

Supported by:



Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation  
and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag



Alcaldía de Manizales

**EcoLogistics**

Transporte de carga bajo en carbono  
para ciudades sustentables



Governos Locais  
pela Sustentabilidade

# PLAN DE ACCIÓN DE LOGÍSTICA URBANA BAJA EN CARBONO MANIZALES COLOMBIA

**ZLC** |  MIT GLOBAL  
SCALE NETWORK

 Smart Freight  
Centre

*despacio* 

## Plan de acción de logística urbana baja en carbono Manizales

### ICLEI - Gobiernos Locales por la Sustentabilidad

Rodrigo Corradi  
*Secretario Ejecutivo Adjunto de ICLEI América del Sur*

Mónica Santa  
*Directora Ejecutiva de ICLEI Colombia*

Leta Viera  
*Coordinadora Senior Bajo Carbono*

Carolina Mesa Muñoz  
*Coordinadora Regional Bajo en Carbono*

Juliana Vélez  
*Coordinadora Nacional Bajo en Carbono*

María Alejandra Palacio  
*Asistente de Proyectos*

### Colaboradores

Camila Chabar  
*Coordinadora Regional de Bajo Carbono*

Gustavo Oliveira  
*Analista Regional Bajo en Carbono*

Luisa Fernanda Aguilar  
*Analista de Proyectos*

Mariana Nicoletti  
*Gerente Regional Bajo en Carbono y Resiliencia*

### Alcaldía de Manizales

Carlos Mario Marín  
*Alcalde de Manizales*

Cristián Loaiza  
*Secretario de Tránsito*

Sebastián Ramos  
*Secretario de Ambiente*

Rafael Felipe Cardona  
*Jefe de Unidad de Gestión Técnica*

Leonardo Leal García  
*Profesional Universitario*

Juan Camilo Aguilera  
*Profesional Universitario*

Luisa Téllez  
*Diseño y diagramación*

### Autores colaboradores

Himanshu Raj  
*Sustainable Mobility Officer, ICLEI World Secretariat*

Yiqian Zhang  
*Sustainable Mobility Officer, ICLEI World Secretariat*

Beatriz Royo  
*Profesora Asociada Ph.D., Zaragoza Logistics Center (ZLC)*

María Teresa de la Cruz  
*Ph.D. Project Manager, Zaragoza Logistics Center (ZLC)*

Ian Wainwright  
*Future City Logistics Director, Smart Freight Centre (SFC)*

Camilo Urbano  
*Lider de Planeación Urbana, Despacio*

María Camila Lozano  
*Asesora de Proyectos, Despacio*

Fecha del documento: 11 de junio de 2021.

**Versión:** Primera versión.

**Aviso legal:** ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad y la Alcaldía de Manizales son los dueños de los derechos de autor del Plan de Acción de Logística Urbana Baja en Carbono (LCAP-UF) de Manizales, Colombia. Cualquier requerimiento de reproducción, sin modificación y para fines no comerciales, deben ser enviadas a [iclei-colombia@iclei.org](mailto:iclei-colombia@iclei.org). Todos los derechos reservados. ICLEI; EcoLogistics: Transporte de carga bajo en carbono para ciudades sustentables. 2020. Plan de Acción de Logística Urbana Baja en Carbono (LCAP-UF) de Manizales, Colombia. Medellín, Colombia.

Versión final y fecha de revisión: 18 de julio de 2022.



## Mensajes



**Carlos Mario Marín Correa**  
Alcalde de Manizales

En el marco del Plan de Desarrollo para una Manizales + Grande y dentro del cual se tienen estipuladas líneas estratégicas como la ciudad sostenible y resiliente y la ciudad conectada, esta administración se encuentra comprometida con la construcción de planes de acción como éste, que con la valiosa

ayuda de ICLEI venimos desarrollando y del cual nos encontramos comprometidos para reducir las emisiones de GEI del sector de transporte de carga urbana. ■



**Sebastián Ramos**  
Secretario de Ambiente

En la actualidad diferentes retos agobian a la población mundial, uno de ellos está relacionado con el control de la contaminación del aire, los cambios y transformación del uso del suelo, actividades industriales y comerciales que favorecen las formas de consumo irresponsable, entre otros; pero sin duda, el efecto de los gases invernadero, precursores de muchas de éstas problemáticas exigen acciones de mayor envergadura, con el fin de prevenir y aminorar los impactos adversos.

El transporte de carga, y su adecuada planificación y gestión en el municipio de Manizales, contribuye a generar nuevos enfoques de transporte de baja y cero emisiones, avizorando una Manizales más sostenible y carbono neutral en los próximos años, compromiso que implica tomar decisiones de cara a las generaciones futuras. ■



**Cristián Mateo Loaiza Alfonso**  
Secretario de Movilidad

La Secretaría de Movilidad de Manizales en la búsqueda de una movilidad más sostenible y un desarrollo urbano sustentable, y en coordinación con ICLEI venimos desarrollando el proyecto EcoLogistics que tiene como objetivo fundamental incrementar la eficiencia de la logística urbana mediante la reducción de emisiones de GEI. El proyecto desarrolla inicialmente una línea base de caracterización

del sector de transporte de carga en la ciudad y territorio, con el fin de diagnosticar las emisiones de GEI contribuyentes. Posteriormente y utilizando la Herramienta de Autogestión de Emisiones de EcoLogistics, logramos darle continuidad a una serie de acciones que como ya mencioné buscan optimizar la eficiencia del sistema logístico urbano de la ciudad.



**Mónica Santa**  
Directora Ejecutiva de ICLEI Colombia

Asumir los retos de la sostenibilidad ambiental es una prioridad para el desarrollo urbano en consonancia con la naturaleza. Uno de los más grandes desafíos para Colombia, relacionado con el Acuerdo de París, es convertir las ciudades en carbono-neutrales para 2050, y esto incluye una transformación efectiva de los diferentes sectores productivos, incluyendo el sector de transporte de carga, del que depende el estilo de vida de las personas en el marco del desarrollo y el sostenimiento económico de una ciudad. Esta lógica da paso a esfuerzos como la construcción de este Plan de Acción de Logística Urbana Baja en Carbono (LCAP-UF, por sus siglas en inglés), un documento que se configura desde un proceso participativo de diferentes actores para apoyar a los gobiernos locales en la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

ciudades de su red. Manizales, adherida a ICLEI desde 1997, hace parte activa del proyecto Ecologistics, que comenzó a operar desde el 2018 y busca impulsar acciones climáticas enfocadas en la reducción de emisiones, implementando estrategias de logística urbana en sinergia con las políticas actuales de la ciudad y del país. Con esfuerzos como este se pretende transformar y modernizar los procesos de carga en los territorios.

Apesar de las limitaciones logísticas, de infraestructura y de recursos que Manizales pueda enfrentar al ser una ciudad intermedia, su proceso en la formulación del Plan representa un esfuerzo de la ciudad para volverse una de las pioneras en Colombia en materia de transporte sostenible, un hecho que por supuesto va a terminar beneficiando a toda la población manizaleña, además de que aporta al cumplimiento de las metas ambientales del país. ■

Para ICLEI - Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, es crucial adelantar este tipo de acciones con las

# Índice de abreviaturas, acrónimos y siglas

**ANDI** - Asociación Nacional de Industriales de Colombia

**BAU** – Business as Usual

**BMU** - Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de Alemania

**COTSA** – Consejo Territorial de Salud Ambiental

**CO<sub>2</sub>eq** - Dióxido de Carbono Equivalente

**DOFA** - Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas

**EF** – Factores de Emisión

**FENALCO** - Federación Nacional de Comerciantes

**GEI** - Gases Efecto Invernadero

**GLEC** - Marco del Consejo de Emisiones Logísticas Globales

**GTL** – Grupo de Trabajo Local

**DANE** - Departamento Nacional de Estadística

**ICLEI** - Gobiernos Locales por la Sustentabilidad

**IKI** - Iniciativa Internacional por el Clima

**IPCC** - Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático

**LCAP-UF** - Plan de Acción de Logística Urbana Baja en Carbono

**MADS** - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

**NDC** - Contribución Nacionalmente Determinada

**NO<sub>x</sub>** – Óxidos de Nitrógeno

**PM** - Material Particulado

**POT** – Plan de Ordenamiento Territorial

**RLU** - Red de Logística Urbana

**SFC** - Smart Freight Centre

**UPME** - Unidad de Planeación Minero Energética

**VCL** - Vehículo de Carga Liviano

**VCM** - Vehículo de Carga Mediano

**VCP** - Vehículo de Carga Pesado

**ZLC** - Zaragoza Logistics Center

# Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Capítulos del plan.	13
<b>Tabla 2.</b> Participantes en el proyecto y su rol.	18
<b>Tabla 3.</b> Consumo medio de combustible por tipo de vehículo y tipo de combustible en la muestra de Manizales, 2020.	29
<b>Tabla 4.</b> Emisiones de GEI de la muestra de Manizales calculadas con Factores de Emisión de Colombia y Factores de Emisión del GLEC.	30
<b>Tabla 5.</b> Emisiones de GEI de la muestra de Manizales, 2020.	31
<b>Tabla 6.</b> Estrategias que surgen del análisis DOFA.	37
<b>Tabla 7.</b> Análisis DOFA para Manizales.	38
<b>Tabla 8.</b> Acciones y metas para el eje de infraestructura del LCAP-UF Manizales.	42
<b>Tabla 9.</b> Condiciones habilitantes para el eje de infraestructura del LCAP-UF Manizales.	49
<b>Tabla 10.</b> Posible Proyecto Demostrativo para el Eje de Infraestructura del LCAP-UF Manizales	45
<b>Tabla 11.</b> Acciones y metas para el eje de infraestructura del LCAP-UF Manizales.	46
<b>Tabla 12.</b> Condiciones habilitantes para el eje de acciones de definición y tránsito de carga urbana del LCAP-UF Manizales.	50
<b>Tabla 13.</b> <i>Posible proyecto demostrativo en el Eje de acciones de definición y tránsito de carga urbana del LCAP-UF de Manizales</i>	52
<b>Tabla 14.</b> Acción y metas para el eje de tarifas e incentivos fiscales del LCAP-UF Manizales.	53
<b>Tabla 15.</b> Condiciones habilitantes para el eje de tarifas e incentivos fiscales del LCAP-UF Manizales.	55
<b>Tabla 16.</b> Síntesis del LCAP-UF	55
<b>Tabla 17.</b> Posibles fuentes de financiación	56

# Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Municipio de Manizales, Caldas, Colombia.	11
<b>Figura 2.</b> Ubicación de las áreas comerciales en la Ciudad de Manizales.	15
<b>Figura 3.</b> Empresas entrevistadas y clasificadas por tipo de actividad de transporte de carga de la muestra de Manizales.	16
<b>Figura 4.</b> Principales actividades económicas en la ciudad de Manizales, 2020.	20
<b>Figura 5.</b> Emisiones de contaminantes por tipo de vehículo en Manizales.	21
<b>Figura 6.</b> Número de vehículos registrados por tipo en Manizales, 2018.	22
<b>Figura 7.</b> Distribución de los vehículos por grupos de edad en la muestra de Manizales, 2020.	23
<b>Figura 8.</b> Porcentaje de vehículos propios y alquilados en la muestra de Manizales, 2020.	23
<b>Figura 9.</b> Volúmenes de grandes camiones (más de dos ejes) que transitan en la red vial de la ciudad de Manizales.	24
<b>Figura 10.</b> Peso promedio de carga transportada por los vehículos de carga en la muestra de Manizales, 2020.	25
<b>Figura 11.</b> Tipos de bienes transportados o recibidos por las empresas entrevistadas en la muestra del estudio de Manizales.	25
<b>Figura 12.</b> Cross-docking en la muestra de estudio de Manizales, 2020.	26
<b>Figura 13.</b> Cross-docking por tipo de vehículo en la muestra de estudio de Manizales, 2020.	26
<b>Figura 14.</b> Distribución del uso de combustible de la flota de vehículos, por clase de peso, en la muestra de Manizales, 2020.	27
<b>Figura 15.</b> Promedio mensual de kilómetros recorridos por los vehículos de carga en la muestra de Manizales, 2020.	28
<b>Figura 16.</b> Consumo medio de combustible (L/100 km) por tipo de vehículo en la muestra de Manizales, 2020.	29
<b>Figura 17.</b> Porcentaje de CO <sub>2</sub> por tipo de vehículo de la muestra de Manizales.	31
<b>Figura 18.</b> Porcentaje de CO <sub>2</sub> por tipo de combustible de la muestra de Manizales.	32
<b>Figura 19.</b> Estimación de las emisiones del transporte en el escenario BAU para la muestra de Manizales.	32

# Contenido

<b>Introducción</b>	<b>10</b>	
<b>Metodología</b>	<b>14</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recolección de datos 15</li> <li>Talleres y reuniones 16</li> <li>Sectores y partes interesadas 17</li> </ul>
<b>Diagnóstico</b>	<b>20</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contexto local 20</li> <li>Sector de transporte de carga urbana 22                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Flota de transporte de carga 22</li> <li>Flujos y Movimientos del Transporte de Carga 24</li> <li>Rendimiento del transporte de carga 27</li> </ul> </li> <li>Línea base de emisiones y escenario tendencial 30</li> <li>Estado del arte de las políticas y planes del sector de transporte de carga 34</li> <li>Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas 36</li> </ul>
<b>Plan de Acción de Logística Urbana Baja en Carbono (LCAP-UF) de Manizales</b>	<b>39</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eje 01 – Infraestructura 40</li> <li>Eje 02 – Acciones de definición y tránsito de carga urbana 46</li> <li>Eje 03 – Tarifas e incentivos fiscales 53</li> <li>Financiación y fondos</li> </ul>
<b>Consideraciones finales y próximos pasos</b>	<b>58</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Referencias 60</li> <li>Anexos 62                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Anexo 1: Partes interesadas involucradas en los talleres y reuniones 62</li> <li>Anexo 2: Reglamentaciones existentes y relevantes al LCAP-UF 64</li> <li>Anexo 3. Proceso de elaboración del LCAP-UF de Manizales 63</li> <li>Anexo 4. Talleres y reuniones proceso LCAP-UF. 64</li> </ul> </li> </ul>



## Introducción

Según reporte del Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), se estima que las actividades humanas han causado un calentamiento global de 1,0 °C aproximadamente con respecto a los niveles preindustriales y señala que si el ritmo de vida actual permanece, es probable que el calentamiento global llegue a 1,5 °C entre 2030 y 2050 (IPCC, 2018). Los impactos documentados científicamente asociados con el aumento de la temperatura global incluyen la desaparición del 70% de los corales y de la mitad del hábitat de los insectos, el aumento de problemas de seguridad alimentaria y el incremento de la frecuencia e intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos (ONU, 2020).

Las áreas urbanas son importantes contribuyentes para este cambio climático global debido a las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) generados, característicos de actividades como el transporte, la producción de energía y los procesos industriales (ONU-HABITAT, 2011). El sector transporte, urbano y de carga, contribuyen significativamente a las emisiones de GEI en el mundo. En Colombia, la logística urbana contribuye aproximadamente con un 36% de las emisiones relacionadas a este sector con posibilidades de duplicar esta contribución para el año 2050 (ICLEI, 2021). Por lo mencionado, y con el fin de disminuir los efectos y consecuencias de las emisiones de GEI y contaminantes, es necesario contar con la implementación de acciones que promuevan la mitigación y adaptación al cambio climático. De esta manera, el proyecto EcoLogistics: Transporte de carga bajo en carbono para ciudades sustentables (2018-2021), una iniciativa financiada por el Ministerio Federal de Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU) de Alemania por medio de la Iniciativa Internacional por el Clima (IKI) e implementada por ICLEI - Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, con el apoyo técnico de Fundación Despacio, Smart Freight Centre (SFC) y Zaragoza Logistic Center (ZLC) ha sido implementado en diferentes ciudades del mundo, entre las que se destaca Manizales.

La ciudad de Manizales es la capital del departamento de Caldas en el centro-occidente de Colombia. Está situada en una alta cresta de la cordillera central de los Andes de Colombia en la "Cordillera Central" y se encuentra cerca del Volcán Nevado del Ruiz. Es una ciudad de tamaño mediano que se extiende a lo largo de un área de 571.8 km<sup>2</sup>, con una población de 440.608 habitantes en 2019, según las últimas proyecciones de población realizadas por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

Figura 1. Municipio de Manizales, Caldas, Colombia.



Fuente: Ministerio de Industria y Comercio.

En la búsqueda del desarrollo urbano sostenible, Manizales se asoció a la red ICLEI - Gobiernos Locales por la Sustentabilidad en el año 1997 y, desde el 2018, participa del proyecto EcoLogistics. La iniciativa apoya a ciudades de Argentina, Colombia e India para desarrollar e implementar acciones sustentables en logística de carga urbana con la creación de capacidades de las partes interesadas. Las ciudades involucradas en la iniciativa en América del Sur son: Córdoba, Santa Fe y Rosario, en Argentina; y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA), Bogotá y Manizales, en Colombia. En el caso de la India, las ciudades implicadas son Shimla, Panaji y Kochi.

