridad I, indicadores de resultados e indicadores de co-beneficios. En paralelo a esto, se debe de gestionar con las instituciones identificadas (ver cuadro del 1 al 4) la medición de los indicadores de actividad prioridad II para el siguiente año (2022-2023).

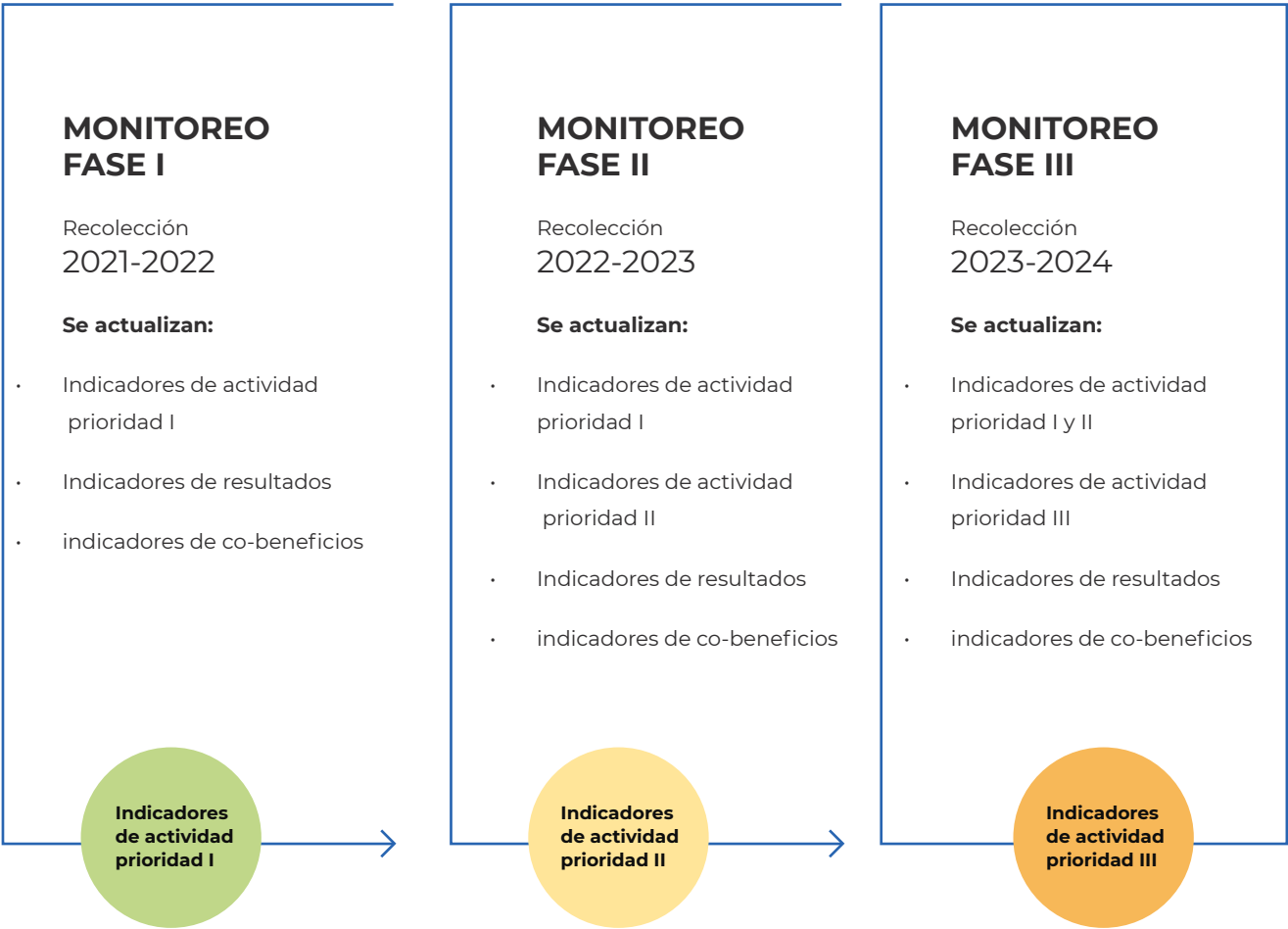
La fase II consiste en actualizar los indicadores monitoreados en la fase I para los años 2022-2023, es decir, indicadores de actividad prioridad I, indicadores de resultados e indicadores de co-beneficios. Aunado a esto, se deben de actualizar los indicadores de actividad prioridad II. Y además ir gestionando con las instituciones identificadas (ver cuadro del 1 al 4) la medición de los indicadores de actividad prioridad III para obtener los resultados el año siguiente.

