

**El Derecho al Medio Ambiente en el uso de vehículos sostenibles en la ciudad de
Bogotá D.C. a la luz de los ODS**

**Danna Valentina Plazas Ramírez
Nicol Stephany Doncel Agudelo**



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA

COLEGIO JURÍDICO Y DE CIENCIAS SOCIALES

DERECHO

2026



**El Derecho al Medio Ambiente en el uso de vehículos sostenibles en la ciudad de
Bogotá D.C. a la luz de los ODS**

AUTORES:

Danna Valentina Plazas Ramírez

Nicol Stephany Doncel Agudelo

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

Abogado

ASESORES:

Doctora Leidy Catalina Duque Salazar

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA

COLEGIO JURÍDICO Y DE CIENCIAS SOCIALES

Derecho

Bogotá D.C

2026

Dedicatoria

Stephany

Dedico este trabajo a las personas que estuvieron presentes a lo largo de la realización de este, a mi compañera Danna, que siempre estuvo para apoyarme y motivarme para completar este trabajo, a mis padres por apoyarme en esta etapa, y a mi novio Anderson, por el recordatorio constante de que se puede hacer con pequeños sacrificios.

Danna

A Dios, por ser mi guía y fortaleza en cada etapa de este proceso.

En memoria de mi abuela, Gladys Ramírez, ejemplo de amor y entrega.

A mis padres, Giovanny Plazas y Jhoana Ramírez, por su amor incondicional, apoyo y sacrificio. Todo lo que soy y he logrado es reflejo de su esfuerzo.

A mi hermano, Samuel Plazas, mi mayor motivación y razón para seguir adelante.

A mis mejores amigos, Santiago y Stephany, por su compañía, lealtad y apoyo constante.

Finalmente, a el amor y a todas las personas que hicieron parte de este camino con su acompañamiento y confianza

Agradecimientos

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a la Institución Universitaria Colegios de Colombia – UNICOC, por la formación académica y jurídica brindada a lo largo de nuestra carrera, la cual permitió el desarrollo de las competencias necesarias para la elaboración del presente trabajo de investigación. La formación recibida fortaleció nuestro pensamiento crítico, ético y jurídico, y nos proporcionó las herramientas teóricas y prácticas indispensables para abordar de manera rigurosa dicha investigación

De manera especial, agradecemos a la Doctora Catalina Duque, directora de esta monografía, por su orientación, acompañamiento constante y valiosos aportes académicos, los cuales fueron fundamentales para la estructuración, desarrollo y culminación de este trabajo.

Así mismo, extendemos un agradecimiento a los docentes de la Facultad de Derecho, quienes, a lo largo del proceso de formación profesional, contribuyeron significativamente al fortalecimiento de nuestras competencias jurídicas y a la consolidación de una visión integral del derecho.

Finalmente, agradecemos a nuestras familias y personas cercanas por su apoyo incondicional, comprensión y motivación constante durante todo el proceso académico, siendo un pilar fundamental para la consecución de este logro.

Resumen

Esta investigación examina el alcance normativo de la protección del medio ambiente mediante el uso de vehículos sostenibles en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, con énfasis en Colombia y la experiencia de Bogotá D.C. Desde un enfoque teórico, histórico, jurídico y socioambiental, se analiza la evolución de los vehículos sostenibles como respuesta a los impactos negativos del transporte basado en combustibles fósiles, así como su relación con la mitigación del cambio climático, la calidad del aire y la salud pública.

En primer lugar, el estudio presenta las generalidades de la movilidad sostenible y su articulación con los ODS, resaltando su relevancia para la construcción de ciudades más sostenibles e inclusivas. Posteriormente, se examinan los principales aspectos jurídicos de la movilidad sostenible en Colombia, a partir de la interacción entre normas de *hard law* y *soft law*, el diálogo entre derechos constitucionales y las tensiones existentes entre la protección ambiental, la garantía de la movilidad y las dinámicas del desarrollo económico.

Finalmente, la investigación analiza el impacto de la normatividad en Bogotá D.C., considerando el crecimiento del parque de vehículos sostenibles, el perfil socioeconómico de sus usuarios y los efectos ambientales asociados a su implementación. Los resultados muestran que, aunque el marco normativo nacional y distrital ha avanzado en la promoción de la movilidad sostenible, persisten desafíos relacionados con la planeación integral, la disponibilidad de infraestructura adecuada, la equidad en el acceso y la efectividad ambiental de las medidas adoptadas. La movilidad sostenible exige fortalecimiento normativo e institucional.

Palabras Clave

Movilidad urbana sostenible; vehículos eléctricos; vehículos híbridos; transporte urbano sostenible; protección del medio ambiente; derecho ambiental; derecho constitucional ambiental; políticas públicas de movilidad; regulación del transporte; derecho imperativo; derecho indicativo; Objetivos de Desarrollo Sostenible; Agenda 2030; calidad del aire urbano; cambio climático; emisiones contaminantes; desarrollo urbano sostenible; justicia ambiental; planificación de la movilidad; ciudad de Bogotá D.C.

Abstract

This research examines the regulatory scope of environmental protection using sustainable vehicles within the framework of the Sustainable Development Goals (SDGs), with an emphasis on Colombia and the experience of Bogotá D.C. From a theoretical, historical, legal, and socio-environmental perspective, it analyzes the evolution of sustainable vehicles as a response to the negative impacts of fossil fuel-based transportation, as well as their relationship with climate change mitigation, air quality, and public health.

First, the study presents the general aspects of sustainable mobility and its connection to the SDGs, highlighting its relevance for building more sustainable and inclusive cities. Subsequently, it examines the main legal aspects of sustainable mobility in Colombia, based on the interaction between hard law and soft law, the dialogue between constitutional rights, and the existing tensions between environmental protection, the guarantee of mobility, and the dynamics of economic development.

Finally, the research analyzes the impact of regulations in Bogotá D.C., considering the growth of the sustainable vehicle fleet, the socioeconomic profile of its users, and the environmental effects associated with its implementation. The results show that, although the national and district regulatory framework has progressed in promoting sustainable mobility, challenges remain related to comprehensive planning, the availability of adequate infrastructure, equitable access, and the environmental effectiveness of the measures adopted. Sustainable mobility requires regulatory and institutional strengthening.

Key Words

Sustainable urban mobility; electromobility; electric vehicles; hybrid vehicles; sustainable urban transport; environmental protection; environmental law; environmental constitutional law; public mobility policies; transportation regulation; harsh law; soft law; Sustainable Development Goals; Agenda 2030; urban air quality; climate change; polluting emissions; sustainable urban development; environmental justice; mobility planning; city of Bogotá D.C.

Tabla de contenido

Dedicatoria.....	3
Agradecimientos	4
Resumen.....	5
Palabras Clave.....	6
Abstract	7
Key Words	8
Capítulo 1: Generalidades Sobre El Uso De Vehículos Sostenibles Y La Protección Al Medio Ambiente En El Contexto De Los ODS	13
1.1 Evolución Histórica De Los Vehículos Sostenibles	14
1.2 Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y su relación con la movilidad sostenible	20
1.3 Experiencias globales en el uso de vehículos sostenibles para la protección ambiental	23
Capítulo 2 : Aspectos jurídicos sobre la movilidad sostenible a la luz de los ODS en Colombia	28
2.1 Importancia y distinciones sobre el <i>hard law</i> y el <i>soft law</i> en Colombia.....	28
2.2 Las políticas públicas como instrumento de articulación entre el <i>soft law</i> y el <i>hard law</i> en la movilidad sostenible.	31
2.3. El impacto de la sostenibilidad en el diálogo de los derechos constitucionales (medio ambiente, movilidad y locomoción)	33
Capítulo 3: Impacto de la normatividad en Bogotá sobre vehículos sostenibles y la protección del medio ambiente	36
3.1. Análisis estadístico y socioambiental de la movilidad sostenible en Bogotá D.C.	37
3.2. Panorama general de la movilidad sostenible y sus efectos socioambientales en Bogotá D.C.	38
3.2.1. Perfil socioeconómico de los usuarios de vehículos sostenibles en Bogotá D.C.	40
3.3. Evolución y crecimiento del parque de vehículos sostenibles en Bogotá D.C.	41
3.4. Los vehículos sostenibles en la normatividad de Bogotá.	43
3.5. Comparación internacional del marco normativo	44
3.6. Desafíos y retos para el derecho en el cumplimiento de los ODS desde la experiencia bogotana.	48
Conclusiones	53
Recomendaciones.....	56
Anexos	57

Planteamiento Del Problema	57
Justificación.....	59
Objetivos	61
Objetivo General.....	61
Objetivos Específicos:.....	61
Hipótesis	61
Metodología.....	62
Bibliografía	64
Tabla de Ilustraciones	67

Introducción

La protección del medio ambiente se ha consolidado como uno de los principales desafíos jurídicos, sociales y políticos del siglo XXI, particularmente en contextos urbanos donde el crecimiento acelerado del parque automotor ha intensificado los niveles de contaminación atmosférica, afectando la salud pública, la calidad de vida y el equilibrio ecológico. En este escenario, el sector transporte se reconoce como uno de los mayores generadores de emisiones contaminantes, lo que ha impulsado, a nivel global y nacional, la adopción de estrategias orientadas hacia una movilidad sostenible. Dentro de estas, el uso de vehículos sostenibles, eléctricos, híbridos y de bajas emisiones emerge como una alternativa relevante para mitigar los impactos ambientales derivados del transporte basado en combustibles fósiles.

En concordancia con esta problemática, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y, en particular, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), han promovido la necesidad de transformar los sistemas de transporte hacia modelos más limpios, inclusivos y eficientes, destacando el ODS 11 sobre ciudades y comunidades sostenibles y el ODS 13 relativo a la acción por el clima. En Colombia, estos compromisos internacionales han sido incorporados de manera progresiva en el ordenamiento jurídico y en las políticas públicas, dando lugar a un marco normativo que busca incentivar la movilidad sostenible como instrumento de protección ambiental. No obstante, la efectividad de dichas normas y políticas plantea interrogantes relevantes, especialmente en ciudades como Bogotá D.C., donde, pese al crecimiento significativo de los vehículos sostenibles, persisten problemas estructurales de planeación, infraestructura, equidad y regulación.

En este contexto, la presente investigación tiene como propósito evaluar el alcance normativo en la protección del medio ambiente a partir del uso de vehículos sostenibles en la ciudad de Bogotá D.C., a la luz de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. El estudio parte de la premisa de que, si bien el marco normativo colombiano y distrital ha avanzado en la promoción de tecnologías de cero y bajas emisiones, su impacto ambiental y social se ve limitado por vacíos regulatorios, tensiones entre derechos constitucionales, desigualdades en el acceso a estas tecnologías y deficiencias en la articulación entre movilidad, ambiente y desarrollo urbano.

Metodológicamente, la investigación se desarrolla desde un enfoque socio-jurídico de carácter cualitativo, combinando un análisis descriptivo y hermenéutico. Para ello, se realiza una revisión exhaustiva de la normativa nacional y distrital vigente en materia de movilidad sostenible y protección ambiental, así como de documentos de política pública, instrumentos de planificación urbana y jurisprudencia constitucional relevante. De manera complementaria, se incorporan datos estadísticos provenientes de fuentes oficiales, como el Observatorio de Movilidad de Bogotá D.C. y el Registro Único Nacional de Tránsito (RUNT), con el fin de contextualizar el crecimiento del parque de vehículos sostenibles y su impacto socioambiental.

Entre los principales hallazgos de la investigación se evidencia que Bogotá D.C. concentra la mayor cantidad de vehículos sostenibles del país, lo que refleja una tendencia creciente hacia la electromovilidad y las tecnologías limpias. Sin embargo, este crecimiento no ha estado acompañado de una planificación integral que garantice una infraestructura adecuada, una regulación diferenciada dentro del sistema de movilidad y un acceso equitativo para todos los sectores de la población. Adicionalmente, se identifican tensiones entre el derecho a un ambiente sano, el derecho a la movilidad y la libre locomoción.

El documento se estructura en tres capítulos. El primer capítulo aborda las generalidades sobre el uso de vehículos sostenibles y su relación con la protección del medio ambiente en el contexto de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, incluyendo su evolución histórica y experiencias internacionales relevantes. El segundo capítulo analiza los principales aspectos jurídicos de la movilidad sostenible en Colombia, con especial énfasis en la interacción entre el *hard law* y el *soft law*, las políticas públicas y el diálogo entre derechos constitucionales. Finalmente, el tercer capítulo examina el impacto de la normatividad en Bogotá D.C., a partir de un análisis estadístico y socioambiental, la revisión del marco normativo distrital, la comparación internacional y la identificación de los principales retos jurídicos para el cumplimiento efectivo de los ODS desde la experiencia bogotana.

De esta manera, la investigación busca aportar una visión crítica e integral sobre el papel del derecho en la promoción de la movilidad sostenible, resaltando la necesidad de fortalecer el marco normativo e institucional para garantizar una transición efectiva hacia modelos de transporte ambientalmente responsables, socialmente justos y coherentes con los compromisos internacionales asumidos por Colombia.

Capítulo 1: Generalidades Sobre El Uso De Vehículos Sostenibles Y La Protección Al Medio Ambiente En El Contexto De Los ODS

El contexto mundial actual evidencia la necesidad urgente de mitigar los efectos del cambio climático y la contaminación, fenómenos que están afectando cada vez más la calidad de vida y los recursos naturales. Frente a esta situación, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) estableció en 2015 la Agenda 2030 con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), una hoja de ruta global que promueve un desarrollo equilibrado, inclusivo y ecológicamente responsable. Los ODS abordan áreas prioritarias que van desde la reducción de la pobreza hasta la protección ambiental, destacando especialmente la meta de lograr ciudades y comunidades sostenibles. Dentro de este marco, el transporte se presenta como uno de los sectores que mayor impacto tiene en el medio ambiente y en la salud pública, siendo responsable de una parte significativa de las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes perjudiciales para la población urbana.

Se entiende que la contaminación ha sido responsable del proceso de aceleración de la búsqueda de nuevos combustibles renovables; actualmente, los vehículos convencionales que usan combustibles fósiles han sido responsables de materiales particulados, compuestos orgánicos volátiles, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, dióxido de azufre y gases que atrapan el calor, que son responsable de la afectación en la capa de ozono y a su vez de la contaminación existente en el aire.

Sin dejar a un lado la evolución histórica de estos vehículos, la cual ha estado marcada por varios hitos, estos demostraron la necesidad de revolucionar el mercado actual, dejando a un lado la necesidad de tener vehículos de combustión interna. Naciendo sobre el siglo XIX las primeras ideas de vehículos con electricidad, los cuales eran de motores pequeños, que recorren distancias pequeñas, esto porque no se veía la necesidad de recorrer grandes distancias ya que las ciudades no eran de gran magnitud.

Después de que se descubriera el petróleo y sus innumerables usos, los cambios de los vehículos se vieron afectados porque este compuesto era más barato de producir y así mismo de conseguir, haciendo que la producción de vehículos eléctricos se detuviera por un tiempo y fueran reemplazados por vehículos de combustión interna con uso de gasolina, Diesel o derivados.