El proyecto tiene por objetivo promover políticas y prácticas de logística baja en carbono (eco-logística) que contribuyan a la mitigación del cambio climático y que cumplan con las ambiciones de las NDC de los países del proyecto. Para ello, se desarrollan líneas base de emisiones de GEI para el sector de logística urbana; planes de acción de logística urbana baja en carbono con la definición de objetivos, acciones y metas de reducción de GEI; y se implementan proyectos demostrativos para demostrar el potencial de las estrategias del sector de logística de carga urbana en la reducción de emisiones de GEI. Además, el proyecto

desarrolló Recomendaciones de Política Nacional de Logística Urbana Baja en Carbono (NELPR). Es importante mencionar que la ciudad cuenta con diferentes iniciativas, proyectos y planes para la gestión del cambio climático, con metas y acciones que pretenden incentivar la acción climática y aportar a los compromisos concretados a nivel nacional. Teniendo el contexto anterior, el Plan de Acción de Logística Urbana Baja en Carbono (LCAP-UF, por su sigla en inglés) es un documento que demuestra cómo la ciudad de Manizales puede reducir sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la logística urbana, un subsector del sector de transporte.

Este documento contempla el transporte de carretera, objeto de diagnóstico realizado por el equipo de Despacio e ICLEI, con apoyo de la administración pública de Manizales y la Red de Logística Urbana (RLU), incluyendo las tipologías vehiculares más comunes y utilizadas en las entregas de última milla.

De esta manera, presenta una articulación entre las metas y acciones propuestas con la legislación vigente, además de demostrar caminos y condiciones necesarias para que las acciones puedan ser implementadas en el corto, mediano y largo plazo. Con estas definiciones, es posible planificar una logística urbana eficiente y baja en carbono, involucrando las principales partes interesadas y contribuyendo con las metas nacionales de disminución de emisiones de GEI, especialmente la NDC y el Acuerdo de París.

Este LCAP-UF se estructura en 7 capítulos:

*Tabla 1. Capítulos del LCAP-UF*

- Capítulo 01** Presenta la introducción del plan y el alcance del documento
- Capítulo 02** Expone la metodología, que abarca el proceso de elaboración del plan, además de la recolección de datos, los talleres que se llevaron a cabo y los actores que fueron involucrados.
- Capítulo 03** Muestra la información relevante referente al contexto local y la logística urbana de Manizales, en términos de legislación, el análisis de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas (DOFA) que fue realizado a lo largo del proceso y los principales hallazgos de la recolección de datos y las emisiones de la muestra de estudios.
- Capítulo 04** Expone los ejes estratégicos que fueron definidos, con sus objetivos, acciones, metas y su justificación, además de un análisis de las condiciones habilitantes necesarias para que las acciones sean implementadas, los proyectos demostrativos identificados con potencial de ser implementados y la financiación y fondos aplicables en este contexto.
- Capítulo 05** Expone las consideraciones finales, recomendaciones y próximos pasos, dando una síntesis de los aspectos destacados en el LCAP-UF.
- Capítulo 06** Presenta los anexos
- Capítulo 07** Presenta las referencias bibliográficas usada durante la construcción del documento

Fuente: elaborado por los autores, 2021.





## 2. Metodología

Como punto de partida para la elaboración del LCAP-UF, se realizó la recolección de datos e información relacionadas con el sector de logística urbana desde 2019 hasta comienzos de 2020, con el fin de establecer la caracterización del sector en Bogotá y la línea base de emisiones de la muestra tomada en vehículos de empresas ubicadas en la ciudad.

Con esta información se inició la elaboración del plan a comienzos de abril de 2020, donde se realizaron reuniones y talleres con el Grupo de Trabajo Loca (GTL), buscando mantener un proceso colaborativo y participativo, que consistió en las siguientes etapas que podrán ser observadas en el anexo 1: **2019-2020:** recolección de información/encuestas para la elaboración de la línea base de emisiones de CO<sup>2</sup> en el sector de logística y transporte de carga urbana, haciendo uso de la herramienta EcoLogistics desarrollada bajo este proyecto.

- **Abril - junio 2020:** Mapeo de partes interesadas, mapeo de políticas y análisis DOFA  
Julio 2020: Reunión preliminar con el GTL para presentación de proyecto, proceso de LCAP-UF, mapeo de políticas y validación análisis DOFA
- **Julio y agosto 2020:** Identificación y validación de ejes, objetivos y acciones, que permitiera considerar el contexto del territorio, los retos y oportunidades identificados en materia de logística y transporte de carga urbano, primeras reuniones con externos y definición de condiciones habilitantes
- **Agosto 2020 - marzo 2021:** Se continuó con la definición de las condiciones habilitantes que dieron paso a la evaluación de los impactos de las acciones, la proposición de las metas, la identificación de los proyectos demostrativos, la identificación de los mecanismos de financiación y por último la redacción y elaboración del producto final.
- **Marzo - septiembre 2021:** Se continuó con la redacción y elaboración del producto final, que permitió realizar el taller de validación con los actores externos, academia y funcionarios públicos para culminar con el Plan de Acción de Logística Urbana Baja en Carbono de Manizales.

Es importante mencionar que todo el proceso de elaboración de este documento fue realizado de manera virtual, en virtud de las condiciones sanitarias impuestas por la pandemia del COVID-19 desde marzo de 2020.

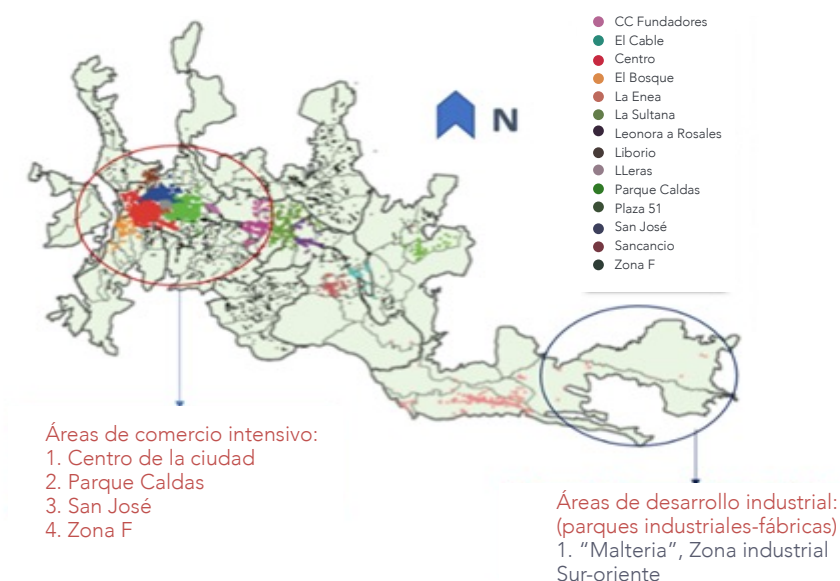
### 2.1 Recolección de datos

Para comprender las características y los patrones del transporte de carga en Manizales, el proyecto EcoLogistics diseñó un cuestionario para las partes interesadas y lo difundió entre los operadores, receptores y generadores de carga. Entre el 3 de febrero y el 30 de marzo de 2020 se recopiló información a través de llamadas telefónicas, una encuesta en línea y entrevistas personales a más de 32 empresas en áreas priorizadas de la ciudad, en función de la localización de las principales actividades económicas y de la demanda de operaciones logísticas.

El proceso fue liderado por el equipo de Despacio quienes realizaron la encuesta en línea con entrevistas personales en el área priorizada de la ciudad que fue seleccionada como una estrategia para focalizar las empresas encuestadas. La selección tuvo en cuenta dos aspectos: un análisis de la información de la matriz de carga existente en la ciudad; y un análisis de la ubicación de los sectores de alimentos, productos manufacturados, comercio minorista y productos agrícolas.

Dado que las actividades comerciales de la ciudad se concentran en dos lugares principalmente, se definieron las siguientes zonas en las que se buscó contactar y encuestar a las empresas: el centro de la ciudad y la zona industrial. La zona industrial está situada en el sudeste de Manizales, donde las fábricas y almacenes se concentran en el barrio Maltería.

Figura 2. Ubicación de las áreas comerciales en la Ciudad de Manizales.

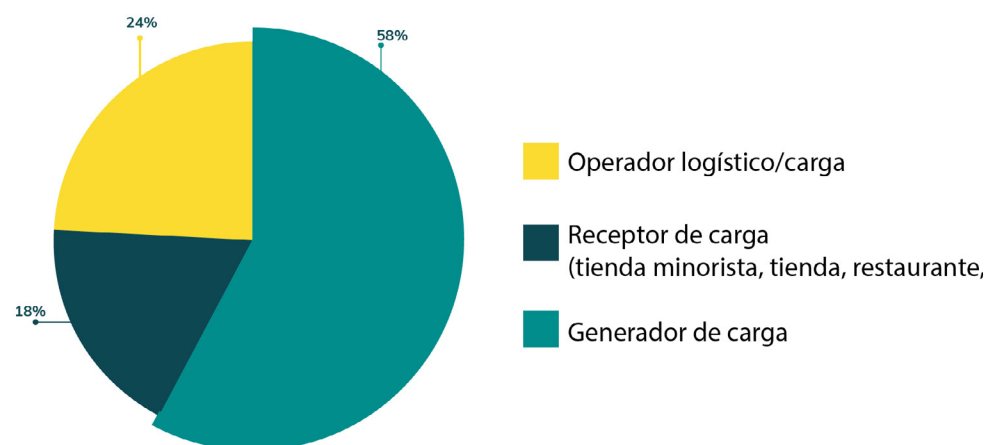


Fuente: Mapas del departamento de Caldas en Colombia, editado por Despacio.



Es importante mencionar que las áreas señaladas ayudaron a identificar las empresas encuestadas, los pequeños negocios (tiendas, empresas de venta al por menor, etc.), y a comprender las actividades económicas y de transporte de carga. Los datos recopilados no reflejan las actividades solo de estas áreas, sino que representan las operaciones de carga de toda la ciudad, incluyendo el tipo de empresa, la flota de vehículos, la variedad de bienes que venden, generan y reciben las empresas, los detalles y patrones de viaje de los vehículos, el consumo de combustible, entre otros aspectos. En consecuencia, la información recopilada permitió identificar el rendimiento del transporte de 791 vehículos que son propiedad de las empresas o alquilados por las mismas. Entre las empresas encuestadas, el 58% son generadores de carga, el 24% son operadores logísticos y el 18% son receptores de carga (que en su mayoría son comercios minoristas, tiendas y restaurantes, entre otros.) (Ver Figura 4).

Figura 3. Empresas entrevistadas y clasificadas por tipo de actividad de transporte de carga de la muestra de Manizales.



Fuente: ICLEI-DESPACIO.

## 2.2 Talleres y reuniones

Todos los talleres y reuniones llevadas a cabo para el establecimiento de este plan involucraron al Grupo de Trabajo Local (GTL) de la ciudad de Manizales, descrito en detalle en la sesión 3.3 de este documento. Así, es posible definir tres tipos de encuentros promovidos por el equipo de ICLEI y de la Alcaldía de Manizales: (1) reuniones preliminares con actores internos y externos de la Alcaldía; (2) talleres con actores externos a la Alcaldía; y (3) reuniones internas de los técnicos de las áreas ambientales y de movilidad de Manizales, con la participación del equipo de ICLEI y Despacio en algunas de ellas. Información más detallada (fecha, objetivo y resultados) de estos encuentros se pueden ver en la anexo 4

## 2.3 Sectores y partes interesadas

Desde el comienzo del proyecto, ICLEI se ha articulado con la ciudad para incluir a EcoLogistics como parte del tema de discusión del grupo de trabajo ya existente. Este grupo de trabajo se denomina Consejo Territorial de Salud Ambiental (COTSA), formalizado por el Decreto N.º 0564 de 2017, dentro del Comité de Cambio Climático; allí participan representantes de diferentes secretarías así como empresas públicas, universidades y asociaciones locales. Las actividades de EcoLogistics están siendo atendidas por este grupo desde el 11 de marzo de 2020.

Teniendo en cuenta las partes interesadas involucradas en este grupo, a continuación, se presenta un listado de los actores que tienen sinergia con la implementación de este plan. Aunque no todos estuvieron presentes en las reuniones y talleres que se llevaron a cabo en el proceso, estos actores son muy valiosos para una logística urbana baja en carbono en la ciudad.

Categoría	Descripción	Rol	Parte Interesada
Operadores logísticos	Sectores relevantes para el territorio con una variedad de tamaños de empresas, multinacionales u operadores nacionales más grandes, operadores de construcción, farmacéuticos, servicios de mensajería.	Un operador logístico es responsable del movimiento de mercancías. Sus deberes y responsabilidades de logística incluyen la supervisión de la cadena de suministro desde el punto de venta hasta la entrega de un paquete en la puerta del cliente. En dicha cadena logística se incluyen tres importantes actores: generadores, transportadores y receptores de carga. Por tamaño se agrupan, en grandes, medianos y pequeños generadores de carga, incluso como un único individuo. Todas las ciudades, empresas y personas dependen de un operador logístico.	TCC
			Maestri Con Track (RTM Logística SAS)
			Servicios Logísticos de Colombia
			Falcon's Desarrollos Logísticos LTDA
			Organización Logística Empresarial Andina S.A.
			Organización Logística Empresarial Andina S.A.
			Distribuidora Caldense de Carga S.A.S.
			Transportes La Nubia LTDA
			Castillo Gómez & Asociados S.A.S.
			Transportes Ramírez Correa S.A.S.
			Geotecnia Vías y Transporte S.A.S.
			Logística y Transportes C.A.P S.A.S.
			Transportes MOMA S.A.S.
			Transportes y Movimientos Orozco S.A.S.
			PETRANS S.A.S.
			López y Asociados Colaborando Humanamente S.A.S.
			DQ & Asociados S.A.S.
			C & S Logística Transportadora S.A.S.
			GMT Logistics S.A.S.
			ACELERA S.A.S.
Transportes JPG S.A.S.			
PCC Soluciones S.A.S.			
Transportes MCS S.A.S.			
Arrieros Transportes S.A.S.			
Transportes Cadena S.A.S.			
Servicarga Echeverry S.A.S.			
Transcafetero S.A.S.			
López Sosa S.A.S.			

