

## Informe de Consultoría

**Proyecto de “Apoyo para operativizar el sistema de monitoreo de gases efecto invernadero existente del sector transporte de la GAM”**

**Incorporación de Co-beneficios al Sistema de Monitoreo de Gases de Efecto Invernadero del Sector Transporte de la GAM**

### Preparado para:

Dirección de Cambio Climático  
Ministerio de Ambiente y Energía

### Preparado por:

Ing. Luis Roberto Chacón  
Dr. Oscar Coto

19 de agosto de 2019

## **Initiative for Climate Action Transparency - ICAT - Incorporación de Co-beneficios al Sistema de Monitoreo de Gases de Efecto Invernadero del Sector Transporte de la GAM**

### **Entregable #4**

### **DISCLAIMER**

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, almacenada en un sistema de recuperación o transmitida, en cualquier forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, de fotocopia, de grabación o de otro tipo, con fines comerciales sin el permiso previo de UNOPS. De lo contrario, el material de esta publicación puede ser utilizado, compartido, copiado, reproducido, impreso y/o almacenado, siempre que se cite a UNOPS como fuente. En todos los casos, el material no puede ser alterado o modificado de otro modo sin el permiso expreso de UNOPS.

Esta publicación ha sido producida como parte de un componente del proyecto Initiative for Climate Action Transparency (ICAT) implementado por UNEP DTU Partnership (UDP). Las opiniones expresadas en esta publicación son las de los autores y no reflejan necesariamente las opiniones de UDP.

2

### **PREPARADO BAJO**

Proyecto Initiative for Climate Action Transparency (ICAT), apoyado por el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de Alemania, el Children's Investment Fund Foundation (CIFF), el Ministerio de Transición Ecológica de Italia (IMET) y ClimateWorks.



El proyecto ICAT es dirigido por la Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos (UNOPS)



## Contenido

Resumen Ejecutivo .....	4
1. Antecedentes .....	6
2. Objetivo del Proyecto.....	6
3. Desarrollo de los productos .....	7
4. Terminología y conceptos asociados al manejo de co-beneficios de la acción climática.....	7
5. Identificación de co-beneficios de la acción climática en el sector transporte .....	9
6. Relaciones entre co-beneficios en el sector transporte y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).....	16
7. Propuesta de indicadores de co-beneficios para ser incorporados al Sistema de Monitoreo de GEI del Sector Transporte de la GAM.....	19
8. Conclusiones.....	37

## Índice de Tablas

Tabla 1. Dimensiones y pilares de la consideración del desarrollo sostenible. ....	10
Tabla 2. Dimensiones y pilares de la consideración del transporte sostenible. ....	11
Tabla 3. Indicadores de sostenibilidad del transporte público urbano en el SUTI.....	14
3 Tabla 4. Indicadores relacionados a transporte en la ISO 37120.....	15
Tabla 5. Relación del sector transporte con los ODS .....	17
Tabla 6. Tabla Indicadores de Actividad existentes en el Sistema de Monitoreo de GEI del Sector Transporte de la GAM.....	22
Tabla 7. Análisis de priorización temprana de co-beneficios identificados .....	24
Tabla 8. Análisis tipo semáforo de indicadores de co-beneficios identificados con prioridad alta .....	27
Tabla 9. Indicadores propuestos de co-beneficios para el Sistema de Monitoreo de GEI de la GAM .....	29
Tabla 10. Formato descriptor de indicador utilizado. ....	30
Tabla 11. Descripción de indicadores propuestos de co-beneficios para el Sistema de Monitoreo de GEI de la GAM.....	31

## Índice de Figuras

Figura 1. Representación gráfica de los ODS .....	17
Figura 2. Ejemplo de diagrama de sendas de impacto y co-beneficios resultado de aplicación del UCAIF a una posible acción climática relacionada a sectorización del transporte público. ....	21

## Resumen Ejecutivo

El marco de implementación de las actividades realizadas para el desarrollo del presente trabajo ha incluido: el entendimiento del entorno de la terminología y conceptos asociados al manejo de co-beneficios de las acciones climáticas, la determinación de enfoques para la identificación de los mismos en el sector transporte y la experiencia internacional asociada, el establecimiento de relaciones entre dichos indicadores en el sector transporte y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), y la propuesta de indicadores de co-beneficios para ser incorporados al Sistema de Monitoreo de GEI del Sector Transporte de la Gran Área Metropolitana (GAM).

La propuesta acá presentada de co-beneficios ha sido realizada en un abordaje conjunto que ha incluido tanto a la Secretaría de Planificación del Sector Transporte (SPS) del Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT), así como a la Dirección de Cambio Climático (DCC) del Ministerio de Ambiente y Desarrollo (MINAE) como contrapartes técnicas del trabajo y con los adecuados procesos de consulta organizados a través de la realización de un taller de consulta con actores clave identificados en la institucionalidad nacional relevante.

El término “co-beneficios” se refiere a múltiples beneficios en diferentes áreas generados como resultado de una política, una estrategia o un plan de acción. Los enfoques hacia inclusión de co-beneficios en las políticas de mitigación climática se refieren a aquellas intervenciones que promueven en forma positiva resultados en áreas climáticas, ambientales, sociales y económicas.

4

Se identifica el estado del arte de los marcos de referencia usados a nivel internacional para desarrollar indicadores de co-beneficios en el sector transporte y se presentan las principales lecciones aprendidas a nivel internacional, dando relevancia, a dos enfoques estandarizados (basados en la valoración de sostenibilidad en sistemas de transporte público así como la sostenibilidad del transporte en el contexto de ciudades, y que son generalmente aceptados como representativos para la identificación de los co-beneficios en el sector). Se analizan las relaciones entre indicadores de co-beneficios de acciones climáticas en el transporte con relación a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, tomando en cuenta las relevancias que tiene el sector transporte en este entorno de metas de desarrollo sostenible a nivel nacional e internacional.

Después de varios procesos iterativos que incluyeron la identificación de un marco de hasta 19 indicadores de co-beneficios asociados con la acción climática nacional con centro en el Plan Nacional de Descarbonización, su priorización temprana, su valoración desde ópticas de uso internacional y nacional, existencia de metodologías, la complejidad de implementación y los costos incrementales percibidos de aplicación; se llega a la proposición de un sistema de 10 indicadores de co-beneficios para el Sistema de Monitoreo de GEI del Sector Transporte de la GAM.

Dichos indicadores son:

#	Indicador
1	Participación modal de viajes en la GAM
2	Tiempo promedio de desplazamiento
3	Calidad y confiabilidad del transporte público
4	Tasa de mortalidad por lesiones debidas a accidentes de tránsito
5	Calidad del aire (concentración de pm <sub>10</sub> )
6	Nivel de penetración del transporte bajo en carbono
7	Inversión pública en infraestructura y sistemas de transporte bajo en emisiones de carbono (ITBC), realizado en la Gran Área Metropolitana (GAM)
8	Infraestructura de nuevas líneas del tren eléctrico rápido de pasajeros interurbano (TRP), construidos y operando en la GAM
9	Infraestructura de vías exclusivas/con prioridad para el transporte público modalidad autobús (TPB), construidos y operando en la Gran Área Metropolitana (GAM)
10	Infraestructura de ciclo rutas, construidos y operando en la Gran Área Metropolitana (GAM), infraestructura para transporte no motorizado (TNM) modalidad bicicleta.

5

Cada uno de los indicadores aparece descrito a través de una ficha que contiene información relacionada con: unidades, descripción y relevancia, fuente de datos, metodología y procedimientos de su medición, y comentarios adicionales que puedan ser de utilidad durante las etapas de desarrollo de su medición y reporte a través de la plataforma del Sistema Nacional de Métrica en Cambio Climático (SINAMECC).

## 1. Antecedentes

La Dirección de Cambio Climático del MINAE, con el apoyo técnico y financiero de la Iniciativa para la Transparencia de las Acciones Climáticas (ICAT por sus siglas en inglés), se propone fortalecer el SINAMECC a partir de la implementación de una consultoría para el fortalecimiento del sistema de monitoreo de GEI (Gases Efecto Invernadero) (de aquí en adelante indistintamente llamado en este informe sistema de monitoreo) del sector transporte de la Gran Área Metropolitana (GAM).

Con el apoyo del Proyecto Movilidad Urbana Sostenible para San José, financiado por el GEF y gestionado por el BID, se produjo en el año 2016, un Sistema de Monitoreo de GEI del Sector Transporte de la GAM, Costa Rica (MRV del Sector Transporte en la GAM), mediante la contratación de la firma Grütter Consulting<sup>1</sup>. La presente consultoría utiliza este producto como base y busca apoyar su operativización de manera que pueda ser implementado en el corto plazo.

El presente documento se centra en la discusión, y propuesta de incorporación de indicadores de co-beneficios generados desde el nivel sectorial y su adscripción al mencionado Sistema de Monitoreo de GEI del Sector Transporte de la GAM, Costa Rica (MRV del Sector Transporte en la GAM).

La incorporación de co-beneficios en el sistema de monitoreo asiste al sistema de métrica en mejorar la capacidad de representar de mejor manera las contribuciones al desarrollo sostenible que progresivamente irá teniendo la acción climática sectorial a ser emprendida por el país, y a su vez debido a que la adecuada socialización de este tipo de indicadores contribuye a lograr que la población tome acción una vez que los beneficios de las mismas van siendo conocidos y compartidos. Desde el punto de vista de la tendencia de ir migrando hacia ciudades más sostenibles, también es muy relevante el conocimiento de adecuados indicadores de contribución al desarrollo sostenible debido a que en las ciudades, el potencial de los beneficios de la acción climática puede ser observado directamente sobre la vida diaria; hecho que es totalmente relevante en el contexto del sector transporte.

## 2. Objetivo del Proyecto

El presente informe de consultoría se enmarca en la implementación del Proyecto de “Apoyo para operativizar el sistema de monitoreo de gases efecto invernadero existente del sector transporte de la GAM”. El objetivo principal del proyecto es contribuir a operativizar el sistema de monitoreo del sector transporte existente, utilizando el SINAMECC como herramienta principal de reporte y seguimiento. El objetivo específico de este reporte es **analizar los principales co-beneficios asociados a las acciones de mitigación en transporte.**

---

<sup>1</sup> Grütter Consulting. Sistema de Monitoreo para el Sector de Transporte de la GAM de San José, Costa Rica (2016).