En este sentido, la transición hacia vehículos sostenibles, que incluyen automóviles eléctricos, híbridos y de bajas emisiones, se posiciona como una estrategia clave para cumplir con estos objetivos y reducir el impacto ambiental del transporte. El uso de vehículos sostenibles ofrece una solución concreta para reducir la dependencia de los combustibles fósiles y mitigar los efectos negativos de las emisiones contaminantes en las ciudades. Al incorporar esta tecnología en los sistemas de transporte, las ciudades no solo logran disminuir su huella de carbono, sino que también avanzan hacia la creación de entornos urbanos más saludables y habitables, en línea con las metas establecidas por los ODS, particularmente el ODS 11, que promueve la creación de ciudades inclusivas, seguras, y sostenibles.

Para entender en profundidad el papel que desempeñan los vehículos sostenibles en este cambio, resulta fundamental explorar la evolución histórica de estas tecnologías. Desde sus primeras concepciones hasta las innovaciones actuales, el desarrollo de tecnologías de transporte sostenible ha respondido a las crecientes demandas de un sector que históricamente ha tenido un alto costo ambiental. En sus inicios, los vehículos sostenibles representaban una alternativa experimental y limitada; sin embargo, en las últimas décadas, los avances en baterías de litio, motores eléctricos, y sistemas de carga rápida han permitido que estos vehículos se integren de manera cada vez más accesible y eficiente en el mercado global. Este recorrido histórico permite contextualizar cómo los avances tecnológicos, acompañados de políticas de incentivos e inversión en investigación, han facilitado la adopción de estos vehículos en las ciudades y han permitido su incorporación como una opción viable en la lucha contra el cambio climático.

1.1 Evolución Histórica De Los Vehículos Sostenibles

El punto de partida para comprender el uso y la importancia de los vehículos eléctricos se remonta a un par de siglos atrás. Sus primeras invenciones datan del siglo XIX, una etapa en la que la electricidad representaba un avance tecnológico revolucionario y los combustibles fósiles aún no se encontraban ampliamente desarrollados. En este contexto, los primeros prototipos de vehículos eléctricos se atribuyen a Ányos Jedlik, ingeniero húngaro que en 1828 desarrolló un modelo de pequeño tamaño impulsado por un motor eléctrico. Dichos dispositivos, denominados autor rotores, empleaban imanes permanentes capaces de generar corriente eléctrica

A este diseño se le hicieron varias modificaciones, tanto así que en 1863 Jedlik descubrió la posibilidad de multiplicar la tensión, demostrando su utilidad en 1868 al construir un generador de corriente y tensión basado en un esquema de condensadores conectados en cascada, es un conjunto de cuatro radios los cuales cada uno estaba rodeado por un bobinado de hilos de cobre, estos estaban en serie y creaba la polaridad opuesta, este generador fue Premiado en la Exposición Mundial de Viena en 1873.

El modelo de vehículo eléctrico que fue desarrollado con esta idea fue construido en 1828, para el cual una bobina de alambre generaba una fuerza magnética cuando se acoplaba a los imanes, haciendo que estos giraran a una velocidad de 100 r.p.m con una tensión de 9V. Sin embargo, este diseño no fue tan productivo porque este fue desechado tiempo después, haciendo que se dejara en el olvido (Vascan & Szabó , 2022)

En 1835 el señor Sibrandus Stratingh desarrolló un modelo de auto eléctrico el cual tenía una autonomía de 20 minutos cuando la batería estaba completa, este diseño implementaba los imanes doblados, ya que estos podrían generar más energía de esta forma. Lastimosamente no se continuó con esta investigación ya que el señor Sibrandus Stratingh falleció (Vascan & Szabó , 2022)

Teniendo en cuenta el poco desarrollo que existía de los autos eléctricos, se vio como problema recurrente el fallo en la duración de las baterías, muchas pruebas demostraron que las baterías que utilizaban Zinc eran más caros de mantener, ya que, los vehículos en ese momento utilizaban carbón o vapor que eran elementos más asequibles y baratos, además que este tipo de vehículos funcionaba de mejor manera.

En 1850 Gaston Planté revolucionó el mercado desarrollando una batería recargable que utilizaba ácido-plomo, la cual hoy en día se sigue utilizando en varios motores de arranque, la ventaja de este es que puede mantener una corriente eléctrica durante un periodo largo de tiempo. Como dicha idea se sigue utilizando en la actualidad su impacto es valioso porque se ha usado como base para el desarrollo de dispositivos electrónicos actuales, dentro de los que se encuentran elementos portátiles, celulares y vehículos eléctricos y sistemas de almacenamiento de energías (Kurzweil, 2010)

La idea principal de Planté se constituye en usar los electrodos de plomo que son componentes de las baterías, son dispositivos que almacenan la energía eléctrica los cuales eran sumergidos en una solución ácida el cual entregaba una energía mayor a la conocida en ese momento.

Después de estos desarrollos la venta de estos vehículos podría ser mayor, sin embargo, los precios de producción eran más altos que los convencionales, haciendo que estos autos fueran exclusivos para gente rica o con muchos ingresos. La autonomía de estos no superaban los 30 km, estos eran suficiente para las ciudades en desarrollo.

Para este punto ya se tenían registros sobre los vehículos a combustión interna; sin embargo, los ruidos que producía y el olor a gasolina que se sentía, era problemático para los conductores, estos vehículos tenían precios mayores a los eléctricos pero fue hasta 1930 cuando se descubrió petróleo, haciendo que el precio de la gasolina disminuyera y a su vez fuera más rentable tener un vehículo a gasolina.

Los primeros pozos de petróleo moderno se remontan a 1859 a cargo de Edwin Drake quien en Pensilvania, Estados Unidos, hizo un sondeo en el valle de Oil Creek para una empresa llamada Seneca Oil. Para ello se tomaron varios meses para que brotara el primer pozo de 21 metros de profundidad, al descubrir que si era posible la extracción en ese punto se estimuló la extracción en varios puntos llegando a un total de producción de 25.000 toneladas, naciendo así una de las industrias más importantes en la actualidad. (Castilla y León, s.f.)

Los primeros usos de este nuevo material eran en los motores de explosión y de combustión interna los cuales impactaron en el proceso de transición de los motores eléctricos, ya que el petróleo era más barato de producir y así mismo más fácil de conseguir, haciendo que los nuevos sistemas de transporte por tierra y aire lo implementaran.

Se puede tomar como pionero en este aspecto al Señor Karl Benz, el cual presentó el primer vehículo en 1886, siendo este un vehículo de tres ruedas que tenía una velocidad de 16 Kilómetros por hora. Este fue desarrollado sin techo o elementos característicos de los vehículos modernos, porque la velocidad no lo requería (Mercedes Benz, 2026)

Por otra parte Henry Ford inició en cadena la producción de coches a gasolina, haciendo que estos fueran más baratos de construir y de mantener, haciendo que las personas de clase media tuvieran acceso al mismo, y dejando el rango de exclusividad que tenían los vehículos eléctricos en ese momento. Haciendo que el rango de precio de un coche en promedio de 2000 dólares bajará a 600 dólares y teniendo la oportunidad de

tener una autonomía ilimitada por el tipo de combustible que se usa. Esto concluyó en que los vehículos eléctricos dejarán de producirse en masa.

Uno de los modelos más icónicos de esos años fue el Ford Modelo T o “Tin Lizzie” el cual fue concebido como un “Coche Universal” ya que su fama fue producida por sus características técnicas, un motor de cuatro cilindros y 20 CV de potencia generando una velocidad de 70 kilómetros y un consumo de 3,43 galones por cada 100 kilómetros recorridos. Como se volvió famoso este vehículo, la empresa empezó a hacer modificaciones de infraestructura a las fábricas, haciendo que el sistema de montaje fuera mucho más eficaz, llegando a romper un récord al momento de la fabricación del coche, sacando un carro completo de la cadena de montaje cada 10 segundos. (Ford, 2026)

Actualmente y después de que se demostró que los combustibles fósiles afectan el medio ambiente, se volvió a revisar la opción de los vehículos eléctricos o híbridos junto con las tecnologías actuales y aunque los vehículos eléctricos no dejaron el mercado, la producción de estos disminuyó en gran medida. Esto dio la posibilidad de aumentar la investigación con los autos existentes, teniendo grandes descubrimientos.

Este avance tecnológico, llegó a desarrollar distintos tipos de vehículos, Los vehículos eléctricos de batería (BEV), vehículos híbridos (HEV), Vehículos eléctricos híbridos enchufables (PHEV), vehículo de célula de combustible (FCEV) o Vehículos Hidrogeno (VH) y Vehículos a Gas Natural (VGN) son algunos de los que actualmente se venden en el mercado.

Los BEV (Battery Electric Vehicle) utilizan un motor eléctrico que impulsa el vehículo, esto por medio de las baterías que tienen incorporadas, produciendo cero emisiones y sin la necesidad de utilizar gasolina o diesel ya que no cuentan con algún tipo de motor de combustión interna. Estos dependen netamente de equipos externos para recargar las baterías, estas se pueden demorar de 20 minutos hasta 50 horas dependiendo de la tasa de carga que tenga y la capacidad de la batería del vehículo.

Por otro lado los HEV (Hybrid Vehicle) son vehículos híbridos que utilizan un sistema de propulsión integrado por un motor a gasolina y motor eléctrico además de que integran los frenos regenerativos para recargar la batería. Ambos motores pueden trabajar al mismo tiempo o por separado, según las necesidades que se tengan con el vehículo. El sistema de baterías que se utilizan son más pequeñas limitando su autonomía eléctrica.

Los PHEV son vehículos que combinan tanto la potencia eléctrica como la de gasolina o diesel, este no solo utiliza regeneración de batería por medio de los frenos si no que utiliza las baterías recargables como los HEV.

Los FCEV utilizan un conjunto de celdas de combustible los cuales generan electricidad que les permite impulsar el vehículo, utilizan además gas hidrógeno que se almacena en el tanque para producir electricidad por medio de una reacción química entre el hidrógeno y el oxígeno, la cual es almacenada en una batería de la que se alimenta el motor (Hinicio, 2021)

Por ultimo los vehículos de Gas Natural (GNV) son los de combustión alterna al combustible derivados del petróleo, estos tienen componentes más limpios y económicos. Se conforma principalmente por una mezcla de hidrocarburos como el Metano, que permite una combustión más limpia. (Alcanos de Colombia, 2026)

Entonces podemos dividirlos en dos:

Tabla 1. Tipos de Vehículos

CERO EMISIONES	BAJAS EMISIONES
Vehículos Eléctricos	Híbridos Enchufables
Vehículos Hidrogeno	Vehículos Híbridos
	Vehículos a Gas Natural Vehicular

Fuente: Elaboración Propia 2026

Para poder entender mejor la aplicación de este tipo de vehículos, la Secretaria De Movilidad De Bogotá D.C. presenta un cuadro comparativo de las tecnologías de Cero y bajas Emisiones para un vehículo liviano, estos datos fueron extraídos de Alternative Fuels Data Center - National Renewable Energy Laboratory (NREL), (Wood, Burton, Duran, & Gonder, 2014). Para poder comprender mejor la tabla, se hace la anotación que Para los vehículos híbridos enchufables y los eléctricos el rendimiento se calcula en galones equivalentes de gasolina, asumiendo que un galón de gasolina es equivalente a 33,7 kWh de electricidad.

Tabla 2. Cuadro Comparativo Vehículos

VEHÍCULO A GASOLINA VS ELÉCTRICO	VEHÍCULO CONVENCIONAL	VEHÍCULO HIBRIDO	VEHÍCULO HIBRIDO (Eléctrico Enchufable)	VEHÍCULO ELÉCTRICO (100%)
Fuentes de Energía	Gasolina biocombustible	Gasolina Biocombustible	Gasolina, biocombustible, energía eléctrica	Energía eléctrica
Rendimiento (km/Galón eq)	34.9	63.4	119.2	97.1
Emisiones CO₂ (Kg Co₂/100 km)	21.9	12.0	5.1	0.0

Fuente: Elaboración Propia 2026

Estos son los tipos más comercializados a nivel mundial pero los responsables de ello son las Casas Fabricantes del mundo, estas se pueden distribuir según el continente, dentro de Asia podemos encontrar fábricas como Nissan, Toyota, Mitsubishi, Kia, en Estados Unidos como Tesla y en Europa como Renault, Opel, Volkswagen y BMW (Sanz Arnaiz, 2015)

En la actualidad estas tecnologías son investigadas y comprobadas por estos fabricantes en competiciones nacionales o internacionales, ejemplos claro de esto son las Fórmulas E y Fórmula 1, los cuales utilizan motores eléctricos que ayudan a los motores principales de combustión interna, haciendo que la energía sea utilizada para ayudar en los frenos o como impulsos extras.

La Fórmula E utiliza vehículos 100% eléctricos, los cuales tienen autonomías dependiendo de la carga de vatios del vehículo, y de cómo se utilice la carga durante el circuito, esta energía también se regenera a lo largo de la carrera, haciendo que las baterías tengan doble uso, el primero para la energía del vehículo y el segundo un espacio especial para almacenar energía que será usada como “Attack Mode” para poder sobrepasar otros vehículos (Federation Internationale de l'automobile, 2025)

En la Formula 1, se introduce una nueva reglamentación técnica que redefine el concepto de motor hibrido conocido hasta el momento, estableciendo una participación

del 50 % del motor eléctrico sobre el motor de combustión interna. A su vez, se elimina el sistema MGU-H, simplificando la recuperación de energía y reduciendo costos, mientras que toda la energía eléctrica se obtiene principalmente del frenado regenerativo. Buscando mejorar la eficiencia energética, disminuyendo el impacto ambiental y buscando nuevas tecnologías híbridas aplicables a la industria automotriz (Federation Internationale de l'Automobile, 2025)

En conclusión, la evolución histórica de los vehículos sostenibles refleja un proceso de innovación constante impulsado por la necesidad de reducir el impacto ambiental del transporte y mejorar la eficiencia energética. Desde los primeros intentos de desarrollar tecnologías alternativas hasta la consolidación de vehículos eléctricos e híbridos en la actualidad, este desarrollo ha sido guiado por avances científicos, cambios en las políticas públicas y una creciente conciencia ambiental. Este recorrido no solo evidencia el compromiso de la humanidad con la sostenibilidad, sino que también destaca la importancia de continuar impulsando investigaciones y mejoras tecnológicas que permitan superar los desafíos actuales. La evolución de los vehículos sostenibles no es solo una respuesta a las demandas del presente, sino también una visión hacia un futuro en el que la movilidad sea compatible con el cuidado del medio ambiente y el bienestar global.

1.2 Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y su relación con la movilidad sostenible

En primer lugar es fundamental comprender los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), establecidos en el año 2015 por la Organización de las Naciones Unidas, que son una herramienta de planificación y seguimiento para los países, ya que ofrecen apoyo en aspectos sociales, económicos y jurídicos, integrados por 17 objetivos, 169 metas y 231 en los que se establece un marco de referencia global, para abordar problemas fundamentales que afecten a la humanidad, como la pobreza, la salud, la desigualdad y la degradación ambiental. Los ODS se fundamentan en principios claves que orientan su implementación: Universales, Transformadores y Civilizatorios (Naciones Unidas, 2015) .

El primero de los principios establece que los ODS se aplicarán a todos los países ya que los retos de los Objetivos son de carácter general, abarcando múltiples dimensiones de Desarrollo. El segundo, Transformadores, ofrece un cambio en el modelo tradicional, ya que integra una visión económica, social y medio ambiental que se centra

en las personas, en sus derechos fundamentales y cómo estos afectan el lugar donde viven y el planeta. En el último, se estipula que la integración a estos Objetivos sea igualitaria y no discriminatoria, incluyendo a todos los ciudadanos de un país, los valores en los que se basa principalmente son el respeto, protección y promoción de los derechos fundamentales.