Tabla 2. Participantes en el proyecto y su rol. Operadores logísticos

Categoría	Descripción	Rol	Parte Interesada
Operadores logísticos	Sectores relevantes para el territorio con una variedad de tamaños de empresas, multinacionales u operadores nacionales más grandes, operadores de construcción, farmacéuticos, servicios de mensajería.	Un operador logístico es responsable del movimiento de mercancías. Sus deberes y responsabilidades de logística incluyen la supervisión de la cadena de suministro desde el punto de venta hasta la entrega de un paquete en la puerta del cliente. En dicha cadena logística se incluyen tres importantes actores: generadores, transportadores y receptores de carga. Por tamaño se agrupan, en grandes, medianos y pequeños generadores de carga, incluso como un único individuo. Todas las ciudades, empresas y personas dependen de un operador logístico.	TRANSCORREA S.A.S.
			Ramírez Salazar S.A.S.
			Transportes Pérez Varela S.A.S.
			Espitia y Asociados S.A.S.
			Pablo Antonio Menjura Casas S.A.S.
			BAYVEN S.A.S.
			SUSENCARGOS Logística S.A.S.
			EQUILOG S.A.
			Sociedad de Integración y Administración Logística S.A.S.
			Carga SER E.U.
			Compañía Nacional de Reexpediciones S.A.S.
			Inversiones PAYSANDU S.A.S.
			Asesorías y Logísticas en Caldas S.A.S.
			Club Elite Triskel S.A.S.
			Outsourcing Manizales S.A.S.
			SOTRANCAL S.A.S.
			Logísticas Arias Peláez S.A.S.
			RUNNER Logística S.A.S.
			Entre Dos Tierras S.A.S.
			Distribuciones y Asesorías S.O. S.A.S.
			SERVILANS S.A.S.
			JUMA Soluciones S.A.S.
			Gestión 123 S.A.S.
			CAVA Servicios S.A.S.
			Centro Operativo Logístico de Servicios Eje Cafetero S.A.S.
			Aliado AGENTRA S.A.S.
			MAVAL Soluciones y Servicios S.A.S.
			L.G.G. Logística S.A.S.
			CONDROGA S.A.
			Envía Colvanes S.A.S.
			Comercializadora MERCALDAS S.A.
			NAVACOMEX S.A.S.
			VENTI S.A.S.
TERNIUM			
Giraldo Abogados y Asociados S.A.S.			
OLT Transportes Giraldo Abogados y Asociados S.A.S.			
Signal Marketing S.A.S.			
Rappi			
Servientrega			
Coordinadora			

Categoría	Descripción	Rol	Parte Interesada
Asociaciones comerciales	Asociaciones nacionales, regionales y locales de carga y representativas de sectores específicos.	Representar los intereses colectivos de sus asociados o partes. Lideran y apoyan el desarrollo de la gestión logística. Representan la voz ante otras instancias públicas, privadas, nacionales e internacionales. Es importante contar con asociaciones comerciales dentro del Grupo de Trabajo Local porque permiten abarcar un mayor número de actores, ya que articulan y coordinan el intercambio de información, experiencias para promover sinergias y realizar acciones de cooperación en pro de una mejor logística y transporte de carga.	Cámara de Comercio de Manizales
			Fenalco Caldas
			ANDI Caldas
			Confa
Residentes y asociaciones representativas	Asociaciones locales de residentes, grupos de comunidades, organizaciones de la sociedad civil.	Participar de los procesos de planeación de la ciudad, llevando sus opiniones y aportes. Contribuir con información que pueda mejorar los procesos de planificación.	Centro de Observación para la Infraestructura de Caldas (COIC)
			Comité Intergremial de Caldas
			Cámara Colombiana de la Construcción (Camacol)
Autoridades locales	Autoridades de transporte local, cualquier departamento del gobierno nacional o local, policía de la ciudad, aduanas / fuerza de frontera relacionados con la gestión con el transporte y logística de carga.	Apoyar la articulación de políticas, normas y estrategias de transporte y logística de carga, buscando la armonización de las mismas en sus territorios-región. Coordinar con los demás actores propiciando espacios de diálogo para la formulación-desarrollo de planes que busquen un equilibrio ambiental y económico.	Secretaría de Planeación
			Secretaría de Medio Ambiente
			Secretaría de TIC y competitividad
			Secretaría de Tránsito y Transporte
			Corpocaldas
Reguladores	Dependencias del gobierno nacional responsables de operación, planeamiento y regulación del transporte y vehículos. Dependencias encargadas de la gestión ambiental, seguridad, planeación del uso del suelo y cambio climático.	Son los entes encargados de la ejecución, revisión, control de normas, políticas y estrategias asociadas a la movilidad y el transporte.	Ministerio de Transporte - Seccional Bogotá
			Ministerio de Transporte - Seccional Manizales
Academia	Universidades, institutos de investigación, grupos de investigación de nivel local, nacional o internacional.	Participar de los procesos de diálogo y planeación de la ciudad, aportando con su experiencia, investigaciones, bases de datos, informes y otros; los cuales permiten apoyar la toma de decisiones y el desarrollo de medidas preventivas, restrictivas, planes y estrategias. Promover dentro de sus programas de estudio e investigaciones.	Universidad Autónoma
			Universidad Católica
			Universidad Nacional Sede Manizales
			Organización SUMMA

Fuente: Elaboración propia.



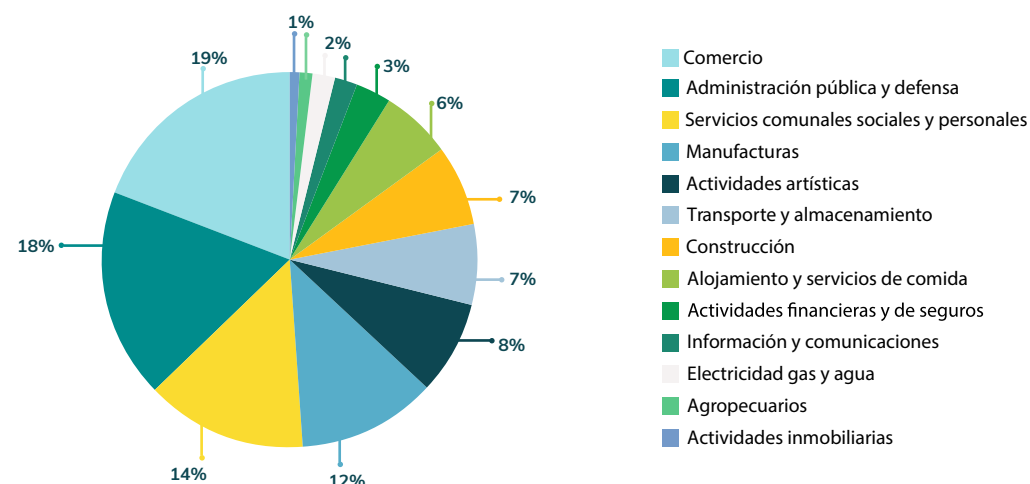
### 3. Diagnóstico

#### 3.1 Contexto local

Manizales, capital del departamento de Caldas, forma parte de la zona conocida como región “paisa” y del territorio denominado como el Triángulo del Café. Se encuentra localizada en el centro occidente de Colombia, sobre la Cordillera Central de los Andes a menos de 2.200 m.s.n.m. Presenta un clima cálido con una temperatura promedio de 18 °C, que oscila entre los 22 °C y los 12 °C. La flora predominante en la región es característica del ecosistema de bosque húmedo, mientras que la ciudad se encuentra rodeada por escenarios de páramo y termales que se ubican en el área del Nevado del Ruiz (Alcaldía de Manizales, 2019).

La ciudad de Manizales forma parte del Eje Cafetero – zona caracterizada por el cultivo y la producción de café, que ha impulsado a una de las regiones más importantes en el país y su economía local. La ciudad es también un importante centro educativo del país, con más de 46.931 estudiantes universitarios en 2017. Otras actividades en su área urbana incluyen actividades industriales y de servicios tales como los financieros y especializados con las tecnologías de la información, que coexisten con los negocios tradicionales. Según el informe de perfiles elaborado por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, en 2020 las principales actividades económicas de la ciudad fueron el sector comercio (19%), seguidas del sector de servicios de administración pública y defensa (18%) (Ministerio de comercio, 2020).

Figura 4. Principales actividades económicas en la ciudad de Manizales, 2020.

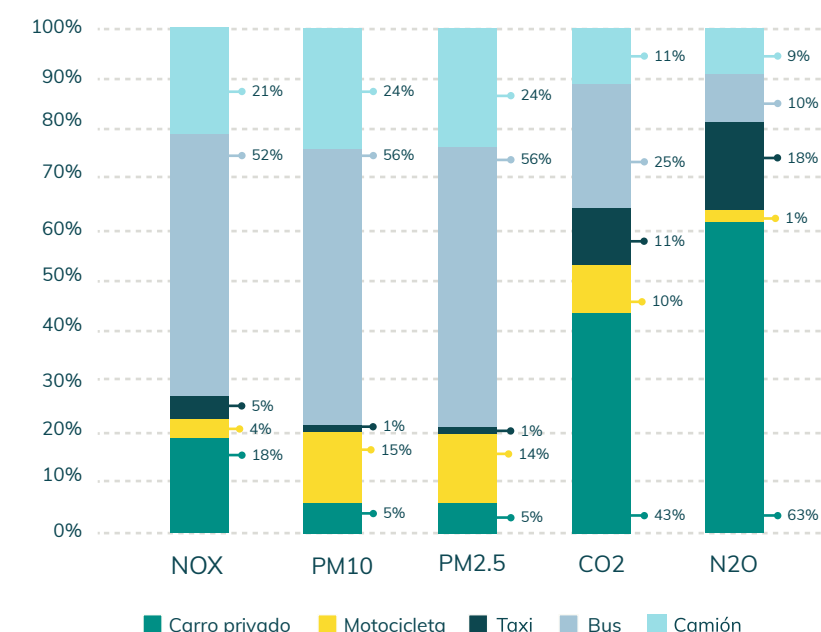


Fuente: (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, 2020).

Con el fin de entender las condiciones del territorio en materia ambiental, Manizales desarrolló un inventario de emisiones en 2014, que proporcionó un diagnóstico detallado de los contaminantes atmosféricos en la ciudad, resultantes de fuentes móviles como automóviles particulares, autobuses, motocicletas, camiones y de las fuentes fijas como instalaciones industriales y fábricas.

El transporte es la fuente de algunos de los contaminantes atmosféricos más peligrosos en la ciudad. En lo que respecta al transporte de carga, este contribuyó al 21% de los Óxidos de Nitrógeno (NOx) y al 24% del PM10 (Material Particulado de menos de 10 micrómetros de diámetro), a pesar de comprometer solo el 1,7% del total de vehículos registrados en toda la ciudad en 2017. En términos de emisiones de Gases de Efecto Invernadero, la ciudad estimó que el sector de transporte contribuyó con el 26,3% del total- 199.013 toneladas de Dióxido de Carbono equivalente (CO<sub>2</sub> eq) de un total de 755.290 toneladas emitidas para toda la ciudad en el 2014 (Universidad Nacional, 2019).

Figura 5. Emisiones de contaminantes por tipo de vehículo en Manizales.



Fuente: Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales; Corpocaldas 2019.

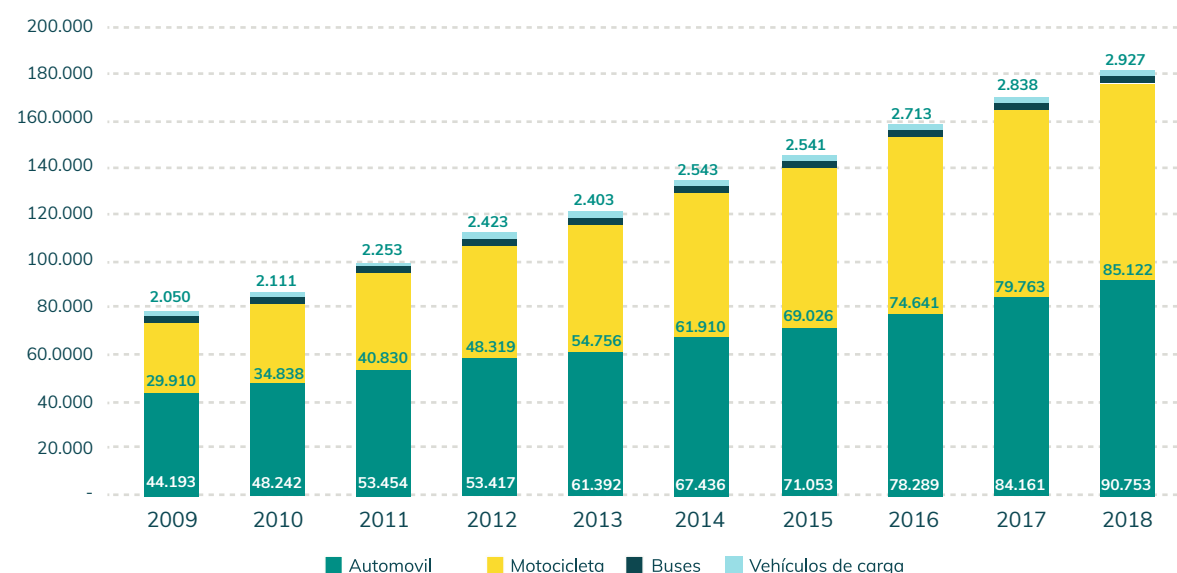
### 3.2 Sector de transporte de carga urbana

En esta subsección, se detallan los principales hallazgos obtenidos en la recolección de datos desarrollado por ICLEI - Despacio para la caracterización del sector de logística urbana de la ciudad de Manizales. El documento puede ser descargado desde el website de ICLEI<sup>1</sup>.

#### Flota de transporte de carga

En 2018, Manizales tenía aproximadamente 181.545 vehículos registrados, de los cuales 90.753 eran automóviles particulares, 2.743 buses y 85.122 motocicletas. Además, se contabilizaron 2.927 vehículos de carga, representando el 1,6% del total (ver la Figura 7) (Alcaldía de Manizales 2019).

Figura 6. Número de vehículos registrados por tipo en Manizales, 2018.

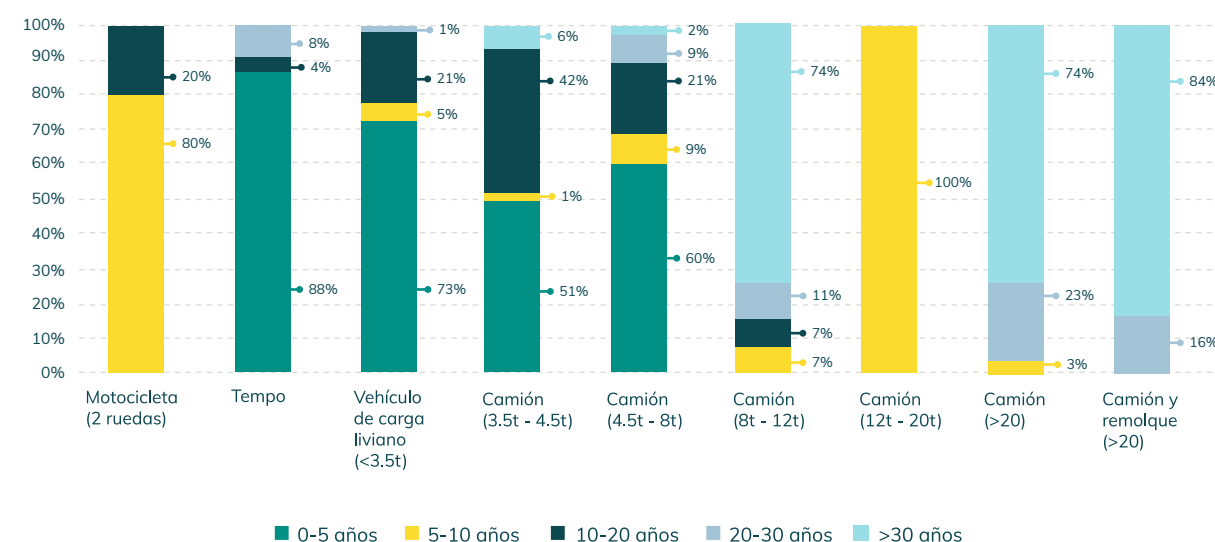


Fuente: Alcaldía de Manizales, 2019.

Según los datos recogidos sobre el año de fabricación de los vehículos, se ha determinado su edad, clasificándolos en las diferentes tipologías que establece el proyecto. Se estima que la mayoría de los Vehículos de Carga Liviana (VCL) tienen menos de diez años. Cabe señalar que los camiones con un peso de más de 20 toneladas suelen tener más de 20 años de antigüedad (ICLEI-Despacio).

<sup>1</sup> Creating Sustainable Cities Through Low-carbon Freight. ICLEI. 2021. <https://sustainablemobility.iclei.org/wpdm-package/ecologistics-report-2021/?wpdmdl=70498>

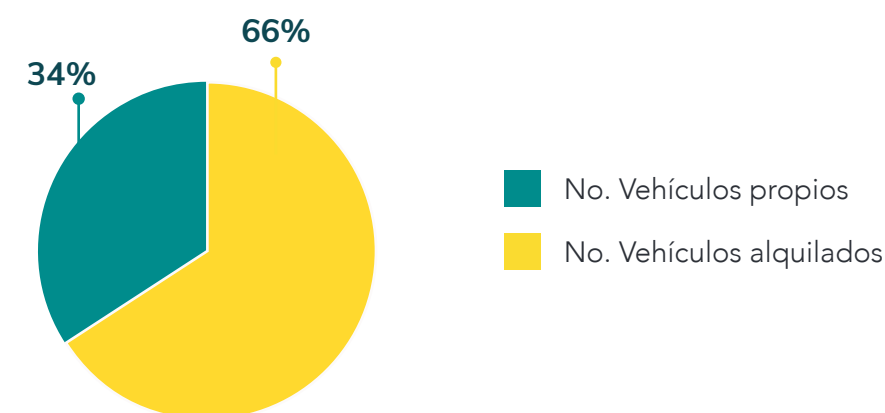
Figura 7. Distribución de los vehículos por grupos de edad en la muestra de Manizales, 2020.



Fuente: ICLEI-Despacio.

De los 791 vehículos analizados en la muestra de la ciudad, el 34% son propiedad de las empresas mientras que el 66% fueron alquilados (Ver Figura 9). En cuanto a la distribución de la muestra por tipologías de vehículo, los VCL que tienen un peso de menos de 3.5 toneladas, así como los camiones rígidos de 3.5 toneladas - 4.5 toneladas, son los vehículos con mayor porcentaje y más utilizados como flota propia por las empresas. En cuanto a los vehículos alquilados el 77% son de carga pesada con un peso bruto del vehículo de más de 20 toneladas

Figura 8. Porcentaje de vehículos propios y alquilados en la muestra de Manizales, 2020.



Fuente: ICLEI-Despacio.

### Flujos y Movimientos del Transporte de Carga

En 2017, la red total de carreteras de Manizales era de aproximadamente 639 kilómetros, de los cuales el 84,3% estaban en "buen estado". Sin embargo, el sistema vial está condicionado por la topografía accidentada y montañosa, que dificulta una fácil articulación del movimiento dentro de la ciudad y afecta la conectividad en la red vial regional.

