



## ANÁLISIS DE IMPACTO NORMATIVO DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

# NORMA NACIONAL DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES TERRESTRES

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

### 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento describe la problemática asociada a la emisión de contaminantes, generados por las fuentes móviles terrestres en circulación en el territorio nacional. Para ello, en primera instancia, se describen los antecedentes normativos y de política pública asociados con el control de la contaminación proveniente de fuentes móviles, pasando a un análisis del estado de la calidad del aire, principalmente en los centros urbanos con alta densidad vehicular. Posteriormente, se profundiza en las emisiones contaminantes generadas por el parque automotor, revisando los factores asociados a los niveles de contaminación por material particulado  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  derivados de la combustión vehicular particularmente, sin incluir las emisiones asociadas a la re-suspensión de polvo en vías o a los materiales de arrastre que se desprenden de las llantas o frenos.

Sobre el particular se hace un análisis de causas, a partir de lo cual se identifican aspectos subordinados, los cuales son susceptibles de mejora, a partir de la implementación de modificaciones regulatorias en la materia. Factores como el mejoramiento de la calidad de los combustibles y su relación con la incorporación de tecnologías menos contaminantes en la flota vehicular del país, son elementos desarrollados en la problemática, a fin identificar las acciones de mejora requeridas en el marco regulatorio, específicamente en la Resolución 910 de 2008, para dar respuesta a las necesidades actuales del país en la materia, así como avanzar en las metas planteadas mediante diversos instrumentos del ordenamiento jurídico, para el mejoramiento de la calidad del aire, los cuales han sido trazados por el Gobierno Nacional.

Entre estos instrumentos se destacan, el CONPES 3943 de 2018 "*Política para el mejoramiento de la calidad del aire*", así como el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 "*Pacto por Colombia - Pacto por la equidad*", expedido mediante la Ley 1955 de 2019, en los cuales se contempla la actualización de los estándares de emisión de fuentes móviles, en cabeza del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, incluyendo la reglamentación de un menor contenido de azufre en los combustibles, en articulación con el Ministerio de Minas y Energía, como una de las medidas para reducir la contaminación atmosférica en Colombia.

En este sentido el presente documento traza las consideraciones en materia normativa, necesarias para la actualización de límites máximos permisibles de emisión para las fuentes móviles en uso y de nuevo ingreso al territorio nacional, actividad que se encuentra subordinada al mejoramiento de los parámetros de calidad de los combustibles líquidos que se distribuyen en el país. Adicionalmente se incluye por primera vez en la reglamentación colombiana, la definición de límites máximos permisibles de emisión para fuentes móviles terrestres no de carretera -esto es- aquellos vehículos o maquinaria que no han sido diseñados para el transporte de pasajeros o de mercancías en vías públicas. Es preciso señalar que, las disposiciones establecidas por la Ley 1972 de 2019 en lo referente a prueba dinámica y sistemas de diagnóstico a bordo (OBD), están siendo desarrolladas por este Ministerio, mediante un proyecto normativo diferente y por lo tanto, no son objeto regulatorio del presente documento.

Finalmente, se considera la adopción de disposiciones adicionales en materia de control y seguimiento, las cuales fortalecen la capacidad de las autoridades ambientales para ejercer control de las emisiones

generadas por el parque automotor, mediante la habilitación de tecnologías de medición complementarias y la adición de procedimientos de inspección para flotas vehiculares cautivas.

## 2. ANTECEDENTES

Para el desarrollo de las temáticas objeto del presente documento es importante retomar los antecedentes normativos mediante los cuales se ha regido la materia, la situación actual de la calidad del aire en el país y su relación con los aspectos derivados de la gestión de emisiones contaminantes generadas por fuentes móviles, tales como, la tecnología del parque automotor, la evolución normativa en materia de calidad de combustibles y los mecanismos de seguimiento y control. A continuación, se desarrollan cada una de estas líneas.

### 2.1. ANTECEDENTES NORMATIVOS Y DE POLÍTICA

La Ley 99 de 1993 crea al entonces Ministerio del Medio Ambiente y establece dentro del artículo 5to las funciones otorgadas, entre las que se destacan las de los numerales 2 y 10: *se deben regular las condiciones generales para el saneamiento del medio ambiente y el uso, manejo y aprovechamiento de los recursos naturales con el fin de mitigar o eliminar el impacto de actividades contaminantes, así como determinar las normas ambientales mínimas y las regulaciones aplicables a todas las actividades que puedan generar directa o indirectamente daños ambientales.*

De igual forma los numerales 11 y 14 del citado artículo, señalan que, es función del Ministerio dictar las regulaciones ambientales de carácter general para controlar y reducir la contaminación atmosférica en todo el territorio nacional y definir y regular los instrumentos administrativos y los mecanismos para la prevención y control de los factores de deterioro ambiental. Finalmente, el numeral 25 del mismo artículo, señala que, es deber del Ministerio establecer los límites máximos permisibles de emisión que puedan afectar el medio ambiente o los recursos naturales renovables.

En armonía con lo anterior, el Decreto 1076 de 2015 “Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”, establece que la quema de combustibles fósiles utilizados por el parque automotor es una actividad contaminante sujeta a prioritaria atención y control por parte de las Autoridades Ambientales y consagra como funciones del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, establecer normas ambientales y fijar los estándares permisibles de emisión de contaminantes producidos por fuentes móviles, así como la de determinar los mecanismos de evaluación de emisiones de vehículos automotores.

En desarrollo de la funciones señaladas previamente, el Ministerio expidió la Resolución 910 de 2008, *“Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres, se reglamenta el artículo 91 del Decreto 948 de 1995 y se adoptan otras disposiciones”*. Dicha norma fue objeto de modificación a través de la Resolución 1111 de 2013, la cual adopta unos límites de emisión más estrictos a los definidos en la Resolución 910 de 2008 en relación con los vehículos que emplean combustible diésel, así como para vehículos pesados dedicados a gas natural o GLP.

A su vez la Resolución 2604 de 2009 establece límites máximos permisibles de emisión en prueba dinámica, exclusivamente *para los vehículos que se vinculen a la prestación del servicio público de transporte terrestre de pasajeros y para motocarros que se vinculen a la prestación del servicio público de transporte terrestre automotor mixto, entre otras disposiciones.*

Es importante señalar que tanto la Resolución 1111 de 2013 que modifica la Resolución 910 de 2008 como la Resolución 2604 de 2009, responden al cronograma de mejoramiento de la calidad del diésel definida en la Ley 1205 de 2008, ya que dicho mejoramiento permitió la definición de nuevos estándares de emisión y

en consecuencia de tecnologías vehiculares más eficientes y menos contaminantes.

En el año 2017 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expidió la Resolución 2254, la cual adopta la norma de calidad del aire. Dicha norma incorpora niveles máximos permisibles para material particulado inferior a 2,5 micras ( $PM_{2,5}$ ) e incluye una meta para, en el año 2030 alcanzar el objetivo intermedio 3 de la Organización Mundial de la Salud (OMS), tanto para  $PM_{10}$  como para  $PM_{2,5}$ ,  $SO_2$  y  $NO_x$ . No obstante, la expedición de esta norma implica la necesaria implementación de medidas que, generen efectos tangibles en la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera y en el mejoramiento de la calidad del aire.