Entre estos objetivos, el ODS 11, denominado “Ciudades y Sostenibles”, es importante para abordar la necesidad de crear nuevos asentamientos humanos más seguros, inclusivos y sostenibles, ya que este objetivo promueve prácticas que reducen el impacto ambiental. Este objetivo responde al crecimiento de urbanización que existe en las ciudades y al impacto que tiene sobre el ambiente y en aspectos de planificación de movilidad, reducción de tiempo por la movilidad y reducción de calidad de vida de los ciudadanos. Según las proyecciones de la ONU, se espera que para el año 2050, el 68% de la población mundial viva en zonas urbanas, lo que destaca la necesidad de transformación en modelos urbanos que utilicen prácticas sostenibles. (United Nations Human Settlements Programme, 2024)

De igual forma en la Meta 11.2 busca que exista un acceso a un servicio de movilidad sostenible, un ejemplo claro es el uso de los vehículos privados ya que estos superan el uso de transporte público de una ciudad. Analizando que las áreas de mayor concurrencia son las ciudades o zonas metropolitanas se necesita que estos sistemas sean propulsados a mejorar la movilidad, pero al momento de que existan las políticas que puedan enfrentar estos riesgos surgen nuevos modelos de urbanización diferentes a los que se venían aplicando los cuales tienen enfoques diferentes.

Por otro lado, y como punto a favor, es que los ODS no trabajan de manera individual, si no que se enlazan unos a otros, en el caso del ODS 7 “Energía asequible y no contaminante” busca que las energías renovables no convencionales, energías nucleares y energías térmicas sean sustituidas progresivamente a energías Hidroeléctricas y energías renovables. Se ha hablado que esto representa un desafío bastante grande, porque puede mejorar la seguridad, el cambio climático y el aseguramiento de la producción de alimentos.

Así mismo el uso de vehículos sostenibles se constituye en una herramienta fundamental para enfrentar desafíos actuales es así que también se guarda la relación con el ODS 3, que busca garantizar una vida sana y promover el bienestar para todas las

personas del mundo, la movilidad sostenible, a través del uso de los vehículos que reduce emisiones contaminantes y el ruido, contribuye a la mejorar la calidad del aire en las ciudades y a disminuir riesgos asociados a enfermedades respiratorias y otros problemas de salud pública generados por la contaminación ambiental. Este impacto se traduce en una población más saludable y con mayores niveles de bienestar, especialmente en entornos urbanos donde los niveles de contaminación suelen ser más críticos.

De igual manera, el uso de vehículos sostenibles se encuentra vinculado con el ODS 13, que se enfoca en la acción por el clima. El sector del transporte es uno de los mayores generadores de emisiones de gases de efecto invernadero, y la transición hacia vehículos sostenibles, como los eléctricos o aquellos que funcionan con combustibles alternativos, representa una estrategia clave para mitigar el cambio climático. Al reducir las emisiones, no sólo se contribuye a la disminución del calentamiento global, sino que también se apoya en los esfuerzos de adaptación a sus efectos, como la reducción de fenómenos climáticos extremos que afectan a millones de personas alrededor del mundo. La movilidad sostenible no solo tiene un impacto local, sino que se proyecta como una solución global para enfrentar uno de los mayores retos de la humanidad.

El transporte también se involucra en este aspecto, porque se busca la contribución en temas medioambientales, reduciendo los agentes contaminantes que llegan a producir los vehículos convencionales. Las baterías de Litio son un recurso crítico para el almacenamiento de energía durante un tiempo determinado, dando pie a la creación de vehículos que utilicen este tipo de energía, así mismo, las empresas de energía encargadas de la fabricación tienen un papel importante porque son ellas quien determinarán el ritmo de crecimiento de los vehículos.

Por otro lado, el uso de vehículos sostenibles también se conecta directamente con el ODS 9, que promueve la industria, la innovación y la infraestructura. El desarrollo y la implementación de tecnologías avanzadas en el transporte sostenible requieren inversiones en investigación, desarrollo tecnológico y la creación de nuevas infraestructuras como estaciones de carga eléctrica y redes de transporte inteligente. Estas innovaciones no sólo impulsan el crecimiento económico, sino que también fomentan la generación de empleo en sectores especializados, promoviendo economías más dinámicas y sostenibles. Además, estas acciones incentivan la modernización de las

ciudades y el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas necesarias para avanzar hacia un futuro más sostenible.

Asimismo, el ODS 12, relacionado con la producción y el consumo responsables, encuentra en los vehículos sostenibles un importante aliado. Este objetivo busca promover un uso eficiente de los recursos y reducir los impactos negativos sobre el medio ambiente durante todo el ciclo de vida de los productos. En este contexto, los vehículos sostenibles, especialmente aquellos fabricados con materiales reciclables o diseñados para minimizar su huella ecológica, contribuyen a cambiar los patrones de consumo en el sector del transporte. Esta transición no solo beneficia al medio ambiente, sino que también educa a los consumidores sobre la importancia de adoptar hábitos responsables que prioricen la sostenibilidad.

En conclusión la relación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la movilidad sostenible destaca la importancia de transformar los sistemas de transporte los sistemas de transporte hacia modelos más responsables, eficientes y comprometidos con el bienestar ambiental, social y económico. A través de la implementación de vehículos sostenibles y otras estrategias, se evidencia cómo la movilidad puede ser un motor de cambio para alcanzar metas globales como la promoción de la salud, la innovación tecnológica, la mitigación del cambio climático y el uso responsable de los recursos. Este enfoque integral no solo responde a las necesidades actuales de las comunidades, sino que también traza un camino hacia un futuro más equilibrado y equitativo. La movilidad sostenible se consolida así como un eje fundamental para la materialización de los ODS, reafirmando la interconexión entre las acciones locales y los resultados globales en la búsqueda de un desarrollo verdaderamente sostenible.

1.3 Experiencias globales en el uso de vehículos sostenibles para la protección ambiental

El transporte representa una de las mayores fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero a nivel mundial, contribuyendo significativamente al cambio climático. Ante este escenario, la adopción de vehículos sostenibles se ha convertido en una prioridad global. En este capítulo, exploramos las experiencias de diversos países y regiones en la implementación de estas tecnologías, analizando sus avances, desafíos y lecciones aprendidas.

La electrificación del transporte ha sido una de las tendencias más destacadas en los últimos años. Países como Noruega, Países Bajos y China han liderado la adopción de vehículos eléctricos, impulsados por políticas gubernamentales favorables, incentivos fiscales y una creciente infraestructura de carga. Estos países han demostrado que la transición hacia la movilidad eléctrica es posible a gran escala y que puede generar beneficios ambientales, económicos y sociales significativos.

En primer lugar Noruega se ha consolidado como un referente mundial en el uso de vehículos eléctricos. En 2020, aproximadamente el 54% de los autos vendidos en el país fueron eléctricos, una cifra que representa un avance significativo hacia el objetivo de que para 2025 todos los autos nuevos sean cero emisiones. Esta transición ha sido respaldada por un conjunto de incentivos gubernamentales, como exenciones fiscales, subsidios para la compra de vehículos eléctricos y la construcción masiva de infraestructura de recarga (Murray, 2025)

El caso de Noruega demuestra cómo una política pública orientada a la sostenibilidad puede transformar el mercado de vehículos. Además, la creciente adopción de autos eléctricos ha permitido que el país reduzca considerablemente sus emisiones de gases contaminantes provenientes del transporte, uno de los sectores más contaminantes del mundo. No obstante, la experiencia Noruega también revela desafíos relacionados con la dependencia de la infraestructura de recarga, especialmente en áreas rurales y durante los meses de invierno, cuando las temperaturas extremas pueden afectar la eficiencia de las baterías. El éxito de la transición hacia una movilidad eléctrica ha estado profundamente ligado a incentivos fiscales, los vehículos eléctricos están exentos del impuesto sobre el valor añadido (IVA), que asciende al 25%, así como de los impuestos de matriculación y circulación. Además, los propietarios de vehículos eléctricos disfrutaban de beneficios adicionales, como tarifas reducidas en peajes y estacionamientos gratuitos. Estas medidas han creado un entorno económico favorable para los consumidores, reduciendo significativamente el costo inicial de adquisición. Según la Norwegian EV Association, estas políticas han sido clave para que el 80% de los automóviles nuevos vendidos en 2023 sean eléctricos o híbridos enchufables. Sin embargo, el gobierno enfrenta el reto de equilibrar los ingresos fiscales a largo plazo, dado que los incentivos han reducido las contribuciones del sector automotriz a las arcas públicas. (Norsk elbilforening, 2025)

Por otro lado China ha emergido como el mayor mercado de vehículos eléctricos en el mundo, con más de 3,2 millones de autos eléctricos vendidos en 2020, lo que representa el 41% del mercado global. El gobierno chino ha implementado una serie de políticas, como subsidios a la compra de vehículos eléctricos, incentivos fiscales a las empresas fabricantes de baterías y una expansión masiva de la infraestructura de recarga, lo que ha acelerado la transición hacia una movilidad más limpia. Una de las iniciativas más importantes en China es el programa "Made in China 2025", que busca posicionar al país como líder global en la industria de vehículos eléctricos. Esta estrategia ha tenido un impacto positivo en la reducción de emisiones y ha contribuido a la disminución de la contaminación del aire en ciudades como Pekín y Shanghái. Sin embargo, la rápida expansión del mercado también ha generado desafíos en términos de la sostenibilidad de las cadenas de suministro de baterías, que dependen en gran medida de minerales como el litio y el cobalto, cuyo extracción puede tener efectos ambientales negativos, además de que este país ha utilizado incentivos fiscales y subsidios directos como pilares de su estrategia. Hasta 2022, los compradores de vehículos eléctricos podrían recibir subsidios, combinados con exenciones de impuestos sobre la compra y el registro. Aunque los subsidios se han reducido progresivamente en los últimos años, el gobierno ha introducido exenciones fiscales adicionales para estimular la producción y el consumo. A diferencia de Estados Unidos, China no impone restricciones estrictas sobre el origen de las baterías, lo que ha permitido que empresas como BYD y CATL lideren la industria global (Nair, 2015)

Por último en la Unión Europea, la adopción de vehículos sostenibles ha sido promovida a través de una combinación de regulaciones estrictas y subsidios para fomentar el uso de vehículos eléctricos y de bajas emisiones. La Estrategia de Movilidad Sostenible de la Comisión Europea establece como objetivo la reducción de las emisiones de CO₂ en un 90% para 2050, con el fin de lograr una movilidad limpia y eficiente. En este sentido, varios países europeos han implementado incentivos como la reducción de impuestos para los vehículos eléctricos, el establecimiento de zonas de bajas emisiones y el apoyo a la investigación y desarrollo de tecnologías de movilidad sostenible.

Un ejemplo destacado es el caso de los Países Bajos, donde más del 10% de los vehículos en circulación son eléctricos. El gobierno holandés ha invertido en infraestructura de recarga y ha promovido políticas que fomentan el uso compartido de vehículos y el transporte público eléctrico. Además, se han implementado restricciones al

uso de vehículos de combustión interna en áreas urbanas, lo que ha contribuido a la mejora de la calidad del aire en ciudades como Ámsterdam y Rotterdam.

Paralelamente al desarrollo de políticas públicas, otro de los aspectos claves en la expansión de los vehículos sostenibles es la evolución de las tecnologías de baterías, donde se destacan las de iones de litio, litio-ferrofosfato (LFP) y estado sólido. Las baterías de iones de litio, ampliamente utilizadas en VE, ofrecen una alta densidad energética y un rendimiento eficiente, aunque presentan limitaciones como el riesgo de sobrecalentamiento y su dependencia de minerales como el cobalto, cuya extracción genera preocupaciones éticas y ambientales. Por otro lado, las baterías LFP, adoptadas por fabricantes como Tesla y BYD, son más económicas y estables, aunque con una menor densidad energética. Finalmente, las baterías de estado sólido, actualmente en desarrollo, prometen revolucionar la industria al ofrecer mayor seguridad, mayor capacidad de almacenamiento y menores tiempos de carga. Sin embargo, los altos costos de producción y la complejidad técnica representan barreras significativas para su comercialización a gran escala.

La comparación entre estas tecnologías evidencia cómo las decisiones políticas pueden influir en el desarrollo y adopción de soluciones innovadoras. Por ejemplo, la Unión Europea ha priorizado la inversión en investigación y desarrollo de baterías de estado sólido a través del programa Horizonte Europa, mientras que China ha establecido alianzas público-privadas para acelerar su producción. Estas estrategias contrastan con el enfoque estadounidense, que se centra en la expansión de las baterías LFP para reducir los costos iniciales de los VE y democratizar su acceso.

En conclusión, las experiencias globales en el uso de vehículos sostenibles demuestran que su adopción es un pilar estratégico para mitigar el impacto ambiental del transporte y avanzar hacia un modelo de desarrollo sostenible. Los incentivos fiscales han sido esenciales para impulsar la transición hacia vehículos eléctricos y tecnologías más limpias, aunque su efectividad depende de factores como la infraestructura, el acceso equitativo y las prioridades económicas de cada país. Desde el éxito de Noruega con su enfoque integral hasta los esfuerzos de China por liderar la producción de baterías, queda claro que no existe una solución única, sino un mosaico de estrategias adaptadas a contextos locales y globales. Sin embargo, estas iniciativas no están exentas de desafíos como lo son los costos económicos de los incentivos, el impacto ambiental de la cadena de suministro de baterías y la necesidad de políticas internacionales coordinadas

subrayan la complejidad de esta transición. Asimismo, es necesario garantizar una transición justa para los trabajadores del sector automotriz tradicional y otras industrias relacionadas.

Capítulo 2 : Aspectos jurídicos sobre la movilidad sostenible a la luz de los ODS en Colombia

El presente capítulo tiene como finalidad analizar los principales aspectos jurídicos de la movilidad sostenible en Colombia, a la par de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y del marco constitucional vigente. Para ello, se examinará la forma en que el ordenamiento jurídico colombiano ha incorporado el enfoque de sostenibilidad en materia de movilidad, así como las tensiones que surgen entre los derechos constitucionales involucrados.

En un contexto caracterizado por el crecimiento urbano acelerado, el aumento del parque automotor y los efectos del cambio climático, la movilidad sostenible se ha consolidado como una prioridad dentro de las agendas públicas nacionales e internacionales. Sin embargo, su implementación plantea importantes retos jurídicos, particularmente en la armonización entre el derecho a un ambiente sano, el derecho a la movilidad, la libre locomoción y las dinámicas del desarrollo económico.

Desde esta perspectiva, el capítulo abordará, en primer lugar, la distinción entre los conceptos de *hard law* y *soft law*, con el fin de comprender cómo normas de carácter vinculante y lineamientos internacionales no obligatorios, interactúan en la formulación de políticas públicas de movilidad sostenible en Colombia.

Finalmente, se desarrollará una mirada crítica sobre las tensiones de derechos que emergen en el marco de la movilidad sostenible, especialmente aquellas relacionadas con las dinámicas del mercado, la desigualdad en el acceso a tecnologías limpias y los posibles impactos ambientales derivados de su implementación. Este análisis permite evidenciar que la sostenibilidad no es un concepto exento de controversias, sino un escenario complejo que exige soluciones jurídicas integrales, coherentes con los principios constitucionales y los ODS

2.1 Importancia y distinciones sobre el *hard law* y el *soft law* en Colombia

La movilidad sostenible se ha consolidado en Colombia como un eje central de las políticas públicas relacionadas con el transporte, el medio ambiente y el desarrollo urbano. Su regulación no se limita a normas jurídicas de carácter obligatorio, sino que se construye a partir de la interacción entre distintos tipos de instrumentos normativos que orientan las actuaciones del Estado.