### 3. Desarrollo de los productos

El logro del producto asociado a la valoración realizada ha incluido los siguientes aspectos y secuenciación de actividades realizadas:

- a. Revisión y entendimiento del entorno de la terminología y conceptos asociados al manejo de co-beneficios de las acciones climáticas.
- b. Determinación de enfoques para la identificación de co-beneficios en el sector transporte y la experiencia internacional asociada.
- c. Establecimiento de relaciones entre co-beneficios en el sector transporte y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).
- d. Detección de esfuerzos nacionales asociados con la identificación de co-beneficios de acciones en el sector transporte.
- e. Propuesta de indicadores de co-beneficios para ser incorporados al Sistema de Monitoreo de GEI del Sector Transporte de la GAM.
- f. Realización de un taller de consulta con actores identificados en el entorno sectorial para recibir retroalimentación sobre la propuesta realizada.
- g. Preparación del reporte final de co-beneficios.

7

### 4. Terminología y conceptos asociados al manejo de co-beneficios de la acción climática

El término “co-beneficios”<sup>2</sup> se refiere a múltiples beneficios en diferentes áreas generados como resultado de una política, una estrategia o un plan de acción. Los enfoques hacia inclusión de co-beneficios en las políticas de mitigación climática se refieren a aquellas intervenciones que promueven en forma positiva resultados en áreas climáticas, ambientales, sociales y económicas. Por ejemplo, Mayrhofer y Gupta<sup>3</sup> mencionan algunos atributos del enfoque de co-beneficios en la acción climática, entre los cuales se tienen:

- a. Al nivel climático: la reducción de GEI, así como el mejoramiento de la resiliencia ante el cambio climático.
- b. Al nivel económico: mejoramiento de rendimientos económicos, generación de empleo, estimulación del cambio tecnológico, contribución a sostenibilidad fiscal, etc.

---

<sup>2</sup> Helgenberger, S, Janicke, M. Mobilizing the co-benefits of climate change mitigation. IASS Working Paper. Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS) Potsdam, July 2017. [https://www.iass-potsdam.de/sites/default/files/files/iass\\_working\\_paper\\_co\\_benefits.pdf](https://www.iass-potsdam.de/sites/default/files/files/iass_working_paper_co_benefits.pdf)

<sup>3</sup> Mayrhofer, J.P., Gupta, J. (2016) The science and politics of co-benefits in climate policy. Environmental Science and Policy, 57, pp. 22-30.

- c. Al nivel social: mejoramiento del acceso, reducción de la pobreza y desigualdad, contribución a la seguridad alimenticia y suministro de agua, mejoramiento de la salud, reducción de agentes de estrés como ruido en el tránsito y congestión vehicular.
- d. Al nivel ambiental: protección y disminución de uso de recursos, protección de la biodiversidad, soporte a los servicios ecosistémicos, mejoramiento de calidad del suelo, reducción de la contaminación del aire.
- e. Al nivel político e institucional: contribución a la estabilidad política, mejoramiento de la calidad de la democracia y la gobernanza, contribución a la colaboración interregional.

Los enfoques derivados desde la óptica de co-beneficios ha permeado continuamente desde la periferia hasta el centro de la acción de políticas de mitigación climática. Ya en el año 2001, el IPCC incluyó por primera vez el término en su Tercer Informe de Evaluación; y en el 2007 con la publicación del Cuarto Informe de Evaluación, el tema estaba firmemente anclado en los enfoques sectoriales especialmente en los sectores: energético, industrial, transporte, agricultura/forestería, y finalmente salud.

En un estudio reciente, Floater et al.<sup>4</sup>, indican que la terminología de co-beneficios se define de formas muy diferentes a lo largo del tiempo, encontrándose más de 20 términos usados por diversos actores multilaterales e institucionales en el entorno de la mitigación climática. Lo anterior resulta en que no es una tarea sencilla realizar una identificación general de taxonomías de co-beneficios y sus indicadores, aplicables en forma general a través de sectores o contextos. Hay que realizar una valoración aplicable a los contextos específicos y la orientación de las políticas específicas. Es útil reconocer que en el transporte público existen importantes experiencias sobre la identificación y reporte de sostenibilidad, desde lo internacional, pues su contribución al desarrollo sostenible es muy importante.

En el campo de las políticas de acción climática se está dando un cambio importante en relación al marco de su análisis, tendiéndose a que el análisis de co-beneficios y sus indicadores asociados vayan más allá del impacto climático y se conviertan en conductores de cambio para políticas climáticas más ambiciosas y efectivas. De tal manera los co-beneficios y su entendimiento son claves para analizar correctamente las medidas que se van a tomar (productos de la política), las consecuencias esperadas de la acción (resultados de la política) y las consecuencias positivas y negativas esperadas de la acción (impactos de la política a diversos niveles como son seguridad energética, salida de divisas, salud respiratoria, sostenibilidad tributaria, etc.).

Aun cuando se ha mencionado que es difícil poder llegar a una aceptada taxonomía de co-beneficios en la acción climática, la literatura internacional en este tema parece dirigir la

---

<sup>4</sup> Floater, C, et al. Co benefits of urban climate action: a framework for cities. Working Paper from the Economics of Green Cities Programme. London School of economics and Political Science. London, September 2016. <https://www.c40.org/researches/c40-lse-cobenefits>



atención a tres elementos a los cuales los tomadores de decisiones deben poner atención en su valoración y análisis:

- a. Intencionalidad: se refiere a si la implementación de acciones de política busca explícitamente o no beneficios climáticos o si dichos beneficios son incidentales. Por ejemplo, ¿en el caso de política o acción de mitigación climática, se busca la misma como un primero o segundo motivo, o como resultado de objetivos simultáneos a través de enfoques multisectoriales?
- b. Alcance: se refiere a si los beneficios climáticos incluyen tanto la mitigación como la adaptación, y si los co-beneficios a ser considerados incluyen relaciones con el desarrollo sostenible en sus dimensiones económicas, sociales y ambientales.
- c. Escala: refiriéndose a si los co-beneficios a ser logrados se dan en escalas geográficas y temporales semejantes a las de los beneficios climáticos (por ejemplo, reducciones de GEI que apoyan acción climática global al largo plazo y mejoran calidad del aire localmente en un menor plazo).

De tal manera, los co-beneficios pueden ser: beneficios secundarios de acciones de política climática, beneficios climáticos secundarios de otras acciones de políticas, combinaciones de beneficios climáticos y no climáticos. Lo anterior se debe desprender de una revisión de los posibles “drivers” que se espera de los diversos tipos de acciones de política pública y su orientación estratégica, tema que será tratado en una subsiguiente sección del presente documento orientada al tema de políticas en el sector climático y de transporte. En el presente reporte el enfoque se da en la identificación de los beneficios secundarios de la acción climática del país en el sector transporte de la GAM.

9

El enfoque en co-beneficios para visualizar los componentes y resultados de las políticas relacionadas con la mitigación climática tienen una importante contribución esperada para:

- Lograr la mejor y efectiva implementación, así como la potencial reformulación más ambiciosa de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas de los países.
- Integrar y alinear de mejor manera las prácticas de MRV nacionales e internacionales en el campo de la acción climática.
- Ayudar a pasar de la evaluación del impacto hacia el diseño del impacto en la acción climática.
- Especificar sectores relevantes y niveles de impacto junto a los grupos de interés de actores de la sociedad y los tomadores de decisiones políticas, para soportar la ambición transformacional y establecer el apoyo financiero para la implementación de las políticas y sus acciones climáticas asociadas.
- Fortalecer la creación de capacidades para compartir y desarrollar las plataformas de valoración de los co-beneficios.
- La valoración de co-beneficios de las acciones climáticas fortalece activamente la plataforma de Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.

## 5. Identificación de co-beneficios de la acción climática en el sector transporte

El desarrollo de un marco para la identificación de co-beneficios en sus dimensiones y principios plantea retos importantes a cualquier nivel de la política de cambio climático, tomando en cuenta que las dimensiones institucionales involucradas requieren necesariamente de fortalecer la toma de decisiones de forma integrada y asegurar la participación de grupos de interés, tanto en los gobiernos, así como de otros actores de la sociedad.

El reto es naturalmente extensivo debido al balance a ser considerado entre las necesidades de desarrollo de la presente generación y la sostenibilidad de futuras generaciones. La Tabla 1 presenta las dimensiones y pilares a ser abordados en la valoración de indicadores del desarrollo sostenible.

Tabla 1. Dimensiones y pilares de la consideración del desarrollo sostenible.

Dimensión generacional	Pilares económicos	Pilares sociales	Pilares ambientales
<b>Generación actual (desarrollo)</b>	Asegurar crecimiento de ingresos a la presente generación  Asegurar una adecuada distribución económica	Asegurar bienestar y desarrollo humano  Asegurar distribución equitativa, así como buscar la eliminación de la pobreza	Asegurar calidad ambiental para el presente  Asegurar la justicia ambiental
<b>Generaciones futuras (sostenibilidad)</b>	Generar y proteger oportunidades de ingreso a las futuras generaciones	Mantener capacidades para la interacción y estabilidad de los sistemas sociales (capital social)	Proteger los sistemas naturales y los recursos de la naturaleza (ecosistemas, clima, biodiversidad, etc.)

Fuente: Adaptado de Gudmundsson, H. Indicators for sustainability in transport -from concept to utilization. Danish Technical University (DTU), Department of Transport. Denmark, 2012.

El sector transporte es uno de los sectores para los cuales hay mayor reconocimiento de co-beneficios derivados de la acción climática. El estudio sobre “Co benefits of urban climate action: a framework for cities” que ha sido citado en la sección anterior, reporta que en las revisiones de literatura internacional sobre el tema, los sectores de salud, uso del suelo y transporte ocupan los tres primeros lugares dentro de una lista de 13 sectores, para los cuales en una importante muestra de más de 300 publicaciones, se reconoce una importante cantidad de co-beneficios debidos a la acción de políticas climáticas (con más de 20 co-beneficios identificados y citados).