Dado lo anterior, en el año 2018 se expidió el documento CONPES 3943 “*Política para el mejoramiento de la calidad del aire*”, el cual contempla una serie de acciones para reducir las emisiones contaminantes al aire provenientes de fuentes móviles y fijas, y para mejorar las estrategias de prevención, reducción y control de la contaminación del aire, para de esta manera reducir la concentración de contaminantes en el aire que afectan la salud y el ambiente.

De otro lado el *Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022*, adoptado mediante la Ley 1955 de 2019 establece que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible actualizará los estándares de emisión de fuentes móviles hasta llegar a EURO VI, para mejorar la calidad del aire y prevenir los impactos en la salud pública. Sumado a lo anterior, la Ley 1972 de 2019 señala que, a partir del 1 de enero de 2023, las fuentes móviles con motor ciclo diésel que se fabriquen, ensamblen o importen al país deben cumplir con los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes al aire correspondientes a tecnologías Euro VI. Así mismo, determina que a partir del 1° de enero de 2021 todas las motocicletas que se fabriquen, ensamblen o importen al país deben cumplir con los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes al aire correspondientes a tecnologías Euro 3.

## 2.2. ESTADO DE LA CALIDAD DEL AIRE

De acuerdo con el más reciente informe sobre el estado de la Calidad del Aire publicado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) en el año 2019, los contaminantes con mayor incidencia son  $PM_{2,5}$  y  $PM_{10}$ . El citado informe analiza los datos provenientes de los Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire operados por autoridades ambientales en las diferentes regiones del territorio nacional.

El documento señala también que, tan solo 22 (30 %) de las 73 (100%) estaciones que midieron  $PM_{10}$  -y que satisfacen los criterios de representatividad- en el año 2018 (de un total de 152 que monitorearon el contaminante), registraron cumplimiento con los niveles máximos permisibles planteados en la normativa nacional anual (Resolución 2254 de 2017) para el año 2030.

Para la misma serie de datos, los resultados del cálculo del índice de calidad del aire (ICA), evidenciaron que, estos contaminantes ( $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ ) representan un riesgo alto de afectación a la salud de la población. Los niveles más elevados se registran en los grandes centros urbanos o zonas que son altamente industrializadas y densamente pobladas, prioritariamente en las ciudades de Bogotá y Medellín. (IDEAM, 2019).

Según el informe, durante 2018 las concentraciones de  $PM_{2,5}$  más altas fueron registradas en la estación de monitoreo Carvajal – Sevillana, localizada en el suroccidente de Bogotá, así como las estaciones Tráfico sur y Tráfico centro, localizadas en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá – AMVA. Estas estaciones sobresalen también en el análisis estadístico, con el mayor número de días excedencia del estándar establecido para períodos de exposición 24 horas. En la figura 1 se presentan los promedios anuales de  $PM_{2,5}$  de las estaciones que contaron con representatividad temporal superior al 75% en el año 2018.



En razón de lo anterior, en el último trienio se ha mejorado continuamente el sistema de vigilancia de la calidad del aire, en el sistema nacional ambiental. Entre 2017 y 2018 se pasó de 166 a 169 estaciones fijas que monitorean material particulado, sumando un sistema de vigilancia, para consolidar un total de 27, mejorando los criterios de representatividad de los existentes.

A pesar del panorama antes señalado no se puede dejar de mencionar que mientras en el año 2017 existían en el país 26 sistemas de vigilancia de la calidad del aire, en 2018 operaron 27 sistemas, y de 166 estaciones fijas se avanzó a 169 estaciones de este tipo. De acuerdo con el Informe del Estado de la Calidad del Aire del año 2018, publicado en el año 2019, de las 71 estaciones que midieron PM10, y cumplen con los criterios de representatividad temporal (de un total de 152 que monitorearon el contaminante), 23 registraron cumplimiento con niveles previstos para el año 2030 en periodos de exposición anual ( $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Este dato es mayor que el registrado en 2018 (18 estaciones con promedios anuales inferiores a  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

De acuerdo con el documento “valoración económica de la degradación ambiental en Colombia” publicado en 2018 por el Departamento Nacional de Planeación (DNP), se estimó que para 2015 la mala calidad de aire generó alrededor de 8.052 muertes en el país, con costos asociados a aproximadamente 12,2 billones de pesos, cifra que equivale al 1,5% del PIB de ese año (DNP, 2018).

En este contexto y como se mencionó anteriormente, en 2018 se adoptó el CONPES 3943 "Política para el mejoramiento de la calidad del aire", cuyo objetivo general es la reducción de la concentración de contaminantes en el aire que afectan la salud y el ambiente, a través de medidas para la reducción de la contaminación generada por fuentes móviles, entre las que se encuentran la renovación y modernización del parque automotor, el incremento de la incorporación de tecnologías de cero o bajas emisiones, el mejoramiento de la calidad de los combustibles, la actualización de los métodos de medición de emisiones contaminantes en vehículos nuevos y en uso y la adopción de estándares de emisión para vehículos, acordes con el combustible distribuido mediante acto administrativo

Bajo este entendido, es claro que se requiere incrementar los esfuerzos para la prevención control y seguimiento de las emisiones generadas por las fuentes móviles terrestres en Colombia, las cuales dependen de múltiples variables, entre las que se destacan: i) tecnología de emisión del parque automotor, ii) calidad de los combustibles y iii) eficiencia de los mecanismos de seguimiento y control de emisiones vehiculares.

## **I) TECNOLOGÍA DE EMISIÓN DEL PARQUE AUTOMOTOR**

De acuerdo con cifras de composición del parque automotor colombiano consolidadas por el Registro Único Nacional de Tránsito (RUNT) para 2019, para el caso de los vehículos diésel, aproximadamente el 25 % del parque se encuentra constituido por tecnologías Pre-Euro, el 60 % corresponden a Euro II (las cuales exhiben niveles de contaminación de material particulado hasta 95% mayores respecto de tecnologías EURO VI), mientras que tan solo el 15 % fue nacionalizado cumpliendo estándares de emisión equivalentes a EURO IV, estándar más estricto reglamentado en la actualidad en Colombia.