En este contexto resulta fundamental diferenciar entre *hard law* y *soft law*, categorías que permiten comprender, orientar y guiar respecto de la actuación estatal frente a los retos ambientales, de movilidad y su incidencia en la protección del derecho a un ambiente sano.

El *hard law* comprende aquellas normas que poseen fuerza jurídica vinculante, tales como la Constitución Política, las leyes, los decretos reglamentarios y los actos administrativos. Para una definición más clara, varios autores la han definido como “instrumentos o prácticas generales con carácter obligatorio cuyo incumplimiento puede ser exigido por las vías instituciones de solución de conflictos y derivar en la responsabilidad internacional del Estado” o “como las disposiciones caracterizadas por altos niveles de obligación, precisión y delegación”. (Williams O., 2021)

Así mismo, puede entenderse que el *hard law* presenta ventajas significativas frente al *soft law*, en la medida en que establece obligaciones jurídicas vinculantes para los Estados, lo que implica un nivel de compromiso más elevado y una mayor fuerza normativa que la que suelen tener los acuerdos internacionales de carácter programático o declarativo. Adicionalmente, los compromisos derivados del *hard law* generan responsabilidades jurídicas concretas a nivel nacional, cuya inobservancia puede acarrear consecuencias como sanciones, responsabilidades administrativas o incluso judiciales, así como la renuencia o reproche institucional frente al incumplimiento de las obligaciones asumidas.

Este carácter obligatorio permite que las normas aborden problemáticas estructurales que anteriormente no habían sido reguladas de manera suficiente, creando mecanismos formales de compromiso legal. En este sentido, el *hard law* no solo fija estándares normativos claros, sino que también garantiza un mayor grado de continuidad y exigibilidad en el tiempo, elementos esenciales para la eficacia de políticas públicas complejas, como aquellas relacionadas con la protección ambiental, la movilidad sostenible y el cumplimiento de compromisos climáticos (Williams O., 2021)

En el ordenamiento colombiano, este tipo de normas incluye la Constitución política, las leyes, decretos reglamentarios y actos administrativos, los cuales constituyen la base del sistema jurídico y garantizan seguridad jurídica. En materia de movilidad sostenible encuentra sustento directo en disposiciones constitucionales que imponen obligaciones claras al Estado y a los particulares. El artículo 79 de la Constitución

reconoce el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano, mientras que el artículo 80 establece el deber estatal de planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar el desarrollo sostenible (Asamblea Nacional Constituyente, 1991). Estas disposiciones otorgan un carácter vinculante a la protección ambiental y legitiman la intervención del Estado en sectores estratégicos como el transporte.

De igual forma, el artículo 24 superior consagra el derecho fundamental a la libre locomoción, el cual se ve directamente impactado por las políticas públicas de movilidad. Aunque este derecho no es absoluto, cualquier limitación debe encontrarse debidamente justificada y orientada a la protección de intereses superiores, como la salud pública o el medio ambiente y se cumplan así con los principios de razonabilidad y proporcionalidad.

Por otro lado, se puede entender el *Soft Law*, desde el punto de vista del Diccionario Panhispánico del español jurídico de la RAE,

[c]onjunto de normas o reglamentaciones no vigentes que pueden ser consideradas por los operadores jurídicos en materia de carácter preferentemente dispositivo y que incluye recomendaciones, dictámenes, códigos de la conducta, principios, etc. Influyen asimismo en el desarrollo legislativo y pueden ser utilizadas como referentes específicos en la actuación judicial o arbitral (Diccionario Panhispánico del Español Jurídico, 2025)

Desde el punto de vista doctrinal, el *soft law* se concibe como una forma de normatividad flexible que permite a los Estados asumir compromisos progresivos frente a problemáticas complejas, como la protección del medio ambiente y el cambio climático, sin quedar sujetos de manera inmediata a obligaciones jurídicas estrictas (Abbott & Snidal, 2009)

En materia de movilidad sostenible, la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible constituyen un referente fundamental de *soft law*. En particular, el ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles) y el ODS 13 (Acción por el clima) promueven sistemas de transporte accesibles, seguros y ambientalmente responsables (Naciones Unidas, 2015)

Aunque los ODS no tienen carácter vinculante para los Estados, pero si establecen compromisos políticos y éticos orientados a transformar los modelos de desarrollo. En Colombia, esta interacción se evidencia en la forma en que los lineamientos

internacionales de *soft law* han influido en la formulación de políticas públicas y su posterior incorporación en normas de *hard law*. Los compromisos asumidos en el marco de la Agenda 2030 han sido integrados progresivamente en planes de desarrollo, documentos CONPES y normas sectoriales, transformando orientaciones inicialmente no vinculantes en obligaciones jurídicas concretas.

En el ámbito de la movilidad sostenible, este proceso ha permitido que principios ambientales y objetivos de reducción de emisiones, formulados inicialmente como *soft law*, adquieran fuerza jurídica mediante su incorporación en normas internas. De esta manera, el *soft law* actúa como un mecanismo de transición normativa que facilita la internalización de estándares internacionales en el ordenamiento jurídico colombiano.

En conclusión, la regulación de la movilidad sostenible en Colombia se sustenta en una interacción constante entre *hard law* y *soft law*. El primero asegura la obligatoriedad y la protección efectiva de derechos como el ambiente sano y la movilidad, mientras que el segundo orienta la acción estatal y promueve la coherencia con los compromisos internacionales, constituyéndose en un elemento clave para avanzar hacia modelos de desarrollo sostenible.

2.2 Las políticas públicas como instrumento de articulación entre el *soft law* y el *hard law* en la movilidad sostenible.

Las políticas públicas constituyen uno de los principales mecanismos a través de los cuales el Estado concreta sus fines esenciales y responde a las necesidades colectivas. En el ámbito de la movilidad sostenible, las políticas públicas cumplen un papel fundamental al permitir la incorporación progresiva de criterios ambientales, sociales y económicos en la planificación del transporte, convirtiéndose en un puente entre los compromisos internacionales en materia de sostenibilidad y el ordenamiento jurídico interno. Desde una perspectiva conceptual pueden definirse así:

Para el Banco Mundial, las políticas públicas son “el conjunto de decisiones y objetivos que el Estado opera para resolver problemas públicos y demandas de la sociedad de forma racional, a través de un proceso de acciones gubernamentales”. Así, “al hablar de políticas públicas se hace referencia a la conformación de acciones estratégicas que tienen como fin responder a las

demandas y necesidades de la ciudadanía, o bien solventar o mitigar los problemas públicos” (Williams O., 2021)

En el contexto de la movilidad sostenible, las políticas públicas suelen tener un origen estrechamente vinculado al *soft law*. Instrumentos internacionales como la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecen principios o lineamientos que, aunque no poseen fuerza jurídica vinculante, orientan la actuación de los Estados en materia de transporte sostenible, reducción de emisiones contaminantes y protección del ambiente (Naciones Unidas, 2015).

El *soft law*, entendido como un conjunto de normas flexibles y no obligatorias, permite a los Estados asumir compromisos progresivos frente a problemáticas globales sin quedar sujetos de manera inmediata a sanciones jurídicas. En este escenario, las políticas públicas funcionan como mecanismos de recepción interna de estos lineamientos internacionales, adaptándolos a las realidades nacionales y territoriales. Así, los ODS, en particular el ODS 11 sobre ciudades y comunidades sostenibles y el ODS 13 sobre acción por el clima, han influido directamente en la formulación de políticas públicas de movilidad sostenible en Colombia.

No obstante, aunque las políticas públicas suelen surgir en un plano programático, su desarrollo normativo permite que progresivamente adquieran fuerza jurídica obligatoria. Este proceso se produce cuando los contenidos de una política pública se incorporan en instrumentos de *hard law*, tales como leyes, decretos, planes de desarrollo, documentos CONPES o actos administrativos. De esta manera, los lineamientos inicialmente formulados como *soft law* se transforman en obligaciones jurídicas exigibles, consolidando un tránsito normativo de carácter progresivo (Villanueva, 2010)

De este modo, las políticas públicas en materia de movilidad sostenible se configuran como un instrumento clave de articulación entre el *soft law* y el *hard law* en Colombia. Si bien muchas de estas políticas tienen su origen en lineamientos internacionales de carácter no vinculante, su incorporación progresiva en el ordenamiento jurídico interno demuestra su capacidad para transformar compromisos políticos en obligaciones jurídicas concretas. En consecuencia, las políticas públicas no solo orientan la acción estatal, sino que se consolidan como un mecanismo esencial para la construcción de un modelo de movilidad sostenible compatible con la protección del medio ambiente y con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

2.3. El impacto de la sostenibilidad en el diálogo de los derechos constitucionales (medio ambiente, movilidad y locomoción)

La incorporación del enfoque de sostenibilidad en las políticas de movilidad ha generado un diálogo constante entre diversos derechos constitucionales, particularmente el derecho a un ambiente sano, el derecho a la movilidad y el derecho fundamental a la libre locomoción. Para ello, se explicará la importancia de estos artículos fundamentales, como aspectos importantes en la discusión de la sostenibilidad.

Para iniciar, el derecho a un ambiente sano, se encuentra consagrado en el artículo 79 de la constitución política de Colombia, y este ha sido desarrollado ampliamente por la Corte Constitucional, la cual ha reconocido su estrecha relación con derechos fundamentales como la vida, la salud y la dignidad humana:

ARTICULO 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. El Estado debe proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para esos fines (Asamblea Nacional Constituyente, 1991)

La contaminación ambiental derivada del transporte ha sido identificada como una amenaza directa a derechos fundamentales como la salud, la vida digna y el goce de un ambiente sano, lo que justifica la intervención del Estado mediante políticas públicas orientadas a la regulación, control y mitigación de los impactos ambientales negativos, para ello la Corte Constitucional ha definido Una línea jurisprudencial enfocada en la Constitución Ecológica la cual define los derechos fundamentales partícipes de este, además de los diversos actores sociales y políticos que benefician al ambiente en su totalidad.

Dentro de esta línea jurisprudencial de constitución ecológica, se pueden encontrar como decisiones principales como la Sentencia T411 de 1992, en la cual la Corte realiza un análisis sistemático, axiológico y finalista de la Constitución Política, con el fin de identificar y concretar los artículos que sirven de fundamento al componente ecológico del ordenamiento constitucional. Entre dichos preceptos se encuentra el artículo 79, previamente mencionado, que consagra el derecho de todas las personas a gozar de un

ambiente sano y establece la obligación del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente.

Si bien esta sentencia aborda la protección del medio ambiente como una necesidad universalmente reconocida y como una respuesta jurídica frente a las múltiples agresiones que este sufre, también constituye un precedente relevante al evidenciar que, desde hace varias décadas, el orden constitucional colombiano ha promovido la idea de un desarrollo planificado y sostenible. En este sentido, la Corte subraya la importancia de que los avances científicos, tecnológicos e industriales se realicen de manera responsable, procurando que el progreso económico no se produzca en detrimento del equilibrio ambiental ni de los derechos de las generaciones presentes y futuras (Corte Constitucional, 1992)

En este contexto, la movilidad urbana se presenta como una de las principales fuentes de contaminación atmosférica en las ciudades, debido a la alta concentración de vehículos y al uso predominante de los combustibles fósiles. Frente a esta problemática, la sostenibilidad surge como un criterio orientador que busca transformar los sistemas de transporte mediante la promoción de alternativas menos contaminantes y más eficientes, mediante la adopción de alternativas más eficientes y menos contaminantes, contribuyendo a la protección al medio ambiente y la mejora de la calidad de vida urbana.

No obstante, las medidas adoptadas en nombre de la sostenibilidad también inciden en el derecho a la libre locomoción. Este descrito en el artículo 24 superior, **“ARTICULO 24.** Todo colombiano, con las limitaciones que establezca la ley, tiene derecho a circular libremente por el territorio nacional, a entrar y salir de él, y a permanecer y residenciarse en Colombia” (Asamblea Nacional Constituyente, 1991) Este derecho, identificado como un derecho fundamental de primer grado, garantiza a los ciudadanos la posibilidad de desplazarse de manera libre y voluntaria dentro de los límites del territorio nacional.

La jurisprudencia constitucional ha precisado que, si bien la libertad de locomoción constituye una manifestación esencial de la libertad individual, no se trata de un derecho absoluto. En consecuencia, admite limitaciones legales, siempre que estas persigan fines constitucionalmente legítimos y se ajusten a los principios de legalidad, razonabilidad y proporcionalidad. En este sentido, la Sentencia T-747 de 2015 señaló que:

“La libertad de locomoción es un derecho fundamental al ser una expresión de la libertad, inherente al ser humano, cuya mínima manifestación consiste en la posibilidad de transitar o desplazarse de un lugar a otro –valga la redundancia, libremente- dentro del territorio del país, incluido especialmente, las vías y espacios públicos. Aunque no se trate de un derecho absoluto por lo cual está sujeto a restricciones, la libertad de locomoción es afectada legítimamente cuando se da aplicación de sanciones penales. Sin embargo, ésta se vulnera cuando, por ejemplo, se impide el tránsito de una persona en espacios de carácter público, que deben ser accesibles para todos los miembros de la sociedad, en igualdad de condiciones.” (Corte Constitucional, 2015)

En consecuencia, políticas como las restricciones vehiculares, la promoción de vehículos sostenibles o la priorización del transporte público limpio generan un escenario de tensión controlada entre derechos. En este marco, la sostenibilidad ambiental se erige como un criterio que permite justificar determinadas limitaciones a la libertad de locomoción, siempre que estas estén orientadas a la protección de bienes constitucionales superiores, como el medio ambiente y la salud pública, y no desconozcan el núcleo esencial del derecho fundamental.

Capítulo 3: Impacto de la normatividad en Bogotá sobre vehículos sostenibles y la protección del medio ambiente

La regulación colombiana en materia de movilidad sostenible se ha estructurado de manera progresiva en respuesta a los compromisos internacionales asumidos en el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. En particular, el sector transporte ha sido identificado como uno de los principales responsables de las emisiones de gases de efecto invernadero en entornos urbanos, razón por la cual la normativa nacional ha priorizado la promoción de tecnologías limpias y modos de transporte sostenibles. En este contexto, el enfoque normativo colombiano se articula de manera directa con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 11, orientado a ciudades sostenibles, y con el ODS 13, relacionado con la acción climática (Naciones Unidas, 2015)

Uno de los instrumentos legales más relevantes es la Ley 1964 de 2019, mediante la cual se promueve el uso de vehículos eléctricos en Colombia. Esta ley establece incentivos tributarios, beneficios de tránsito y disposiciones para el desarrollo de infraestructura de recarga, para reducir las emisiones del parque automotor. Asimismo, la norma reconoce explícitamente el impacto ambiental del transporte basado en combustibles fósiles y plantea la electromovilidad como una estrategia para la mitigación del cambio climático, en coherencia con las recomendaciones formuladas por organismos internacionales como la Agencia Internacional de Energía.

De manera complementaria, la Ley 1811 de 2016 fomenta el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible, al establecer incentivos laborales y tributarios para los ciudadanos que optan por este modo de movilidad. Esta ley reconoce que la movilidad activa contribuye a la reducción de la contaminación atmosférica, al mejoramiento de la salud pública y a la disminución de la congestión vial. En relación con los ODS, esta normativa se vincula de forma directa con el ODS 3 sobre salud y bienestar y con el ODS 11, al promover sistemas de transporte accesibles y ambientalmente sostenibles.