La identificación de posibles co-beneficios de la acción climática incluye tanto aspectos relacionados con la mitigación, así como la adaptación, y en este sentido a diferencia de otros sectores; el sector transporte muestra un balance de reconocimiento de dichos atributos principalmente relacionados con los efectos de las políticas y acciones en respuesta a la

mitigación del cambio climático. Los atributos reconocidos como co-beneficios incluyen aspectos económicos, sociales y ambientales.

Por ejemplo, el estudio citado identifica que dentro de las 10 acciones de políticas con mayor reconocimiento de co-beneficios a nivel internacional, el sector transporte aparece representado a través de 4 tendencias de acción relacionadas con:

- la introducción de redes inteligentes de transporte público,
- la reducción de la contaminación vehicular (cargos por congestión, zonas de baja emisión, zonajes de parqueo),
- el aumento del uso del transporte público promoviendo los cambios modales, y
- el aumento de la proporción de vehículos de bajo carbono (eléctricos, hidrógeno, gas natural comprimido y biocombustibles)

La Tabla 2 presenta la identificación de pilares centrales de la identificación de co-beneficios en el sector transporte, los cuales son utilizados en este trabajo para la identificación preliminar de posibles co-beneficios.

Tabla 2. Dimensiones y pilares de la consideración del transporte sostenible.

	<b>Pilares económicos</b>	<b>Pilares sociales</b>	<b>Pilares ambientales</b>
<b>Generación actual (desarrollo)</b>	Contribución del transporte al acceso económico  Costos del transporte (tiempo y dinero)  Costos externos asociados a congestión y accidentes  Costos de mantenimiento	Accesibilidad social (movilidad, seguridad, calidad)  Efectos a la salud  Supresión o exclusión social	Efectos de la calidad del aire en la salud  Efectos de la contaminación del aire en la vegetación  Efectos del ruido  Intrusión visual  Contaminación al suelo y el agua  Producción de desechos
<b>Generaciones futuras (sostenibilidad)</b>	Valor de los activos de transporte (como un bien público)  Contribución a la innovación sistémica  Uso de recursos energéticos renovables	Conectividades  Efectos sobre los acervos culturales	Cambio climático  Daño a ecosistemas  Fragmentación de hábitats  Descarga de sustancias tóxicas  Introducción de especies invasivas

Fuente: Adaptado de Gudmundsson, H. Indicators for sustainability in transport -from concept to utilization. Danish Technical University (DTU), Department of Transport. Denmark, 2012.

Existe una vasta literatura relacionada con el establecimiento de indicadores de contribución a la sostenibilidad en el sector transporte, generalmente asociada a relacionar atributos en las dimensiones económicas, sociales y ambientales. Un resumen comprensivo de este tipo de indicadores es presentado por Litman<sup>5</sup>.

La experiencia derivada de la existencia de una muy alta cantidad y disparidad de indicadores que han sido usados para medir impactos del sector transporte en las dimensiones de la sostenibilidad ha generado:

- a. Proliferación y desorganización de indicadores: lo primero que se observa al ver las mediciones realizadas es una maraña de indicadores totalmente desorganizados. Si nos basamos en la literatura vinculada a la temática, se observa una multiplicidad de indicadores. Incluso muchas veces se encuentran duplicados.
- b. Desproporción de influencia de algunos tipos de indicadores (por ejemplo, los de índole económico): con frecuencia, y de manera cíclica se puede observar que se dan ciertos desequilibrios. Estos desbalances son producto de otorgarle demasiada relevancia a algún indicador en particular. Medir desproporcionadamente una variable no permite realizar un trabajo totalmente eficaz para aumentar los niveles de sostenibilidad.
- c. Oportunismo de uso de indicadores: esto puede ocurrir cuando no se tiene acceso a datos sobre determinados indicadores. Entonces se toman en cuenta otros en reemplazo, o simplemente se ignoran en la ecuación. También ocurre cuando los datos son más vagos y poco claros.
- d. Tendencia a querer medir las cuestiones sociales y ambientales a partir de indicadores económicos: La economía ocupa un lugar muy importante pero no único en la ecuación de la sostenibilidad. Al trabajarse principalmente con datos cuantitativos, con frecuencia se miden desde el punto de vista económico variables que pertenecen a aspectos ambientales o sociales (impactos climáticos basados en valor dado a la tonelada de GEI o impactos sociales basados en el valor de una vida humana, entre otros). Todas estas cuestiones son muy discutibles, empero hay que seguir pensando en ellas y reelaborando estrategias que coloquen a cada indicador en el lugar de peso que le corresponde, aunque no resulte sencillo.
- e. No consideración de cadenas de causalidad: en un intento de comprender la noción de movilidad sostenible, muchas veces se realiza una observación unidimensional del concepto. Esto lleva a no considerar las cadenas de causalidad, ni las interacciones del espacio-tiempo. Así, una medida tiene un

<sup>5</sup> Litman, T. Well measured indicators for comprehensive and sustainable transport planning. Victoria transport Policy institute. Canada. 2008. <http://www.vtpi.org/wellmeas.pdf>

determinado efecto, que a su vez produce otro efecto, y otro más que provocan efectos no previstos.

Por tanto, es importante mencionar que para evitar estos desequilibrios se requiere la creación de tipos de indicadores que se refinan, se clasifican y se estructuran dinámicamente en el tiempo y por ende cualquier sistema de indicadores debe tener una dinámica de transformación y mejoramiento a lo largo de su aplicación.

Los principales retos identificados para el establecimiento de co-beneficios de la acción climática en el sector transporte incluyen:

- a. Existencia de pocas metodologías estandarizadas aplicables en la regla general y sectorial, involucrándose tiempos y costos importantes,
- b. Existencia de una limitada sensibilización, conocimiento y capacidades en la mayoría de los actores sectoriales involucrados,
- c. Existencia de marcos fragmentados a nivel de formulación de políticas y culturas organizacionales en el sector transporte,
- d. Poca experiencia generada desde el marco de proyectos y programas del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)<sup>6</sup> en medición de co-beneficios en acciones climáticas del sector transporte.

13

Como respuesta ante los temas detectados relativos a la determinación y uso de indicadores de un transporte sostenible, existen diversos esquemas que buscan representar en una forma más sistemática los enfoques de estandarización de indicadores de sostenibilidad del sector transporte en contextos urbanos y periurbanos como los existentes en la GAM de Costa Rica. Para efectos de este trabajo se ha dado consideración relevante a dos esquemas relacionados:

- ✓ **El Sustainable Urban Transport Index (SUTI),**
- ✓ **La ISO 37120 Sustainable cities and communities: indicators for city services and quality of life.**

El *Sustainable Urban Transport Index (SUTI)*<sup>7</sup> ha sido generado por parte de la “United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific” (UNESCAP) y ha tenido aplicación en el entorno del transporte público de varias ciudades en la región de influencia de dicha comisión, así como en otros lugares del mundo. Este set de indicadores es el resultado de un proceso de revisión de distintos esfuerzos internacionales de estandarización de indicadores a nivel internacional (que reflejaron más de 400 indicadores usados en el

<sup>6</sup> Al MDL se le reconoce el desarrollo metodológico, así como inclusión de consideraciones de contribuciones al desarrollo sostenible en la acción de mitigación climática de proyectos y programas de actividades, sin embargo, dicha experiencia en el sector transporte no fue tan extensa como en otros sectores.

<sup>7</sup> <https://www.unescap.org/announcement/sustainable-urban-transport-index-suti>

mundo) para llegar a la sistematización de un número pequeño (10 indicadores) priorizados para lograr una indexación estandarizada del transporte urbano sostenible.

SUTI tiene una plataforma basada en la relevancia (para contribuir a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) así como mejorar elementos del transporte en el ambiente de ciudades), y en la simplicidad (no muchos indicadores, reducción de cálculos complejos, basado en metodologías existentes, capaces de representar las tendencias actuales de políticas sectoriales del transporte en el ambiente urbano y periurbano). Como resultado, SUTI tiene 10 indicadores que aparecen en la Tabla 3.

Tabla 3. Indicadores de sostenibilidad del transporte público urbano en el SUTI.

	<b>Indicador</b>	<b>Datos claves/metodología</b>
1	Alcance con el cual los planes de transporte cubren el transporte público, las facilidades intermodales, y la infraestructura para modalidades activas de desplazamiento	Revisión cualitativa de las políticas y planes sectoriales y de ciudad
2	Porcentajes de participaciones intermodales del transporte público masivo en los desplazamientos	Basado por ejemplo en encuestas de movilidad u otro tipo de fuentes
3	Acceso conveniente a servicio de transporte público	Población viviendo en un radio de 500 metros del servicio de transporte publico frecuente (a frecuencia de 20 minutos)
4	Calidad y confiabilidad del transporte público	Basado en encuestas de satisfacción de usuarios
5	Fatalidades debidas al tráfico por cada 100.000 habitantes	Basado en reporte de fatalidades
6	Asequibilidad – costos de viaje como porcentaje de ingreso	Gasto en transporte como proporción de ingreso en quintiles de población
7	Costo operacional del sistema de transporte	Basado en tasa de recuperación del costo operativo como proporción de las tarifas
8	Inversiones realizadas en el sistema de transporte público	Porcentaje de la inversión total en transporte que se asigna al transporte público (promediada en los últimos cinco años)
9	Calidad del aire (concentración de pm <sub>10</sub> )	Basado en mediciones de concentraciones anuales

	Indicador	Datos claves/metodología
10	Emisiones de GEI	Toneladas de GEI emitidos por habitante por año

La **ISO 37120 Sustainable cities and communities: Indicators for city services and quality of life**<sup>8</sup> es un estándar de la Organización Internacional de Normalización (ISO), que define y establece metodologías para una serie de indicadores, para orientar y medir el rendimiento de los servicios y calidad de vida en ciudades. En general es aplicable a cualquier ciudad, municipalidad, gobierno local que se involucra en medir su rendimiento de sostenibilidad en una forma comparable y verificable independientemente de su tamaño y localización. Este estándar considera al sector transporte como uno de 19 sectores de interés a la sostenibilidad en el entorno urbano. La Tabla 4 incluye los indicadores asociados con transporte en este estándar internacional.