El monitoreo fase III consta de la actualización de todos los tipos de indicadores presentados en el esquema, los cuales son: indicadores de actividad prioridad I, II y III, indicadores de resultado e indicadores de co-beneficios. A partir de esta fase, se continúan actualizando todos los indicadores anualmente.

Es importante recalcar que en cada una de las fases de monitoreo y posterior, se deben de actualizar los datos en la plataforma de SINAMECC.

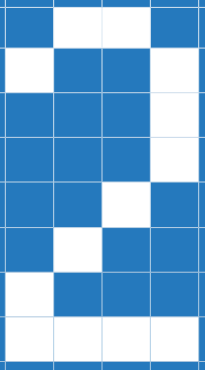
En la figura 6 se ilustran el esquema de monitoreo con las fases de actualización de indicadores establecidas.

**Figura 6.** Fases del monitoreo del Acuerdo Sectorial. Fuente: Elaboración propia



### 1.6. Herramientas de ayuda para el monitoreo del Acuerdo

Para la actualización y monitoreo de los indicadores propuestos se desarrolló una herramienta en formato Excel con el nombre Herramienta\_monitoreo\_AcuerdoSectorialGIZ.xlsx con el objetivo de facilitar el registro de la información y análisis de los resultados. Además, esta herramienta incluye la línea base elaborada para el año base 2018 con sus respectivas fuentes de información.



# Actualización de la hoja de cálculo para el monitoreo de emisiones en el sector transporte

Con el objetivo de monitorear las emisiones del sector transporte se ha seleccionado la herramienta de cálculo MobilizeYourCity Emissions Calculator <sup>1</sup> la cual está alineada con las metodologías establecidas por el IPCC. La herramienta de cálculo permite de manera sencilla monitorear los cambios en emisiones del sector transporte actualizando los indicadores de resultado presentados en la sección 1 de este documento. La herramienta, además, es fácil e intuitiva de utilizar y brinda información relevante para el monitoreo y priorización de medidas de mitigación en transporte. A continuación, se ahonda en la metodología de cálculo y componentes principales del monitoreo de emisiones.