La Ley 1811 de 2016 establece un marco normativo orientado a incentivar el uso de la bicicleta como medio principal de transporte en Colombia, reconociendo sus beneficios sociales, ambientales y de salud pública. Entre sus objetivos centrales se encuentran la promoción de infraestructuras ciclables, la integración de la bicicleta con otros modos de transporte y la adopción de incentivos para su utilización, con el fin de contribuir a la reducción de la contaminación atmosférica, descongestionar los centros

urbanos y fomentar prácticas de movilidad más sostenibles (Congreso de la República, 2016).

Esta ley, al incentivar activamente el uso de modos de transporte no contaminantes, responde a la necesidad de disminuir las emisiones derivadas del transporte motorizado, en coherencia con los principios constitucionales de protección del medio ambiente y la salud pública. Además, se alinea con el enfoque de sostenibilidad que justifica ciertas regulaciones al derecho de libre locomoción cuando persiguen fines constitucionalmente legítimos como la preservación del ambiente y la calidad de vida urbana (Congreso de la República, 2016)

Adicionalmente, el Documento CONPES 3991 de 2020, denominado Política Nacional de Movilidad Urbana Sostenible, constituye el principal marco estratégico para orientar a las entidades territoriales en la transición hacia sistemas de transporte eficientes, inclusivos y bajos en carbono. Este documento prioriza el transporte público limpio, la integración modal y la planificación urbana sostenible, destacando el papel de los vehículos eléctricos e híbridos en la reducción de emisiones. Su formulación responde a los compromisos climáticos de Colombia ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y a las metas establecidas en la Agenda 2030. (Consejo Nacional de Política Económica y Social - CONPES, 2020)

Asimismo, el CONPES 3991 reconoce la necesidad de que las decisiones en materia de movilidad incorporen criterios ambientales, sociales y económicos, promoviendo un enfoque de sostenibilidad que permita equilibrar la protección del medio ambiente con el ejercicio de derechos fundamentales. Su formulación responde, además, a los compromisos internacionales asumidos por Colombia en el marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, así como a las metas establecidas en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, especialmente aquellas relacionadas con ciudades sostenibles, acción por el clima y salud pública. En este sentido, el documento se consolida como un referente normativo esencial para la implementación de políticas de movilidad que contribuyan al desarrollo sostenible y a la garantía de un ambiente sano en el contexto urbano.

3.1. Análisis estadístico y socioambiental de la movilidad sostenible en Bogotá D.C.

A pesar de los avances normativos, la implementación de la movilidad sostenible en Colombia ha evidenciado importantes tensiones jurídicas, sociales y económicas.

Estas tensiones se manifiestan, principalmente, en la relación entre las dinámicas del mercado, la protección ambiental y el ejercicio efectivo de los derechos ciudadanos.

Una primera tensión se presenta entre el derecho a un ambiente sano y el desarrollo del mercado de vehículos sostenibles. Aunque estos vehículos reducen las emisiones locales, su alto costo limita el acceso a sectores socioeconómicos altos, lo que genera una afectación al principio de igualdad y al carácter universal del derecho a la movilidad.

Asimismo, las políticas de movilidad sostenible pueden afectar el derecho a la libre locomoción cuando imponen restricciones a la circulación sin garantizar alternativas de transporte adecuadas. Estas medidas se someterán a un juicio de proporcionalidad para evitar impactos desmedidos sobre determinados grupos sociales.

Otra tensión relevante se relaciona con el impacto ambiental real de los vehículos sostenibles. Diversos estudios han advertido que la extracción de minerales para la fabricación de baterías y la gestión de residuos tecnológicos generan impactos ambientales significativos, lo que plantea el interrogante sobre si la movilidad sostenible reduce efectivamente el daño ambiental o si lo desplaza a otras regiones (ONU Programa Para El Medio Ambiente, 2023)

Finalmente, se evidencia una tensión entre el derecho al desarrollo económico y la protección ambiental. Aunque la movilidad sostenible se presenta como una oportunidad de crecimiento e innovación, la Constitución colombiana impone límites a la actividad económica en virtud de su función social y ecológica. En consecuencia, el reto jurídico consiste en diseñar políticas públicas que armonicen los derechos constitucionales y prioricen el interés general, evitando que la sostenibilidad se convierta en un concepto meramente retórico.

3.2. Panorama general de la movilidad sostenible y sus efectos socioambientales en Bogotá D.C.

La protección del medio ambiente se ha consolidado como una preocupación central en la agenda pública global y nacional, especialmente en las grandes ciudades, donde el crecimiento urbano y el aumento del parque automotor han generado impactos ambientales significativos. En este escenario, el sector transporte se identifica como una

de las principales fuentes de emisiones contaminantes, afectando la calidad del aire, la salud pública y la calidad de vida de los ciudadanos.

Bogotá D.C., como principal centro urbano del país, enfrenta serios desafíos en materia de movilidad y sostenibilidad ambiental. La congestión vehicular, la dependencia de combustibles fósiles y los altos niveles de emisiones de gases contaminantes han impulsado la adopción de alternativas de transporte más limpias, entre ellas los vehículos sostenibles, como una estrategia para mitigar el impacto ambiental del transporte urbano.

No obstante, la implementación de estos vehículos no se desarrolla en un escenario exento de dificultades. La ausencia de una planeación integral de la movilidad sostenible, la limitada infraestructura de soporte y la falta de articulación normativa han generado obstáculos que afectan la efectividad de estas medidas a corto, mediano y largo plazo.

Un ejemplo concreto de la implementación de vehículos de bajas y cero emisiones se encuentra en el Plan de Movilidad Sostenible y Segura (PMSS), mediante el cual el Distrito presenta de manera formal la aplicación del Decreto 497 de 2023, teniendo en cuenta los cambios y el incremento del parque automotor registrados en los últimos años. Este instrumento de planificación reconoce la necesidad de adoptar nuevas políticas públicas orientadas a reducir la contaminación asociada al sistema de movilidad urbana y a mejorar la eficiencia ambiental del transporte en la ciudad.

No obstante, el PMSS se encuentra enfocado principalmente en la renovación y consolidación del parque de buses del transporte público, con el objetivo de fortalecer un sistema de movilidad sostenible, accesible, seguro y eficiente, en consonancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Las estrategias propuestas priorizan la reducción del uso de vehículos motorizados de carácter personal, incentivando a los usuarios a optar por medios de transporte público y modos sostenibles. Sin embargo, este enfoque no incorpora de manera diferenciada criterios que reconozcan el uso de vehículos particulares de bajas emisiones, lo que limita el aprovechamiento integral del potencial de reducción de emisiones dentro del sistema de movilidad urbana. (Secretaría Distrital de Movilidad , 2023)

Tal como se evidencia en siguiente imagen, más de la mitad de los vehículos que circulan en Bogotá corresponden a vehículos privados, seguidos por motocicletas y camionetas, mientras que los buses representan únicamente un porcentaje reducido del

total del parque automotor. Esta distribución permite comprender por qué el PMSS orienta sus estrategias principalmente a la gestión de la congestión vial y al fortalecimiento del transporte público colectivo, en la medida en que los vehículos de uso particular constituyen el principal factor de saturación del sistema vial. En este sentido, la intervención sobre el transporte público se concibe como una herramienta estructural para reducir el número de desplazamientos individuales motorizados, aun cuando ello implique una menor atención normativa a los vehículos particulares de bajas emisiones.

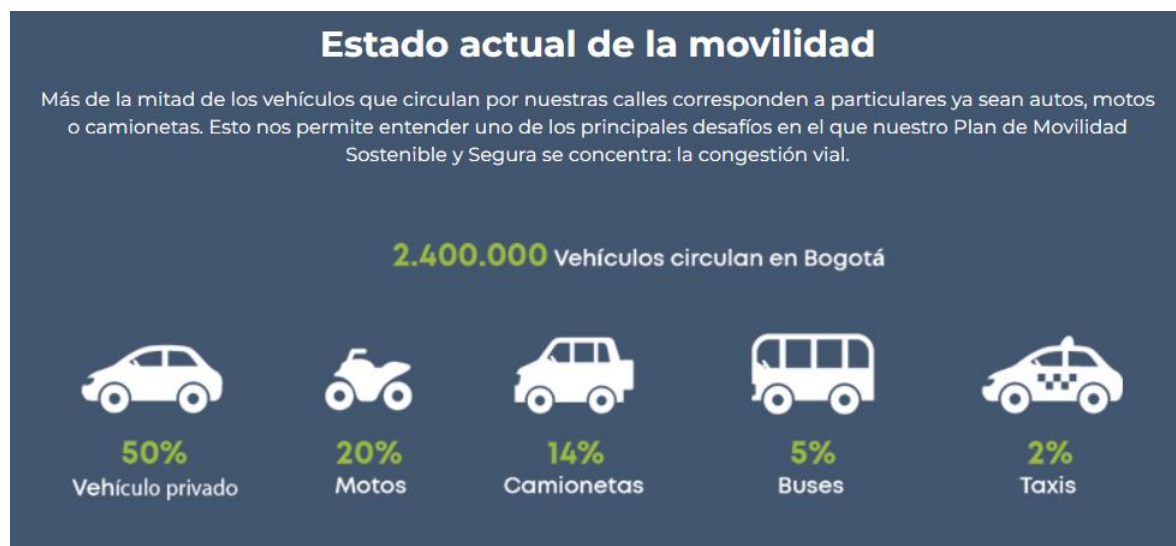


Ilustración 1 Estado actual de la Movilidad en Bogotá

No obstante, esta estrategia evidencia una tensión regulatoria, en la medida en que el plan no distingue de forma suficiente entre vehículos particulares altamente contaminantes y aquellos de bajas o cero emisiones, lo que limita la eficiencia ambiental de las medidas adoptadas.

3.2.1. Perfil socioeconómico de los usuarios de vehículos sostenibles en Bogotá D.C.

El análisis del perfil socioeconómico de los usuarios de vehículos sostenibles en Bogotá D.C. evidencia una marcada concentración en los estratos medio-alto y alto, lo cual se explica principalmente por los elevados costos iniciales de adquisición de los vehículos eléctricos e híbridos. Esta barrera de precio no es un fenómeno aislado de Colombia, sino una tendencia global: según el Global EV Outlook 2025 de la Agencia Internacional de la Energía, el costo de compra de los vehículos eléctricos sigue siendo significativamente superior al de los vehículos de combustión interna en muchas regiones,

a pesar de que los precios han mostrado descensos recientes gracias a la reducción de los costos de las baterías y a la competencia creciente entre fabricantes. (IEA, 2025)

Aunque el informe destaca que los precios de las baterías y algunos vehículos eléctricos han disminuido en 2024, la brecha de precio con los automóviles de combustión interna persiste en numerosas regiones, limitando su acceso para segmentos de población con menores ingresos. Además, la oferta de modelos eléctricos asequibles es todavía menor en mercados maduros como Europa o Estados Unidos, donde un porcentaje considerable de los modelos disponibles se ubica en rangos de precio elevados.

Así, aunque los vehículos sostenibles ofrecen beneficios económicos a largo plazo, como menores costos de combustible y mantenimiento durante su vida útil, la barrera de acceso por el precio de compra impide que sectores amplios de la población puedan optar por ellos. Esta situación evidencia que, en su estado actual, la movilidad sostenible tiende a configurarse como una alternativa más accesible para los estratos con mayor capacidad económica, lo cual plantea retos importantes de equidad y diseño de políticas públicas para incentivar una adopción más amplia y justa de tecnologías limpias en el contexto urbano (IEA, 2025)

3.3. Evolución y crecimiento del parque de vehículos sostenibles en Bogotá D.C.

De acuerdo con los datos del Observatorio de Movilidad de Bogotá D.C., la ciudad concentra la mayor cantidad de vehículos sostenibles del país. Para el año 2023, se registraron 40.757 vehículos sostenibles, lo que evidencia un crecimiento sostenido en la adopción de este tipo de tecnologías en la capital.

Este aumento refleja una tendencia progresiva hacia modelos de movilidad más limpios, impulsada por incentivos normativos, beneficios económicos y una mayor conciencia ambiental. Sin embargo, dicho crecimiento también ha puesto en evidencia deficiencias estructurales en la planeación de la movilidad urbana, ya que la incorporación masiva de vehículos sostenibles no ha estado acompañada de una estrategia integral de infraestructura y regulación.

Los problemas más frecuentes, relacionados al aumento de vehículos sostenibles, son la escasez de estaciones de carga, la congestión vehicular persistente y la ausencia de una regulación específica, que integre a los vehículos sostenibles dentro del sistema

de movilidad urbana limitan el impacto positivo que estos podrían generar. En consecuencia, la adopción de vehículos sostenibles, lejos de resolver por sí sola los problemas de movilidad, puede agravar ciertas dinámicas de congestión cuando no existe una planificación adecuada.

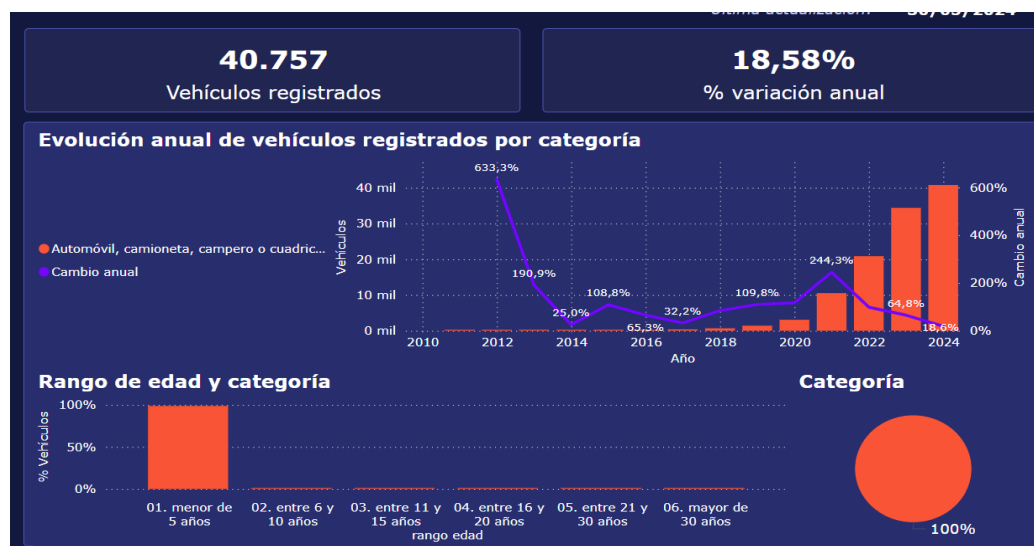


Ilustración 2 Evolución anual de vehículos registrados por Categoría

Según el Registro Único Nacional de Tránsito (RUNT), la compra de vehículos sostenibles ha experimentado un crecimiento significativo desde el año 2014. Para el año 2019, se registraron 5.425 vehículos eléctricos, mientras que para el año 2022 la cifra aumentó a 8.299 vehículos, incluyendo automóviles, motocicletas, camionetas, buses, camiones, microbuses y motocarros (RUNT, 2024)

Este crecimiento evidencia una diversificación del mercado, en el cual no solo se adquieren vehículos particulares, sino también unidades destinadas al transporte público y de carga. Sin embargo, la mayor concentración de estos vehículos se encuentra en departamentos como Antioquia y Bogotá D.C., lo que confirma una distribución territorial desigual a nivel nacional.