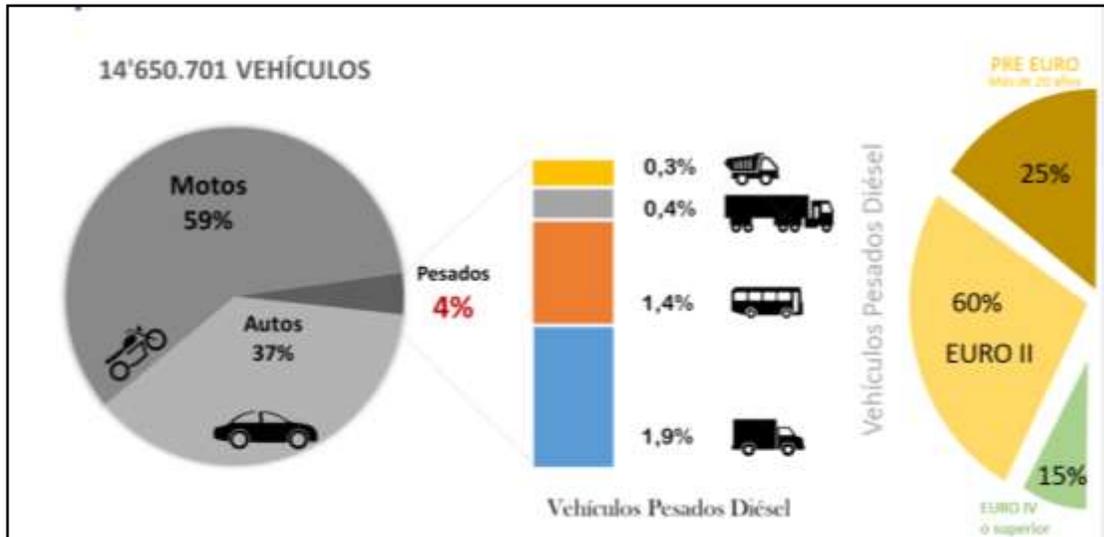


Figura 1. Composición parque automotor Colombiano – tecnologías

Fuente: Elaboración propia a partir de Runt 2019

De lo anterior se observa que, el parque automotor nacional se encuentra predominantemente compuesto por motocicletas, seguido de vehículos livianos que utilizan gasolina como combustible y por último, con un 4% los vehículos diésel se encuentran predominantemente caracterizados por tecnologías que permiten emisiones contaminantes superiores en más de 95%, respecto de las más limpias a nivel mundial, tales como EURO VI.

En 2012 la Organización Mundial de la salud declaró que, el humo proveniente de los vehículos diésel es cancerígeno, con base en estudios realizados por la Agencia Internacional para la investigación del Cáncer (IARC) [WHO, 2012]. Esta declaratoria detonó las alertas internacionales señalando las emisiones contaminantes provenientes del tubo de escape de los vehículos diésel, como responsables de la aparición de cáncer en las personas, en función de su tiempo e intensidad de exposición.

De esta manera, la tecnología de emisión reglamentada, específicamente para los motores diésel, trascendió a un importante nivel de incidencia en salud pública, la cual debe ser considerada como prioritaria al nivel de política pública. En este punto es preciso aclarar que, la capacidad de un vehículo para mantener el cumplimiento de los estándares de emisión para los cuales han sido diseñados sus motores, se encuentra determinada por las condiciones de mantenimiento preventivo aplicadas a los diferentes sistemas que componen el automotor. En este sentido se entiende que, para minimizar las afectaciones contaminantes, no basta con reglamentar tecnologías superiores en materia ambiental, sino que, es requisito fundamental atender las recomendaciones de fabrica en materia de mantenimiento preventivo, para garantizar el cumplimiento de los estándares de emisión en todo momento.

En este sentido se evidencia la necesidad de establecer una reglamentación técnica que propicie la renovación del parque automotor hacia tecnologías de cero o bajas emisiones, como una condición necesaria para el mejoramiento de la calidad del aire. Sin embargo, esta regulación debe acompañarse de estrategias que garanticen la mejora de la calidad de los combustibles y que promuevan de manera obligatoria, la adopción de prácticas de mantenimiento preventivo para todas las tecnologías vehiculares que componen el parque automotor colombiano (mediante límites permisibles más estrictos para los vehículos en uso).

Este ascenso tecnológico supone a su vez, la necesidad de implementar sistemas de medición de emisiones congruentes con las nuevas tecnologías, estándares de emisión acordes con los nuevos sistemas de medición de contaminantes y mano de obra altamente especializada para garantizar óptimas condiciones de operación y mantenimiento.

## II) CALIDAD DE LOS COMBUSTIBLES

El mejoramiento de la calidad de los combustibles es una condición necesaria para habilitar el ascenso tecnológico vehicular, además de reducir las emisiones de contaminantes tales como óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, hidrocarburos y material particulado, en los vehículos con mayor antigüedad.

Bajo esta premisa el Gobierno Nacional expidió la Ley 1205 de 2008, también conocida como la “Ley del Diésel” la cual propició la distribución de combustibles con menor contenido de azufre (pasando de 4500 ppm en 2008 a 50 ppm en 2013) y menor impacto ambiental, ajustándose a los parámetros internacionales. Continuando con esta iniciativa, en 2014 se publica la Resolución 90963, modificatoria de la Resolución 898 de 1995 en lo referente a los parámetros de calidad del diésel.

Para el caso de la calidad de gasolina, en la Resolución 898 de 1995, modificada por el artículo primero de la Resolución 1180 de 2006 se contempla un contenido de azufre de 300 ppm a partir del año 2011, marcando un ritmo más lento de evolución respecto de la calidad del diésel. Sin embargo, en la actualidad el Gobierno Nacional se encuentra adelantando el proceso de mejoramiento de calidad de combustibles en el país, para lo cual mediante el CONPES 3943 “Política para el mejoramiento de la calidad del aire”, se definieron líneas de acción específicas, dedicadas al plan de mejoramiento de los combustibles:

***“Actualización de parámetros de calidad de los combustibles y biocombustibles. En primer lugar, es necesario continuar avanzando en la reducción en el contenido de azufre de los combustibles que se distribuyen al parque automotor del país. Para ello, en el primer trimestre de 2019, el Ministerio de Minas y Energía y el Ministerio el Ambiente y Desarrollo Sostenible adoptarán en conjunto los estándares normativos progresivos para lograr la reducción del contenido de azufre en los combustibles a nivel nacional de la siguiente manera: en 2020, diésel de 20 ppm y gasolina de 100 ppm; en 2021, diésel de 10 ppm a 15 ppm y gasolina de 50 ppm; antes de finalizar 2025, diésel de 10 ppm, y entre 2026 y 2030, gasolina de 10 ppm. Por su parte, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en el primer semestre de 2019, adoptará por resolución los estándares de emisión para vehículos, acordes con la calidad del combustible distribuido, como una medida para restringir el ingreso al país de tecnologías vehiculares contaminantes.”***

Posterior a la expedición del CONPES 3943, se expidió la Ley 1955 de 2019 (PND 2018-2022) y la Ley 1972 de 2019 la cual dispone para Colombia, la distribución de diésel de menos de 15 ppm a partir del 1 de enero de 2023 y a partir del 1 de enero de 2025 de 10 ppm. El Gobierno Colombiano, en cabeza de los Ministerios de Ambiente y Desarrollo Sostenible y de Minas y Energía, se encuentran adelantando la reglamentación necesaria en esta materia.

De esta manera, de la mano del mejoramiento de la calidad de los combustibles fósiles en Colombia, la presente iniciativa normativa armoniza los objetivos de actualización de límites máximos permisibles de emisión acordes con los combustibles que se empezarán a distribuir en las fechas antes mencionadas y la reglamentación de tecnologías vehiculares de bajas emisiones.