Las siguientes vías cruzan la ciudad y se extienden hacia y a través de las zonas residenciales (Ver Figura 10):

- La Avenida Centenario conecta el centro de la ciudad y el eje central de transporte que se encuentra en la Carretera Panamericana en el distrito de Los Cámbulos, donde circulan diariamente decenas de rutas de autobuses.
- La Avenida Santander es una de las vías más importantes de la ciudad y se extiende desde la Carrera-23 en el centro hasta la Calle 71 en la zona del Batallón. A lo largo de esta vía se encuentran importantes puntos de referencia de la ciudad.
- La Avenida Paralela es otra de las vías importantes de la ciudad, paralela a la Avenida Santander, y se extiende desde el centro hasta la Calle 71 en el barrio de Palermo.
- En cuanto a los corredores de carga, la Troncal de Occidente permite la conectividad de Manizales con el sur del país, el Pacífico colombiano, el Eje Cafetero, Antioquia y el Caribe colombiano. La ruta 50 permite la conectividad con Bogotá y la carretera central. En este sentido, las zonas industriales y logísticas de la ciudad están adecuadamente conectadas con redes regionales y nacionales, como la Carretera Panamericana.
- Los vehículos de carga pesada transitan por las siguientes rutas: Carretera Panamericana, Avenida Centenario, Vía la Fuente (corredor Carrera 48, Carrera 32, Calle 44 y Calle 38), Avenida Kevin Ángel, Avenida Alberto Mendoza Hoyos y Avenida Neira.

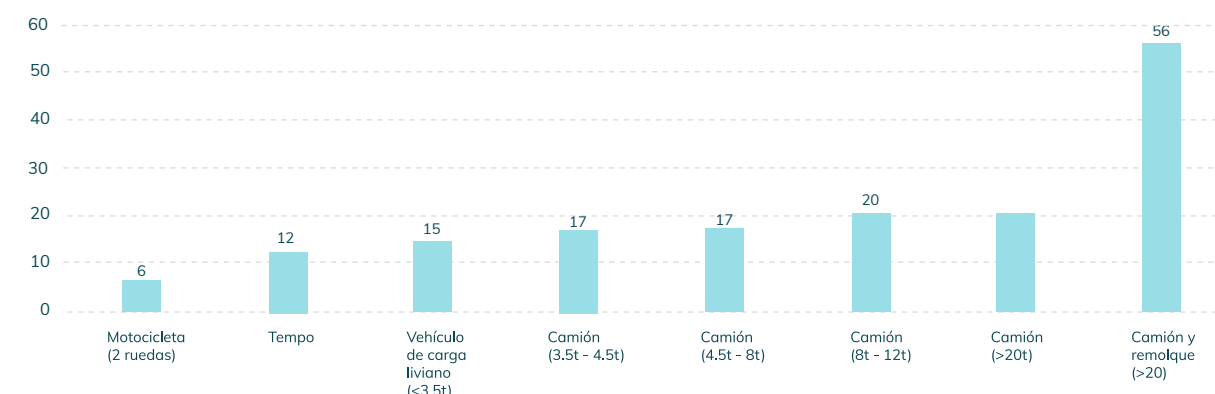
Figura 9. Volúmenes de grandes camiones (más de dos ejes) que transitan en la red vial de la ciudad de Manizales.



Fuente: Streer Davies Gleave, 2017.

A partir de la recopilación de datos de EcoLogistics, se ha reunido información sobre los últimos 3 a 5 envíos más representativos de las empresas encuestadas. El peso transportado ha sido analizado y se muestra en la Figura 11. Se puede observar que los VCL llevan un peso promedio de 1,3 toneladas, mientras que los VCM (Vehículos de Carga Mediana) llevan cargas promedio de 8.8 toneladas. La carga transportada por vehículos *Tempos* tiene un peso medio de unas 0,8 toneladas y los camiones más grandes de más de 20 toneladas llevan, en promedio, 28,7 toneladas.

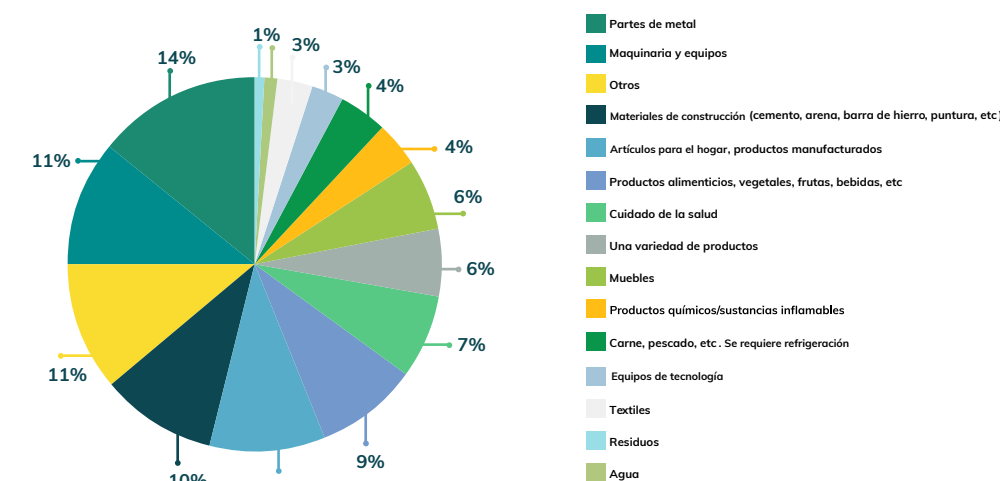
Figura 10. Peso promedio de la carga transportada por los vehículos de carga en la muestra de Manizales, 2020.



Fuente: ICLEI-Despacio.

En lo que respecta a los bienes transportados por las empresas, la Figura 12 muestra que las partes de metal, la maquinaria y equipos tienen una mayor participación en comparación con los demás artículos reportados por las empresas.

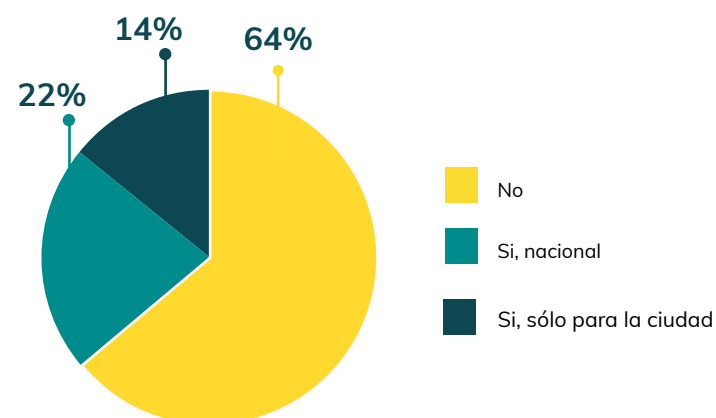
Figura 11. Tipos de bienes transportados o recibidos por las empresas entrevistadas en la muestra del estudio de Manizales.



Fuente: ICLEI-Despacio.

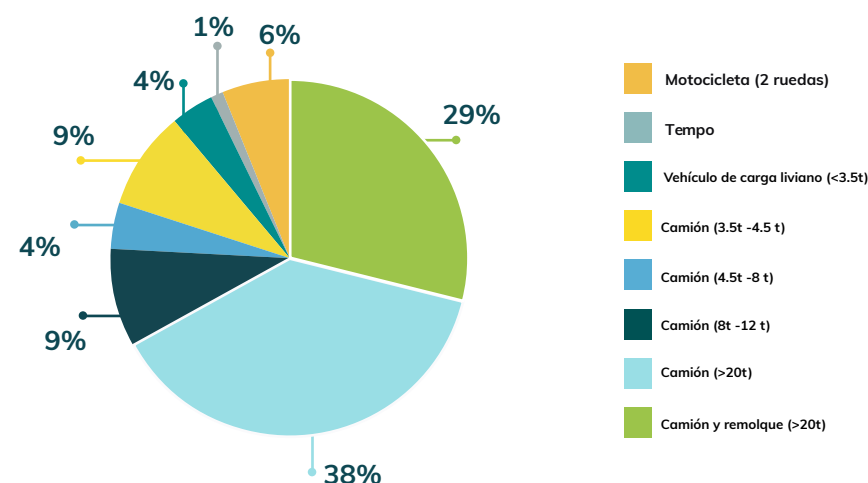
En los resultados de la encuesta, 28 de las 32 empresas respondieron a la pregunta de ¿sí se realizan actividades de cross-docking?. Se estima que, del total de 556 vehículos de carga, el 64% no participa en ninguna operación de cross-docking, mientras que el 22% se utiliza para el cross-docking a nivel nacional y el 14% de ellos se utiliza sólo en la ciudad. Estas soluciones permiten a las empresas agilizar los envíos a los clientes y reducir la necesidad de espacios de almacenamiento (ver figura 13). Además, en la Figura 14 se muestra que un camión rígido (> 20 toneladas) es el tipo de vehículo que realiza la mayor parte de las actividades de cross-docking, con un 38%, seguido por el camión y el remolque (> 20 toneladas) que representa un 29%. Los camiones rígidos se utilizan para alrededor del 10% de las operaciones de cross-docking.

Figura 12. Cross-docking en la muestra de estudio de Manizales, 2020.



Fuente: ICLEI-Despacio.

Figura 13. Cross-docking por tipo de vehículo en la muestra de estudio de Manizales, 2020.



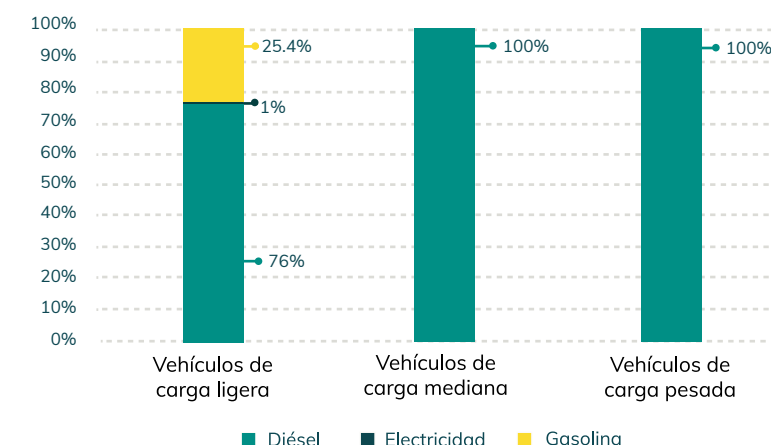
Fuente: ICLEI-Despacio.

### Rendimiento del transporte de carga

Otro aspecto importante para caracterizar el transporte de carga urbana de Manizales son los datos de consumo de combustible y de kilómetros recorridos en el territorio, especialmente para la caracterización de las emisiones de GEI. Por ende, la información descrita demuestra estos aspectos para la muestra de estudio.

En cuanto a la distribución del uso del combustible, se utilizan principalmente tres tipos: Diésel, electricidad y gasolina. En la Figura 15 se muestra la distribución del uso de combustible de los diferentes vehículos de carga. Se puede observar que los VCM, (con un peso bruto del vehículo de entre 3,5 toneladas y 20 toneladas) y los vehículos de carga pesada (VCP), con una capacidad de más de 20 toneladas, utilizan principalmente Diésel. Por su parte, los vehículos de carga ligera utilizan el Diésel y la gasolina como fuente de energía.

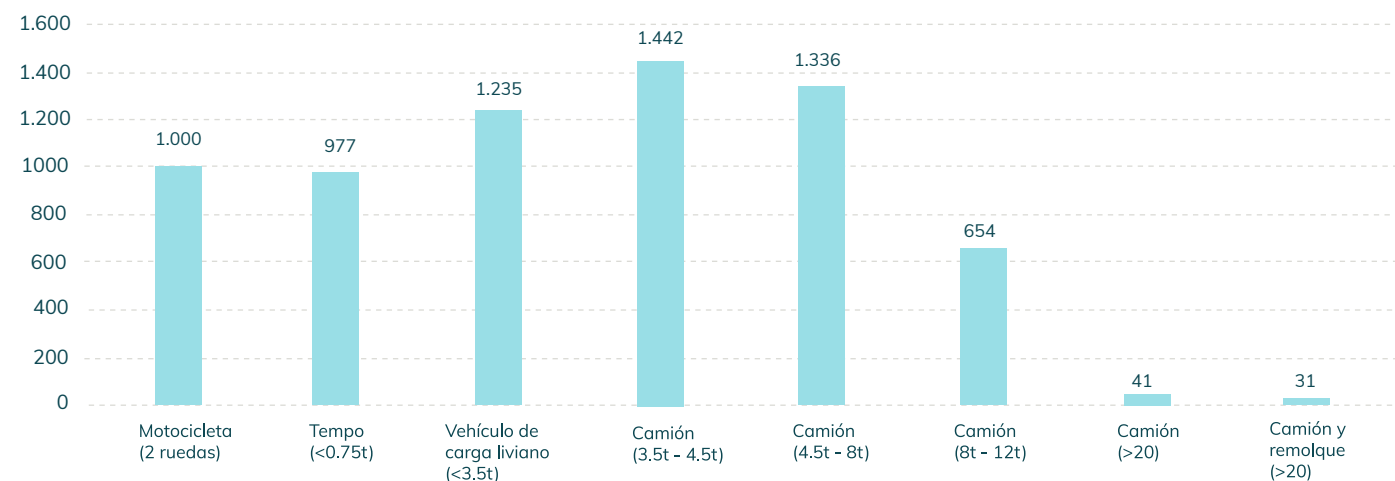
Figura 14. Distribución del uso de combustible de la flota de vehículos, por clase de peso, en la muestra de Manizales, 2020.



Fuente: ICLEI-Despacio.

En relación con la distancia recorrida por los vehículos de carga, se observó que los VCL recorren unos 1.173 km por mes. Sin embargo, para los VCM, el promedio de kilómetros recorridos en el mes es alrededor de 1.162 km y para los VCP, el promedio de kilómetros recorridos es de aproximadamente 37 km. Una ilustración detallada del promedio de kilómetros recorridos al mes por tipo de vehículo se incluye en la Figura 16, donde se nota que los que cuentan con un peso bruto entre 0.75 a 3,5 toneladas, así como los camiones rígidos, recorrieron largas distancias. Cabe señalar que estos datos corresponden a una estimación del desempeño de los vehículos de la muestra que se realizan en el área urbana de Manizales.

Figura 15. Promedio mensual de kilómetros recorridos por los vehículos de carga en la muestra de Manizales, 2020. Fuente: ICLEI-Despacio.

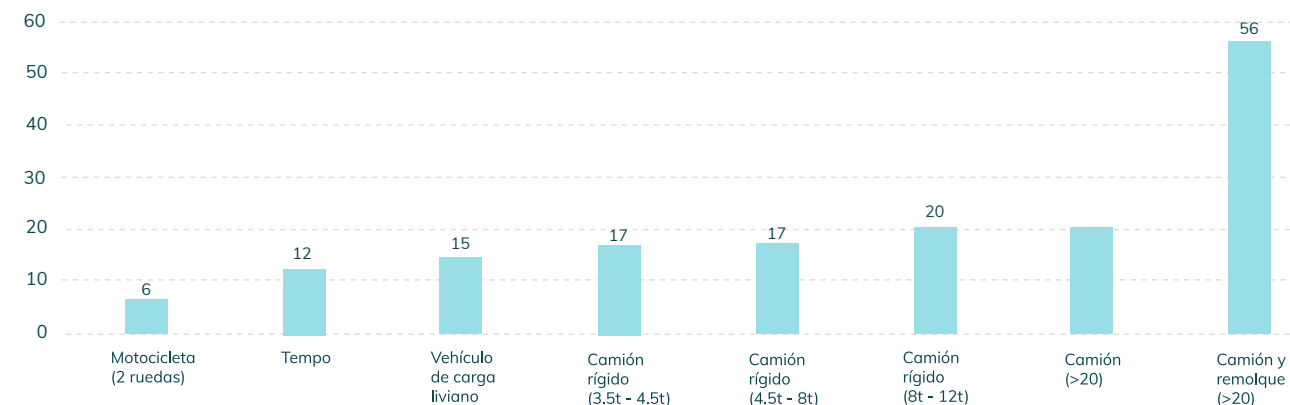


Fuente: ICLEI-Despacio.

Otra información necesaria para la elaboración de la línea base de emisiones de GEI es el consumo promedio de combustible por 100 km recorridos (L/100 km). Los datos de consumo de combustible en términos de litros por 100 kilómetros recorridos (L/100 km) han sido analizados y se muestran en detalle en la Figura 17. Los VCL tienen un consumo total promedio de 11 litros L/100 km mientras que los VCM consumen 18 L/100 km y los vehículos pesados consumen alrededor de 38 L/100 km.