En cuanto a las marcas y tipos de vehículos adquiridos, el mercado se caracteriza por la presencia de fabricantes internacionales, cuyos modelos suelen estar dirigidos a consumidores con alto poder adquisitivo. Esto refuerza la idea de que la transición hacia

la movilidad sostenible ha sido impulsada, en gran medida, por dinámicas de mercado más que por una estrategia integral de movilidad pública.

3.4.Los vehículos sostenibles en la normatividad de Bogotá.

En el ámbito distrital, Bogotá D.C. ha desarrollado un marco normativo que integra la movilidad sostenible como componente estructural del desarrollo urbano. El Plan de Ordenamiento Territorial, adoptado mediante el Decreto Distrital 555 de 2021, incorpora la movilidad sostenible como eje fundamental del modelo de ciudad, priorizando el transporte público eléctrico, la movilidad activa y la reducción del uso del vehículo particular.

2. Política de Movilidad Sostenible y Descarbonizada. Se orienta a privilegiar los desplazamientos en modos de transporte activos, de cero y bajas emisiones. El eje estructurador de la movilidad es el peatón y el desarrollo de un sistema de corredores verdes de alta y media capacidad, que cambien el modelo la movilidad urbana, descarbonicen el sistema de transporte público, conecten la ciudad con la región, soporten una ciudad de proximidad, cuidadora e incluyente, mejoren las condiciones de accesibilidad de las zonas de origen informal e incorpore el desarrollo orientado al transporte y la revitalización alrededor de las infraestructuras de movilidad (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, 2021)

Asimismo, el Plan Maestro de Movilidad, establecido inicialmente mediante el Decreto Distrital 319 de 2006 y actualizado a través de diversos actos administrativos, constituye el principal instrumento técnico para la gestión del transporte en la ciudad. Este plan contempla estrategias para la renovación progresiva de las flotas hacia tecnologías limpias, la gestión de la demanda vehicular y la consolidación de una red integrada de transporte público. En los últimos años, este marco normativo ha permitido la incorporación masiva de buses eléctricos en el sistema Transmilenio y el SITP, posicionando a Bogotá como una de las ciudades líderes en electromovilidad en América Latina (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, 2023).

De igual forma, la Política Pública de Movilidad Sostenible y Segura, adoptada mediante el CONPES D.C. 04 de 2023, consolida un enfoque integral que articula sostenibilidad ambiental, seguridad vial y equidad social. Esta política establece metas concretas de reducción de emisiones del transporte, fortalecimiento de la movilidad activa

y promoción del uso de vehículos de bajas y cero emisiones. En el marco de los ODS, este instrumento refuerza la capacidad institucional del Distrito para avanzar hacia una movilidad urbana resiliente y baja en carbono.

La normatividad vigente en Bogotá D.C. evidencia una relación directa entre movilidad sostenible y protección del medio ambiente, particularmente en términos de calidad del aire y mitigación del cambio climático. La promoción de vehículos eléctricos y de modos no motorizados ha contribuido a la reducción de emisiones de material particulado y óxidos de nitrógeno, contaminantes asociados a enfermedades respiratorias y cardiovasculares. De acuerdo con la Agencia Internacional de Energía, la electrificación del transporte urbano representa una de las estrategias más efectivas para reducir las emisiones locales en ciudades densamente pobladas.

En el caso de Bogotá, persisten desafíos relacionados con la expansión de la infraestructura de recarga, la renovación del parque automotor privado y la coherencia entre las políticas de movilidad y las políticas ambientales. Estas limitaciones ponen de manifiesto la necesidad de fortalecer los mecanismos de evaluación y control, así como de garantizar la sostenibilidad financiera de las estrategias adoptadas (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, 2023).

3.5. Comparación internacional del marco normativo

En comparación con otros contextos internacionales, el marco normativo de Bogotá D.C. presenta avances relevantes, especialmente en la incorporación de la movilidad sostenible en los instrumentos de ordenamiento territorial. Ciudades como Oslo, Ámsterdam y Barcelona han implementado políticas similares, combinando incentivos a la electromovilidad con restricciones progresivas al uso de vehículos de combustión interna. Estas experiencias demuestran que un marco regulatorio claro y coherente, acompañado de inversión pública sostenida, puede acelerar la transición hacia sistemas de transporte sostenibles.

Sin embargo, a diferencia de la Unión Europea, donde existen metas obligatorias y vinculantes de reducción de emisiones para el sector transporte, en Colombia muchas disposiciones mantienen un carácter programático. Esta diferencia limita el impacto ambiental de la normatividad vigente y resalta la necesidad de avanzar hacia instrumentos regulatorios más exigentes. En este sentido, la experiencia internacional ofrece referentes

valiosos para fortalecer el marco normativo de Bogotá y asegurar resultados ambientales sostenibles en el largo plazo.

Tabla 3 *Normatividad nacional y distrital sobre movilidad sostenible aplicable a Bogotá D.C.*

Nivel	Norma	Año	Alcance normativo	Contribución ambiental
Nacional	Ley 1964	2019	Incentivos a vehículos eléctricos e infraestructura de recarga	Reducción de GEI y contaminantes locales
Nacional	Ley 1811	2016	Promoción de la bicicleta como transporte	Mejora de calidad del aire y salud pública
Nacional	Ley 2099	2021	Disposiciones para la transición energética.	Ayuda la transición energética.
Nacional	Ley 2169	2021	Por medio de la cual se promueve el abastecimiento, continuidad, confiabilidad, y cobertura del gas combustible en el país.	Impulsa el desarrollo bajo en carbono del país mediante el establecimiento de metas y medidas mínimas en materia de carbono neutralidad y resiliencia climática
Nacional	Decreto 4892	2011	Por el cual se dictan disposiciones aplicables al uso de alcoholes carburantes y biocombustibles para vehículos automotores.	Transporte
Nacional	Resolución 2604	2009	Por la cual se determinan los combustibles limpios teniendo como criterio	Transporte Público

			fundamental el contenido de sus componentes, se reglamentan los límites máximos de emisión permisibles en prueba dinámica para los vehículos que se vinculen a la prestación del servicio público	
Nacional	Resolución 40177	2020	Por la cual se definen los energéticos de bajas o cero emisiones, teniendo como criterio fundamental los componentes nocivos para la salud y el medio ambiente.	Protección salud y medio ambiente.
Nacional	CONPES 3934	2018	Política de Crecimiento Verde.	Transición hacia un modelo económico más sostenible
Nacional	CONPES 3991	2020	Política nacional de movilidad urbana sostenible	Integración transporte-ambiente
Nacional	Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica.	2019	Hoja de ruta gubernamental para acelerar la transición hacia el transporte eléctrico	Reducir emisiones, mejorar la calidad del aire y fomentar infraestructura de carga, incentivos y regulación sostenible.
Distrital	Decreto 319	2006	Por el cual se adopta el Plan Maestro de Movilidad para Bogotá Distrito	Un sistema de transporte eficiente, seguro y sostenible.

			Capital, que incluye el ordenamiento de estacionamientos, y se dictan otras disposiciones.	
Distrital	Decreto 555 (POT)	2021	Movilidad sostenible como eje urbano	Disminución de huella de carbono
Distrital	Acuerdo 619	2015	Lineamientos para estimular el uso de vehículos eléctricos e híbridos.	Transporte
Distrital	Acuerdo 663	2017	Se crea la estrategia de movilidad sostenible en el distrito capital	Movilidad sostenible en la ciudad
Distrital	Acuerdo 732	2018	Medidas para la promoción de la movilidad eléctrica.	Medidas para la promoción y masificación de la movilidad eléctrica y demás tecnologías cero emisiones directas de material particulado en Bogotá
Distrital	Acuerdo 790	2020	Declaratoria de emergencia climática.	Lineamientos de mitigación, adaptación y resiliencia, estructurados en diez mandatos clave que abarcan ordenamiento alrededor del agua, biodiversidad, transición energética, residuos y

				participación, buscando una ciudad carbono-neutral.
Distrital	Acuerdo 811	2021	Acciones para la descarbonización en Bogotá.	Para enfrentar la emergencia climática y el cumplimiento de los objetivos de descarbonización en Bogotá D.C
Distrital	Plan Maestro de Movilidad	2006– 2022	Renovación de flotas y gestión de la demanda	Reducción progresiva de emisiones
Distrital	CONPES D.C. 04	2023	Política de movilidad sostenible y segura	Mitigación climática y equidad

Fuente: Elaboración propia. 2026.

3.6. Desafíos y retos para el derecho en el cumplimiento de los ODS desde la experiencia bogotana.

La normatividad vigente en Bogotá D.C. orientada a la promoción de vehículos sostenibles ha generado impactos ambientales relevantes, aunque aún insuficientes frente a la magnitud del deterioro ambiental urbano. En particular, las políticas públicas reconocen al sector transporte como una de las principales fuentes de emisiones contaminantes y de gases de efecto invernadero. En este sentido, el marco regulatorio busca mitigar dichos impactos mediante la transición hacia tecnologías de bajas y cero emisiones. Sin embargo, la efectividad ambiental depende de la coherencia entre la norma, su implementación y el contexto urbano. Por lo tanto, el impacto normativo debe analizarse desde una perspectiva integral y no únicamente formal.

Desde el enfoque de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, la regulación sobre movilidad sostenible se articula principalmente con el ODS 11 y el ODS 13, orientados a ciudades sostenibles y acción por el clima. La normativa colombiana y distrital incorpora estos principios como ejes transversales de la política de transporte. En consecuencia, se establece una relación directa entre movilidad, calidad ambiental y bienestar urbano. No

obstante, la alineación con la Agenda 2030 no garantiza resultados automáticos. Por ello, el impacto ambiental real exige mecanismos de implementación y seguimiento más robustos (Naciones Unidas, 2015).

Uno de los impactos positivos más relevantes del marco normativo es la incorporación explícita de la movilidad sostenible como estrategia de protección ambiental. La Política Pública de Movilidad Motorizada de Cero y Bajas Emisiones de Bogotá establece metas orientadas a la reducción de emisiones contaminantes del transporte. De esta manera, la norma reconoce el papel de los vehículos sostenibles en la mejora de la calidad del aire urbano. Sin embargo, dichas metas enfrentan restricciones operativas y financieras. En consecuencia, los resultados ambientales aún son parciales y progresivos (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, 2023).

En términos de calidad del aire, la normativa ha contribuido a una reducción potencial de contaminantes locales como el material particulado y los óxidos de nitrógeno. La promoción de tecnologías eléctricas e híbridas busca disminuir la dependencia de combustibles fósiles en el transporte urbano. No obstante, el crecimiento del parque automotor convencional continúa superando la adopción de vehículos sostenibles. Por esta razón, los beneficios ambientales observados no son proporcionales a los objetivos normativos planteados. Así, el impacto ambiental se mantiene limitado en escala (Alcaldía de Bogotá, 2023).

Una fortaleza importante del marco regulatorio colombiano es la incorporación de incentivos económicos para la adopción de vehículos sostenibles. La Ley 1964 de 2019 establece beneficios tributarios y administrativos que reducen barreras de acceso a estas tecnologías. Estos incentivos contribuyen indirectamente a la protección ambiental al fomentar la sustitución de vehículos altamente contaminantes. Sin embargo, su impacto se concentra en sectores con mayor capacidad adquisitiva. En consecuencia, el beneficio ambiental no se distribuye de manera equitativa en la población.

A nivel institucional, el marco normativo ha permitido fortalecer la coordinación entre entidades de transporte y medio ambiente. Instrumentos como los planes de movilidad sostenible integran criterios ambientales en la planificación urbana. Esta articulación representa un avance significativo frente a modelos tradicionales centrados únicamente en la infraestructura vial. No obstante, la coordinación interinstitucional aún

presenta vacíos en la ejecución. Por ello, el impacto ambiental positivo de la normativa se ve reducido por debilidades administrativas.

Entre las principales debilidades del marco regulatorio se encuentra la ausencia de estándares técnicos uniformes para la evaluación ambiental de los vehículos sostenibles. La falta de criterios claros dificulta medir con precisión su impacto en la reducción de emisiones. Además, la rápida evolución tecnológica supera la capacidad normativa de actualización. En consecuencia, se genera un desfase entre regulación y realidad del mercado. Esta situación limita la efectividad ambiental de la normatividad vigente.

Diversos análisis sobre políticas de movilidad urbana han identificado como una debilidad relevante la escasa articulación entre las medidas de restricción vehicular y los criterios ambientales. (Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES, 2018) En particular, instrumentos como el denominado “pico y placa” han sido diseñados principalmente con fines de gestión de la congestión vial, sin priorizar de manera consistente a los vehículos de bajas o nulas emisiones contaminantes. Esta ausencia de diferenciación tecnológica limita el efecto incentivador de la regulación y reduce su capacidad para promover la transición hacia formas de movilidad más limpias. En consecuencia, la política pública pierde una oportunidad estratégica para maximizar su impacto ambiental y mejorar su eficiencia regulatoria, en la medida en que impone restricciones a la movilidad sin garantizar beneficios ambientales proporcionales.

Desde la perspectiva de la salud pública, la normatividad sobre vehículos sostenibles tiene un impacto ambiental indirecto en la reducción de enfermedades respiratorias. La disminución de contaminantes atmosféricos contribuye a mejorar las condiciones de vida urbana. Sin embargo, estos beneficios aún no son plenamente perceptibles debido a la persistencia de altos niveles de congestión. Por ello, el impacto ambiental y sanitario de la regulación sigue siendo moderado. Esta situación evidencia la necesidad de políticas complementarias.

En comparación internacional, el impacto de la normatividad bogotana resulta inferior frente a países líderes en movilidad sostenible. Noruega, por ejemplo, ha logrado una adopción masiva de vehículos eléctricos mediante incentivos fiscales agresivos y una infraestructura de recarga amplia. Estas medidas han generado reducciones significativas de emisiones del transporte. En contraste, Bogotá presenta avances normativos

graduales y una infraestructura aún incipiente. Por consiguiente, el impacto ambiental comparado es menor (Murray, 2025)

El caso noruego demuestra que la coherencia entre incentivos, infraestructura y regulación es clave para maximizar el impacto ambiental. La eliminación de impuestos a vehículos eléctricos y la inversión sostenida en recarga han transformado el mercado automotor. En Bogotá, estas condiciones no se han replicado de manera integral. En consecuencia, la normativa local no alcanza los mismos resultados ambientales. Esta comparación evidencia oportunidades claras de mejora.

Desde una perspectiva de gobernanza ambiental, el marco normativo colombiano refleja un enfoque preventivo frente a los riesgos climáticos. Siguiendo el principio de precaución, la regulación busca anticipar impactos ambientales futuros del transporte. No obstante, la aplicación de este enfoque es limitada por restricciones políticas y económicas. Por ello, el impacto preventivo de la norma resulta parcial. Esta situación debilita la capacidad regulatoria frente al cambio climático (Naciones Unidas, 2015).

Asimismo, la resistencia de sectores económicos tradicionales ha condicionado la intensidad de las políticas de transición. La protección de intereses asociados a la industria automotriz convencional limita la adopción de medidas más estrictas. En consecuencia, se priorizan enfoques graduales que reducen el impacto ambiental potencial. Este conflicto entre desarrollo económico y protección ambiental persiste en el marco normativo. Así, la efectividad regulatoria se ve comprometida.