---

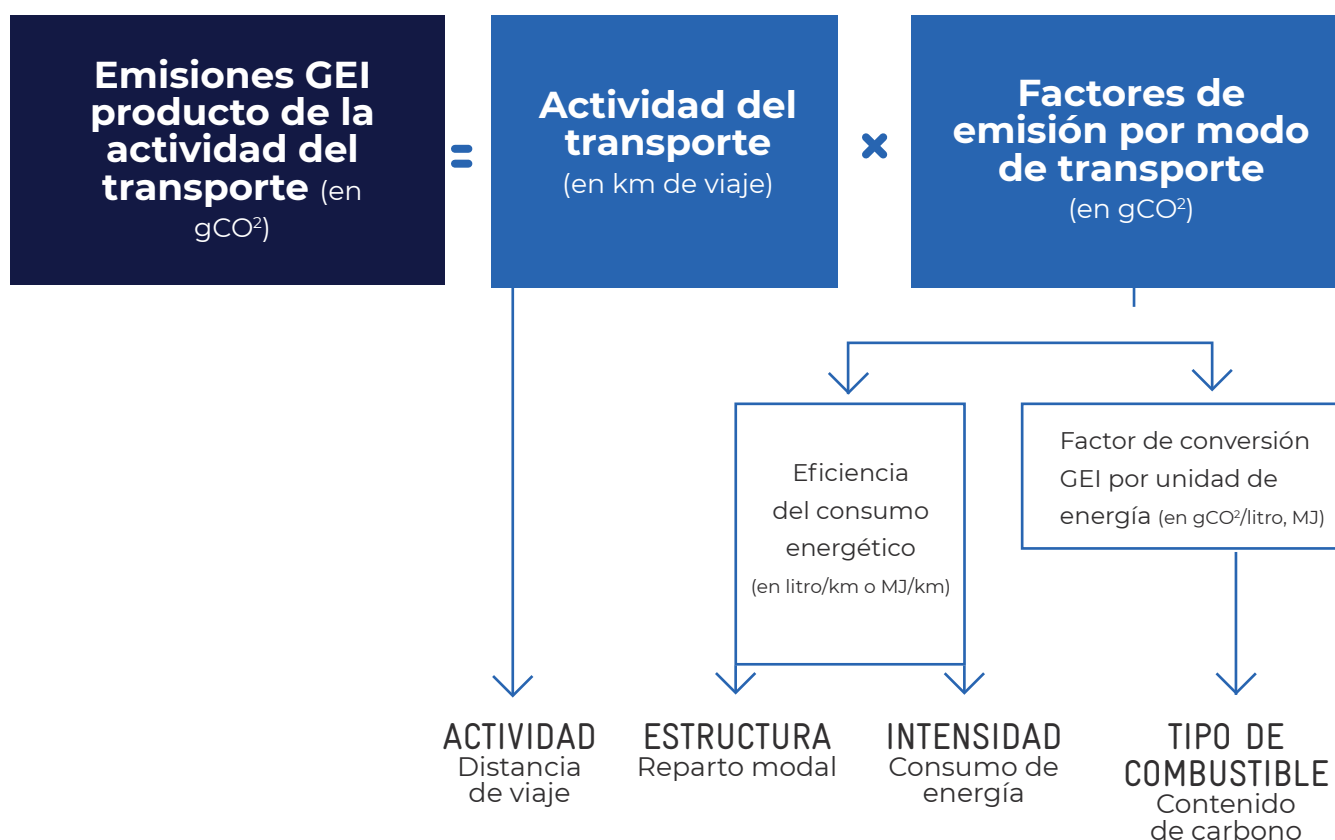
1. <https://www.changing-transport.org/tutorials-myc-emissions-calculator/>



## 2.1. Metodología

La metodología propuesta para el cálculo y monitoreo de emisiones para el Acuerdo Sectorial de Reducción de emisiones utiliza un enfoque Bottom-Up bajo el marco **ASIF** (por sus siglas en inglés: Actividad, estructura, intensidad y combustible). Dicha metodología permite monitorear las emisiones después de la implementación de estrategias tipo Evitar viajes, Cambiar modo y/o Mejorar tecnologías. Tales como las medidas incluidas en el Acuerdo Sectorial de Reducción de Emisiones.

**Figura 7.** Metodología ASIF. Fuente: MYC Bottom-Up Methodology



## 2.2. Componentes del esquema de monitoreo de emisiones

Para levantar un sistema de monitoreo de emisiones se debe de declarar un alcance geográfico y los modos de transporte que son incluidos. Los indicadores utilizados para el monitoreo de emisiones corresponden solamente a los indicadores de resultado presentados en la sección 1.4.2 aunado a otros parámetros generales, los cuales se presentan en esta sección.

A continuación, se detallan los componentes principales de un esquema de monitoreo de emisiones:

**Cuadro 7.** Componentes principales de un esquema de monitoreo.

ASPECTOS DE UN ESQUEMA DE MONITOREO		DESCRIPCIÓN
<b>Alcance</b>	Alcance geográfico	Se refiere al límite territorial en el cual se recopilarán los datos
	Modos de transporte	Se hace referencia a los tipos de vehículos que se incluyen en el monitoreo.
<b>Indicadores y parámetros</b>	Parámetros generales	Son datos de medición eventual que conjugados con los indicadores de resultado brindan información sobre las emisiones GEI generadas u otros indicadores socioeconómicos
	Indicadores de resultado	Los indicadores de resultado reflejan los cambios dados por los indicadores de actividad e inciden directamente en el cálculo de las emisiones del sector transporte. Estos indicadores se presentan en la sección 1.4.2 sobre indicadores de resultados.