Complementariamente, de la Tabla 3 se puede deducir que la mayoría de los datos están por debajo de la media de 38 L/km para los VCL y VCM, lo que significa que los litros por 100 kilómetros están por debajo del punto de referencia internacional (Dünnebeil, Carsten, and Udo 2015); (Sharpe and Muncrief 2015). Sin embargo, los VCP están por encima de este punto de referencia lo que podría relacionarse con la topografía de Manizales y la edad de estos vehículos.

Figura 16. Consumo medio de combustible (L/100 km) por tipo de vehículo en la muestra de Manizales, 2020.



Fuente: ICLEI-Despacio.

Tabla 3. Consumo medio de combustible por tipo de vehículo y tipo de combustible en la muestra de Manizales, 2020.

Tipo de vehículo	Diésel(L/100 km)	Gasolina(L/100 km)
Motocicleta (2 ruedas)	-	6
Tempo	10	14
Vehículo de carga liviano (<3.5t)	14	16
Camión (3.5t - 4.5t)	17	-
Camión (4.5t - 8t)	17	-
Camión (8t - 12t)	20	-
Camión (>20)	20	-
Camión y remolque (>20t)	56	-

Fuente: ICLEI-Despacio

### 3.3 Línea base de emisiones y escenario tendencial

Con la información de la muestra para la ciudad de Manizales y a partir de los datos sobre el consumo de combustible y de la distancia recorrida por cada uno de los vehículos, se estimaron las emisiones de GEI (en términos de CO<sub>2</sub>eq) para esta muestra de estudio, utilizando la Herramienta de Autogestión de EcoLogistics mediante el enfoque basado en consumo de combustible, partiendo del hecho que la información está disponible. El cálculo en la herramienta, siguiendo las directrices de GLEC (Marco del Consejo de Emisiones Logísticas Globales), incluye las emisiones de todo el ciclo de vida del combustible, las llamadas *Well-to-Wheel* (WTW) o totales. Esta comprende la suma: de las emisiones indirectas, llamadas de *Well-to-Tank* (WTT), relacionadas con la producción y distribución del combustible y de las directas o *Tank-to-Wheel* (TTW), referentes a la combustión del propio combustible (SFC, 2019).

$$\text{Well-to-Wheel (WTW)} = \text{Well-to-Tank (WTT)} + \text{Tank-to-Wheel (TTW)}.$$

Para realizar estos cálculos hay que establecer los Factores de Emisión (EF) para cada tipo de combustible y considerar las emisiones totales (WTW). Se pueden obtener estos factores de fuentes internacionales, como las de GLEC, basada en las prácticas operativas del transporte de carga promedio, o se puede ajustar a Factores de Emisión nacionales disponibles. Para realizar las estimaciones de la muestra de estudio, se utilizó, a fines de comparación, los Factores de Emisión internacionales, de los lineamientos de GLEC; y los nacionales, obtenidos de la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME), utilizada en el Inventario Nacional de GEI de Colombia (año base 2012 y publicado el 2016).

Como se puede ver en la Tabla 4, los resultados con los dos Factores de Emisiones arriba mencionados no presentan una diferencia sustancial, por lo que ambos pueden usarse para comparar sus emisiones de GEI con estándares internacionales y locales.

Tabla 4. Emisiones de GEI de la muestra de Manizales calculadas con Factores de Emisión de Colombia y de GLEC.

Factores de Emisión en Colombia		Factores de Emisión GLEC		Porcentaje de diferencia	
CO <sub>2</sub> (toneladas)	CO <sub>2</sub> e (toneladas)	CO <sub>2</sub> (toneladas)	CO <sub>2</sub> e (toneladas)	CO <sub>2</sub> (toneladas)	CO <sub>2</sub> e (toneladas)
2.138,84	2.159,14	2.154,54	2.177,65	0,73%	0,85%

Fuente: ZLC- ICLEI-Despacio.

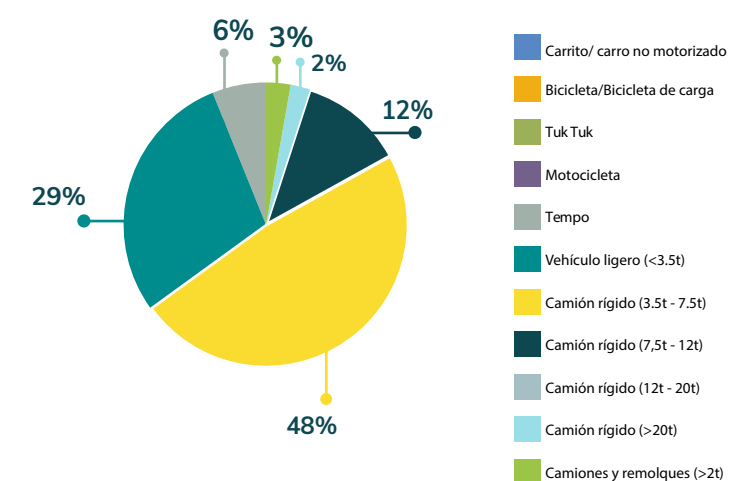
A continuación, se observan los resultados de las emisiones de la muestra de Manizales con los Factores de Emisión de Colombia (Ver Tabla 5 columna I) en comparación con las emisiones totales de GEI y sus estimaciones relacionadas con el transporte (Ver Tabla 5 columnas II y III). Se observa que la flota de vehículos de carga de Manizales en la muestra produce 2.159 toneladas de CO<sub>2</sub>eq, lo que corresponde al 1,08% de las emisiones de transporte de la ciudad.

Tabla 5. Emisiones de GEI de la muestra de Manizales, 2020.

Emisiones de la muestra de la encuesta de EcoLogistics (tCO <sub>2</sub> eq) (2020)*	Emisiones GEI totales (tCO <sub>2</sub> eq) (2017)	Emisiones totales relacionadas con transporte(tCO <sub>2</sub> eq) (2017)	Participación de las emisiones de la muestra en las emisiones relacionadas con el transporte (%)
2.159	755.298	199.013	1,08%

Adicionalmente, en cuanto a las categorías de vehículos de carga que contribuyen más a las emisiones totales de GEI de la muestra, los VCM proporcionan el 60%, seguidos por los VCL con el 35% y los VCP con el 5% (ver Figura 18). Una de las razones que podrían explicar estas cifras es que los VCM son la categoría que desarrolla un promedio alto de distancia recorrida por mes (1.162 km/mes) en comparación con las demás. En el caso de las emisiones producidas por tipo de combustible, la Figura 19 muestra que el Diésel es el que tiene mayor participación con un 94%, seguido por la gasolina con un 6%. Este hecho es coherente con otras cifras mostradas en otras secciones de este documento donde se afirma que el Diésel es el combustible más utilizado por los vehículos de carga de la muestra.

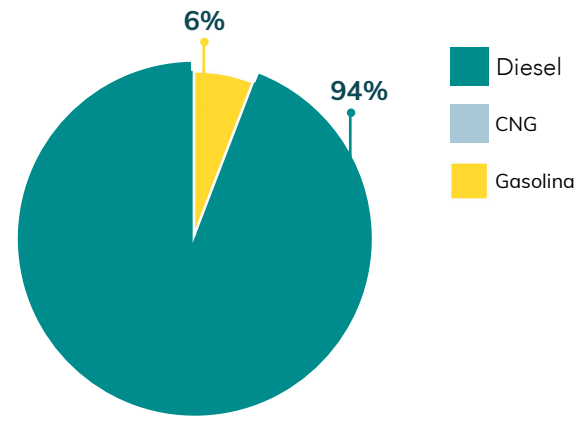
Figura 17. Porcentaje de CO<sub>2</sub> por tipo de vehículo de la muestra de Manizales.



Fuente: ZLC- ICLEI-Despacio.



Figura 18. Porcentaje de CO<sub>2</sub> por tipo de combustible de la muestra de Manizales.

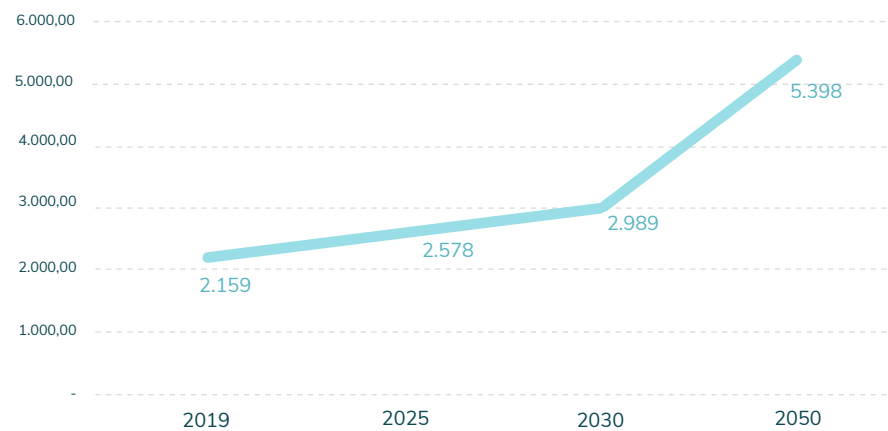


Fuente: ICLEI-Despacio.

Por último, la Herramienta de Autogestión de EcoLogistics prevé las emisiones en un escenario sin intervención, denominado “*Business-as-Usual (BAU)*”. En este sentido, la Figura 20 presenta la base de las futuras emisiones en la muestra de la ciudad. Según esta estimación, en diez años las emisiones llegarán a 2.988,76 tCO<sub>2</sub>eq, y para el 2050 podrían ser 5.398,03 t CO<sub>2</sub>eq si no se aplica ninguna estrategia o acción para reducirlas.

En el caso de las emisiones producidas por tipo de combustible, el Diésel es el que tiene toda la participación (100%) en comparación con otros registrados en la muestra. Este hecho es consistente con otras figuras que se han mostrado en diferentes secciones de este documento donde se afirma que el Diésel es el combustible más utilizado por los vehículos de carga de la muestra.

Figura 19. Estimación de las emisiones del transporte en el escenario BAU para la muestra de Manizales.



Fuente: ICLEI-Despacio.



### **Estado del arte de las políticas y planes del sector de transporte de carga**

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, es importante que las propuestas presentadas en los ejes estratégicos de este LCAP-UF estén articuladas con la legislación local, regional, nacional y que tengan en cuenta los planes y proyectos que se desarrollan en el territorio.

En el anexo 2 es posible visualizar el marco normativo y los planes incidentes en la ciudad de Manizales que tienen sinergia con una logística urbana baja en carbono. Las categorías parten de instrumentos jurídicos (Ley, Decreto, CONPES), planes, proyectos y estrategias. De estas reglamentaciones, es posible identificar que la ciudad posee un marco regulatorio que aborda las siguientes temáticas:

## **Ambiente:**

Mediante el Plan de Desarrollo Municipal, se han planteado diferentes estrategias relacionadas con la protección del medio ambiente, buscando fortalecer la resiliencia y adaptación del territorio. Acciones como la creación de políticas de incentivos a las empresas cuyos planes ambientales están mejor implementados; la promoción de la cultura del uso de la bicicleta, uso de transporte público y vehículo compartido; la incorporación de vehículos eléctricos en el sector automotriz de la ciudad y la generación de convenios con entidades como CHEC para implementar estaciones de carga de vehículos eléctricos (Alcaldía de Manizales, 2019), pretenden construir un territorio más resiliente y sostenible. La adopción de la gobernación de Caldas a través del Decreto 0191 de 2020 del Plan Integral de Gestión de Cambio Climático (PIGCC) (Corpocaldas, 2020), se suma a estas acciones, que buscan diseñar e implementar una estrategia de incorporación del cambio climático en los instrumentos de planificación como el Plan de Desarrollo Departamental, Plan Departamental de Agua, Plan Departamental de Gestión del Riesgo, Planes de Ordenamiento y Manejo de las Cuencas Hidrográficas, Planes de Manejo de Ecosistemas, Planes de Manejo de Áreas Protegidas, entre otros.

A nivel nacional, existen otros instrumentos empleados que se articulan con los ya mencionados, entre los que se destacan: la Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de los Bosques (EICDGB) que tiene como propósito frenar la deforestación y degradación de los bosques (Gobierno de Colombia et al). A su vez, se encuentra la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC), que busca desligar el crecimiento económico nacional de las emisiones de GEI, logrando maximizar la carbono-eficiencia de la actividad económica del país y contribuyendo al desarrollo social y económico nacional (MADS, 2020); el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático que apoya la preparación del país para enfrentar eventos climáticos extremos, y la transformación gradual del clima

(DNP, 2020), el documento CONPES 3934 “Política de Crecimiento Verde”, que tiene como propósito impulsar a 2030 el aumento de la productividad y la competitividad económica del país, al tiempo que se asegura el uso sostenible de la riqueza natural y la inclusión social, de manera compatible con el clima (DNP, 2018).

## **Restictiva y control:**

En este eje se adoptan medidas para la promoción y masificación de la movilidad eléctrica y demás tecnologías de cero o bajas emisiones, la modernización de las flotas y los procesos de chatarrización. En la ciudad de Manizales, rige el Decreto Municipal N.º 168/1998 que establece las restricciones de tiempo y acceso para las operaciones de carga y descarga. Las actividades se permiten entre las 4:00 a.m. y las 10:00 p.m. en zonas sin restricciones de estacionamiento mientras que, en las zonas con prohibición de estacionamiento, los servicios de cargue y descargue se permiten de 4:00 a.m. a 7:00 a.m., de 9:00 a.m. a 1:00 p.m. y de 8:00 p.m. a 11:00 p.m. Los vehículos con un peso bruto superior a 4,5 toneladas están prohibidos desde las 6:00 a.m. hasta las 10:00 p.m. en el centro de la ciudad. Se imponen restricciones de acceso similares a los vehículos de más de 4,5 toneladas durante todo el día en la Avenida Santander. De igual manera, es importante mencionar el programa Manizales en Bici que cuenta en la actualidad con ocho estaciones. Estas estaciones cuentan con una capacidad operativa total de 115 Bicicletas, que en articulación con la Ley 1811 de 2016, incentiva su uso como medio de transporte público gratuito que promueve la movilidad sostenible y la conservación del medioambiente.

A nivel nacional, el CONPES 3759, contiene los lineamientos de política para la modernización del transporte automotor de carga y declaratoria de importancia estratégica del programa de reposición y renovación del parque automotor de carga. El CONPES 3963 es la Política para la modernización del Sector Transporte Automotor de Carga y a su vez, el Plan Maestro de Movilidad de 2017, establece las acciones y proyectos para facilitar el movimiento de carga a diferentes áreas de la ciudad y los municipios circundantes, además de promover el uso eficiente de la infraestructura y el transporte de carga.

### 3.5 Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas

Como parte del diagnóstico del sector de logística de carga de Manizales y basado en la información que se había recopilado durante el año de 2019 en las actividades del proyecto EcoLogistics y por la ciudad, se hizo un análisis de las Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas (DOFA) para el sector de logística urbana de la ciudad. Esta información fue importante para definir los ejes estratégicos planteados.

En el proceso, se tuvo en cuenta las siguientes definiciones:

- **Debilidades:** son limitaciones o defectos que pueden dificultar o imposibilitar el logro de la implementación del LCAP-UF. Así, es un hecho.
- **Oportunidades:** incluyen cualquier situación favorable, real o potencial, en el contexto del gobierno local, que apunta a nuevas demandas y posibilidades de explotación. Así que son situaciones.
- **Fortalezas:** son las ventajas, recursos y capacidades relacionadas con la logística urbana, que representan un diferencial para mejorar el sector en la ciudad. Por ello, es un hecho.
- **Amenazas:** incluyen situaciones, direcciones y cambios desfavorables en el gobierno local que causan o pueden causar daños en el sector de logística urbana. Por ende, son situaciones.

Con estas definiciones, el proceso de identificación y evaluación consistió en:

1. Primero, identificar como mínimo 6 Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas en la logística de carga y transporte urbano.
2. Calificar cada una de estas de acuerdo con su relevancia para el sector de logística y transporte con los siguientes rangos: (1) impacto irrelevante, (2) bajo impacto, (3) impacto razonable y (4) alto impacto para posteriormente ordenarlos de manera descendente en los formatos realizados en Excel diseñados para tal fin.
3. Después de esta selección, se analiza el impacto de cada una de las Debilidades y Fortalezas identificadas en las Oportunidades y Amenazas, utilizando la misma clasificación.
4. De esta manera, se obtiene un puntaje entre el cruce de la información, donde es posible verificar si las estrategias deben estar orientadas al desarrollo, mantenimiento, crecimiento o supervivencia, de acuerdo con la Tabla 6.

Tabla 6. Estrategias que surgen del análisis DOFA.