Tabla 4. Indicadores relacionados a transporte en la ISO 37120.

Indicador	Nombre del indicador
1	Kilómetros de sistemas de transporte público de alta capacidad por cada 100,000 habitantes
2	Kilómetros de sistemas de transporte público de liviana capacidad por cada 100,000 habitantes
3	Número anual de desplazamientos en transporte público per cápita
4	Número de automóviles personales per cápita
5	Porcentaje de desplazamientos usando un modo de transporte diferente a un vehículo personal
6	Número de vehículos motorizados de dos ruedas per cápita
7	Kilómetros de ciclovías por cada 100,000 habitantes
8	Fatalidades en el transporte por cada 100,000 habitantes
9	Conectividad comercial aérea

Es conveniente mencionar que en la ISO 37120, temas como los relacionados con contaminación ambiental aparecen descritos, pero dentro de su capítulo ambiental en el cual se trata tanto de los particulados pm<sub>10</sub>, así como otros más finos como el pm<sub>2.5</sub>.

<sup>8</sup> <https://www.iso.org/standard/68498.html>

Como parte de este trabajo, en su componente de revisión de tendencias internacionales de identificación de plataformas o enfoques para determinación de co-beneficios en la acción climática se ha identificado también el esfuerzo realizado por **C40 Cities**<sup>9</sup>, que consiste en una red de ciudades comprometidas con la acción ante el cambio climático. Como parte de la facilitación que produce el C40, se cuenta con el **Urban Climate Action Impact Framework**<sup>10</sup>, que es un marco referencial de utilidad para describir y medir impactos amplios de la acción climática. Lo interesante de esta aproximación al tema de co-beneficios es que es el primer desarrollo que no parte desde la perspectiva sectorial, y en su lugar parte de la realidad de que las acciones climáticas parten muchas veces también desde una perspectiva específica de acciones de transformación e innovación como puede ser por ejemplo, reducir uso de vehículos privados, aumento de infraestructura o rutas del transporte público, introducción de sistemas de BRT (Bus transit systems), etc. En el contexto de estas acciones, el marco referencial dado por C40 permite establecer sendas de identificación de co-beneficios de la acción climática que llevan desde el concepto de la acción, aplicando una taxonomía de los co-beneficios (impactos) y estableciendo sendas de valoración que permiten a los tomadores de decisión visualizar las contribuciones de la acción climática en relación a los ODS.

Más adelante en este documento se discute y sugiere una aproximación metodológica que ha permitido el planteamiento de un set de indicadores de co-beneficios con los cuales el Sistema de Métrica de GEI de la GAM pueda documentar co-beneficios generados por la acción climática sectorial en el transporte.

16

## 6. Relaciones entre co-beneficios en el sector transporte y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

El establecimiento de co-beneficios al desarrollo sostenible de la acción climática conduce naturalmente a establecer como dichos atributos se relacionan con los Objetivos de Desarrollo (ODS). Como se mencionó tempranamente, la inclusión de este tipo de beneficios al nivel de un sistema de MRV de GEI como el que se está desarrollando debe ser visto como oportunidad de fortalecer la agenda global y nacional del sistema de naciones bajo las Naciones Unidas en torno al desarrollo sostenible. La Figura 1 presenta los ODS.

<sup>9</sup> <https://www.c40.org/>

<sup>10</sup> [https://c40-production-images.s3.amazonaws.com/other\\_uploads/images/1670\\_C40\\_UCAIF\\_report\\_26\\_Feb\\_2.original.pdf?1521042661](https://c40-production-images.s3.amazonaws.com/other_uploads/images/1670_C40_UCAIF_report_26_Feb_2.original.pdf?1521042661)



**OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE**  
 17 OBJETIVOS PARA TRANSFORMAR NUESTRO MUNDO


Figura 1. Representación gráfica de los ODS

La Tabla 5 presenta algunas de las relaciones que pueden identificarse entre el sector transporte y los ODS, mostrando tanto el ODS respectivo, su objetivo y los indicadores. Se ha realizado una correlación entre los atributos de sostenibilidad del sector transporte y los ODS. Esta tabla ha sido preparada tomando en cuenta la publicación denominada Marco de Indicadores Mundiales para los Objetivos de Desarrollo Sostenible y Metas de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible<sup>11</sup>.

17

Tabla 5. Relación del sector transporte con los ODS

Objetivos Desarrollo Sostenible (ODS)	Objetivos y metas (de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible)	Indicadores
<b>Objetivo ODS 3. Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades</b>	3.6 De aquí a 2020, reducir a la mitad el número de muertes y lesiones causadas por accidentes de tráfico en el mundo	3.6.1 Tasa de mortalidad por lesiones debidas a accidentes de tráfico
<b>Objetivo ODS 7. Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos</b>	7.2 De aquí a 2030, aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas	7.2.1 Proporción de energía renovable en el consumo final total de energía
<b>Objetivo ODS 9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación</b>	9.1 Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial	9.1.1 Proporción de la población rural que vive a menos de 2 km de una carretera transitable todo el año 9.1.2 Volumen de transporte de pasajeros y

<sup>11</sup>

[https://unstats.un.org/sdgs/indicators/Global%20Indicator%20Framework\\_A.RES.71.313%20Annex.Spainish.pdf](https://unstats.un.org/sdgs/indicators/Global%20Indicator%20Framework_A.RES.71.313%20Annex.Spainish.pdf)

Objetivos Desarrollo Sostenible (ODS)	Objetivos y metas (de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible)	Indicadores
<p><b>Objetivo ODS 11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles</b></p>	<p>hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos</p> <p>11.2 De aquí a 2030, proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad</p> <p>11.6 De aquí a 2030, reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo</p>	<p>carga, desglosado por medio de transporte</p> <p>11.2.1 Proporción de la población que tiene fácil acceso al transporte público, desglosada por sexo, edad y personas con discapacidad</p> <p>11.6.2 Niveles medios anuales de partículas finas en suspensión (por ejemplo, PM2.5 y PM10) en las ciudades (ponderados según la población)</p>
<p><b>Objetivo 13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos</b></p>	<p>13.2 Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales</p>	<p>13.2.1 Número de países que han comunicado el establecimiento o la puesta en marcha de una política, estrategia o plan integrado que aumente su capacidad para adaptarse a los efectos adversos del cambio climático y que promueven la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero sin comprometer por ello la producción de alimentos (por ejemplo, un plan nacional de adaptación, una contribución determinada a nivel nacional, una comunicación nacional o un informe bienal de actualización)</p>

La tabla anterior muestra la potencial complejidad y diversidad que enfrentan los tomadores de decisiones de las acciones climáticas cuando deciden establecer vinculaciones entre una determinada acción sectorial climática y los posibles co-beneficios que la misma puede tener en diversas esferas del desarrollo sostenible. observado desde una óptica de contribución al fortalecimiento de la gestión de los ODS.

Un elemento importante que emerge desde la experiencia internacional está relacionado con la importancia de generar co-beneficios desde un enfoque de causalidad entre objetivos de desarrollo de las políticas de acción climática y los intereses percibidos por los actores sectoriales y de la sociedad. Esto por cuanto desde este enfoque resulta generalmente lograr el “buy-in” necesario a nivel institucional y de la población para lograr adelantar en la implementación de acciones climáticas en el entorno del transporte y la movilidad. Actualmente se adelanta en el estudio de las contribuciones y co-beneficios de la acción climática desde un marco de enfoque en sendas de causalidad.

El denominado **Urban Climate Action Impact Framework (UCAIF)**<sup>12</sup> presenta una interesante proposición metodológica a partir de entender las relaciones de causalidad y lógicas de intervención derivadas de las teorías de cambio que pueden tener diversas acciones climáticas en diversos sectores, como puede ser el transporte. A partir de entender que se quiere alcanzar así como es que ocurrirá un cambio, se pueden identificar y operativizar metas-hitos así como determinar indicadores de co-beneficios monitoreables. Su desarrollo se está convirtiendo en un marco de acción propuesto para dinamizar y promover diversos tipos de acciones climáticas en los ambientes urbanos y sus tomadores de decisiones.

La Figura 2 muestra un ejemplo resultado de la aplicación de este marco de valoración de sendas más detallado para una acción climática (como podría ser la modernización del transporte público).

19

## **7. Propuesta de indicadores de co-beneficios para ser incorporados al Sistema de Monitoreo de GEI del Sector Transporte de la GAM**

El Plan Nacional de Descarbonización de Costa Rica<sup>13</sup> (2018-2050) se convierte en un eje directriz de la política de acción climática del país y por tanto es central para la consideración de co-beneficios a la sociedad costarricense, y aún más con el complemento de fortalecimiento operativo de la reciente firma del Acuerdo Sectorial para la reducción de emisiones en el sector transporte MOPT-MINAE<sup>14</sup>. El Plan de Descarbonización contiene 10 ejes de acción y dentro de los mismos aparecen tres ejes relativos al sector transporte:

- i. Eje 1: Desarrollo de un sistema de movilidad basado en transporte público seguro, eficiente y renovable, y en esquemas de movilidad activa y compartida. Hacia el 2050 las acciones del plan buscan lograr una importante cambio modal hacia el uso de sistemas de transporte público, lograr introducción de tecnologías de vehículos cero

<sup>12</sup>

[https://c40-production-images.s3.amazonaws.com/other\\_uploads/images/1670\\_C40\\_UCAIF\\_report\\_26\\_Feb\\_2.original.pdf?1521042661](https://c40-production-images.s3.amazonaws.com/other_uploads/images/1670_C40_UCAIF_report_26_Feb_2.original.pdf?1521042661)

<sup>13</sup> Meza, Andrea. Costa Rica: su ruta hacia la descarbonización. Dirección de Cambio Climático. Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). Costa Rica. Octubre (2018).