### III) EFICIENCIA DE LOS MECANISMOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE EMISIONES VEHICULARES

El presente proyecto normativo contempla la actualización de mecanismos de seguimiento y control de emisiones vehiculares, tales como, los límites máximos permisibles tanto nuevos como en uso, los instrumentos normativos aplicables por las Autoridades Ambientales y la inclusión de las fuentes móviles no de carretera en el esquema de estandarización de emisiones permisibles.

- **Límites máximos permisibles de emisión:** En concordancia con los antecedentes descritos en el presente documento, la iniciativa regulatoria debe incluir la modificación de los límites permisibles de emisión para los vehículos en uso (en el sentido de hacerlos más estrictos), así como la reglamentación de estándares equivalentes a tecnologías EURO VI para el caso de los vehículos diésel y EURO 3 para el caso de las motocicletas de nuevo ingreso al país.
- **Maquinaria Móvil no de Carretera:** Las fuentes móviles no de carretera, tales como, las empleadas en actividades de construcción, minería -entre otras- son una fuente aportante de contaminación en varios países y regiones. En Estados Unidos -por ejemplo-, las emisiones generadas por la maquinaria móvil representan cerca del 45 % del material particulado fino  $PM_{2.5}$  y el 22 % de los óxidos de nitrógeno  $NO_x$  emitidos por las fuentes móviles [EPA, 2017]; mientras que en Europa, estos valores corresponden al 18% y 19% respectivamente [European Environment Agency, 2018]. La magnitud de esta problemática ha sido evidenciada a nivel mundial, por lo que son varios países<sup>1</sup> los que han implementado estándares de emisión para maquinaria móvil no de carretera. En Latinoamérica, los países de la Alianza del Pacífico, en los que se incluye Colombia, se encuentran en el proceso de incluir a este segmento de flota dentro de la normativa de emisiones<sup>2</sup>.

Estados Unidos emitió su primera regulación de emisiones en 1998, estructurada para implementar tres tecnologías de manera progresiva y de manera diferencial para rangos de potencia de maquinaria<sup>3</sup>. En el momento de emitir esta regulación, en 1998, la EPA estimó que, gracias a la medida, a 2010 las emisiones de  $NO_x$  se reducirían en cerca de un millón de toneladas por año; el equivalente a retirar 35 millones de vehículos de pasajeros de las vías estadounidenses. Se estimó que cumplir con estos estándares de emisión incrementaría en un 1% los precios de compra de una maquinaria móvil diésel típica; aunque en algunos casos particulares este incremento podría estar en el orden del 2 al 3 % (United States Environmental Protection Agency, 1998). Actualmente, de acuerdo con reglamentación emitida en 2011, Estados Unidos permite el ingreso de maquinaria que cumple con el estándar más estricto entre los estándares de emisiones estadounidenses (Tier 4f).

- **Autoridades Ambientales:** Dotadas de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, son las encargadas por la Ley para administrar, dentro del área de su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas establecidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

---

<sup>1</sup> Estados Unidos, Unión Europea, Suiza, Turquía, Japón, China, India, Corea del Sur, Brasil entre otros.

<sup>2</sup> Esta iniciativa está siendo impulsada en Chile, México, Perú y Colombia a través del Proyecto Clima y Aire Limpio para Ciudades de América Latina (CALAC+), implementado por la Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico – Swisscontact.

<sup>3</sup> La tecnología Tier 1 ingresó entre los años 1996 a 2000, la tecnología Tier 2, más estricta que la anterior, ingresó entre los años 2001 y 2006, mientras que la tecnología Tier 3, aún más estricta, ingresó entre los años 2006 a 2008. Esta última tecnología solo aplicaba para motores con una potencia entre los 37 y 560 kW.

Tienen un papel fundamental de articulación entre las disposiciones legales establecidas y su cumplimiento. Para el caso del seguimiento y control de las emisiones generadas por fuentes móviles, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, mediante la presente iniciativa regulatoria, propone disposiciones adicionales, tales como, la habilitación de métodos de medición complementarios, que permitan ampliar la cobertura de fuentes móviles monitoreadas en vía, así como el acceso a patios de acopio de flotas cautivas, para diagnóstico y control de las mismas.

En función de lo anterior, el presente documento analiza las causas y consecuencias asociadas la problemática de contaminación del aire, atribuida a las emisiones provenientes de las fuentes móviles terrestres en el territorio nacional. El objetivo de este análisis es, principalmente, determinar las acciones que se requiere implementar, para cejar las condiciones que dan origen a la contaminación vehicular en el territorio nacional, desde los tres principales aspectos regulatorios que aborda la Resolución 910 de 2008 (límites admisibles reportados en prueba dinámica, prueba estática y, control y seguimiento de emisiones).

### **3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

Dentro del desarrollo del análisis de impacto normativo, se encuentra la definición y descripción del problema al que dará respuesta la iniciativa regulatoria propuesta. En este sentido, se presentan a continuación las consideraciones bajo las cuales se realizó la definición del problema.