<p><b>Desarrollo (fortaleza x oportunidad):</b> considerada la combinación ideal, significa aprovechar las fortalezas de la ciudad en un marco favorable. Lanzar una nueva estrategia, programa aún en medio de alguna situación de coyuntura. Es algo ambicioso, novedoso.</p>	<p><b>Mantenimiento (fortaleza x amenaza):</b> significa empoderar y sacar adelante las fortalezas (con capacidad y recursos internos) para disminuir las amenazas.</p>
<p><b>Crecimiento (debilidad x oportunidad):</b> significa proponer acciones encaminadas a reorientar aspectos, buscando redefinir el impacto de las debilidades aprovechando las oportunidades, modificando algo existente para obtener mejores resultados.</p>	<p><b>Supervivencia (debilidad x amenaza):</b> en este caso no se refiere a fortalecer ni impulsar nada. Es mantener la posición del sector para evitar que la situación empeore.</p>

Fuente: Elaborado por los autores.

Siguiendo estos lineamientos y procesos y después de diversas reuniones y discusiones, en la Tabla 7 es posible identificar el análisis DOFA para la ciudad de Manizales. Del cruce de los 4 componentes mencionados, se obtuvo que las estrategias de mantenimiento (puntaje 192) son aquellas que deberían ser seguidas por la ciudad, seguido por la clasificación para las otras estrategias de acuerdo con: desarrollo y supervivencia (190) y crecimiento (178).

Tabla 7. Análisis DOFA para Manizales.

Oportunidades	Puntaje	Debilidades	Puntaje
CONPES 3943 de 2018: Política Nacional para mejoramiento de la calidad del aire.	4	No existe por parte de la administración municipal un conocimiento adecuado del sistema de transporte de carga.	4
Consolidación de sectores y actividades relacionadas con el transporte como: puertos secos, centros de logística y otros.	3	No se cuenta con la logística adecuada para el manejo del transporte de carga.	4
Nueva normativa nacional sobre reducción de emisiones de fuentes móviles y combustible.	3	La administración municipal no tiene autoridad sobre el transporte de carga.	3
Mayores incentivos para uso de energías alternativas en transporte.	2	Las industrias y establecimientos comerciales, en su mayoría, se abstienen de suministrar información.	3
Incentivar vehículos eléctricos o híbridos.	2	Existe una competencia entre usos del suelo, en especial entre el residencial y el industrial.	3
Fortalezas	Puntaje	Amenazas	Puntaje
Empresas e industrias fuertemente constituidas.	4	Circulación de vehículos grandes a través de la ciudad.	3
Agremiaciones reconocidas y respetadas.	3	Migración de empresas de la ciudad ante las restricciones impuestas a la industria.	3
Respeto a las normas por parte de la Industria.	3	No hay información al respecto en las zonas de cargue y descargue.	2
Sociedad civil comprometida con la disminución de contaminación producida por fuentes móviles.	2	Falta de cultura ciudadana.	2

Fuente: elaborado por los autores.



## 4. Plan de Acción de Logística Urbana Baja en Carbono (LCAP-UF) de Manizales

Teniendo en cuenta lo expuesto en los numerales anteriores, principalmente en lo referente al diagnóstico del sector de carga y el análisis DOFA que fue desarrollado, se establecieron Ejes Estratégicos que definen Objetivos, Metas, Acciones e Indicadores para que Manizales pueda tener una logística urbana más sostenible. A continuación, se explican estos elementos:

- ✓ **Eje Estratégico:** son líneas en que se pueden enfocar y agregar las acciones y metas comunes para disminuir las emisiones de GEI.
- ✓ **Objetivos:** son los resultados que se quiere alcanzar en cada eje estratégico.
- ✓ **Acciones:** son las actividades que se pueden y prevén realizar para cumplir con los objetivos del eje estratégico.
- ✓ **Metas:** son los objetivos expresados en términos cuantitativos y con una escala temporal definida, considerando el horizonte de corto, mediano y largo plazo.
- ✓ **Potencial:** fue estimado el potencial de reducción de emisiones de GEI en las medidas en que fue posible.
- ✓ **Indicadores:** son métricas utilizadas para evaluar si las acciones y metas están contribuyendo al logro de los objetivos definidos.

Los Ejes Estratégicos definidos fueron los siguientes: (1) Infraestructura; (2) Acciones para la definición de la visión para el tránsito de la carga urbana y (3) Tarifas e incentivos fiscales.

Para cada acción planteada, el LCAP-UF demuestra su objetivo y sus condiciones habilitantes, que son aquellas necesarias para garantizar el logro de la acción, consideradas en términos de normativa, de tecnología, de estudios y de infraestructura necesaria o existente para que sea implementada. Además, presenta las sinergias con iniciativas y normativas existentes en el territorio, y los posibles proyectos demostrativos identificados por eje estratégico que señalan el potencial de escalabilidad y ejecución de las acciones aquí planteadas para que se pueda tener una logística urbana más sostenible.

De igual forma, existe una relación entre los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)** y los ejes estratégicos que serán presentados a continuación. Dichos objetivos que se vinculan a las diferentes acciones son:

**Objetivo No.11:** Ciudades y comunidades sostenibles.

**Objetivo No.13:** Acción por el clima.

El detalle de esta información para cada uno de los ejes planteados está descrita en este capítulo



## Eje 1. Cambio Tecnológico

La infraestructura de transporte es una red compleja que conecta las diferentes actividades humanas bajo un territorio, abarcando los sistemas sociales, económicos y ambientales, contribuyendo al desarrollo socioeconómico, destacando el flujo y difusión de bienes en un territorio. La infraestructura se debe planear pensada en el desarrollo sostenible del territorio, apoyando en la reducción de emisiones de GEI y considerando otras externalidades como los accidentes de tráfico.

En este sentido, coordinar e integrar el transporte urbano y el desarrollo urbanístico es fundamental para la creación de un futuro sostenible, destacando que el diseño y la organización de una ciudad influyen directamente en la movilidad, al mismo tiempo que la infraestructura asociada al transporte es una característica esencial que le da forma al territorio. Esto supone una especial atención en las medidas estructurales y de fondo que exigen por un lado, la participación y cooperación de varios actores, y por otro lado una visión de largo plazo.

Resulta necesario tomar acciones para proteger las infraestructuras de transporte de los impactos del cambio climático, adaptarlas a las nuevas tecnologías implementadas, asegurar la accesibilidad, modernización y buen aprovechamiento de la existente, incorporar el conocimiento necesario para el funcionamiento adecuado, además de garantizar su integración a la planificación urbanística, incluyendo todas estas acciones en los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) y en otros planes.

Para el Eje Estratégico se establecen acciones y metas hacia la optimización de la infraestructura del transporte de carga, con el fin de mejorar y apoyar en el cambio tecnológico de la logística urbana, así como mejorar la distribución en el territorio.

Tabla 8. Acciones y metas para el eje de Infraestructura del LCAP-UF Manizales.

Objetivo: Diseñar e implementar, de acuerdo a las condiciones actuales de la ciudad de Manizales, la infraestructura necesaria para obtener una logística de carga que apunten a la prevención y mitigación de la contaminación del aire y otras externalidades como la siniestralidad, buscando la movilidad segura de carga accidentes

Construir infraestructura para el manejo de carga urbana y una plataforma tecnológica para el uso y el aprovechamiento de la infraestructura.

✓ Acciones

▶ Metas

● Indicadores

✓ **Acción 1.** Establecimiento de centros de consolidación de carga y/o nodos de distribución.

▶ **Meta 2025:**

-Tener un diagnóstico de posibles alternativas de localización para la construcción de un CCU (Revisión de los usos del suelo de acuerdo al POT, permisos ambientales, legales)

-Estudio de factibilidad técnica y financiera para la construcción de un CCU"

▶ **Meta 2030:**

Construcción de un CCU (Identificar indicadores para el Monitoreo y Seguimiento) en puntos estratégicos: Zona Industrial, Maltería zona franca, estación Uribe Kilómetro 41, sector galerías.

▶ **Meta 2050:**

Seguimiento a los indicadores del CCU.

● Número de centros logísticos construidos.

✓ **Acción 2.** Gestión del desarrollo de una red de puntos de recarga eléctrica.

▶ **Meta 2025:**

Habilitar 1 punto de recarga eléctrica rápida en punto estratégico (Zona franca)

▶ **Meta 2030:**

Habilitar 3 puntos de recarga eléctrica rápida en puntos estratégicos (Uribe, Maltería, Cámbulos)

▶ **Meta 2050:**

Habilitar 5 puntos de recarga eléctrica en puntos estratégicos (Avenida Panamericana, Avenida Kevin Ángel, Sector Galerías)

- Habilitar 1 punto de recarga eléctrica en los parqueaderos de las empresas encargadas de transporte de carga en vehículos eléctricos.

● Número de puntos de recarga eléctrica habilitados/Número de puntos de recarga proyectados en línea base.

✓ **Acción 3.** Gestión e Implementación de plataformas multimodales de logística de carga (centro de intercambio modal ferrovía y carretera)

▶ **Meta 2025:**

Tener un diagnóstico de posibles alternativas de localización para la implementación de plataformas multimodales de logística de carga.

▶ **Meta 2030:**

Implementación de 1 plataforma multimodal de logística de carga en zona estratégica (Panamericana, Cámbulos, Estación Uribe, el Kilómetro 41 "férrea-Camión" punto seo multimodal, la Dorada, vía Magdalena zona Industrial, La Manuela, Galería, La Estampilla, autopista del café, salida a carretera que conecta con Bogotá)

▶ **Meta 2050:**

Habilitar 5 puntos de recarga eléctrica en puntos estratégicos (Avenida Panamericana, Avenida Kevin Ángel, Sector Galerías)  
- Habilitar 1 punto de recarga eléctrica en los parqueaderos de las empresas encargadas de transporte de carga en vehículos eléctricos.

● Número de plataformas multimodales implementadas.

✓ **Acción 4.** Gestión de la infraestructura para parqueo, cargue y descargue con señales claras y visibles.

▶ **Meta 2025:**

-Resolución actualizada que rige las zonas de cargue y descargue  
- Diagnóstico integral (infraestructura y operación) de las zonas de cargue y descargue

▶ **Meta 2030:**

Optimización en un 80% el sistema de parqueo cargue y descargue

▶ **Meta 2050:**

Optimización en un 100% el sistema de parqueo cargue y descargue

● Porcentaje de zonas optimizadas y en operación.

Fuente: Elaborado por los autores.

## Condiciones habilitantes

Tabla 9. Condiciones habilitantes para el Eje de Infraestructura del LCAP-UF Manizales.

Acción	Condiciones habilitantes			
	Normatividad	Tecnología y Estudio	Responsable	Infraestructura
Establecimiento de centros de consolidación de carga y/o nodos de distribución.	- Plan de Ordenamiento Territorial. - Plan Maestro de Movilidad.	- Estudio que permita identificar los destinos de la carga, especialmente vinculados al sector comercial, lo que permite evaluar las zonas de la ciudad que pueden ser óptimas para el cargue y descargue.	- Sector académico, potencial en investigación para la solución de problemas reales, posible vinculación con el sector público. Articulación con otras universidades. Ejemplo: Red Suma ambiental - Sector público, ciudad de Manizales y departamento de Caldas. - Mesa de calidad del aire.	- Realizar las zonas de parqueo, distribución, cargue y descargue, teniendo en cuenta el estudio mencionado en donde se identifique origen y destino del material.
Gestión del desarrollo de una red de puntos de recarga eléctrica.				
Gestión e Implementación de plataformas multimodales de logística de carga (centro de intercambio modal ferroviario y carretera).				
Gestión de la infraestructura para parqueo, cargue y descargue con señales claras y visibles.				

Fuente: Elaborado por los autores.

## Posible Proyecto Demostrativo

Tabla 10. Posible Proyecto Demostrativo para el Eje de Infraestructura del LCAP-UF Manizales.




Nombre del Proyecto:	Gestión de la infraestructura para parqueo, cargue y descargue.
Ejes del Plan	Eje 1: Infraestructura.
Área de influencia	Área urbana de la ciudad de Manizales.
Objetivo	Actualizar la resolución para el uso de la infraestructura en las zonas de cargue y descargue en la ciudad y optimización de estas.
Responsable	Jonathan Marín Madrid. Ingeniero de Infraestructura Vial.
Descripción y justificación	<p>Se pretende realizar el diagnóstico integral (infraestructura y operación) de las zonas de cargue y descargue así:</p> <p>Se realizará la gestión necesaria para garantizar una adecuada infraestructura de las zonas de cargue y descargue de la ciudad, además de una señalización clara, visible y en perfecto estado.</p> <p>Se hará un levantamiento de todas las zonas de cargue y descargue, donde se evaluará la operación de cada una, con el fin de actualizar la resolución que rige dichas zonas.</p> <p>Se revisarán y optimizarán las zonas de cargue y descargue de acuerdo con las necesidades del comercio, haciéndolas ambientalmente sostenibles y definiendo horarios de cargue y descargue.</p>
Indicadores	Porcentaje de zonas optimizadas y en operación con relación al total de zonas de cargue y descargue.

## Eje 2. Acciones para la definición de la visión para el tránsito de la carga urbana

La gestión de la logística urbana es crucial para el desarrollo económico de un territorio, una vez que está fuertemente asociada a las actividades económicas de un territorio. Por ende, se debe estructurar acciones que permitan una planificación y visión, donde se utilice de manera racional los espacios del territorio, con acciones orientadas al cambio en patrones de entregas y condiciones de tráfico, siempre integrado con las necesidades de las partes interesadas locales (KASZUBOWSKI, 2012).

Construir la visión y planeación de la logística de carga urbana bajo criterios de sostenibilidad y articulación interinstitucional que contribuya a mejorar la movilidad y competitividad de Manizales, es de vital importancia, ya que permite definir la forma en que se cumplirán las metas propuestas. En ello está la base de su eventual éxito, donde es posible perfilar los objetivos de las acciones, la manera que se aproxima a su público, sus estrategias de crecimiento y desarrollo sostenible. Por lo tanto, las acciones y metas planteadas en este eje contribuyen a una mejora de la planificación del sector en la ciudad y también responden a la reducción de emisiones de GEI, una vez que es posible hacer más eficiente la distribución de los vehículos de carga en el territorio.

Tabla 11. Acciones y metas para el Eje de acciones de definición y tránsito de carga urbana del LCAP-UF de Manizales.

Objetivo: -Establecer zonas para los diferentes tipos de transporte de carga en la ciudad.  Acciones  Indicadores  
-Formular un reglamento para el uso de la infraestructura.  Metas

### **Acción 1.** Establecimiento de carga y descarga en horarios no convencionales (incluida la carga-descarga nocturna)

#### **Meta 2025:**


- Contar con el 5% de vehículos operando en horarios no convencionales.
- Realizar una prueba piloto de carga y descarga en horarios no convencionales
- Realizar un proyecto donde se hagan restricciones en las horas pico.

#### **Meta 2030:**

- Contar con el 15% de vehículos operando en horarios no convencionales.
- Realizar dos proyectos de carga y descarga en horarios no convencionales

#### **Meta 2050:**

- Contar con el 30% de vehículos operando en horarios no convencionales.
- Realizar cuatro proyectos de carga y descarga en horarios no convencionales

-  Número de vehículos operando en horarios no convencionales / Número de vehículos de carga operando.
- Número de proyectos de cargue-descargue en HNC implementados en el corto, medio y largo plazo.
- Reducción de emisiones de GEI por el cambio de cargue-descargue en horarios no convencionales (tCO<sub>2</sub>eq).

### **Acción 2.** Mapeo, monitoreo y formalización del transporte informal y logística de carga urbana.

#### **Meta 2025:**

- Realizar 1 operativo mensual para el control del transporte informal de carga urbana, al mismo tiempo identificar los vehículos de combustible contaminante de más de 20 años.

#### **Meta 2030:**

- Evaluar el monitoreo de los vehículos de carga formal e informal dentro de la ciudad con herramientas tecnológicas y que se traslade a largo plazo.
- Gestionar 1 mecanismo de formalización que disminuya la informalidad

#### **Meta 2050:**

- Plantear 1 esquema de política que promuevan la formalización

-  Número de mecanismos de formalización identificados/gestionados.

### **Acción 3.** Implementación de zonas urbanas de bajas emisiones.

#### **Meta 2025:**


- 50 % en el avance de la implementación de esquemas de monitoreo, regulación e información a los usuarios sobre las Zonas de Estacionamiento Regulado (ZER).

#### **Meta 2030:**

- 80 % en el avance de la implementación de esquemas de monitoreo, regulación e información a los usuarios sobre las Zonas de Estacionamiento Regulado (ZER).

#### **Meta 2050:**

- Revisar o evaluar el monitoreo de los vehículos de carga formal e informal dentro de la ciudad con herramientas tecnológicas y que se traslade a largo plazo.

-  Número de esquemas de monitoreo, regulación e información implementados.



✓ **Acción 4.** Monitoreo del transporte de carga utilizando tecnología de supervisión.

▶ **Meta 2025:**

-Realizar un monitoreo periódico en zonas estratégicas ( Centro de la ciudad, Avenida Santander, Avenida Paralela, Chipre)  
-Limitar los perímetros de en el área de de cambio vehicular  
-Contar con 40% de la infraestructura para hacer un control permanente y la divulgación oportuna de la información

▶ **Meta 2030:**

Contar con 60% de la infraestructura para hacer un control permanente y la divulgación oportuna de la información

▶ **Meta 2050:**

-Contar con 100% de la infraestructura para hacer un control permanente  
-Contar con un sistema de datos abiertos

○ Número de monitoreos realizados.