<sup>14</sup> <https://presidencia.go.cr/comunicados/2019/02/mopt-y-minae-de-la-mano-para-reducir-emisiones-en-el-sector-transporte/>

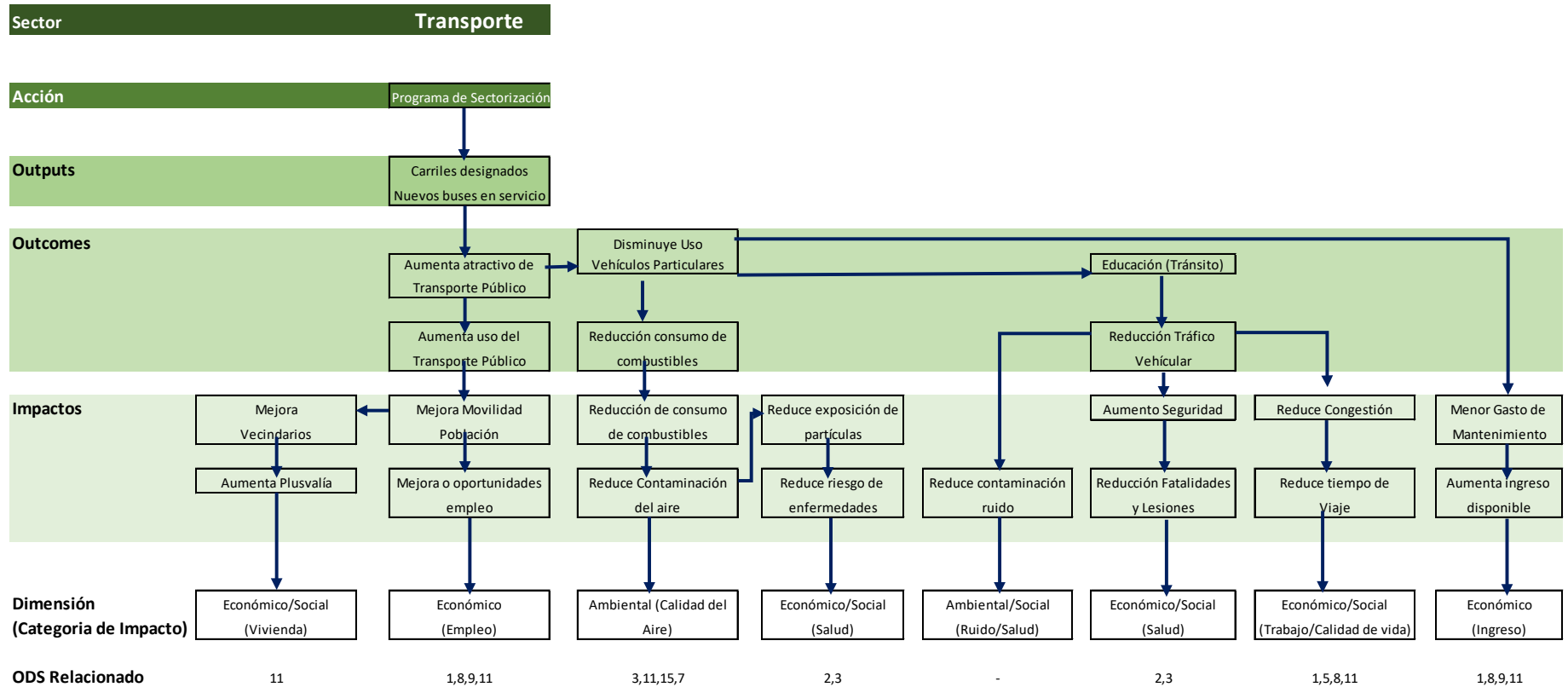
emisiones y aumentar participación de modos de transporte basados en la electricidad, así como incrementar la movilidad activa en las principales zonas urbanas de la GAM.

- ii. Eje 2: La flota de vehículos ligeros será de cero emisiones, nutrido de origen renovable, ya no de origen fósil. En el 2050 el 100% de las ventas de vehículos ligeros nuevos será de vehículos cero emisiones. La funcionalidad de los vehículos ligeros se diversificará con nuevos modelos de negocios basados en mejoras tecnológicas y cambios de uso, como por ejemplo autos compartidos autónomos. Profundizar participación de vehículos eléctricos y de cero emisiones y desarrollo de redes de estaciones de recarga eléctrica.
- iii. Eje 3: El transporte de carga, ligera y liviana, evolucionará sus modalidades, tecnologías y fuentes de energía hasta lograr las emisiones cero o las más bajas posibles. Para esto se propone una muy alta penetración de tecnologías de eficiencia energética en el segmento, así como sustitución tecnológica de los equipamientos de transporte así como utilización de enfoques de logística inteligente.

De tal manera, el Plan Nacional de Descarbonización apunta a temáticas importantes en la consideración de co-beneficios al desarrollo sostenible.

Con el apoyo del Proyecto Movilidad Urbana Sostenible para San José, financiado por el GEF y gestionado por el BID, se produjo en el año 2016, un Sistema de Monitoreo de GEI del

Figura 2. Ejemplo de diagrama de sendas de impacto y co-beneficios resultado de aplicación del UCAIF a una posible acción climática relacionada a sectorización del transporte público.



21

Sector Transporte de la GAM, Costa Rica (MRV del Sector Transporte en la GAM), mediante la contratación de la firma Grütter Consulting.

De acuerdo a la documentación de resultados de dicho proyecto:

*“El Sistema de Monitoreo de GEI del sector transporte de la GAM es una herramienta confiable, robusta, transparente y replicable para la elaboración del inventario de emisiones de GEI, para medir los impactos de las acciones de mitigación y para proyectar el impacto potencial de futuras medidas de mitigación. El método de cálculo de las emisiones de GEI se basa en los viajes realizados por las personas y por la carga. La delineación de las emisiones es a nivel territorial, es decir, se incluyen las emisiones causadas por los habitantes de la GAM dentro del territorio de la GAM. Las emisiones de GEI que se incluye son CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O y carbono negro (BC) expresados en CO<sub>2</sub>e. Las emisiones indirectas incluyen las emisiones WTT de los combustibles fósiles y las emisiones por el consumo de electricidad en el transporte. Los modos de transporte de pasajeros que se incluyen son todas las categorías diferenciando entre bus, taxi, automóviles, motocicletas, tren y transporte no-motorizado (a pie, bicicleta). Asimismo, se incluye el transporte de carga liviana y a futuro carga pesada y equipos especiales.*

*El sistema MRV incluye indicadores de actividades e indicadores de resultados. Los indicadores de actividad sirven para dar seguimiento a las acciones de mitigación ejecutadas en la GAM en el sector transporte respecto a las metas fijadas (por ejemplo, kilómetros de vías segregadas). Por otro lado, los indicadores de resultados reflejan el impacto de las medidas y la situación del sector de transporte concerniente a emisiones GEI. Los indicadores de resultados son calculados con base en los parámetros monitoreados que comprenden los parámetros por defecto (por ejemplo, factores de emisión de combustibles), los parámetros de medición bi-anual (por ejemplo, la encuesta de movilidad), y los parámetros que se monitorean de manera eventual según disponibilidad de la información, prioridad y financiamiento (por ejemplo, estudios de consumo de combustible).”*

El Sistema de Monitoreo de GEI del Sector Transporte de la GAM contiene una serie de indicadores de actividad que aparecen en la Tabla 6.

Tabla 6. Tabla Indicadores de Actividad existentes en el Sistema de Monitoreo de GEI del Sector Transporte de la GAM

ID	Indicador
A1	Infraestructura de vías exclusivas/con prioridad para el transporte público modalidad autobús (TPB), construidos y operando en la Gran Área Metropolitana (GAM)
A2	Infraestructura de nuevas líneas del tren eléctrico rápido de pasajeros interurbano (TRP), construidos y operando en la GAM
A3	Autobuses alternos, bajos o cero emisiones de carbono (BA), operando en la GAM
A4	Taxis alternos, bajos o cero emisiones de carbono (TA), operando en la GAM

ID	Indicador
A5	Infraestructura de ciclo rutas, construidos y operando en la Gran Área Metropolitana (GAM), infraestructura para transporte no motorizado (TNM) modalidad bicicleta.
A6	Número de conductores capacitados en Eco Conducción.
A7	Inversión pública en infraestructura y sistemas de transporte bajo en emisiones de carbono (ITBC), realizado en la Gran Área Metropolitana (GAM)
A8	Infraestructura de zonas peatonales exclusivas.
A9	Vehículos ligeros alternos, bajos o cero emisiones de carbono (VA), operando en la GAM

Fuente: Chacon, L y Coto, O. Valoración de la implementación y actualización de hoja de ruta para la implementación del Sistema de Monitoreo de Gases de Efecto Invernadero del Sector Transporte de la GAM– Proyecto ICAT-MINAE-MOPT. (2019).

En el contexto de implementación del Proyecto de “Apoyo para operativizar el sistema de monitoreo de gases efecto invernadero existente del sector transporte de la GAM”, el presente documento está centrado en apoyar la “Incorporación de Co-beneficios al Sistema de Monitoreo de Gases de Efecto Invernadero del Sector Transporte de la GAM”.

### 7.1 Identificación de co-beneficios para el Sistema de Monitoreo de GEI en la GAM

Como se mencionó en una sección anterior, al inicio de la consideración de co-beneficios de la acción climática se debe prestar atención a elementos como la intencionalidad, el alcance y la escala relativa de los co-beneficios. Durante las etapas iniciales de este trabajo, en conjunto con las contrapartes del mismo tanto en MOPT así como en la DCC del MINAE se determinó que la valoración estaría relacionada a:

- a. **Intencionalidad:** la implementación de acciones de política al nivel nacional, sectorial busca explícitamente el logro de beneficios climáticos (como por ejemplo el Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050), y derivado de los mismos busca reconocer los co-beneficios al desarrollo sostenible del país asociados con dicha acción.
- b. **Alcance:** en primera instancia se considerarán co-beneficios relacionados a las acciones climáticas, con enfoque en mitigación del cambio climático, que el país vaya a realizar; y dejando un espacio para que progresivamente se pueda dar una discusión mayor sobre posibles co-beneficios de la adaptación ante el cambio climático.
- c. **Escala:** tomando en cuenta que el sistema de métrica de GEI está circunscrito a la GAM, la escala geográfica de los co-beneficios estará relacionada a esta región del país. Por otro lado, la valoración debe tomar en cuenta que la escala temporal es una combinación entre la acción climática global al largo plazo y co-beneficios a corto y mediano plazo.