### 3.1. ÁRBOL DE PROBLEMAS

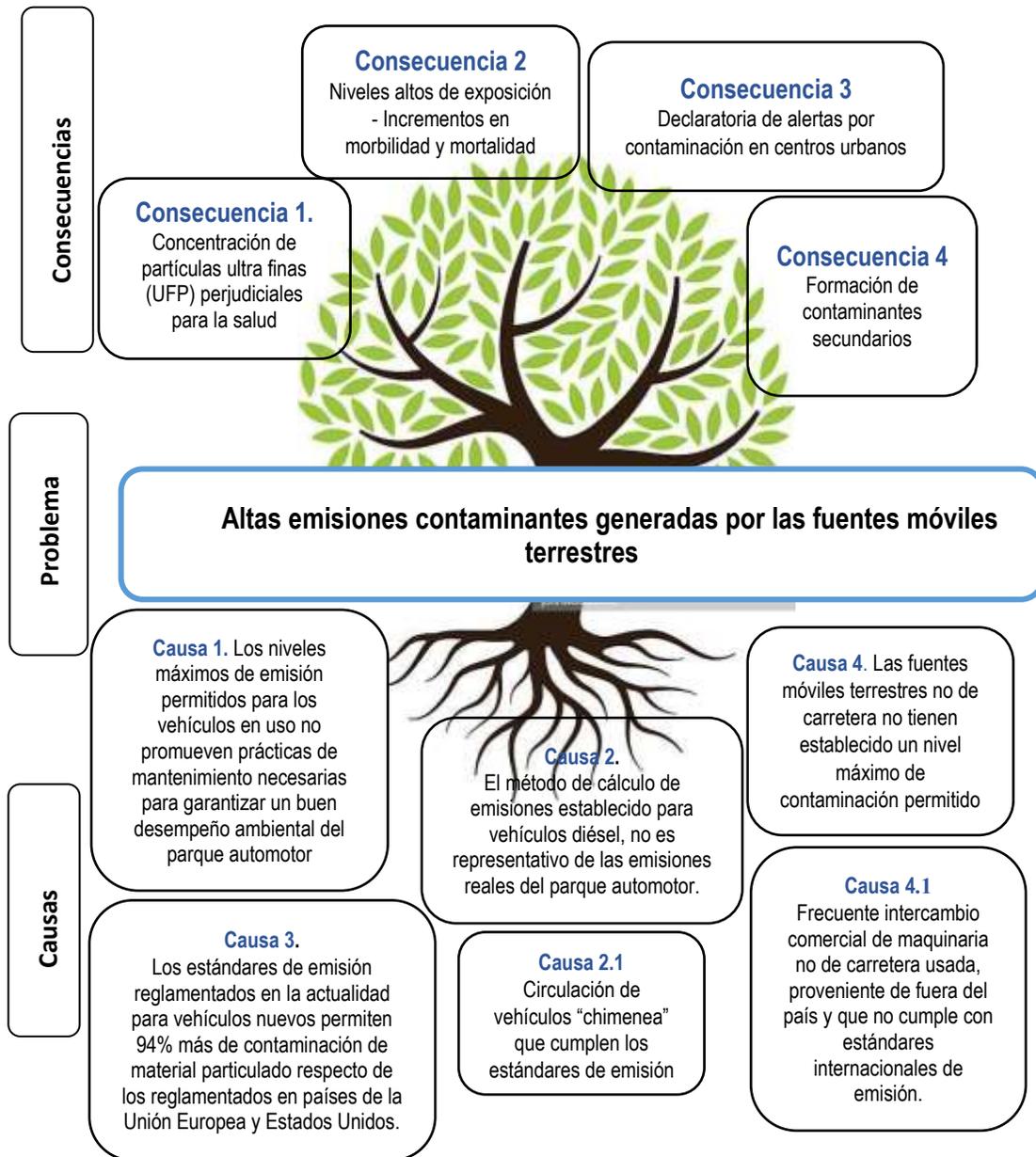


Figura 4. Árbol de Problema

A continuación, se describen las causas y consecuencias de la problemática identificada.

**Problema:** Altas emisiones contaminantes generadas por las fuentes móviles terrestres.

**Causas:** A continuación, se describen las principales causas asociadas a la problemática de emisiones generadas por las fuentes móviles y que, en el marco de las competencias de MinAmbiente, pueden ser abordadas en la iniciativa normativa objeto del presente análisis de impacto.

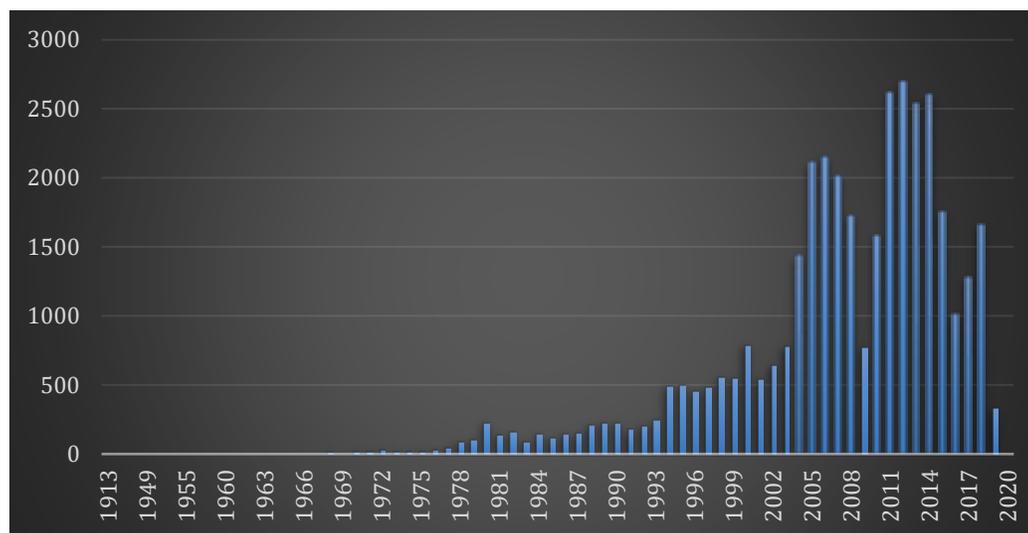
1. **Los niveles máximos de emisión permitidos para los vehículos en uso, no promueven prácticas de mantenimiento necesarias para garantizar un buen desempeño ambiental del parque automotor.** La reglamentación de emisiones permisibles para el parque automotor se actualizó en Colombia por última vez en el año 2008 mediante la Resolución 910. Al evaluar el desempeño ambiental del parque automotor en Colombia, se ha determinado que los límites de emisión permisibles no exigen de manera suficiente la implementación de procedimientos de mantenimiento preventivo básicos para los vehículos en uso, que garanticen que las emisiones contaminantes generadas se mantienen dentro de los niveles considerados aceptables en armonía con estándares internacionales. Esta conclusión se obtiene del análisis de bases de datos de medición de emisiones generadas en los centros de diagnóstico automotor, autoridades ambientales y ensambladoras en el territorio nacional, el cual es desarrollado en el documento técnico de soporte de la iniciativa normativa.
2. **El método de cálculo de emisiones establecido para vehículos diésel, no es representativo de las emisiones reales del parque automotor.** En Colombia se realiza el diagnóstico de las emisiones del parque automotor diésel mediante la medición de la variable opacidad de acuerdo al método establecido en la norma técnica NTC4231:2012. La versión publicada en 2002 de la misma norma, establecía que el reporte del resultado final de opacidad debía relacionarse matemáticamente con el diámetro del tubo de escape del vehículo en evaluación. Sin embargo, esta consideración genera una subestimación de las emisiones reales de opacidad de los vehículos por lo cual, al realizarse la comparación con los límites máximos permisibles actuales, se genera un desajuste de escala que favorece que los vehículos con emisiones altas cumplan con los límites permisibles. La versión 2012 de la NTC4231 no estableció especificaciones técnicas que indiquen si dicha relación matemática con el tubo de escape debía mantenerse, por tanto, se generó un vacío normativo que persiste en la actualidad.
  - 2.1 **Circulación de vehículos “chimenea” que cumplen los estándares de emisión establecidos.** Las autoridades ambientales han reportado que, durante la ejecución de operativos de seguimiento y control en vía, se encuentran en circulación en vía pública, vehículos que, aún cuando portan certificados de cumplimiento de revisión técnico mecánica y de emisiones contaminantes, exhiben niveles visibles de contaminación, que ocasionan el efecto visual “chimenea”. Este efecto se encuentra asociado al deterioro de los diferentes sistemas de combustión y post-combustión, debido a prácticas deficientes de mantenimiento preventivo. El método de medición de opacidad, que incluye la corrección según diámetro de escape, induce imprecisión matemática de la medida y conlleva a resultados que, bajo la norma actual, aprueban el estado de las emisiones.
3. **Los estándares de emisión reglamentados en la actualidad para vehículos nuevos, permiten 94% más de contaminación de material particulado respecto de los reglamentados en países de la Unión Europea y Estados Unidos.** La Resolución 910 de 2008 establece disposiciones en materia de vehículos nuevos, las cuales, no garantizan el acceso a las tecnologías vehiculares menos contaminantes disponibles hoy en el mercado. En este sentido, se hace necesario viabilizar el ingreso de los vehículos con tecnologías de ultra-bajas emisiones, de la mano de un mejoramiento en la calidad de los combustibles planteado por

el Gobierno Nacional. Para ello la presente iniciativa normativa propone los estándares mínimos que se deben cumplir bajo método de evaluación de prueba dinámica, para los vehículos de nuevo ingreso al país.