✓ **Acción 5.** Movilización de carga de última milla con modos de bajas o cero emisiones

▶ **Meta 2025:**

-Tener un diagnóstico de posibles alternativas de vehículos de carga de última milla y su movilización teniendo en cuenta modos de bajas o cero emisiones (Revisión de los usos del suelo de acuerdo al POT, permisos ambientales, legales, disponibilidad de vehículos, infraestructura)

▶ **Meta 2030:**

Implementación de un Plan de Carga de última milla

▶ **Meta 2050:**

Evaluación de impacto de los resultados de los indicadores del plan de carga de última milla

○ Número de estudios y/o diagnósticos de estudios con alternativas de vehículos de cero y bajas emisiones para la realización de la logística de primera y última milla.

✓ **Acción 6.** Zonificar áreas de la ciudad para definir el tipo de carga permitido (Zona Industrial, Zona Residenciales, Centro Histórico, Galería)

▶ **Meta 2025:**

-50 % Implementación de esquemas de monitoreo, regulación e información a los usuarios sobre zonas industriales, zonas residenciales, centro histórico, galería.

-Definición de todas las zonas de cargue y descargue de la ciudad mediante acto administrativo articulado con el POT

▶ **Meta 2030:**

80 % Implementación de esquemas de monitoreo, regulación e información a los usuarios sobre zonas industriales, zonas residenciales, centro histórico, galería.

▶ **Meta 2050:**

100 % Implementación de esquemas de monitoreo, regulación e información a los usuarios sobre zonas industriales, zonas residenciales, centro histórico, galería.

○ Porcentaje en la implementación de esquemas de monitoreo, regulación e información de las zonas de cargue/descargue en la ciudad.

Fuente: Elaborado por los autores.



## Condiciones habilitantes del eje 02

Tabla 12. Condiciones habilitantes para el Eje de acciones de definición y tránsito de carga urbana del LCAP-UF de Manizales.

Acción	Condiciones habilitantes			
	Normatividad	Tecnología y Estudio	Responsable	Infraestructura
Establecimiento de cargue y descargue en horarios no convencionales (incluida el cargue-descargue nocturno).			Secretaría de tránsito.	
Mapeo, monitoreo y formalización del transporte informal y logística de carga urbana.	<p>La normatividad no es clara (desactualizada). Se requieren acciones para reducir la contaminación y mejorar la movilidad. El Decreto que establece zonas de cargue y descargue está desactualizado (se necesita mejor señalización, establecimiento de horarios y zonas. Puntos críticos: la Galería y el Centro de la ciudad).</p> <p>Por falta de claridad en la normatividad, los vehículos realizan cargue y descargue en cualquier hora del día, impactando en el tráfico de la ciudad y aumentando los niveles de contaminación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El Ministerio de Transporte se encuentra desarrollando una NAMA en relación con el transporte de carga. Se encuentran realizando estudios para conocer mejor la dinámica del transporte. Se encuentra muy poca información y es complejo su levantamiento (recorridos, carga y consumo de combustible).</li> <li>- Seguimiento con GPS a empresas de la ciudad que manejan grandes cargas, por un tiempo de 1-2 meses, identificando rutas frecuentadas, tiempos de cargue/descargue, tipo de mercancías, y a partir de esta información comprender mejor la dinámica del transporte urbano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fenalco propone la organización de un comité o mesa de trabajo con todos los representantes del transporte de carga en la ciudad.</li> <li>- Ministerio de Transporte, DNP, gremios, MADS, gobierno municipal (Secretaría de Tránsito, Secretaría de Ambiente, Secretaría de Planeación). Son actores fundamentales en la construcción de una NAMA y cumplimiento de la NDC relacionada con el transporte de carga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crear una plataforma de captura de información (consolidación), orientada a un sistema MRV para la mitigación de emisiones asociadas al transporte de carga urbana.</li> </ul>
Implementación de Zonas Urbanas de Bajas Emisiones.	Planes de desarrollo y decretos municipales.		Secretaría de tránsito. Secretaría de planeación. FENALCO, ANDI y la cámara de comercio.	
Monitoreo del transporte de carga utilizando tecnología de supervisión.	Continuar y fortalecer las acciones del Plan de Desarrollo Municipal con relación al transporte de carga y logística urbana.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desde lo que se plantea en el Ministerio de Transporte, es importante el desarrollo de una matriz origen-destino de la carga que se mueve en el territorio.</li> <li>- Caracterización de las zonas de la ciudad en donde se da el mayor flujo de transporte de carga.</li> <li>- Aplicación móvil que permita la consolidación de la información acerca del comportamiento de la carga en el territorio (tomar como ejemplo Barcelona y Buenos Aires).</li> <li>- Identificar puntos o nodos en Manizales en donde se pueda entregar la carga en vehículos pequeños (micromovilidad de carga para la última milla).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Secretaría de Tránsito y Secretaría de Planeación.</li> <li>- Para la financiación podría pensarse en FENALCO, ANDI y la Cámara de Comercio (a nivel nacional).</li> <li>- Cooperación internacional (Banco Mundial, BID, entre otros).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crear una plataforma o aplicación que sea disponible a todas las empresas de carga de la ciudad y sus conductores, permitiendo así un monitoreo constante de variables asociadas al transporte de carga (consumo de combustible, km recorridos, etc).</li> </ul>
Movilización de carga de la última milla con modos de bajas o cero emisiones.	Planes de desarrollo, decretos municipales y POT.		Secretaría de tránsito. Secretaría de planeación.	
Zonificar áreas de la ciudad para definir el tipo de carga permitido (Zona Industrial, Zona Residenciales, Centro Histórico, Galería)			FENALCO, ANDI y la cámara de comercio.	

## Posible Proyecto Demostrativo

Tabla 13. Posible proyecto demostrativo en el Eje de acciones de definición y tránsito de carga urbana del LCAP-UF de Manizales

<b>Nombre del Proyecto:</b>	Establecimiento de cargue y descargue en horarios no convencionales (incluido el cargue-descargue nocturno).
<b>Ejes del Plan</b>	Eje 2: Acciones de definición y tránsito de carga urbana.
<b>Área de influencia</b>	Área urbana de la ciudad de Manizales.
<b>Objetivo</b>	Implementar el cargue y descargue en horarios no convencionales.
<b>Responsable</b>	Rafael Felipe Cardona Orozco. Jefe de la Unidad de Gestión Técnica.
<b>Descripción y justificación</b>	La dinámica de la ciudad ha generado puntos críticos que no favorecen la operación de cargue y descargue en horas pico, por lo cual se realizará una prueba piloto en horarios no convencionales que servirá como base para la toma de decisiones y acciones futuras.  También se estructurará un proyecto que contemple las restricciones necesarias para las horas pico, en cuanto a la circulación de vehículos de carga.
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de vehículos operando en horarios no convencionales (HNC) / Número de vehículos de carga operando.</li> <li>- Número de proyectos de cargue - descargue en HNC implementados en el corto, medio y largo plazo.</li> </ul>




## Eje 3. Tarifas e Incentivos Fiscales

Los incentivos tributarios han sido utilizados habitualmente como una herramienta de Política Pública con el fin de que la sociedad y los diferentes actores tengan conciencia de lo importante que es el cuidado y la preservación del medio ambiente, se enfocan en cómo, a través de las tarifas e incentivos fiscales, las compañías, la sociedad y el estado pueden adoptar acciones para avanzar en los Objetivos de Desarrollo Sostenible y encaminar al consumo responsable; transformando los métodos de producción y consumo hacia prácticas que prioricen la sostenibilidad.


Tabla 14. Acciones y metas para el Eje de tarifas e incentivos fiscales del LCAP-UF de Manizales.


Objetivo: Establecer, reglamentar e implementar los incentivos económicos y ambientales a obtener para mejorar la logística del transporte de carga en Manizales.  
Promover políticas de incentivos tributarios para que las empresas adopten prácticas sostenibles para el transporte de carga.


-  Acciones
-  Metas
-  Indicadores

 **Acción 1.** Gestión para otorgar beneficios tributarios como Cero arancel, exoneración directa de IVA, para los vehículos híbridos y eléctricos

 **Meta 2025:**  
Presentar al concejo un proyecto de acuerdo a la generación de beneficios en la adquisición de vehículos híbridos o eléctricos

 **Meta 2030:**  
Implementación al proyecto de acuerdo a la generación de beneficios en la adquisición de vehículos híbridos o eléctricos

 **Meta 2050:**  
Hacer una evaluación de impacto de los resultados que se alcancen con este Plan de acción, si llega aprobarse e implementarse en la ciudad

 Número de proyectos de acuerdos presentados al Concejo Municipal.  
Número de proyectos de acuerdos aprobados ante el Concejo Municipal.  
Porcentaje de avance e implementación del proyecto de acuerdo.

✓ **Acción 2.** Gestionar incentivos, beneficios y/o privilegios para el uso de tecnologías limpias en los vehículos de carga (ejemplos: exención de pico y placa, sin restricciones en la circulación ni parqueo)

▶ **Meta 2025:**  
Excepciones de medidas de restricción a la circulación vehicular como pico y placa, día sin carro y restricciones por motivos ambientales para vehículos híbridos y eléctricos

▶ **Meta 2030:**  
Crear al menos 1 campaña de cultura ciudadana para fomentar el transporte de carga con vehículos eléctricos y/o híbridos

▶ **Meta 2050:**  
Ampliar las excepciones de la medida y generar otros beneficios buscar nuevos incentivos para la utilización de vehículos eléctricos e híbridos

○ Número de incentivos para la utilización de vehículos eléctricos e híbridos.  
Número de campañas de cultura ciudadana realizadas.

✓ **Acción 3.** Buscar financiación para el desarrollo de proyectos de logística y transporte baja en carbono por parte de cooperación internacional, banca multilateral, banca de desarrollo y/o banca comercial

▶ **Meta 2025:**  
Definir 3 medios de financiación para el desarrollo de estos programas

▶ **Meta 2030:**  
Presentar al menos 2 proyectos de financiación para logística y transporte de carga bajo en carbono ( al gobierno, banca )

▶ **Meta 2050:**  
Presentar al menos 5 proyectos de financiación para logística y transporte de carga bajo en carbono ( gobierno, banca )

○ Número de proyectos de financiación (aprobados o implementados) para logística y transporte de carga bajo en carbono.

Fuente: Elaborado por los autores.

### Condiciones habilitantes del eje 03

Tabla 15. Condiciones Habilitantes para el Eje de tarifas e incentivos fiscales del LCAP-UF Manizales.

Acción	Condiciones habilitantes			
	Normatividad	Tecnología y Estudio	Responsable	Infraestructura
Gestión para otorgar beneficios tributarios como cero arancel, exoneración directa de IVA para los vehículos híbridos y eléctricos.			Secretaría de Tránsito y hacienda o la que haga sus veces. Ministerio de hacienda.	
Gestionar incentivos, beneficios y/o privilegios para el uso de tecnologías limpias en los vehículos de carga (ejemplos: exención de pico y placa, sin restricciones en la circulación ni parqueo)				
Buscar financiación para el desarrollo de proyectos de logística y transporte bajo en carbono por parte de cooperación internacional, banca multilateral, banca de desarrollo y/o banca comercial.				

Fuente: Elaborado por los autores.

### Síntesis LCAP-UF Manizales

Tabla 16. Síntesis del LCAP-UF

Eje	Acciones	Reducción de Emisiones
Infraestructura	4	N/A
Acciones para la definición de la visión para el tránsito de la carga urbana	6	N/A
Tarifas e incentivos fiscales	3	N/A

## Financiación y fondos

Un punto esencial y estratégico en la implementación de este plan son los recursos financieros que permitan la ejecución de las acciones planteadas, buscando alcanzar y cumplir con las metas propuestas hasta 2050.

Un importante instrumento que puede ser incluido para la asignación de recursos internos del gobierno, es el Plan de Desarrollo, en esta y las futuras administraciones para que puedan incluir los recursos necesarios para que las metas y acciones aquí planteadas se vean materializadas en el territorio. Además de los recursos que pueden ser destinados desde la alcaldía, es importante tener en cuenta otras fuentes de financiación tal y como se muestra en la Tabla 16 donde se presentan algunas que han sido identificadas y que pueden ser utilizadas para obtener los recursos necesarios para garantizar el logro de las acciones y metas propuestas.

Tabla 17. Posibles fuentes de financiación.

Organismos de Financiación	Alcance	Líneas de Financiación
BID	Regional	<a href="https://www.iadb.org/es/acerca-del-bid/financiamiento-al-sector-publico">https://www.iadb.org/es/acerca-del-bid/financiamiento-al-sector-publico</a> . <a href="https://www.iadb.org/es/acerca-del-bid/financiamiento-al-sector-publico/categoria-de-prestamos-de-inversion">https://www.iadb.org/es/acerca-del-bid/financiamiento-al-sector-publico/categoria-de-prestamos-de-inversion</a>
CAF	Regional	<a href="https://www.caf.com/media/2244160/politicas-de-gestion-sep2019.pdf">https://www.caf.com/media/2244160/politicas-de-gestion-sep2019.pdf</a>
ILAT - Alianza por la integración Regional	Regional	<a href="https://alianzailat.org/">https://alianzailat.org/</a>
BCIE: Banco Centroamericano de Integración Económica	Internacional	<a href="https://www.bcie.org/modalidades-e-instrumentos-financieros/instrumentos-financieros">https://www.bcie.org/modalidades-e-instrumentos-financieros/instrumentos-financieros</a> . <a href="https://www.bcie.org/relacion-con-inversionistas/banco-verde">https://www.bcie.org/relacion-con-inversionistas/banco-verde</a> . <a href="https://www.bice.com.ar/productos/fondo-verde-para-el-clima">https://www.bice.com.ar/productos/fondo-verde-para-el-clima</a>
AFD	Internacional	<a href="https://www.afd.fr/es/page-thematique-axe/movilidades-y-transportes">https://www.afd.fr/es/page-thematique-axe/movilidades-y-transportes</a>
Findeter	Colombia	<a href="https://www.findeter.gov.co/publicaciones/500193/credito-directo/">https://www.findeter.gov.co/publicaciones/500193/credito-directo/</a>
Bancoldex	Colombia	<a href="https://www.bancoldex.com/portafolio-de-productos-para-financiar-proyectos-de-sostenibilidad-954">https://www.bancoldex.com/portafolio-de-productos-para-financiar-proyectos-de-sostenibilidad-954</a>
Banco Davivienda	Colombia	<a href="https://bit.ly/3lug8b0">https://bit.ly/3lug8b0</a>
Bancolombia	Colombia	<a href="https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/negocios/productos-financieros/linea-verde">https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/negocios/productos-financieros/linea-verde</a>

Banco de Bogotá	Colombia	<a href="https://www.bancodebogota.com/wps/portal/banco-de-bogota/bogota/productos/para-empresas/soluciones-de-financiacion/lineas-de-capital-de-trabajo-e-inversion/linea-desarrollo-sostenible">https://www.bancodebogota.com/wps/portal/banco-de-bogota/bogota/productos/para-empresas/soluciones-de-financiacion/lineas-de-capital-de-trabajo-e-inversion/linea-desarrollo-sostenible</a>
FENOGE	Colombia	<a href="https://fenoge.com/programas-y-proyectos/">https://fenoge.com/programas-y-proyectos/</a>
EPM	Colombia	<a href="https://www.epm.com.co/site/clientes_usuarios/clientes-y-usuarios/nuestros-servicios/energia/movilidad-el%C3%A9ctrica#undefined">https://www.epm.com.co/site/clientes_usuarios/clientes-y-usuarios/nuestros-servicios/energia/movilidad-el%C3%A9ctrica#undefined</a>
Green Climate Fund	Internacional	<a href="https://www.greenclimate.fund/about">https://www.greenclimate.fund/about</a>
Global Environment Facility	Internacional	<a href="https://www.thegef.org/topics/sustainable-cities">https://www.thegef.org/topics/sustainable-cities</a>
Adaptation Fund	Internacional	<a href="https://www.adaptation-fund.org/apply-funding/">https://www.adaptation-fund.org/apply-funding/</a>
Banco Santander	Internacional	<a href="https://www.santander.com/es/nuestro-compromiso/crecimiento-inclusivo-y-sostenible/financiacion-de-proyectos-sostenibles">https://www.santander.com/es/nuestro-compromiso/crecimiento-inclusivo-y-sostenible/financiacion-de-proyectos-sostenibles</a>
BICE	Argentina	<a href="https://www.bice.com.ar/productos/fondo-verde-para-el-clima/">https://www.bice.com.ar/productos/fondo-verde-para-el-clima/</a>
FONPLATA	Regional/ Argentina	<a href="https://www.fonplata.org/es/financiamiento/modalidades-de-financiamiento">https://www.fonplata.org/es/financiamiento/modalidades-de-financiamiento</a>
BM	Internacional	

Fuente: elaborado por los autores.