Basado en lo anterior, se escogió que el sistema de indicadores iniciales fuese amplio y permitiese una evolución progresiva de los cobeneficios en conjunto con los actores del sector transporte. El sistema de indicadores a ser escogido, a su vez debería dejar espacios abiertos entre enfoques cualitativos así como cuantitativos, así como dejar establecidas con claridad las relaciones con ODS relevantes.

Por ende el sistema de indicadores parte desde la base de experiencias positivas identificadas internacionalmente a partir de los enfoques sectoriales específicos (reportes de sostenibilidad de sistemas de transporte como el **Sustainable Urban Transport Index (SUTI)**, y los enfoques que integran la perspectiva de sostenibilidad del transporte en los entornos urbanos (como la **ISO 37120 Sustainable cities and communities: Indicators for city services and quality of life, y el C40**). La tendencia esperada en la posible implementación del sistema de indicadores de co-beneficios es la de asistir a MOPT a pasar progresivamente del nivel de proyecto y la cuantificación actual de beneficios basada en la monetización de impactos a un modelo sectorial o de ciudad más alineado con reportes de sostenibilidad.

Revisando la sección 5 de este informe, a partir de los esquemas estandarizados identificados a nivel internacional, así como tomando directrices del Plan Nacional de Descarbonización, se encontraron un total de 16 potenciales indicadores de interés que pueden servir la base de una primera aproximación al sistema de indicadores de cobeneficios buscados. La Tabla 7 presenta dichos 16 indicadores, asociándolos con su respectiva dimensión de sostenibilidad percibida. También, esta tabla incluye la valoración realizada preliminarmente por el equipo de consultores (para ir generando y facilitando la discusión con los funcionarios de los equipos técnicos de la SPS en MOPT así como la DCC en MINAE) sobre una posible asignación de priorización buscando aportar a que el sistema de indicadores pueda acercarse inicialmente a aquellos indicadores con más alta prioridad percibida.

Tabla 7. Análisis de priorización temprana de co-beneficios identificados

Indicador	Dimensión de sostenibilidad	Prioridad asignada
<b>Indicadores de co-beneficios</b>		
1. Alcance con el cual los planes, programas y proyectos relacionados al Plan Nacional de Descarbonización y otros relevantes, van cubriendo los distintos lineamientos de las acciones climáticas propuestas por el país	Asociado a la dimensión social, así como a desarrollo de institucionalidad y gobernanza de la democracia. Indicador importante tomando en cuenta que el país impulsa un Plan Nacional de Descarbonización como un marco de acción climática	Alta



Indicador	Dimensión de sostenibilidad	Prioridad asignada
2. Participación modal de viajes en la GAM	Asociado a la dimensión social. Este indicador aparece tanto en el sistema SUTI así como en ISO 37120	Alta
3. Tiempo promedio de desplazamiento	Asociado a dimensiones sociales y económicas. El tiempo promedio de desplazamientos es un buen proxy inicial para caracterizar elementos relativos al sistema de transporte. El componente temporal del transporte público comprende por un lado, la suma de los tiempos de acceso, de espera y de viaje; y por otro, el valor que cada persona otorga al mismo (value of time-VOT). La planificación orientada a un transporte público eficaz, debe considerar necesariamente este componente por estar directamente vinculado con las decisiones cotidianas de movilidad, tales como la elección del modo de transporte, destino, frecuencia del viaje e incluso, distancias a recorrer	Alta
4. Calidad y confiabilidad del transporte público	Asociado a dimensiones sociales de calidad de vida, manejo del tiempo y relaciones trabajo-vida del habitante	Alta
5. Tasa de mortalidad por lesiones debidas a accidentes de tránsito	Asociado a la dimensión social	Alta
6. Calidad del aire (concentración de pm <sub>10</sub> )	Asociado a dimensiones sociales de salud y ambientales	Alta
7. Nivel de penetración del transporte bajo en carbono	Asociado a dimensiones sociales y económicas. Ya sea en forma absoluta sobre penetración de uso de tecnologías, o en su defecto a través del aumento del uso de recursos energéticos renovables en el sector, este indicador representa una punta de lanza para eventualmente monitorear elementos sociales y de innovación así como transformación de sectores económicos en el país	Alta

Indicador	Dimensión de sostenibilidad	Prioridad asignada
8. Asequibilidad – costos de viaje como porcentaje de ingreso	Asociado a dimensión social y económica de la población	Media
9. Costo operacional del sistema de transporte	Asociado a dimensión social y económica de relevancia para la planificación sectorial y de manejo de finanzas del estado	Media
10. Inversión pública en infraestructura y sistemas de transporte bajo en carbono (ITBC)	Este indicador es parte de los indicadores de actividad del sistema de métrica de GEI de la GAM	Media
11. Construcción de nuevos sistemas de transporte público modalidad buses (TPB)	Este indicador es parte de los indicadores de actividad del sistema de métrica de GEI de la GAM	Media
12. Construcción de nuevos sistemas de transporte público modalidad tren (TPT)	Este indicador es parte de los indicadores de actividad del sistema de métrica de GEI de la GAM	Media
13. Infraestructura construida y operando de transporte No-Motorizado (TNM)	Este indicador es parte de los indicadores de actividad del sistema de métrica de GEI de la GAM	Media
14. Número de automóviles personales per cápita	Criterio que permite evaluar como se establece tendencia de cambio de uso de modos en el país	Baja
15. Número de vehículos motorizados de dos ruedas per cápita	Criterio que permite evaluar como se establece tendencia de cambio de uso de modos en el país	Baja
16. Conectividad comercial aérea	Este indicador no es relevante a la GAM, el sistema de métrica climática de GEI de la GAM no considera emisiones debidas a transporte aéreo al momento presente	Baja

26

## 7.2 Valoración de los indicadores de co-beneficios priorizados

Una vez se asignó un primer nivel de priorización de los indicadores de co-beneficios se procedió a realizar una valoración tipo semáforo de los mismos, aplicada a aquellos indicadores asociados con una alta prioridad identificada.

Los criterios usados para conducir esta valoración fueron:

- Experiencia y uso internacional estandarizado,
- Experiencia y uso en el país (incluyendo valor agregado al sistema de métrica),
- Existencia de metodología estimativa estandarizada,
- Complejidad asociada de uso (disponibilidad de datos, necesidades de co-gestión institucional de datos, etc.)
- Costo estimativo.

La Tabla 8 presenta un análisis tipo semáforo de los indicadores considerados como potenciales a ser incluidos y que fueron asignados con prioridad de consideración alta.

Tabla 8. Análisis tipo semáforo de indicadores de co-beneficios identificados con prioridad alta

Indicador de co-beneficios	Experiencia y uso internacional estandarizado	Experiencia y uso en el país	Existencia de metodología estimativa estandarizada	Complejidad asociada	Costo estimativo
1. Alcance con el cual los planes, programas y proyectos relacionados al Plan Nacional de Descarbonización y otros relevantes, van cubriendo los distintos lineamientos de las acciones climáticas propuestas por el país					
2. Participación modal de viajes					
3. Tiempo promedio de desplazamiento					
4. Calidad y confiabilidad del transporte público					

Indicador de co-beneficios	Experiencia y uso internacional estandarizado	Experiencia y uso en el país	Existencia de metodología estimativa estandarizada	Complejidad asociada	Costo estimativo
5. Tasa de mortalidad por lesiones debidas a accidentes de tránsito	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
6. Calidad del aire (concentración de pm <sub>10</sub> )	Verde	Verde	Verde	Verde	Amarillo
7. Nivel de penetración del transporte bajo en carbono	Verde	Verde	Amarillo	Verde	Verde

En la mayoría de los indicadores no parecen existir problemas de experiencia de uso internacional y local, exceptuando los indicadores relacionados a acceso (ya sea tanto a la oferta del transporte o a la otra dimensión más compleja de como el acceso a la oferta conlleva acceso a oportunidades de empleo a tiempos más cortos de desplazamiento); o en el caso de la penetración del transporte bajo en carbono ya sea en su componente de tecnologías o de la contribución del mismo al uso de energía en la matriz energética sectorial de la GAM.

En relación a existencia de metodologías estandarizadas de estimación de los indicadores, aparecen tres indicadores (participación modal de viajes, tiempo promedio de desplazamiento y nivel de penetración del transporte bajo en carbono) que posiblemente necesiten de trabajo técnico para su definición metodológica y procedimiento de monitoreo más detallado en el contexto nacional.

En relación al criterio de complejidad asociada, se tiene un semáforo con algunos indicadores (tiempo promedio de desplazamiento, calidad y confiabilidad del transporte público) que pueden requerir que la hoja de ruta de implementación del sistema de monitoreo de GEI realice esfuerzos institucionales de coordinación de acceso y generación de la data necesaria.

En relación al criterio de costos estimativos de los indicadores que está relacionado a potenciales costos incrementales que pueden incurrirse con respecto a las prácticas observadas en el país, se tienen 3 indicadores que deben ser analizados con más detalle (tiempo promedio de desplazamiento, calidad y confiabilidad del transporte público, calidad del aire (concentración de pm<sub>10</sub>). Es posible que sea necesario establecer apoyos económicos que resuelvan los costos incrementales (por ejemplo costos asociados a manejo de bases de datos pasivos, establecimiento de nuevos puntos de monitoreo de calidad de aire, mejorar procesos de encuestamiento, etc.).

El análisis tipo semáforo no parece indicar que existan impedimentos mayores para la utilización de los indicadores priorizados.

En base a la valoración realizada por el equipo consultor y la consulta con los equipos técnicos de contraparte del trabajo se llegó a la conclusión preliminar de propuesta del set de indicadores de co-beneficios presentado en la Tabla 9.

El indicador asociado a alcance con el cual los planes de transporte cubren el transporte público, las facilidades intermodales, y la infraestructura para modalidades activas de desplazamiento; se ha sacado de la lista de indicadores seleccionados debido a que es un indicador que está asociado con el monitoreo de la política en si misma y entonces no es un indicador de co-beneficios. Más bien y en forma importante se deberá monitorear adecuadamente para poder trazar la evolución, vulnerabilidad institucional de la profundización de la política nacional en este tema ( a los niveles de interés nacional, sectorial, regional y municipal).