En términos de equidad ambiental, la normativa presenta limitaciones relacionadas con el acceso desigual a los beneficios de la movilidad sostenible. La concentración de vehículos sostenibles en sectores de mayores ingresos reduce el alcance ambiental de la política. Por lo tanto, la protección ambiental no se distribuye de manera homogénea en el territorio. Esta situación contrasta con modelos internacionales que priorizan la justicia ambiental. En consecuencia, el impacto normativo requiere ajustes redistributivos.

Finalmente, el análisis del impacto normativo evidencia que la protección del medio ambiente mediante vehículos sostenibles en Bogotá D.C. depende de la evolución del marco regulatorio. La comparación internacional demuestra que los mayores beneficios ambientales se logran con políticas integrales y sostenidas. En este sentido, fortalecer la regulación, la infraestructura y la equidad es fundamental. Por consiguiente,

el marco normativo actual constituye una base relevante, pero aún insuficiente para una transformación ambiental profunda.

Conclusiones

La presente investigación permitió analizar el alcance jurídico de la protección del medio ambiente a partir del uso de vehículos sostenibles en la ciudad de Bogotá D.C., a la luz de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, evidenciando que la movilidad sostenible se ha consolidado como un eje estratégico para enfrentar los desafíos ambientales, urbanos y sociales asociados al transporte en contextos metropolitanos.

En primer lugar, se constató que los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en especial los ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles), 13 (Acción por el clima), 3 (Salud y bienestar), 7 (Energía asequible y no contaminante) y 9 (Industria, innovación e infraestructura), constituyen un marco orientador fundamental para la transformación de los sistemas de movilidad. Si bien los ODS no tienen carácter jurídicamente vinculante, su incorporación progresiva en el ordenamiento colombiano ha influido de manera significativa en la formulación de políticas públicas y normas internas, consolidando la movilidad sostenible como un componente esencial del desarrollo urbano y de la protección ambiental.

En segundo lugar, el análisis de la interacción entre hard law y soft law permitió concluir que la regulación de la movilidad sostenible en Colombia se estructura a partir de una relación complementaria entre ambos instrumentos. Mientras el hard law garantiza la exigibilidad de derechos fundamentales como el ambiente sano, la movilidad y la libre locomoción, el soft law, materializado en la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, cumplen una función orientadora que impulsa la adopción de estándares ambientales más elevados y facilita la incorporación de compromisos internacionales en el ordenamiento jurídico interno. En este marco, las políticas públicas se consolidan como el principal mecanismo de articulación entre ambos tipos de regulación, permitiendo traducir dichos lineamientos en acciones concretas, como ocurre con el CONPES 3991 de 2020. No obstante, persisten limitaciones en su implementación, especialmente en la coordinación interinstitucional y en la coherencia entre los objetivos ambientales propuestos y las dinámicas reales del sistema de movilidad.

De igual manera, se evidenció que las políticas públicas actúan como el principal mecanismo de articulación entre estos instrumentos. Documentos como el CONPES 3991 de 2020 han permitido traducir lineamientos internacionales en acciones concretas orientadas a la reducción de emisiones y a la promoción del transporte limpio; sin embargo, persisten limitaciones en su implementación, especialmente en la coordinación

interinstitucional y en la coherencia entre los objetivos ambientales y la realidad del sistema de movilidad.

En relación con la normatividad vigente, se concluye que el país ha avanzado de manera significativa en la creación de un marco jurídico favorable a la movilidad sostenible, particularmente a través de normas como la Ley 1964 de 2019 y la Ley 1811 de 2016. Sin embargo, en el contexto específico de Bogotá D.C., la regulación se ha concentrado principalmente en el fortalecimiento del transporte público, sin desarrollar de forma integral un tratamiento diferenciado para los vehículos particulares de bajas y cero emisiones. Esta situación limita el impacto ambiental positivo que podría derivarse de una incorporación más amplia y planificada de estas tecnologías dentro del sistema de movilidad urbana.

Desde una perspectiva socioambiental, la investigación permitió identificar que, aunque Bogotá concentra el mayor parque de vehículos sostenibles del país, su uso sigue estando condicionado por barreras económicas y estructurales. Los altos costos de adquisición, mantenimiento e infraestructura de recarga restringen el acceso a estos vehículos a sectores socioeconómicos específicos, lo que genera tensiones con los principios de equidad y justicia ambiental. En este sentido, la movilidad sostenible corre el riesgo de convertirse en una solución ambientalmente eficaz, pero socialmente excluyente, si no se adoptan medidas que garanticen un acceso más equitativo.

Adicionalmente, se concluye que la sostenibilidad en la movilidad plantea tensiones entre derechos constitucionales, particularmente entre el derecho a un ambiente sano, el derecho a la movilidad y la libre locomoción. Si bien las restricciones a la circulación y las políticas de desincentivo al uso de vehículos contaminantes pueden estar justificadas por la protección de bienes constitucionales superiores, estas deben superar un juicio estricto de proporcionalidad y estar acompañadas de alternativas de transporte adecuadas, accesibles y eficientes, para evitar afectaciones desmedidas a la población.

Finalmente, el estudio permite concluir que el derecho desempeña un papel fundamental en la consolidación de la movilidad sostenible como una política pública estructural y no meramente declarativa. Desde una perspectiva jurídica integral, la movilidad sostenible no puede reducirse únicamente a la promoción de nuevas tecnologías vehiculares, sino que requiere una planificación coherente, una adecuada

articulación entre normas, políticas públicas e instrumentos de planeación, así como el desarrollo de infraestructura suficiente y el acceso equitativo a las tecnologías sostenibles. En el caso de Bogotá D.C., el cumplimiento efectivo de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en materia de movilidad exige fortalecer el marco normativo e institucional, avanzar hacia políticas más inclusivas y garantizar que la transición hacia vehículos sostenibles contribuya de manera real a la protección del medio ambiente, la reducción de desigualdades y la mejora de la calidad de vida urbana, en beneficio de las generaciones presentes y futuras.

Recomendaciones

Se recomienda fortalecer los mecanismos de seguimiento y evaluación del impacto ambiental de la normatividad sobre movilidad sostenible. La definición de indicadores claros permitiría medir la reducción real de emisiones y mejorar la toma de decisiones. Además, un sistema de monitoreo robusto contribuiría a ajustar las políticas de manera oportuna. De este modo, se maximizaría el impacto ambiental de las medidas adoptadas.

Asimismo, se recomienda ampliar los enfoques de equidad dentro de las políticas de movilidad sostenible. Es fundamental diseñar incentivos que faciliten el acceso a tecnologías limpias para distintos sectores sociales. Esta estrategia permitiría distribuir de manera más equitativa los beneficios ambientales. En consecuencia, se fortalecería la justicia ambiental urbana.

Se recomienda también reforzar la articulación entre movilidad sostenible y planificación urbana. La promoción de vehículos sostenibles debe complementarse con transporte público eficiente y movilidad activa. En este sentido, la movilidad sostenible debe integrarse como eje transversal del ordenamiento territorial. Así, se potenciarían los impactos ambientales positivos a largo plazo.

Finalmente, se recomienda aprovechar de manera sistemática las experiencias internacionales exitosas. La adopción de instrumentos regulatorios más exigentes, combinados con inversión en infraestructura y educación ciudadana, puede acelerar la transición. De este modo, Bogotá D.C. podría consolidarse como un referente regional en movilidad sostenible y protección ambiental.

Anexos

Planteamiento Del Problema

La protección del medio ambiente es un tema de creciente importancia a nivel global. En esta investigación, los vehículos sostenibles se presentan como una alternativa viable para reducir las emisiones contaminantes y mitigar el impacto ambiental del transporte. Sin embargo, en Bogotá D.C. D.C., como muchas otras ciudades del mundo, se ha experimentado un aumento en el número de vehículos sostenibles en los últimos años, esta implementación de vehículos hacia una movilidad sostenible se enfrenta a una serie de desafíos normativos, de movilidad y protección al medio ambiente que deben ser abordados para garantizar su efectividad y sostenibilidad a corto, mediano y largo plazo.

De acuerdo con lo anterior en la ciudad de Bogotá D.C. D se encuentra concentrada la mayor cantidad de vehículos sostenibles, con una cifra de 40.757 para el año 2023, en consecuencia a esto se presentan deficiencias en la planeación de la movilidad en la ciudad, ya que sin una estrategia bien definida y coordinada, la integración de estos vehículos sostenibles en el sistema de transporte se vuelve ineficiente, pues la escasez de estaciones de carga, la congestión del tráfico y la falta de regulación específica en movilidad, son comunes en ciudades con una infraestructura inadecuada, lo cual no solo afecta la adopción de vehículos sostenibles, sino que también agrava los problemas de tráfico y movilidad.

Lo expuesto anteriormente evidencia que la ausencia de normativas específicas en movilidad, como el "pico y placa", también limita el alcance de las políticas de movilidad sostenible, puesto que estas regulaciones, son diseñadas para reducir la congestión del tráfico en horas pico, pero no incluyen disposiciones que favorezcan el uso de vehículos sostenibles, ya que estos se encuentran exentos de las medidas de restricción, afectando la infraestructura de la ciudad en aspectos como las vías, la productividad y calidad de vida de los ciudadanos, dicha omisión reduce el impacto que podrían tener la promoción de la implementación de vehículos sostenibles y la reducción de la contaminación del medio ambiente.

Dichas deficiencias en la gestión de movilidad tienen efectos directos e indirectos sobre la población, en temas como salud, la cual se ve afectada negativamente, ya que los ciudadanos están en un estado de preocupación o tensión mental generado por una

situación difícil, en este caso por la exposición excesiva al tráfico y a la contaminación que se presenta en la ciudad, ligado a la dificultad y duración de llegada a los destinos de manera oportuna y eficiente, que muchas veces reduce la productividad en las actividades del día, no solo afectando a los ciudadanos, sino que también tienen un impacto económico al reducir la productividad.

Es importante resaltar los beneficios de los vehículos sostenibles, por ejemplo, muchos autos de combustión interna necesitan gasolina, Diesel o ACPM para su funcionamiento y esto aumenta los costos del sostenimiento, ya que existe un alza en los últimos años en los precios del combustible afectando económicamente a muchas personas, por el contrario, los vehículos sostenibles son un método alternativo de transporte, reduciendo los gastos y evitando el uso de combustibles derivados del petróleo porque su funcionamiento ya no depende de estos.

En vista de los beneficios que se tienen actualmente, uno de ellos es el descuento en la revisión técnico – mecánica y de emisiones contaminantes; según la ley 1964 de 2019 en su artículo 4 a partir de la vigencia de la misma y durante 6 meses se plantearon los lineamientos que tienen que seguir los vehículos eléctricos o híbridos, ya que estos tienen un equipamiento tecnológico diferente que no genera emisiones de gases contaminantes. Además, otro de los beneficios indicados en el artículo es que “Las compañías aseguradoras del sector financiero y cooperativo establecerán un descuento del diez (10%) en las primas de los seguros SOAT (Seguro Obligatorio de Accidente de Tránsito) de los vehículos eléctricos objeto de esta Ley.” (Congreso de Colombia, 2019). Dichos beneficios serán registrados ante la Superintendencia Financiera de Colombia para garantizar la comprobación y aplicabilidad de las tarifas.

Para concluir los aspectos de los beneficios analizados previamente se estará examinando que la compra de los vehículos desde el 2014 ha tenido un gran aumento, tanto así que para el año 2019 según el RUNT en CIFRAS (Registro Único Nacional de Tránsito, 2019) se registraron un total de 5.425 vehículos eléctricos y para el año 2022 se vieron registrados 8.299 entre ellos Automóviles, motocicletas, camionetas, buses, camiones, moto - carro, microbuses, entre otros. Mientras que los departamentos en donde se encuentran más estos vehículos son Antioquia con 24% representando el 0,04% a nivel nacional.

Así mismo las políticas públicas que existen en la actualidad sirven en un porcentaje y ayudan a controlar los indicadores de movilidad que existen, para ello el CONPES D.C. de “POLÍTICA PÚBLICA DE MOVILIDAD MOTORIZADA DE CERO Y BAJAS EMISIONES 2023-2040” (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2023) menciona que lo primero que se tiene que identificar son los puntos estratégicos, entre ellos el ambiental y territorial, buscar mejorar el sistema público de transporte haciendo énfasis en los beneficios que se tendría con el uso de vehículos eléctricos o cero emisiones.

En conclusión, este trabajo de investigación pretende evaluar el alcance normativo en la protección del medio ambiente promoviendo vehículos sostenibles en Bogotá D.C. Específicamente, se busca responder a la pregunta: ¿Cuál es el alcance normativo en la protección del medio ambiente con el uso de vehículos sostenibles? A través de un análisis detallado de la normativa vigente y de las políticas públicas implementadas, se espera identificar las fortalezas y debilidades del marco regulatorio actual y proponer recomendaciones para mejorar la promoción de la movilidad sostenible en la ciudad.

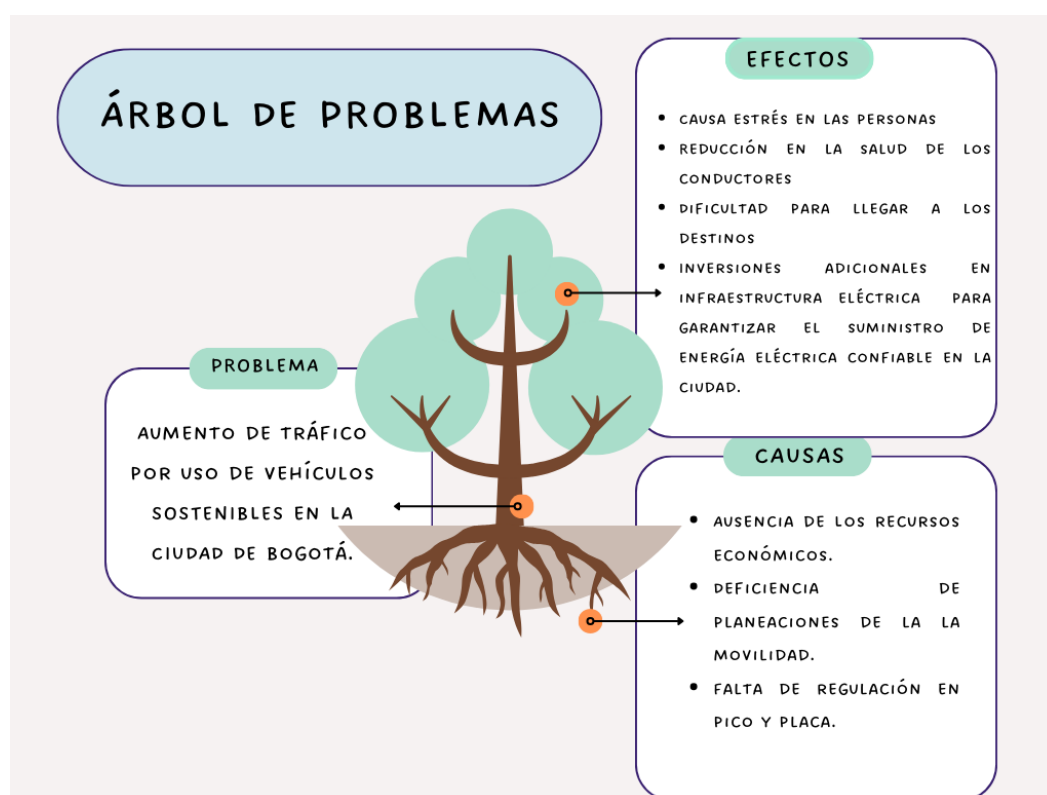


Ilustración 3 Árbol de Problemas

Justificación

La crisis ambiental global ha puesto en el centro del debate la necesidad de adoptar medidas urgentes para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mitigar los efectos del cambio climático. El sector del transporte es uno de los principales contribuyentes a la contaminación atmosférica y ha sido objeto de diversas iniciativas para promover la movilidad sostenible, como por ejemplo empleando el uso de los vehículos sostenibles ya que se presentan como una alternativa prometedora para reducir las emisiones y mejorar la calidad del aire.