## 5. Consideraciones finales y próximos pasos

Este LCAP-UF demuestra la posibilidad de incluir y planificar acciones hacia el desarrollo de una logística urbana más sostenible, que contribuye a la reducción de emisiones de GEI, promoviendo también el adelanto tecnológico, una mejor planificación del transporte e infraestructura de carga, al mismo tiempo que se logra el desarrollo económico del sector y se obtienen beneficios en la calidad del aire local. Además, muestra la importancia de la construcción conjunta de un futuro sostenible en asociación con diferentes actores.

Asimismo, es importante reconocer que Manizales ya implementa diferentes acciones e iniciativas hacia la sostenibilidad del territorio y que abordan el cambio climático, ya sea en su componente de mitigación o de adaptación. De esta manera, cuenta con una considerable experiencia en la difusión de buenas prácticas sostenibles y ambientales.

La ciudad logra planificar las acciones de logística urbana con el apoyo y la alineación del sector privado, que es un ente esencial y estratégico para el logro de las propuestas planteadas, tales como la innovación y el cambio tecnológico. Con su apoyo, obtiene una red para la mejor difusión de buenas prácticas en logística urbana, además de recibir retroalimentación de las acciones y proyectos implementados a nivel local.

También, es importante mencionar que la ciudad cuenta con un marco normativo que orienta el desarrollo de acciones y proyectos hacia la gestión del transporte de carga, que abordan las cuestiones ambientales, especialmente la calidad del aire y el cambio climático, donde se promueven la modernización del sector.

Por ello, este LCAP-UF busca sumar a estas actividades ya existentes, estableciendo metas y acciones que estén en consonancia con estas iniciativas en curso, haciendo que la planificación del transporte de carga en el territorio sea sostenible y al mismo tiempo eficiente. Igualmente, se presenta como una iniciativa que apoya en el logro de la carbono neutralidad, en sinergia con lo establecido en la NDC de Colombia, en el marco del Acuerdo de París.

Sin embargo, se destaca que este LCAP-UF no es un documento estático, sino vivo, y que está siempre en constante actualización, utilizándose como punto de partida para la evaluación de los indicadores planteados. Se recomienda que este tenga una revisión y posible actualización cada cuatro años, una vez que las tecnologías y el desarrollo de nuevas prácticas en el sector son siempre cambiantes.

Además, es importante que este documento esté vinculado a una política pública para que en futuras gestiones de la ciudad, el asunto quede plasmado en la planificación urbana. Por tanto, las acciones aquí propuestas deben estar reflejadas en futuros Planes de Desarrollo, en la actualización en el Plan de Ordenamiento Territorial, el Plan Maestro de Movilidad y otros instrumentos de planificación urbana.

Finalmente, como una de las primeras ciudades del mundo en desarrollar estrategias específicas para una logística urbana baja en carbono, en conjunto con otras ciudades que hacen parte del proyecto EcoLogistics, es posible obtener resultados concretos para que las iniciativas sean replicadas regional, nacional e internacionalmente.





## Referencias

- Alcaldía de Manizales, (2019). *Informe de Calidad de Vida 2019*.
- Alcaldía de Manizales. (2019). *Programa de Gobierno Para la Alcaldía de Manizales-partido verde: Manizales más Grande*.  
<https://manizales.gov.co/wp-content/uploads/PLAN-DE-GOBIERNO-2020-2023.pdf>
- COLOMBIA, (2020). *Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia (NDC)*. 2020.  
<https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Colombia%20First/NDC%20actualizada%20de%20Colombia.pdf>.
- Corpocaldas. (2020). *Caldas, entre los primeros departamentos que adopta como política pública el PIGCC. Caldas*. [http://www.corpocaldas.gov.co/prensa.aspx?Noti\\_ID=1043](http://www.corpocaldas.gov.co/prensa.aspx?Noti_ID=1043)
- DNP. (2020). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático*. Bogotá. Obtenido de [https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/Plan\\_nacional\\_de\\_adaptacion/1.\\_Plan\\_Nacional\\_de\\_Adaptaci%C3%B3n\\_al\\_Cambio\\_Clim%C3%A1tico.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/Plan_nacional_de_adaptacion/1._Plan_Nacional_de_Adaptaci%C3%B3n_al_Cambio_Clim%C3%A1tico.pdf)
- DNP. (2018). *Política de Crecimiento Verde*. Bogotá.  
<https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/Pol%C3%ADtica%20CONPES%203934/CONPES%203934%20-%20Pol%C3%ADtica%20de%20Crecimiento%20Verde.pdf>
- Dünnebeil, Frank, Reinhard Carsten, y Lambrecht Udo (2015). *Future Measures for Fuel Savings and GHG Reduction of Heavy-Duty Vehicles*.  
<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/zukuenftige-massnahmen-zur-kraftstoffeinsparung>.
- Escobar, G. D. (2012). *Mapas del Departamento de Caldas en Colombia*.  
<https://godues.wordpress.com/2012/11/13/mapas-del-departamento-de-caldas-en-colombia/>
- ICLEI – Gobiernos Locales por la Sustentabilidad (2021). *Creating sustainable cities through low-carbon freight - EcoLogistics in Argentina, Colombia and India*. Bonn, Germany.
- IPCC (2018). *Resumen para responsables de políticas*. En: *Calentamiento global de 1,5 °C, Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza* Masson-Delmotte V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor y T. Waterfield. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM_es.pdf)
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, (2017). *Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de los Bosques*. Obtenido de *Bosques Territorios de Vida*. [https://www.minambiente.gov.co/images/Estrategia\\_Integral\\_de\\_control\\_a\\_la\\_Deforestacion\\_y\\_Gestion\\_de\\_los\\_Bosques.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/Estrategia_Integral_de_control_a_la_Deforestacion_y_Gestion_de_los_Bosques.pdf)
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). *Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono*. [https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/Estrategia\\_Colombiana\\_de\\_Developmento\\_Bajo\\_en\\_Carbono/100713\\_cartilla\\_ecdbd.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/Estrategia_Colombiana_de_Developmento_Bajo_en_Carbono/100713_cartilla_ecdbd.pdf)
- ONU. (2020). *Obtenido de La trayectoria de la temperatura global anual amenaza con romper el umbral de 1.5 ° C*  
<https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/la-trayectoria-de-la-temperatura-global-anual-amenaza-con-romper>
- ONU-Hábitat, (2011). *Las Ciudades y el Cambio Climático: Orientaciones para Políticas*. *Informe Mundial sobre Asentamientos Humanos. Resumen Ejecutivo*.  
<https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/Las%20Ciudades%20Y%20El%20Cambio%20Clim%C3%A1tico%20Orientaciones%20Para%20Pol%C3%ADticas.pdf>
- Sharpe, Ben, and Rachel Muncrief, (2015). *Literature Review: Real-World Fuel Consumption Of Heavy-Duty Vehicles In The United States, China, And The European Union*. Washington: ICCT - International Council on Clean Transportation. [https://theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT\\_HDV\\_FC\\_lit-review\\_20150209.pdf](https://theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_HDV_FC_lit-review_20150209.pdf).
- Smart freight center, (2019). *Global Logistics Emissions Council Framework for Logistics Emissions Accounting and Reporting*.  
[https://www.researchgate.net/publication/334680145\\_Global\\_Logistics\\_Emissions\\_Council\\_Framework\\_for\\_Logistics\\_Emissions\\_Accounting\\_and\\_Reporting\\_version\\_20](https://www.researchgate.net/publication/334680145_Global_Logistics_Emissions_Council_Framework_for_Logistics_Emissions_Accounting_and_Reporting_version_20).
- Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales; Corpocaldas, (2019). *Actualización Del Inventario de Emisiones Atmosféricas En La Ciudad de Manizales Año Base 2017*.



## Anexos

### Anexo 1: Partes interesadas involucradas en los talleres y reuniones

INSTITUCIÓN
ACELERA S.A.S.
Aliado AGENTRA S.A.S.
ANDI Caldas
Arrieros Transportes S.A.S.
Asesorías y Logísticas en Caldas S.A.S.
BAYVEN S.A.S.
C & S Logística Transportadora S.A.S.
Cámara Colombiana de la Construcción (Camacol)
Cámara de Comercio de Manizales
Carga SER E.U.
Castillo Gómez & Asociados S.A.S.
CAVA Servicios S.A.S.
Centro de Observación para la Infraestructura de Caldas (COIC)
Centro Operativo Logístico de Servicios Eje Cafetero S.A.S.
Club Elite Triskel S.A.S.
Comercializadora MERCALDAS S.A.
Comité Intergremial de Caldas
Compañía Nacional de Reexpediciones S.A.S.
CONDROGA S.A.
Confa
Coordinadora
Corpocaldas
Distribuciones y Asesorías S.O. S.A.S.

INSTITUCIÓN
Distribuidora Caldense de Carga S.A.S.
DQ & Asociados S.A.S.
Entre Dos Tierras S.A.S.
Envía Colvanes S.A.S.
EQUILOG S.A.
Espitia Espitia y Asociados S.A.S.
Falcon's Desarrollos Logísticos LTDA
Fenalco Caldas
Geotecnia Vías y Transporte S.A.S.
Gestión 123 S.A.S.
Giraldo Abogados y Asociados S.A.S.
GMT Logistics S.A.S.
Inversiones PAYSANDU S.A.S.
JUMA Soluciones S.A.S.
L.G.G. Logística S.A.S.
Logística y Transportes C.A.P S.A.S.
Logísticas Arias Peláez S.A.S.
López Sosa S.A.S.
López y Asociados Colaborando Humanamente S.A.S.
Maestri Con Track (RTM Logística SAS)
MAVAL Soluciones y Servicios S.A.S.
Ministerio de Transporte - Seccional Bogotá
Ministerio de Transporte - Seccional Manizales
NAVACOMEX S.A.S.

INSTITUCIÓN
OLT Transportes Giraldo Abogados y Asociados S.A.S.
Organización Logística Empresarial Andina S.A.
Organización Logística Empresarial Andina S.A.
Organización SUMMA
Outsourcing Manizales S.A.S.
Pablo Antonio Menjura Casas S.A.S.
PCC Soluciones S.A.S.
PETRANS S.A.S.
Ramírez Salazar S.A.S.
Rappi
RUNNER Logística S.A.S.
Secretaría de Medio Ambiente
Secretaría de Planeación
Secretaría de TIC y competitividad
Secretaría de Tránsito y Transporte
Servicarga Echeverry S.A.S.
Servicios Logísticos de Colombia
Servientrega
SERVILANS S.A.S.
Signal Marketing S.A.S.
Sociedad de Integración y Administración Logística S.A.S.
SOTRANCAL S.A.S.
SUSENCARGOS Logística S.A.S.
TCC
TERNIUM
Transcafetero S.A.S.
TRANSCORREA S.A.S.
Transportes Cadena S.A.S.

INSTITUCIÓN
Transportes JPG S.A.S.
Transportes La Nubia LTDA
Transportes MCS S.A.S.
Transportes MOMA S.A.S.
Transportes Pérez Varela S.A.S.
Transportes Ramírez Correa S.A.S.
Transportes y Movimientos Orozco S.A.S.
Universidad Autónoma
Universidad Católica
Universidad Nacional Sede Manizales
VENTI S.A.S.



## Anexo 2: Reglamentaciones existentes y relevantes al LCAP-UF

Nombre	Nivel	Categoría	Breve Descripción
Decreto Municipal N° 168/1998	Local	Decreto Municipal	Establece las restricciones de tiempo y acceso para las operaciones de cargue y descargue en la ciudad.
Plan de Desarrollo Municipal (2020-2023, "Manizales + Grande")	Local	Plan de Desarrollo Municipal	Identifica los pilares para promover un sistema de transporte eficiente, seguro y sostenible dentro de la ciudad.
Plan Maestro de Movilidad de 2017	Local	Plan Maestro de Movilidad	Establece las acciones y proyectos para facilitar el movimiento de carga a diferentes áreas de la ciudad y los municipios circundantes y promover el uso eficiente de la infraestructura y el transporte de carga.
Ley 1811 de 2016	Nacional	Ley	Incentiva el uso de la bicicleta y modifica el código de tránsito nacional.
Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) 3963	Nacional	CONPES	Política para la modernización del Sector Transporte Automotor de Carga.
Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) 3982	Nacional	CONPES	Política para la logística nacional
Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) 3759	Nacional	CONPES	Lineamientos de política para la modernización del transporte automotor de carga y declaratoria de importancia estratégica del programa de reposición y renovación del parque automotor de carga.

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo 3. Proceso de elaboración del LCAP-UF de Manizales

Actividades	2020												2021			
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Mapeo de partes interesadas																
Mapeo de políticas																
Análisis DOFA																
Reunión preliminar			x													
Selección de ejes estratégicos																
Definición del objetivo(s) de cada eje																
Selección de acciones en cada eje																
Primer taller con actores externos					x											
Definición de condiciones habilitantes																
Evaluación del impacto de las acciones																
Proposición de las metas																
Identificación de proyectos demostrativos																
Identificación de mecanismos de financiación																
Redacción del documento final																
Taller de validación con actores externos															x	
Plan de Acción de Logística Urbana Baja en Carbono de Manizales																x

Fuente: Elaboración propia.

### Anexo 4. Talleres y reuniones proceso LCAP-UF.

Taller/Reunión	Objetivo	Resultados
<i>Webinar de presentación del LCAP-UF</i>	Llevado a cabo el 14 de abril de 2020, el webinar tuvo como objetivo presentar el proceso de LCAP-UF, se definieron las actividades que debían realizarse y los pasos a seguir por parte de ICLEI y las ciudades.	El encuentro contó con la presencia del equipo técnico de ICLEI y de todos los gobiernos locales participantes del proyecto en Colombia: AMVA, Bogotá y Manizales.
<i>Reunión preliminar al primer taller</i>	Tuvo lugar, en línea, el 08 de junio de 2020, con el objetivo de presentar el análisis DOFA realizado, base para preseleccionar los ejes estratégicos y definir, de manera preliminar, cada eje estratégico priorizado y sus objetivos. También sirvió como un primer ejercicio de preselección y análisis de las acciones que se desarrollarían bajo cada eje.	En la reunión estuvieron presentes técnicos de la Subdirección de Movilidad, Subdirección Ambiental, Subdirección de Cooperación y Convenios, además de funcionarios de la ciudad de Manizales.
<i>Primer taller del LCAP-UF</i>	Realizado el 29 de octubre de 2020, el primer taller del LCAP-UF contó con la participación de partes interesadas externas a la Alcaldía, como el Gobierno Nacional, empresas y agremiaciones, la academia e instituciones financieras, sumando 36 participantes en total.	Este encuentro tuvo por objetivo presentar los avances y los trabajos realizados desde la reunión preliminar en julio de 2020, el involucramiento de actores externos, la discusión de condiciones habilitantes para que las acciones pudieran ser implementadas y el inicio de posibles caminos de financiación. Para las condiciones habilitantes, se analizó que hacía falta o debía mejorarse en términos de normatividad, estudios, tecnología, infraestructura y responsable, buscando materializar las acciones en el tiempo.

<i>Reuniones internas de Manizales</i>	El equipo técnico de la Subdirección de Movilidad y Subdirección Ambiental, desde mayo de 2020 hasta el final del proceso, han realizado reuniones internas para que el contenido del LCAP-UF pudiera ser elaborado.	En algunas de estas reuniones se contó con la participación del equipo técnico de ICLEI y Despacio con el propósito de orientar la toma de decisiones, poniendo a disposición modelos y plantillas para que Manizales pudiera recopilar información y concretar el contenido del plan.  Desde mayo a agosto de 2020, las reuniones se enfocaron en realizar el análisis DOFA, el mapeo de políticas y partes interesadas para el proceso, además de la definición de los ejes estratégicos, sus objetivos y acciones. Desde septiembre de 2020 hasta marzo de 2021 las reuniones estuvieron enfocadas en definir las condiciones habilitantes para que las acciones pudieran ser implementadas, así como sus impactos, las metas, la identificación de posibles proyectos demostrativos y de mecanismos de financiación.
<i>Taller de validación del LCAP-UF</i>	Realizado el 27 de agosto de 2021, este taller de validación del LCAP-UF contó con la participación de partes interesadas externas a la Alcaldía, empresas y la academia sumando 14 participantes en total.	Este encuentro tuvo por objetivo presentar los avances en el Plan de Acción, específicamente en el capítulo 5 que está relacionado con las acciones y metas. De igual forma se dio paso a la discusión de los planteamientos de dicho Plan.

**PLAN DE ACCIÓN  
DE LOGÍSTICA  
URBANA BAJA  
EN CARBONO**

**(LCAP-UF)**

**MANIZALES**

**COLOMBIA**