4. **Las máquinas móviles no de carretera no tienen establecido un nivel máximo de contaminación permitido.** Los niveles permisibles de emisión de contaminantes provenientes de fuentes móviles son reglamentados en la Resolución 910 de 2008. Sin embargo, en su artículo 2, esta Resolución excluye de su alcance, explícitamente la maquinaria fuera de ruta o *non-road*, lo que implica que no existe regulación alguna en este sentido en Colombia, y por tanto, en el país opera maquinaria móvil no de carretera cuyas emisiones no son objeto de ningún control o seguimiento.

- 4.1. **Frecuente intercambio comercial de maquinaria no de carretera usada, proveniente de fuera del país.** Al igual que para los demás segmentos de las fuentes móviles, el nivel de sofisticación de máquinas no de carretera está asociado a su costo; y debido a la ausencia de regulación en Colombia, existe una predominancia a importar maquinaria obsoleta en términos de emisiones. De acuerdo con estimados preliminares del registro de maquinaria, el cual fue establecido a través del artículo 207 de la Ley 019 de 2012, existe como mínimo un total de 64161 unidades de máquinas no de carretera (RUNT, 2019); sin embargo, se han identificado falencias en el proceso de construcción de este registro, por lo que existe un grado de incertidumbre asociado a este reporte. Por esta razón actualmente se adelanta el proceso de construcción del primer inventario nacional de máquinas no de carretera, que preliminarmente sugiere que, aproximadamente un 40% de la flota de máquinas no de carretera tiene una antigüedad mayor a 10 años.

*Figura 2. Distribución del parque de máquinas no de carretera por modelo a 2019*



Fuente: Base de datos del registro nacional de maquinarias agrícola, Industrial y de Construcción autopropulsada.

## Consecuencias:

1. **Emisiones de partículas ultra finas (UFP) perjudiciales para la salud.** Múltiples estudios han demostrado de manera contundente que, las emisiones de vehículos automotores constituyen la mayor fuente de partículas contaminantes ultrafinas en ambientes urbanos [Morawska, 2008]. Las partículas ultrafinas penetran en el sistema respiratorio, favoreciendo interacciones con tejidos pulmonares y potenciales translocaciones en el torrente sanguíneo. Esto, sumado a la hipótesis de que, la toxicidad del material particulado se encuentra determinada por la superficie de las partículas más que por su masa, ha sugerido que las partículas ultrafinas son particularmente dañinas para la salud. “En entornos urbanos, los

vehículos de carretera son la principal fuente de emisiones de UFP. Esto significa que el incremento en vía para UFP es mayor que para fracciones de PM más grandes. Un estudio en Marylebone Road en Londres reportó contribuciones al número total de concentraciones de partículas de emisiones de escape de vehículos, polvo de frenos, resuspensión y antecedentes urbanos, aportantes del 65%, 2%, 5% y 18%, respectivamente (Harrison et al., 2011). Proporciones similares para las contribuciones de escape y antecedentes del vehículo se derivaron de mediciones en Barcelona (Pey et al., 2009)” (CCAC, Climate & Clean Air Coalition, 2016). En este sentido, las emisiones de tubo de escape de los vehículos automotores deben ser reducidas.

- 2. Niveles altos de exposición - Incrementos en morbilidad y mortalidad.** La generación de humos visibles en especial en los vehículos de encendido por compresión, genera impactos tanto en la calidad del aire en escala local y regional, cómo en los microambientes que se generan al interior de los vehículos y en la cercanía de las vías de alto flujo vehicular. Esta condición genera que la población en general y en específico las poblaciones vulnerables se encuentren expuestas a altos niveles de emisión de contaminantes vehiculares al interior de los vehículos escolares, de transporte público colectivo y en las estaciones de abordaje de los diferentes sistemas de transporte. Ésta situación genera alarmas debido a los incrementos de los niveles de morbilidad y mortalidad asociados a la mala calidad del aire en Colombia (DNP, 2018).
- 3. Declaratoria de alertas por contaminación en centros urbanos.** Como se mencionó previamente, en el último trienio se han presentado a nivel nacional, declaratorias de estados excepcionales de calidad del aire (AMVA 2017, SDA 2018) debido al incremento de los niveles de concentración de material particulado reportado por los sistemas de vigilancia de la calidad del aire en los mencionados centros urbanos. Condiciones meteorológicas sumadas a los altos niveles de emisión de fuentes móviles y fuentes fijas, confluyen en épocas específicas del año en las que se favorece la suspensión de las partículas en el aire, poniendo en riesgo la salud de las poblaciones.
- 4. Formación de contaminantes secundarios.** Además de las emisiones de material particulado provenientes de la combustión de los automotores, se generan y acumulan principalmente en las vías y áreas circundantes, materiales de arrastre y desprendimiento de llantas y frenos que, sumados a las partículas totales suspendidas de origen natural y antrópico presentes en la atmósfera y que son arrastradas por celdas conectivas de mezcla de aires con gradientes de temperatura, se condensan en la cercanía de la superficie del suelo favoreciendo la formación de material re-suspendido. Adicionalmente, producto de la interacción de los gases de escape con las condiciones eólicas a determinadas temperaturas, se generan mezclas de compuestos químicos en la atmósfera que dan lugar a la formación de contaminantes secundarios, los cuales tienen efectos relativos y episódicos en la calidad del aire, que pueden tener afectaciones graves en salud (ozono troposférico, peroxiacetil-nitrilo, contaminantes climáticos de vida corta CCVC –entre otros-).

## Conclusión

Se ha identificado la necesidad de implementar acciones que permitan exigir un mejor desempeño ambiental a los vehículos, tanto nuevos como en uso (fuentes móviles terrestres) y maquinaria no de carretera que opera en el país, así como de fortalecer los instrumentos de control y seguimiento, en el ordenamiento jurídico que rige la materia en el territorio nacional.



