

VIABILIDAD DE LOS PROYECTOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE EN BOGOTÁ

COLEGIO SANTO TOMÁS DE AQUINO

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

VIABILIDAD DE LOS PROYECTOS PARA MEJORAR  
LA CALIDAD DEL AIRE EN BOGOTÁ

Modalidad: Proyecto de investigación

Autor

SANTIAGO MUÑOZ QUINCHE

Directora

Sara Lucía Suárez Valderrama

Licenciada en Idiomas

BOGOTÁ, COLOMBIA

Noviembre, 2020

VIABILIDAD DE LOS PROYECTOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE EN BOGOTÁ

COLEGIO SANTO TOMÁS DE AQUINO  
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN  
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

RECTOR DEL COLEGIO

Fr. Aldemar Valencia Hernández, O.P.

VICERRECTOR

Fr. Hender Alveiro Rodríguez Pérez, O.P.

SÍNDICO

Fr. César Augusto Quiñonez Molano, O.P.

MAESTRA DE METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Sonia Esperanza Gómez

DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Sara Lucía Suárez Valderrama

## Resumen

Este proyecto de investigación está enfocado en ¿Cuál es la viabilidad de los proyectos propuestos por la alcaldía mayor de Bogotá desde 2014 para mejorar la calidad del aire en Bogotá? Y, asimismo, el objetivo general del proyecto se basa en el análisis de dichas propuestas mencionadas en la pregunta problema. También, durante el desarrollo del proyecto, se usará un enfoque metodológico cualitativo que consiste en la recolección de datos documentales y posterior análisis interpretativo y deductivo. Adicionalmente, el proyecto estará suscrito a la línea de investigación San Alberto Magno: Tecnología, innovación y sostenibilidad. Y, por último, como conclusión general del proyecto, se encontró que la calidad del aire en Bogotá está muy lejos de ser buena o por lo menos, aceptable según el límite de nivel de contaminación dictado por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Sin embargo, con la proyección positiva de todas las propuestas que se realizarán hasta máximo el año 2040, la calidad del aire de la ciudad mejorará notablemente, disminuirán las enfermedades respiratorias ocasionadas por esta problemática y así, la calidad de vida de los bogotanos también aumentará.

## Abstract

This research project is focused on What is the feasibility of the projects proposed by the Bogotá mayor's office since 2014 to improve air quality in Bogotá? And, likewise, the general objective of the project is based on the analysis of said proposals mentioned in the problem question. Also, during the development of the project, a qualitative methodological approach will be used, consisting of the collection of documentary data and subsequent interpretive and deductive analysis. Additionally, the project will be subscribed to the San Alberto Magno research line: Technology, innovation and sustainability. And finally, as a general conclusion of the project, it was found that the air quality in Bogotá is far from being good or at least being Acceptable, according to the limit of the level of contamination dictated by the World Health Organization (WHO). However, with the positive projection of all the proposals that will be made up to the maximum by the year 2040, the air quality of the city will improve remarkably, the respiratory diseases caused by this problem will decrease and thus, the quality of life of the citizens of Bogotá will also increase.

Palabras clave: Viabilidad, Calidad del aire, sostenibilidad

Key Words: Viability, air quality and sustainability

## **Introducción**

Para este proyecto de grado, el tema de investigación es la calidad del aire en la ciudad de Bogotá y con qué propuestas políticas, la alcaldía local ha intentado mitigar esta problemática a través de los años.

La distribución del proyecto está en 5 capítulos:

En el primer capítulo se encuentra la introducción a la problemática a trabajar, también, se genera la pregunta problema sobre la cual va a estar sustentado el proyecto, se definen el objetivo general y los objetivos específicos, se definirá como analizar la viabilidad de algunas propuestas relacionadas y posteriormente, caracterizarlas e identificar sus oportunidades de mejora, limitaciones y restricciones. Por último, en este capítulo Se desarrolla la justificación del proyecto y se determinan los antecedentes que son base para esta investigación, la justificación del proyecto y los antecedentes.

En el segundo capítulo se desarrolla el marco teórico, se describen y definen los términos clave para la investigación, y lo más importante, se demarcan los parámetros de viabilidad con los cuales las propuestas serán evaluadas en el análisis de resultados. También se encuentra el marco legal, correspondiente a todas aquellas leyes constitucionales que enmarcan este proyecto.

En el tercer capítulo, se describe el enfoque metodológico, dicho enfoque es el cualitativo, también se nombran los participantes del proyecto, las técnicas de recolección de datos, se categoriza el proyecto y, por último, se encuentra la matriz analítica que sintetiza la información recolectada en los antecedentes.

El cuarto capítulo es donde se realiza el análisis de toda la información recopilada. Allí se hace la descripción del medio donde se realizarán las propuestas y se desarrollarán dos tablas, en las cuales se describen las propuestas y se evalúan según los parámetros ya estipulados en el segundo capítulo.