Se puede notar que en primera instancia todos los indicadores de alta prioridad se mantienen como indicadores de co-beneficios. De la misma manera se recomienda que los indicadores de actividad del Sistema de Monitoreo de GEI de la GAM que son generados directamente por este sistema, permanezcan como indicadores de soporte a los co-beneficios identificados.

Tabla 9. Indicadores propuestos de co-beneficios para el Sistema de Monitoreo de GEI de la GAM

#	Indicador
1	Participación modal de viajes en la GAM
2	Tiempo promedio de desplazamiento
3	Calidad y confiabilidad del transporte público
4	Tasa de mortalidad por lesiones debidas a accidentes de tránsito
5	Calidad del aire (concentración de pm <sub>10</sub> )
6	Nivel de penetración del transporte bajo en carbono
7	Inversión pública en infraestructura y sistemas de transporte bajo en emisiones de carbono (ITBC), realizado en la Gran Área Metropolitana (GAM)
8	Infraestructura de nuevas líneas del tren eléctrico rápido de pasajeros interurbano (TRP), construidos y operando en la GAM
9	Infraestructura de vías exclusivas/con prioridad para el transporte público modalidad autobús (TPB), construidos y operando en la Gran Área Metropolitana (GAM)

#	Indicador
10	Infraestructura de ciclo rutas, construidos y operando en la Gran Área Metropolitana (GAM), infraestructura para transporte no motorizado (TNM) modalidad bicicleta

El conjunto de indicadores propuestos para la valoración de co-beneficios es representativo de un enfoque sectorial de aproximación y por ende toca las relaciones más explícitas que se pueden encontrar entre los atributos de las acciones y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Es conveniente indicar que la propuesta de sistema de indicadores utiliza algunos de los indicadores de actividad ya generados durante la realización del estudio de diseño del sistema de MRV de emisiones de GEI del transporte de la GAM realizado por Grutter Consulting y entonces aprovecha la secuencia y experiencia de valoraciones realizadas en el país en estos temas.

## 8. Descripción de los indicadores de co-beneficios del Sistema de Monitoreo de GEI de la GAM

La presente sección del documento centra su atención en brindar una aproximación más detallada a cada uno de los indicadores de co-beneficios identificados para lograr apoyar elementos iniciales de decisión de los tomadores de decisiones encargados de la operativización del Sistema de Monitoreo de GEI de la GAM, en relación a decisiones de impulso de puesta en marcha (cuando, frecuencia, que indicadores serán analizados y en que orden (algunos o todos a la vez), etc.

La información a ser incluida en las descripciones de los indicadores centrales de los co-beneficios incluyen: que tan claramente está definido, que tan controlable es, que tan medible es, que tan fácil de entender es, y que acciones de impulso necesita.

Para cada uno de los indicadores se ha organizado una ficha que incluye:

- a. Nombre del indicador,
- b. Unidades,
- c. Descripción del indicador,
- d. Descripción de métodos de medición y procedimientos a ser aplicados,
- e. Comentarios adicionales.

La Tabla 10 presenta el formato de la descripción del indicador que será usado (que es una adaptación de los formatos usados para variables de monitoreo dentro de la acción de programas y proyectos del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) de la Convención Marco de Naciones Unidas de Cambio Climático (CMNUCC).

Tabla 10. Formato descriptor de indicador utilizado.

<b>Indicador:</b>	
Unidades:	
Descripción:	
Fuentes de datos a ser empleados:	
Descripción de métodos de medición y procedimientos aplicables (cuando sea necesario)	
Comentarios adicionales:	-

En el texto se presentan a continuación las tablas correspondientes a cada uno de los indicadores centrales propuestos, y no se incluyen los indicadores de soporte debido a que el propio sistema de Monitoreo de GEI de la GAM ya contiene las descripciones de dichos indicadores que son directamente generables por dicho sistema y se han desarrollado sus Hojas Metodológicas. A continuación aparecen en secuencia las descripciones específicas de cada indicador:

Tabla 11. Descripción de indicadores propuestos de co-beneficios para el Sistema de Monitoreo de GEI de la GAM.

31

<b>Indicador #1:</b>	<b>Participación modal de viajes en la GAM</b>
Unidades:	(%)
Descripción:	El indicador se enfoca en buscar reflejar la participación de los diversos modos de transporte empleados en la movilidad de la GAM, incluyendo entre ellos aquellos modos asociados al transporte público masivo y a la movilidad activa. En el caso de la GAM existe experiencia en su determinación para distintos tipos de modos (autobús, tren, automóvil, a pie, bicicleta, motocicleta, taxi).
Fuentes de datos a ser empleados:	Este indicador coincide con el indicador de resultados R4 del Sistema de Monitoreo de GEI de la GAM, así que se emplean las fuentes de datos y descriptores empleados en dicho sistema.
Descripción de métodos de medición y procedimientos aplicables (cuando sea necesario)	<p>Participación modal en viajes:  <math>MSTz = TRz / \sum TRz</math>                      Donde:                      MSTz Participación modal de viajes por modo z (%).                      TRz Viajes realizados por persona por año en modo z.                      TR Viajes realizados por persona por año en total.                      z Modos: automóviles, motocicleta, taxi, bus, tren, bicicleta, a pie.</p> <p>Un viaje puede tener varios segmentos con varios modos. Se atribuye el modo principal para este cálculo a cada viaje. El modo principal es aquel con la mayor distancia recorrida en el viaje.</p>

Comentarios adicionales:	La participación modal puede ser establecida también para distintos objetivos del desplazamiento como puede ser trabajo, educación, compras, etc.
--------------------------	---

<b>Indicador #2:</b>	<b>Tiempo promedio de desplazamiento</b>
Unidades:	Horas o minutos.
Descripción:	Es el tiempo promedio asociado con los desplazamientos totales realizados en la GAM durante un periodo de monitoreo. Tal y como dice el Estado de la Nación 2018: “Una consecuencia directa de la estructura de ciudad dispersa y poco densa son los tiempos de viaje, tanto de personas como de mercancías, que hacen perder competitividad y calidad de vida a la población. En la prolongación de estos tiempos influyen varios factores, entre ellos las distancias entre los lugares de trabajo y residencia, los patrones y modos seleccionados por los habitantes para trasladarse (sea por preferencias o por ser las únicas opciones a su alcance), las limitaciones de la red vial y los congestionamientos. Todo ello genera costos económicos, contaminación y afectación en la calidad de vida de las personas”.
Fuentes de datos a ser empleados:	Informe de Monitoreo de GEI de la GAM.
Descripción de métodos de medición y procedimientos aplicables (cuando sea necesario)	En el caso del sistema de monitoreo de GEI de la GAM, se generan indicadores de <i>Distancia promedio de viaje</i> por modo de transporte de pasajeros o por carga dentro de la GAM, así como de velocidad promedio de desplazamiento por modo; por lo que es factible realizar una estimación de tiempo promedio de desplazamiento por modo. La descripción, métodos y procedimientos son aquellos asociados a estas variables dentro del sistema de monitoreo de GEI del transporte de la GAM.
Comentarios adicionales:	Es sugerido que se inicie con un monitoreo de tiempos de desplazamiento. Será necesario que MOPT discuta apropiadamente si el indicador promediado a la zona es representativo, si será factible que el mismo pudiese ser generado por modo por parte del sistema de monitoreo de GEI de la GAM o si será necesario y representativo que este indicador pueda ser generado en transectos claves a la planificación es decir rutas específicas. En el uso de datos pasivos, la información no está disponible ex ante en una adecuada base de datos y por tanto debe ser generada al momento de su uso, por lo cual se requiere de un esfuerzo de captura de información importante.

<b>Indicador #3:</b>	<b>Calidad y confiabilidad del transporte público</b>
Unidades:	Porcentaje de satisfacción



<p>Descripción:</p>	<p>Este indicador tiene que ver con el nivel general y promedio y por modo de transporte público o de modalidad activa, de calidad percibida por los usuarios de estos modos de transporte. La calidad de servicio es fundamental para atraer pasajeros y apoyar la evolución desde un transporte motorizado personal hacia sistemas colectivos de transporte público o modalidades activas. Existen enfoques objetivos y subjetivos para este indicador. Monitorear la satisfacción subjetiva es actualmente un enfoque muy usado a través de encuestas de satisfacción de usuarios. La confiabilidad y previsibilidad en el sistema de transporte público son aspectos muy importantes de la calidad percibida.</p>
<p>Fuentes de datos a ser empleados:</p>	<p>Los requeridos por el diseño de la encuesta de satisfacción a ser usada en especial para el sistema de transporte público por buses, trenes y por modalidad activa en bicicleta.</p>
<p>Descripción de métodos de medición y procedimientos aplicables (cuando sea necesario)</p>	<p>En Costa Rica ARESEP<sup>15</sup> realiza encuestas periódicas sobre este tema en el sector transporte, estando disponible la más reciente actualizada al 2018, y que dio consideración al transporte por autobús en el país, considerando a la GAM en forma separada. Se evaluaron 23 elementos presentados a continuación:</p>

15

[https://aresep.go.cr/images/documentos/Usuarios/Informe\\_de\\_Resultados\\_VI\\_Encuesta\\_Servicios\\_regulados\\_Aresep\\_2018\\_13-12-18\\_VF.pdf](https://aresep.go.cr/images/documentos/Usuarios/Informe_de_Resultados_VI_Encuesta_Servicios_regulados_Aresep_2018_13-12-18_VF.pdf)