### 2.2.1. Alcance geográfico

Esta guía comprende una misma metodología de monitoreo para dos esquemas de monitoreo con diferente alcance geográfico. Por un lado, la Gran Área Metropolitana y por otro, un nivel macro nacional. A continuación, se describen los límites específicos de cada alcance. Lo ideal es que se elija alguno de los dos alcances con el objetivo de optimizar esfuerzos. El alcance a elegir queda a criterio de la información más precisa que se tenga disponible.

**Cuadro 8.** Alcances geográficos de los esquemas de monitoreo comprendidos en la guía.

ALCANCE GAM	ALCANCE NACIONAL
<b>Cantones de la provincia de San José incluidos:</b> San José, Escazú, Desamparados, Aserrí, Mora, Goicoechea, Santa Ana, Alajuelita, Vásquez de Coronado, Tibás, Moravia, Montes de Oca y Curridabat.	Abarca todo el territorio nacional, es decir, todos los cantones de sus 7 provincias: San José, Cartago, Alajuela, Heredia, Puntarenas, Limón y Guanacaste.
<b>Cantones de la provincia de Alajuela incluidos:</b> Heredia, Barva, Santo Domingo, Santa Bárbara, San Rafael, San Isidro, Belén, Flores y San Pablo.	
<b>Cantones de la provincia de Cartago incluidos:</b> Cartago, Paraíso, La Unión, Alvarado, Oreamuno y El Guarco.	
<b>Cantones de la provincia de Heredia incluidos:</b> Alajuela, Atenas y Poás.	

## 2.2.2. Modos de transporte incluidos

Los modos incluidos en este monitoreo comprenden transporte de pasajeros y de carga. Tal y como se detalla a continuación en el cuadro 9.

MODOS	CARRETERA
	AUTOBUSES
	CARROS PARTICULARES
	MOTOCICLETAS
	TAXIS
	CARGA LIVIANA
	CARGA PESADA
	BICICLETAS
	PEATONES

**Cuadro 9.** Modos de transporte incluidos en el sistema de monitoreo.

	RIEL
Vehículo automotor destinado al transporte masivo de personas cuya capacidad sea para más de cuarenta y cuatro pasajeros sentados, independientemente de los pasajeros de pie que pueda transportar.	<b>Tren urbano</b>
Vehículo automotor destinado al transporte de personas, con una capacidad máxima hasta de ocho pasajeros	
Vehículo automotor de dos o más ruedas, con motor térmico de cilindrada superior a 50 cc o con una potencia superior a los 5 kW, cuyo sistema de dirección es accionado por manillar.	
Vehículo automotor destinado al transporte remunerado de personas, cuyo régimen está regulado por la Ley N.º 7969, Ley Reguladora del Servicio Público de Transporte Remunerado de Personas en Vehículos en la Modalidad de Taxi, de 22 de diciembre de 1999, y sus reformas.	
Vehículo automotor diseñado y utilizado para el transporte de carga, cuyo peso máximo autorizado sea inferior a 8 000 kg (8 ton).	<b>Tren de carga</b>
Vehículo automotor diseñado y utilizado para el transporte de carga, cuyo peso máximo autorizado sea de al menos 8 000 kg (8 ton).	
Vehículo de dos ruedas de tracción humana y accionada mediante pedales, o bien, electroasistida.	<b>NA</b>
Toda persona que transite a pie.	

Como se mencionó anteriormente, la actualización de la herramienta de cálculo se debe realizar con dos tipos de datos, por un lado, los indicadores de resultados de la sección 1.4.2 y los parámetros generales, los cuales se presentan a continuación.