## 4. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

### 4.1. ÁRBOL DE OBJETIVOS

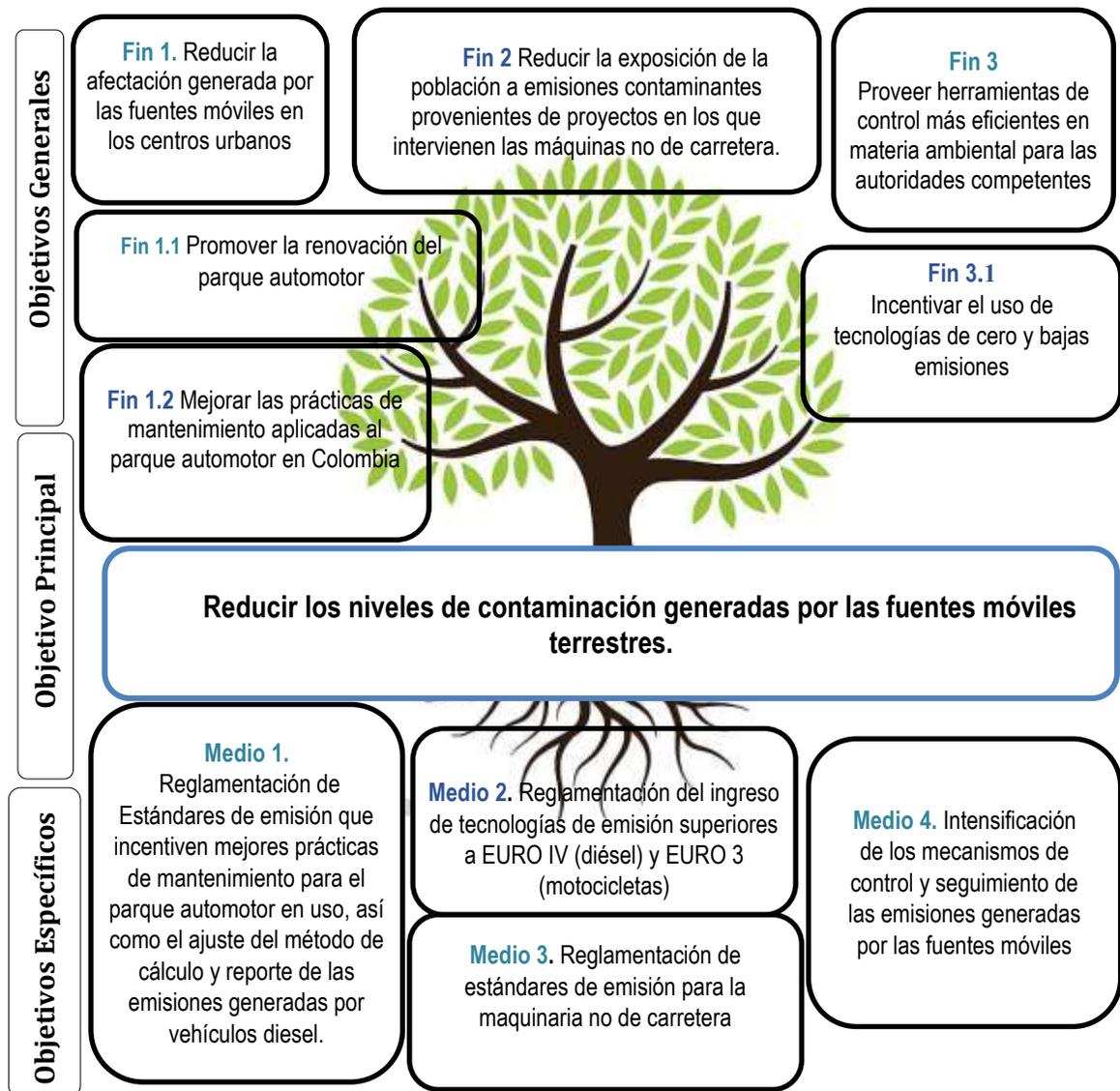


Figura 2. Árbol de Objetivos

### 4.2. DESCRIPCIÓN DE OBJETIVOS

En concordancia con la información presentada en el árbol de objetivos a continuación se describen los fines y los medios para la obtención de los mismos.

**Objetivo Principal:** Reducir los niveles de contaminación generadas por las fuentes móviles terrestres.

En concordancia con las metas establecidas en la Ley 1522 de 2019 por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 Pacto por Colombia Pacto por la Equidad, Colombia debe avanzar en el mejoramiento de la calidad del aire para garantizar el derecho de los ciudadanos a gozar de un ambiente sano.

Con base en la problemática expuesta en el presente documento, se entiende que el mejoramiento de la calidad del aire es un hito que requiere de la articulación de múltiples acciones, desde las diferentes carteras del Gobierno Nacional además de un ejercicio integral de gobernanza, desde todos los actores involucrados en la problemática, para lograr un efecto sinérgico de reducción de las emisiones contaminantes generadas por las actividades antrópicas, dentro del marco de los objetivos de la sostenibilidad.

En este sentido, actualizar la norma de emisiones generadas por las fuentes móviles en el país es una condición necesaria, aunque insuficiente para avanzar en la senda de mejoramiento de la calidad del aire. A continuación, se describen los fines para los cuales se requiere de la actualización de la norma de emisiones y los medios que garantizarán que las acciones implementadas generarán los impactos deseados en las instancias relevantes para la consecución de los objetivos propuestos.

**Fines:**

1. **Reducir la afectación generada por las fuentes móviles en los centros urbanos:** la modificación de la Resolución 910 de 2008, en todos sus capítulos, a saber, prueba dinámica, prueba estática y esquemas de control y seguimiento, favorecerá un efecto sinérgico de reducción de las emisiones contaminantes provenientes del parque Automotor y maquinaria no de carretera, en el territorio nacional.
  - 1.1. **Promover la renovación del parque automotor.** El establecimiento de estándares de emisión más exigentes para el parque automotor, en especial para aquel que tiene más de 20 años de uso propiciará la oportunidad para desintegrar las tecnologías obsoletas y a su vez, incentivar el uso de tecnologías limpias y el mejoramiento de las prácticas de mantenimiento preventivo. Así mismo para el caso de los vehículos nuevos, la habilitación y reglamentación de tecnologías de bajas emisiones favorecerá la maduración del parque automotor colombiano en materia de emisiones contaminantes.
  - 1.2. **Mejorar las prácticas de mantenimiento aplicadas al parque automotor en Colombia.** De la mano de la inclusión de nuevas tecnologías vehiculares, así como del incremento en la restricción de los límites permisibles para los vehículos en uso, se habilita e incentiva en el país el mejoramiento de las prácticas de mantenimiento preventivo aplicado a las flotas vehiculares y de esta manera se avanza en los objetivos de mejoramiento de la calidad del aire.
2. **Reducir la exposición de la población a emisiones contaminantes provenientes de proyectos en los que intervienen las máquinas no de carretera.** Las máquinas no de carretera operan en proyectos en los que los operarios están permanentemente expuestos a las emisiones contaminantes, en algunas ocasiones en locaciones confinadas y con poca ventilación. Adicionalmente, de acuerdo con estimados preliminares, aproximadamente el 60 % de las fuentes móviles terrestres no de carretera del país son utilizadas para construcción (Registro Único Nacional de Tránsito, 2019). Esta maquinaria opera sin restricción por prolongados lapsos de tiempo al lado de viviendas, colegios y otros lugares donde los problemas de salud pública asociados a la exposición a la contaminación son más apremiantes.