Con lo anterior la presente investigación busca comprender y abordar los desafíos normativos, de movilidad y de protección ambiental que enfrentan los vehículos sostenibles en Bogotá D.C. Al evaluar el alcance normativo actual, busca identificar las brechas y las oportunidades para fortalecer el marco legal que regula la movilidad sostenible en la ciudad, identificando otros factores adicionales, significativos en materia de infraestructura y contaminación, puesto que la normativa existente en materia de movilidad no incluye disposiciones específicas para promover la adopción de vehículos sostenibles

La investigación propuesta contribuirá a generar conocimiento sobre la situación actual de la movilidad sostenible en Bogotá D.C. y a identificar las mejores prácticas para promover su desarrollo. Los resultados de esta investigación podrán ser utilizados por las autoridades locales, los planificadores urbanos y los tomadores de decisiones para diseñar políticas públicas más efectivas y para fomentar la inversión en infraestructura y tecnologías limpias, también podrán ser utilizados para sensibilizar a la ciudadanía sobre la importancia de la movilidad sostenible y para fomentar su participación en la construcción de una ciudad más limpia y saludable.

Así mismo, este trabajo de investigación es fundamental para garantizar que la adopción de vehículos sostenibles en Bogotá D.C. se mantenga, contribuyendo significativamente a la protección del medio ambiente y mejorando el estado de bienestar de los ciudadanos, partiendo de la evaluación del marco normativo actual, junto con el análisis comparativo con otras ciudades que han implementado con éxito políticas de movilidad sostenible, que pueden ofrecer valiosas lecciones para Bogotá D.C. En el mismo sentido estudiar los casos de éxito en su ejecución y aplicar las mejores prácticas que pueden acelerar la adopción de vehículos sostenibles en la ciudad. Este enfoque comparativo permitirá identificar estrategias efectivas en la misma medida, adaptar dichas

medidas y soluciones a las necesidades y los contextos específicos de Bogotá D.C. Como base son la educación y concienciación pública ya que también juegan un papel crucial en la adopción de vehículos sostenibles, debido a que muchas personas desconocen los beneficios y las facilidades disponibles para la transición hacia vehículos sostenibles.

Objetivos

Objetivo General

- Evaluar el alcance normativo en la protección del medio ambiente con el uso de vehículos sostenibles en la ciudad de Bogotá D.C.

Objetivos Específicos:

- Describir antecedentes respecto al uso de vehículos sostenibles con la protección al medio ambiente relacionados con los componentes de las ciudades y comunidades sostenibles de la ODS.
- Identificar normatividad vigente en Bogotá D.C. en materia de movilidad, medioambiente y uso de vehículos sostenibles enfocado detalladamente en la normativa vigente y las políticas públicas implementadas hasta al año 2024.
- Analizar el impacto de la normatividad en Bogotá D.C. sobre vehículos sostenibles en la protección del medio ambiente logrando identificar las fortalezas y debilidades del marco regulatorio actual en comparación con otros países.

Hipótesis

El desarrollo y la implementación de vehículos sostenibles representan un avance significativo en la mitigación de los impactos ambientales generados por los vehículos que utilizan el combustible a base de petróleo; sin embargo, la efectividad de esta transición hacia una movilidad sostenible, depende en una parte del marco normativo existente diseñado para la promoción y uso específico de estos vehículos, en el mismo sentido es necesario que progresivamente se adopten medidas para proteger el medio ambiente, en la actualidad este alcance normativo presenta diferentes desafíos.

En primer lugar, la falta de estándares claros, al respecto de la definición, la clasificación y certificación de los vehículos sostenibles puede generar inseguridad e incertidumbre para su implementación. En segundo lugar, la diversidad de enfoques en materia de movilidad sostenible, la rápida evolución tecnológica y el desarrollo de infraestructuras adecuadas, dificulta la expedición de nuevas regulaciones que garanticen la seguridad vial, la protección del medio ambiente y otras normativas específicas que puedan ser aplicadas en el uso de vehículos sostenibles. Por último, la ejecución de políticas públicas que tienen como objetivo promover la adquisición y usos de vehículos sostenibles por medio de incentivos fiscales, suele presentar un rechazo por parte de los sectores económicos tradicionales, en este sentido es fundamental analizar con la normatividad actual puede presentar un equilibrio o por el contrario desequilibrio entre, los objetivos de protección del medio ambiente frente los interés económicos y sociales en la sociedad.

Es así que para la investigación se plantea, que si bien los vehículos sostenibles ofrecen una prometedora alternativa para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la calidad del aire, el alcance normativo actual de la protección del medio ambiente en relación con los vehículos sostenibles es insuficiente para garantizar una transición efectiva hacia una movilidad sostenible, es necesario para superar esta limitación un marco normativo más flexible, coherente y adaptable a los rápidos cambios tecnológicos y sociales, junto con la participación activa de los actores involucrados, como gobiernos, empresas, organizaciones no gubernamentales y la sociedad, esto es clave para impulsar la implementación de una movilidad sostenible y resulta fundamental para diseñar e implementar políticas públicas eficaces en este ámbito.

Metodología

Esta investigación es de carácter socio-jurídico y tiene como objetivo evaluar la normatividad vigente en temas de protección del medio ambiente en relación con el uso de vehículos sostenibles en la ciudad de Bogotá D.C. Para ello, se llevará a cabo por medio del orden cualitativo, que permita comprender tanto las razones que motivan la adopción de este tipo de vehículos por parte de los ciudadanos, como el marco legal que regula su uso y sus implicaciones ambientales.

En primer lugar, se realizará un análisis de tipo descriptivo para comprender las motivaciones de los ciudadanos de Bogotá D.C. al elegir vehículos sostenibles, a través de estadísticas publicadas en páginas oficiales, se buscará identificar los factores que

influyen en esta decisión, como la conciencia ambiental, los beneficios económicos, la imagen social o las políticas públicas; esta información permitirá contextualizar el marco normativo y comprender su impacto en las decisiones de los ciudadanos. Así mismo, la investigación es de tipo hermenéutico en tanto se llevará a cabo con un análisis de la normativa vigente en Colombia, con un enfoque particular en Bogotá D.C., por medio de una revisión exhaustiva de leyes, decretos, resoluciones y demás instrumentos legales, con los que se identificarán los principales aspectos normativos que regulan la movilidad y los vehículos sostenibles.

Por medio de estos enfoques, se permitirá obtener una visión más completa y detallada de la problemática ayudando a comprender las percepciones, motivaciones de los ciudadanos y una visión general del marco normativo. Se espera que esta investigación contribuya a identificar las principales motivaciones de los ciudadanos de Bogotá D.C. para adoptar vehículos sostenibles, evaluar el grado de cumplimiento de la normativa vigente en materia de movilidad sostenible, identificar las brechas existentes entre la normativa y la realidad, y proponer recomendaciones para mejorar la normativa vigente y fomentar la adopción de vehículos sostenibles en Bogotá D.C.

Finalmente, se aplicarán diferentes técnicas que servirán como investigación y acción para abordar problemas sociales complejos, como punto de partida la recolección de fuentes primarias y secundarias, análisis jurisprudencial, y encuestas, que serán utilizadas para identificar las necesidades y desafíos de las diferentes partes interesadas, como fabricantes de automóviles, consumidores, gobiernos y organizaciones ambientales. Además, se analizará el impacto de las regulaciones existentes y se desarrollarán estrategias participativas para la implementación efectiva de dichas regulaciones, promoviendo el diálogo y la colaboración entre las partes interesadas.

Los instrumentos propuestos para el desarrollo de esta metodología incluyen:

- Encuesta inicial: Esta herramienta permitirá evaluar la percepción de la población sobre el uso de vehículos eléctricos y sostenibles.
- Base de datos: Contendrá información sobre las regulaciones de vehículos sostenibles a nivel nacional e internacional.
- Análisis jurisprudencial: Se revisará la normativa y jurisprudencia que existe en la actualidad relacionado sobre este tema

Bibliografía

- Abbott, K. W., & Snidal, D. (2009). Hard and Soft Law in International Governance. *International Organization*, 421-456.
- Alcaldía de Bogotá. (2023). *Secretaría de Ambiente*. Obtenido de Recursos Naturales: <https://www.ambientebogota.gov.co/calidad-del-aire>
- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (29 de Diciembre de 2021). *Secretaría Jurídica Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.* Obtenido de Decreto 555 de 2021: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=119582>
- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (26 de Octubre de 2023). *Secretaría Jurídica Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.* Obtenido de Decreto 497 de 2023: <https://www.bogotajuridica.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=150400#>
- Alcanos de Colombia. (2026). *Alcanos de Colombia*. Obtenido de ¿Qué es GNV?: <https://alcanosesp.com/solicitud-de-servicios/gas-natural-vehicular>
- Asamblea Nacional Constituyente. (20 de julio de 1991). *Secretaría del Senado* . Obtenido de Constitución Política de la República de Colombia: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html
- Castilla y León. (s.f.). *Junta de Castilla y León* . Obtenido de Historia del Petróleo: <https://energia.jcyl.es/web/es/biblioteca/unidad-petroleo.html>
- Congreso de la República. (21 de octubre de 2016). *Secretaría del Senado* . Obtenido de Ley 1811 De 2016: http://secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1811_2016.html#19
- Consejo Nacional de Política Económica y Social - CONPES. (14 de Abril de 2020). *Documento CONPES 3991*. Obtenido de Documento CONPES 3991 - Política Nacional de Movilidad Urbana y Regional: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3991.pdf>
- Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES. (31 de julio de 2018). *Documento CONPES 3943*. Obtenido de Documento CONPES 3943 - Política Para el Mejoramiento de la Calidad del Aire: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3943.pdf>

Corte Constitucional. (17 de Junio de 1992). *Corte Constitucional* . Obtenido de Sentencia T-411 de 1992: <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/1992/t-411-92.htm>

Corte Constitucional. (02 de Diciembre de 2015). *Corte Constitucional* . Obtenido de Sentencia T-747 de 2015: <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2015/t-747-15.htm>

Diccionario Panhispánico del Español Jurídico. (2025). *Diccionario Panhispánico del Español Jurídico*. Obtenido de Soft Law: <https://dpej.rae.es/lema/soft-law>

Federation Internationale de l'Automobile. (10 de 12 de 2025). *Formula 1 Sporting Regulations*. Obtenido de Regulations - FIA Formula One World Championship: <https://www.fia.com/regulation/category/110>

Federation Internationale de l'automobile. (12 de 12 de 2025). *Formula E*. Obtenido de 2025-2026 FIA FORMULA E WORLD CHAMPIONSHIP SPORTING REGULATIONS: <https://www.fia.com/regulation/category/109>

Ford. (2026). *Ford*. Obtenido de El fundador de Ford: la historia de Henry Ford: <https://www.ford.es/experiencia-ford/noticias-ford/nuestro-fundador>

Hinicio. (2021). *Hinicio*. Obtenido de Guía Metodológica - Estructuración de un programa piloto para la Transformación de la flota oficial de orden nacional a tecnologías de cero y bajas emisiones : https://docs.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Documents/Guia_metodologica.pdf

IEA. (2025). *IEA*. Obtenido de Perspectivas Globales de Vehículos Eléctricos: <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2025/trends-in-electric-car-affordability>

Kurzweil, P. (15 de Julio de 2010). Gaston Planté and his invention of the lead–acid battery—The genesis of the first practical rechargeable battery. *Journal of Power Sources*, 195, 4424-4434.

Mercedes Benz. (2026). *Mercedez Benz*. Obtenido de The First Automobile 1885-1886: <https://group.mercedes-benz.com/company/tradition/company-history/1885-1886.html>

- Murray, A. (14 de Enero de 2025). BBC News. *Cómo un país petrolero como Noruega se convirtió en el líder mundial de los autos eléctricos*, pág. <https://www.bbc.com/mundo/articles/cj91nn0dwgzo>.
- Naciones Unidas. (2015). *Naciones Unidas*. Obtenido de Objetivos de Desarrollo Sostenible - Los ODS en Acción: <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>
- Nair, S. (2015). *Organisation for Research on China and Asia*. Obtenido de Made in China 2025: <https://orcasia.org/made-in-china-2025>
- Norsk elbilforening. (2025). *Norsk elbilforening*. Obtenido de The Norwegian Electric Vehicle Association: <https://elbil.no/english/about-norwegian-ev-association/>
- ONU Programa Para El Medio Ambiente. (2023). *ONU Programa Para El Medio Ambiente*. Obtenido de Cumplir la Promesa - Informe Anual 2023: <https://wedocs.unep.org/rest/api/core/bitstreams/9e3d2a55-690f-4a0e-bfdc-e289371a63b5/content>
- RUNT. (2024). *RUNT Datos Abiertos*. Obtenido de Datos Abiertos: <https://www.datos.gov.co/browse?sortBy=newest&utf8=%E2%9C%93&page=1&pageSize=20>
- Sanz Arnaiz, I. (Junio de 2015). *Repositorio Universidad Pontificia ICAI ICADE - Comillas*. Obtenido de ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN Y EL IMPACTO DE LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA ECONOMÍA EUROPEA: <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/3803/TFG001112.pdf>
- Secretaría Distrital de Movilidad. (Septiembre de 2023). *Secretaría de Movilidad*. Obtenido de Documento Técnico de Soporte: https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/Paginas/02-11-2023/2.1_documento_tecnico_de_soporte_del_pmss_de_bogota_d.cfirmas.pdf
- T.M. Navinkumar, C. B. (JUNIO de 2025). *SciencceDirect*. Obtenido de SciencceDirect: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032125002746?via%3Dihub>
- United Nations Human Settlements Programme. (2024). *United Nations Human Settlements Programme*. Obtenido de Cities and Climate Action - World Cities

Report 2024: https://unhabitat.org/sites/default/files/2024/11/wcr2024_-_full_report.pdf

Vascan , I., & Szabó , L. (2022). A Brief History of Electric Vehicles. *Journal of Computer Science and Control Systems*, 19-26.

Villanueva, A. (2010). *scalahed*. Obtenido de https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25351w/M1AP113_S4_AGUILAR.pdf

Williams O., G. (Enero de 2021). *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*. Obtenido de Conceptos de soft law, hard law, better regulation, smart regulation y políticas públicas : https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/30361/1/BCN_soft_law_politicas_publicas_better_regulation_con_formato.pdf

Wood, E., Burton, E., Duran, A., & Gonder, J. (8-10 de Abril de 2014). *National Renewable Energy Laboratory*. Obtenido de Contribution of Road Grade to the Energy Use of Modern Automobiles Across Large Datasets of Real-World Drive Cycles: <https://docs.nlr.gov/docs/fy14osti/61108.pdf>

Tabla de Ilustraciones

<i>Ilustración 1 Estado actual de la Movilidad en Bogotá</i>	40
<i>Ilustración 2 Evolución anual de vehículos registrados por Categoría</i>	42
<i>Ilustración 3 Árbol de Problemas</i>	59