### 2.2.3. **Parámetros generales del esquema de métrica**

Los parámetros generales son datos de medición eventual que conjugados con los indicadores de resultado brindan información sobre las emisiones GEI generadas u otros indicadores socioeconómicos. A continuación, se detalla sobre cada parámetro, mientras que en el cuadro 10 se brinda información sobre su alcance, fuente y unidades específicas.

- **Parámetro P1. Factores de emisiones de GEI específicas de los combustibles:** Factores de emisión de combustibles tales como gasolina, diésel y Gas LP. Estos son actualizados periódicamente por el Instituto Meteorológico Nacional.
- **Parámetro P2. Factor de emisión de dióxido de carbono por consumo de electricidad:** Factores de emisión del consumo de electricidad. Este es actualizado periódicamente por el Instituto Meteorológico Nacional.
- **Parámetro P3. Población:** Se refiere al número de habitantes según fuentes de oficiales del alcance deseado, ya sea a nivel GAM o nacional.
- **Parámetro P4. Producto Interno Bruto:** PIB del país en billones de USD. Sirve para establecer relaciones socioeconómicas relacionadas al transporte.

**Cuadro 10.** Parámetros generales para el monitoreo de emisiones en la implementación del Acuerdo Sectorial

ID	PARÁMETRO	UNIDADES	FRECUENCIA DE MONITOREO	FUENTES
P1	Factores de emisión GEI combustibles: Gasolina diésel, Gas LP	km/h	Anual	Instituto Meteorológico Nacional
P2	Factor de emisión de electricidad	g CO2 / kWh	Anual	Instituto Meteorológico Nacional
P3	Población	Millones de habitantes	Cada dos años	INEC
P4	Producto Interno Bruto	Billones de USD	Cada dos años	Min Hacienda

### 2.3. Uso de la herramienta de cálculo

La herramienta de cálculo MobilizeYourCity Emissions Calculator tiene sus propios manuales de uso<sup>1</sup> y tutoriales<sup>2</sup>. Sin embargo, en esta sección se explica lo necesario para actualizar los datos requeridos con el propósito de monitorear las emisiones GEI en el sector transporte a manera que se va implementando el acuerdo intersectorial. Se recomienda realizar una actualización de la herramienta cada que se haga una actualización de los indicadores de resultado, es decir, de manera anual.

Así se puede actualizar los cálculos de emisiones GEI para el sector transporte terrestre a nivel nacional y a nivel GAM sin la necesidad de adquirir un software adicional o contratar servicios de personas expertas. La herramienta para el cálculo de emisiones es disponible sin costos de la iniciativa MobilizeYourCity y requiere los mismos parámetros y no requiere mucho conocimiento técnico para el uso.

1 <https://www.changing-transport.org/user-manual-emissions-calculator/>

2 [https://www.youtube.com/playlist?list=PLdz4OZN3QcQ6iJcgY7fs7es\\_DrjwYqC2K](https://www.youtube.com/playlist?list=PLdz4OZN3QcQ6iJcgY7fs7es_DrjwYqC2K)

### 2.3.1. Hojas de cálculo

La herramienta consta de once hojas de cálculo, de las cuales solamente cinco están destinadas para ser modificadas por el usuario. A continuación, en el cuadro 11 se hace un resumen de las funciones de estas hojas de cálculo.

**Cuadro 11.** Funciones de las hojas de cálculo de la herramienta MobilizeYourCity Emissions Calculator

NOMBRE DE LA HOJA DE CÁLCULO	FUNCIÓN
<b>Get Started</b>	En esta hoja tiene un carácter introductorio, se deben de llenar los datos básicos del monitoreo, tal como año de monitoreo y alcance geográfico.
<b>1A Input Base and BAU</b>	Es la hoja más importante del documento, en ella se actualizan los indicadores de resultado. Si lo que se quiere es meramente realizar el monitoreo de emisiones, solamente esta hoja y la 1B deben ser modificada.
<b>1B Top-down Validation</b>	Valida los datos suministrados a través de una comparación energética Top-Down versus Bottom-Up. Sabemos que los datos suministrados en la hoja 1ª son coherentes cuando la diferencia entre las metodologías es menor a aproximadamente 20%.
<b>2A Input Climate Pass</b>	Se llevan a cabo los escenarios de mitigación del transporte de pasajeros. . No se debe modificar para el monitoreo del Acuerdo a menos que se quiera actualizar algún escenario de mitigación.
<b>2B Input Climate Freight</b>	Se llevan a cabo los escenarios de mitigación del transporte de carga. No se debe modificar para el monitoreo del Acuerdo a menos que se quiera actualizar algún escenario de mitigación.
<b>3 Overview of results</b>	Presenta los resultados obtenidos.