3. **Proveer herramientas de control más eficientes en materia ambiental para las autoridades competentes.** Conforme evolucionan las tecnologías vehiculares de combustión, también evolucionan los mecanismos de detección de contaminantes generados por las fuentes móviles terrestres. En este sentido, la presente iniciativa normativa habilita el uso de herramientas tecnológicas de amplio alcance así como de procedimientos administrativos para mejorar la efectividad de los esquemas de control y seguimiento implementados en la actualidad por parte de las autoridades competentes.
  - 3.1 **Incentivar el uso de tecnologías de cero y bajas emisiones.** Mediante el fortalecimiento de las restricciones en materia de emisión de contaminantes producto del uso de fuentes móviles terrestres, de la mano de estrategias con objetivos comunes que adelanta el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en conjunto con otras carteras del Gobierno Nacional (tales como la estrategia de movilidad eléctrica), se busca crear en la ciudadanía criterios de selección de energéticos alternativos, los cuales en comparación con los combustibles fósiles son catalogados y reglamentados como: “*de cero y bajas emisiones*”. De esta manera, se incentiva el reemplazo de flotas vehiculares mediante la diversificación de la canasta energética del país.

#### Medios:

1. **Reglamentación de Estándares de emisión que incentiven mejores prácticas de mantenimiento para el parque automotor en uso, así como el ajuste del método de cálculo y reporte de las emisiones generadas por vehículos diésel.** El establecimiento de límites permisibles más estrictos, es un requisito indispensable tanto para la creación de conciencia ambiental en la ciudadanía, como para incentivar de mejores prácticas de mantenimiento preventivo que deriven en vehículos menos contaminantes. Se requiere de la calibración de nuevos límites permisibles de emisión para el parque automotor en general, en concordancia con los ascensos tecnológicos desarrollados a nivel mundial y con la calidad de los combustibles distribuidos a nivel nacional. Adicionalmente, la actualización del método de reporte de emisiones diésel, que excluya el diámetro de tubo de escape como variable de cálculo, es una condición urgente para el mejoramiento del seguimiento y control de las fuentes móviles. En este sentido, la presente iniciativa normativa propone estándares de emisión más estrictos para los vehículos en uso y un nuevo esquema de cálculo y reporte de emisiones generadas por los vehículos diésel.
2. **Reglamentación del ingreso de tecnologías de emisión equivalentes o superiores a EURO IV.** En concordancia con las disposiciones contenidas en la Ley 1772 de 2019, se debe reglamentar el ingreso de tecnologías vehiculares capaces de cumplir con los estándares de emisión equivalentes a EURO VI para el caso de los vehículos de encendido por compresión. En este sentido la presente iniciativa normativa delimita los estándares mínimos de emisión requeridos para posibilitar el ingreso y comercialización de tecnologías vehiculares a partir del año 2023 en Colombia.
3. **Reglamentación del ingreso de tecnologías de emisión equivalentes a EURO 3.** En concordancia con las disposiciones contenidas en la Ley 1772 de 2019, se debe reglamentar el ingreso de tecnologías vehiculares capaces de cumplir con los estándares de emisión equivalentes a EURO 3 para el caso de las motocicletas. En este sentido la presente iniciativa normativa delimita los estándares mínimos de emisión requeridos para posibilitar el ingreso y comercialización de estas tecnologías vehiculares a partir del año 2021 en Colombia.
4. **Reglamentación de estándares de emisión para la maquinaria no de carretera.** Como respuesta a la necesidad de ejercer control y seguimiento de las emisiones generadas por la maquinaria definida como: “no de carretera” para efectos de la presente iniciativa normativa, se propone el establecimiento de estándares mínimos de cumplimiento, así como los mecanismos de seguimiento respectivos, para este tipo de fuente móvil.

5. **Intensificación de los mecanismos de control y seguimiento de las emisiones generadas por las fuentes móviles.** Las autoridades ambientales deben fortalecer los esquemas de seguimiento y control de las emisiones provenientes de fuentes móviles, tales como los operativos de control en vía y el seguimiento a flotas vehiculares. En este sentido, la iniciativa regulatoria, debe incluir instrumentos adicionales que puedan ser usados por las autoridades ambientales, para realizar diagnóstico y control de los presuntos infractores ambientales en el territorio nacional, sin perjuicio de las actuaciones de las autoridades de tránsito.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- CCAC, Climate & Clean Air Coalition. (2016). *Cleaning Up the Global On-Road Diesel Fleet*.  
DNP. (2018). Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Presentaci%C3%B3n%20Foro%20Calidad%20Aire.pdf>
- European Environment Agency. (2018). *Air pollutant emissions data viewer (Gothenburg Protocol, LRTAP Convention) 1990-2016*. Recuperado el Julio de 2019, de <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/air-pollutant-emissions-data-viewer-1>
- Group, A. Q. (2018). *Ultra Fine Particles (UFP) in the UK*. UK.
- IDEAM. (2019). *Informe Metodológico - Estadísticas de Seguimiento y Monitoreo de la calidad del aire*. Bogotá. Recuperado el 15 de 04 de 2020, de [http://www.ideam.gov.co/documents/11769/72065195/M-GCI-M003+Documento+Metodologico+Monitoreo+y+Seguimiento+de+la+Calidad+del+Aire\\_Completo.pdf/7a53be28-cd96-432e-ac4e-898fbef94300](http://www.ideam.gov.co/documents/11769/72065195/M-GCI-M003+Documento+Metodologico+Monitoreo+y+Seguimiento+de+la+Calidad+del+Aire_Completo.pdf/7a53be28-cd96-432e-ac4e-898fbef94300)
- Morawska, L. a. (2008). Ambient nano and ultrafine particles from motor vehicle emissions: characteristics, ambient processing and implications on human exposure. *Atmospheric Environment* 42(35):pp. 8113-8138. *QUT*, 68. Obtenido de <http://eprints.qut.edu.au/>
- RUNT. (2019). *Registro de Maquinaria Agrícola. Industrial y de construcción Autopropulsada*.
- United States Environmental Protection Agency. (1998). *PA EPA Finalizes Additional Emissions Reductions Standards For Non-Road Diesel Engines*. Recuperado el Julio de 2019, de [https://archive.epa.gov/epapages/newsroom\\_archive/newsreleases/d42b9a3d98960d188525667100538024.html](https://archive.epa.gov/epapages/newsroom_archive/newsreleases/d42b9a3d98960d188525667100538024.html)
- United States Environmental Protection Agency. (2017). *National Emissions Inventory (2014)*. Recuperado el Julio de 2019, de [https://edap.epa.gov/public/extensions/nei\\_report\\_2014/dashboard.html#sector-db](https://edap.epa.gov/public/extensions/nei_report_2014/dashboard.html#sector-db)
- UPME. (2019). *PLAN INDICATIVO DE ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLES LIQUIDOS*.
- WHO. (12 de June de 2012). IARC: DIESEL ENGINE EXHAUST CARCINOGENIC . *World Health Organization*, pág. 4.
- Registro Único Nacional de Tránsito. (2019). *Registro nacional de maquinaria agrícola, industrial y autopropulsada*