Aspectos evaluados	
	La frecuencia
	Los horarios
	El recorrido
	Las paradas del recorrido
	La disponibilidad
	La continuidad (sin interrupciones)
	En general, la confianza en el servicio
	El estado de los buses
	La capacidad de manejo de los choferes
	La seguridad dentro del autobús
	Respeto a las señales por los choferes
	Disponibilidad de vuellos
	Información sobre recorridos y horarios
	La forma de pago del servicio
	Presentación personal del chofer
	El trato del chofer con los usuarios
	Trato del chofer a las personas adultas mayores
	Transporte de personas con discapacidad
	La comodidad al viajar
	Limpieza y aseo del autobús
La atención de trámites por la empresa	
Los medios para comunicarse con empresa	
El servicio de transporte de autobús en general	
	<p>Los métodos de medición y procedimientos aplicables deberán ser definidos al momento de desarrollo de las encuestas específicas.</p> <p>Se debe desarrollar aproximaciones metodológicas para determinar porcentajes de satisfacción en los siguientes modos de transporte: buses (ya existente), tren (ya existente), ciclovías y usuarios de movilidad activa peatonal.</p>
Comentarios adicionales:	<p>Tomando en cuenta que el Plan de Nacional de Descarbonización da especial atención al cambio de modos de transporte con especial énfasis en buses eléctricos, tren, así como modalidades activas. Deberá darse atención a definir si es conveniente que se realicen encuestas específicas en cada uno de estos modos. Como elemento de atención y a lo largo de los cambios de sustitución previstos, SPS debe dar consideración sobre si es conveniente monitorear a través de encuesta la ocurrencia de efectos adversos por ejemplo a la población con desplazamientos vehiculares o a otros usuarios de transporte como puede ser el</p>

	de carga. Posiblemente deba iniciarse con las encuestas en los autobuses, así como tren y modalidad activa y su reporte como co-beneficio en el sistema de monitoreo de GEI de la GAM.
--	--

<b>Indicador #4:</b>	<b>Tasa de mortalidad por lesiones debidas a accidentes de tránsito.</b>
Unidades:	Fatalidades/ 100,000 habitantes.
Descripción:	Este indicador mide las fatalidades ocurridas debido a accidentes de tránsito en los diversos modos de transporte considerados en el sistema de monitoreo de GEI del transporte de la GAM en forma anual. La tasa de fatalidades que es definida como el número de fatalidades por cada 100.000 habitantes es importante para monitorear, y valorar el estado de seguridad del sistema, el cumplimiento de las leyes de tránsito, la calidad de la flota, las condiciones de las carreteras, etc.
Fuentes de datos a ser empleados:	Estadísticas Demográficas, Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).
Descripción de métodos de medición y procedimientos aplicables (cuando sea necesario)	El definido por INEC como generador de los datos.
Comentarios adicionales:	Tomando en cuenta que el Plan Nacional de Descarbonización busca lograr transformaciones paradigmáticas de adopción de nuevas tecnologías y sistemas de logística de transporte en el país, parece apropiado que SPS junto con el generador de datos, puedan producir datos asociados a fatalidades por volumen de flujo de modos de transporte (mil o diez mil buses, autos, taxis, bicicleta, etc.). La fatalidad asociada a cada modo de transporte podría ser importante para valorar los efectos de distintas acciones climáticas específicas.

35

<b>Indicador #5:</b>	<b>Calidad del aire (concentración de pm<sub>10</sub>)</b>
Unidades:	µg/m <sup>3</sup> (miligramos/metro cúbico).
Descripción:	Este indicador presenta la concentración de partículas de materia de hasta 10 miligramos en el aire. La evidencia de la materia particulada, principalmente generada por fuentes móviles y sus efectos en la salud es consistente en mostrar los efectos nocivos que produce su exposición por parte de las poblaciones humanas.
Fuentes de datos a ser empleados:	Reportes de los Informes de calidad del Aire del Área Metropolitana <sup>16</sup> de Costa Rica, producidos por la Universidad Nacional y publicados bianualmente por el Convenio entre el MINAE, el Ministerio de Salud y el MOPT. En específico dentro de MINAE participa la Dirección de Calidad de Gestión Ambiental (DIGECA).

<sup>16</sup> La denominada Área Metropolitana no necesariamente coincide con la Gran Área Metropolitana (GAM) del país, sin embargo, en primera instancia el uso de los resultados de esta área metropolitana podría ser considerado un buen proxy para el comportamiento del indicador.

Descripción de métodos de medición y procedimientos aplicables (cuando sea necesario)	Los métodos y procedimientos que se usan en Costa Rica están descritos por parte del generador de los datos que es la Universidad Nacional a través de sus informes bianuales, que son publicados conjuntamente entre MINAE, Ministerio de salud y MOPT. En el VI Informe de Calidad del Aire <sup>17</sup> del área Metropolitana de Costa Rica se presentan estos métodos y procedimientos. Tomando en cuenta la importante contribución que tiene el sector transporte en las valoraciones bianuales que se realizan, los valores generados se consideran un adecuado proxy al comportamiento y posibles efectos de acciones climáticas en el sector transporte. La concentración debe ser calculada como la masa total en el rango de tamaño de PM <sub>10</sub> dividida por el volumen de aire muestreado. El resultado se expresa como una concentración en miligramos de PM <sub>10</sub> por metro cúbico estándar. Existen procedimientos y estándares internacionales que se usan en el país para su medición.
Comentarios adicionales:	Posiblemente debe darse seguimiento para que la realización y publicación bianual de los informes de calidad de aire sea asegurada y dichos reportes puedan coincidir con los reportes del sistema de monitoreo de GEI de la GAM. Consideración técnica debe ser dada para determinar a partir de que año se incluirá en este indicador el PM <sub>2.5</sub> .

36

<b>Indicador #6:</b>	<b>Nivel de penetración del transporte bajo en carbono</b>
Unidades:	Porcentaje de vehículos de bajo carbono inscritos y aprobados (%) por modo.
Descripción:	El indicador es un buen proxy inicial para monitorear el alcance de las líneas de acción del Plan Nacional de Descarbonización de Costa Rica y el Plan Nacional de Transporte Eléctrico.
Fuentes de datos a ser empleados:	Para el 2018, en el Informe de Estado de la Nación, la fuente utilizada ha sido la SEPSE del MINAE, sin embargo, a la luz de implementación del Plan Nacional de Descarbonización se deberá determinar cuál será la fuente por establecer en forma permanente para esta información (COSEVI u otra).
Descripción de métodos de medición y procedimientos aplicables (cuando sea necesario)	No definida al momento.
Comentarios adicionales:	Deberá darse atención a temas de definición de clarificación de conceptos de registro, aprobación u otros en proceso de adscripción en este rubro de vehículos de bajo carbono, así como a la clasificación de nomenclaturas las categorías a ser empleadas.

17

[https://www.ministeriodesalud.go.cr/images/stories/docs/DPAH/2016/DPAH\\_VI\\_informe\\_anual\\_calidad\\_aire\\_GAM\\_2013\\_2014.pdf](https://www.ministeriodesalud.go.cr/images/stories/docs/DPAH/2016/DPAH_VI_informe_anual_calidad_aire_GAM_2013_2014.pdf)

Como se mencionó anteriormente este sistema de indicadores de co-beneficios contiene indicadores de actividad que son existentes como indicadores de actividad del sistema de monitoreo de GEI de l transporte de la GAM. Las fichas descriptoras de dichos indicadores, que son los numerales 7, 8,9 y 1º de indicadores de cobeneficios corresponden a los indicadores de actividad respectivos en el sistema de métrica generado en otros productos de este trabajo.

## 8. Conclusiones

El desarrollo de indicadores de co-beneficios para las acciones climáticas en el Sector Transporte en apoyo al Sistema de Monitoreo de GEI de la GAM es una contribución hacia la medición y reporte transparente de los impactos positivos o negativos de acciones climáticas sectoriales. Los indicadores de co-beneficios desarrollados y propuestos en este trabajo, contribuyen a que el dicho sistema de monitoreo pueda ser más completo y transparente y de tal manera contribuye a que algunos de los ejes temáticos del Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050, que es eje central de la política climática del estado costarricense al largo plazo, puedan afianzarse en un robusto sistema de monitoreo reportable a través del Sistema Nacional de Métrica Climática (SINAMECC).

Tomando en cuenta que el objetivo de monitoreo de las acciones de mitigación en el transporte se centran en la GAM, se ha usado para la identificación de co-beneficios una aproximación basada en experiencias estandarizadas al nivel internacional, que ha entregado como propuesta un set de 10 indicadores de co-beneficios para el sistema de monitoreo.

La estandarización y alineamiento con prácticas internacionales observadas permiten en primera instancia poder reportar en una forma que es valorada y aceptada a nivel internacional, con lo que el Sistema de Monitoreo de GEI de la GAM es más transparente y verificable; atributos importantes que se deben tener. El enfoque dado en este trabajo, que usa la experiencia internacional tanto de sistemas de transporte público así como de ambientes ciudad para determinar indicadores de co-beneficios asociados a la acción climática ha sido posible debido a la naturaleza urbana o peri urbana de la GAM. Costa Rica ya tiene experiencia, de una u otra manera en la medición de todos los indicadores de co-beneficios propuestos y se necesitará consolidar procesos inter institucionales y de mejoramiento de las mediciones para asegurar la disponibilidad y el mejoramiento de la data que permita elaborar los indicadores propuestos.

Todos los indicadores de co-beneficios son cuantitativos, y algunos de los mismos son generados o derivados del mismo sistema de monitoreo de GEI considerado, con lo cual se logran importantes ahorros de tiempo y esfuerzo.

Los indicadores de co-beneficios propuestos están claramente relacionados con los distintos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), y se comprueba a través del trabajo realizado la importante contribución que tiene el sector transporte con el ODS 11 relacionado a Ciudades y Comunidades Sostenibles.

En primera instancia, los indicadores de co-beneficios propuestos entregan resultados alineados con variables de dimensión relativa a impactos en equidad, acceso, penetración de tecnologías, afectaciones de salud y al ambiente. Expresamente se ha dejado de lado en esta propuesta la monetización específica de variables, en parte para evitar que un sistema de monitoreo en forma inicial sea abrumado por la excesiva tendencia de querer lograr valorar impactos económicos de cada variable.

Los actores institucionales involucrados, en especial los impulsores del sistema de Monitoreo de GEI de la GAM, SPS del MOPT y DCC del MINAE, tienen un trabajo importante que realizar en terminar de dar forma a decisiones operativas que aparecen descritas para cada uno de los indicadores, para lograr dar el salto hacia la realización e integración de los monitoreos correspondientes. El trabajo desarrollado en otras componentes de este trabajo de consultoría, a saber el diseño de una hoja de ruta de implementación del sistema de monitoreo de GEI del transporte en la GAM contribuye indudablemente a que las instituciones involucradas puedan desarrollar un trabajo sistematizado que involucre el entendimiento y socialización de los co-beneficios considerados.