La hoja en la cual se deben de actualizar los datos de manera anual es la 1A INPUT BASE. La cual consta de seis secciones: Información socioeconómica, Kilómetros recorridos por los vehículos, tasa de carga y ocupación, desglose del kilometraje por tipo de combustible, consumo promedio por año y cambio de energía eficiente y por último la evolución del contenido de CO2 de la electricidad.

A continuación, en el cuadro 12 se detalla la información requerida en cada una de estas secciones de la hoja 1A.

**Cuadro 12.** Datos requeridos en las secciones de la hoja IA de la herramienta MobilizeYourCity Emissions Calculator

NOMBRE DE LA SECCIÓN	DATOS REQUERIDOS
<b>1) Información socio-económica</b>	Población y producto interno bruto
<b>2) Kilómetros recorridos por vehículo</b>	Cantidad de vehículos por tipo y promedio anual de kilometraje recorrido
<b>3) Tasa de carga u ocupación y longitud promedio de viaje por modo</b>	Pasajeros promedio por tipo de vehículo y carga por tipo de vehículo pesado. Kilometraje promedio por viaje realizado por modo.
3II) Desglose de del kilometraje por tipo de combustible	Porcentaje de kilómetros recorridos por tipo de vehículo y por tipo de combustible.
2III) Consumo promedio	Consumo promedio de combustible/ energía por tipo de vehículo
3IV) Contenido de dióxido de carbono en la electricidad.	Cantidad de CO2 en la producción eléctrica.

Toda la información requerida corresponde a los indicadores de actividad presentados en la sección 1.4.2 y a los parámetros de la sección 2.2.3. En resumen, la información por actualizar en la herramienta corresponde a los indicadores que se indican en el cuadro 13 para cada tabla de la hoja de cálculo IA.

**Cuadro 13.** Indicadores de resultado y parámetros generales requeridos en las secciones y tablas de la hoja IA de la herramienta MobilizeYourCity Emissions Calculator

HOJA DE CALCULO IA Herramienta de cálculo MYC	
Secciones y tablas (De la herramienta de cálculo)	ID de los indicadores requeridos (Secciones 1.4.2 y 2.2.3)
Sección 1, Tabla 1	Parámetros P3 y P4
Sección 2, Tabla 1, Enfoque 2	Indicadores R1 y R2
Sección 3, Tabla 1	Indicadores R4 y R5
Sección 3, Tabla 2	Indicadores R6
Sección 3.ii	Indicadores R7
Sección 2.iii	Indicadores R8
Sección 3.iv	Parámetros P2

## Bibliografía

- GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit) (2017). Bottom-Up GHG Inventory and MRV: Synergies and Limitations in the Transport Sector, Vieweg M. [https://www.changing-transport.org/wp-content/uploads/2017\\_ViewegMersman\\_Bottom-Up\\_GHG\\_Inventory.pdf](https://www.changing-transport.org/wp-content/uploads/2017_ViewegMersman_Bottom-Up_GHG_Inventory.pdf)
- Grutter Consulting (2016). Sistema de Monitoreo para el Sector de Transporte de la GAM de San José, Costa Rica, Grutter, G.





opecaja

ARRA

179

PLAZA CRISTAL  
PLAZA VIQUEZ  
MULTIPLAZA

2280

COLEGIO ABOGADOS  
REGISTRO NACIONAL  
CLINICA CARLOS DUR



18