Como producto de la investigación, en el quinto capítulo se encuentran los resultados y las conclusiones extraídas de toda la investigación y después de cumplir con los objetivos fijados en el primer capítulo. También, se describen las razones que hicieron que la investigación pudiera ser llevado a cabo con mayor facilidad y así mismo, se nombra también una de las razones por la cual el proyecto se extendió un poco más de la delimitación de fecha que se había planteado en el objetivo general

## Índice

Capítulo 1. Planteamiento del problema.....	3
1.1 Objetivos.....	5
1.1.1 Objetivo general .....	5
1.1.2 Objetivos específicos .....	5
1.2 Justificación.....	6
1.3 Antecedentes específicos o investigativos.....	7
Capítulo 2. Marco Teórico.....	10
2.1. Contaminación ambiental.....	10
2.1.1. Definición y concepto.....	10
2.1.2. Tipos de contaminación más relevantes.....	11
2.2. Calidad del aire.....	12
2.2.1. Definición y concepto.....	12
2.3. Viabilidad.....	13
2.3.1. Definición y concepto.....	13
2.3.2. Parámetros para estudiar la viabilidad de un proyecto .....	14
2.4. Marco legal.....	14
Capítulo 3. Enfoque y diseño metodológico de la investigación.....	16
3.1 Participantes.....	17
3.2 Técnicas.....	17
3.3 Matriz analítica.....	19
3.4 Categorización y clasificación.....	21
Capítulo 4. Análisis de resultados.....	22
Capítulo 5. Conclusiones.....	34
Referencias.....	37

## Índice de tablas

<a href="#">Tabla 1.1.</a> Estados de calidad del aire según la concentración de material particulado.....	15
Tabla 1.2 Recopilación de la información de los proyectos que fueron tomados como antecedentes específicos e investigativos.....	21
Tabla 1.3 Tabla evaluativa de viabilidad según el medio descrito.....	26
Tabla 1.4 Tabla evaluativa de viabilidad según la posibilidad de realización con relación al presupuesto.....	30

## Capítulo 1. Planteamiento del problema

La problemática que se trabajará en este proyecto será la viabilidad de los planes e iniciativas para mejorar la calidad del aire en Bogotá. Del mismo modo, la investigación se delimitará a las iniciativas hechas por la alcaldía mayor de Bogotá para mejorar la calidad del aire, existentes en la ciudad desde el año 2014 dado que en esta época empezó uno de los detonantes de la difícil situación ambiental en Bogotá y fue el problema de las basuras durante el mandato de Gustavo Petro y la investigación se delimitará hasta la actual dirigencia de Enrique Peñalosa.

La polución del aire en Bogotá es un tema del que mucha gente no está enterada y es que se ha tenido la creencia de que esta cuestión, solo puede ser tratada por los llamados “expertos” y que con ver el noticiero y publicidades diciendo que Bogotá ha mejorado en este aspecto y que la alcaldía ya está en proceso de mejora es suficiente, pero ¿Cómo comprobamos este proceso?

“En un estado totalitario no importa lo que la gente piensa, puesto que el gobierno puede controlarla por la fuerza empleando porras. Pero cuando no se puede controlar a la gente por la fuerza, uno tiene que controlar lo que la gente piensa, y el medio típico para hacerlo es mediante la propaganda (manufactura del consenso, creación de ilusiones necesarias), marginalizando al público en general o reduciéndolo a alguna forma de apatía”. (Chomsky, 1993)

La ciudadanía bogotana desconoce que existen estaciones de monitoreo alrededor de toda la ciudad y es que la RMCAB (Red de monitoreo de calidad del aire de Bogotá) está conformada por 13 estaciones alrededor de toda la ciudad ubicadas en las zonas de Guaymaral, Usaquén, Suba, Las ferias, Parque Simón Bolívar, Sagrado Corazón, Fontibón, Puente Aranda, Kennedy, Carvajal, Tunal y San Cristóbal (RMCAB, 2013)

Por ejemplo, en el caso de la zona al sur de la ciudad en Carvajal-Sevillana, la culpa se atribuye a varios factores, uno de ellos la cercanía a zona industrial y todos los desechos que estas fábricas expulsan día a día, otro es la cercanía a la autopista Sur teniendo en cuenta el alto tráfico vehicular que circula durante el día y también la falta de pavimentación de algunas vías del alrededor del sector.

Como consecuencia, en Bogotá el 20 por ciento de las enfermedades respiratorias son atribuibles a la contaminación del aire, o sea que de 1,5 millones de enfermedades respiratorias que son atendidas al año, 300.000 son ocasionadas por polución y exposición a material particulado.

(WWF, 2019)

De este modo, la alcaldía mayor de Bogotá en conjunto con la secretaría de salud, han planteado unas posibles soluciones a esta problemática, pero al parecer estas no son tan efectivas como dicen serlo como afirman medios como la sección de sostenibilidad de la revista Semana. Como primer caso se analizará la iniciativa del 'Día sin carro', para saber si sobrecargar el sistema público del Transmilenio y SITP una vez al año, afectando la movilidad y seguridad de muchos ciudadanos, es la mejor alternativa para bajar los índices de contaminación del aire.

Según estudios realizados por la Universidad de Los Andes, la respuesta es no, y es que todas estas estadísticas, se ven muy útiles a simple vista, pero este día tiene muchas otras consecuencias secundarias, como que los índices de robo aumentan en el transporte público o que esta fecha en realidad, puede ser más dañina para el medio ambiente, dado que aumenta la circulación, velocidad y ciclos de buses, colectivos, alimentadores y Transmilenio que utilizan un tipo de combustible Diésel que es entre 4 y 4.5 veces más contaminante y dañino que el combustible de un vehículo promedio (Querol, 2018)

El afán en solucionar este problema está en que esto es un constante riesgo y peligro para la población y sobre todo porque no es fácil de percibir y es algo que la población no puede contribuir mucho para mejorarlo pues la mayoría de la contaminación proviene de fábricas y otras consecuencias fuera del alcance de la ciudadanía.

Esto representa que la población al estar expuesta al aire contaminado tiene más riesgo de contraer enfermedades de tipo respiratoria como neumonía, bronquitis o una rinitis avanzada.

### **Pregunta Problema**

¿Cuál es la viabilidad de los proyectos propuestos por la alcaldía mayor de Bogotá desde 2014 para mejorar la calidad del aire en Bogotá?

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo general.**

Analizar la viabilidad de las propuestas para mejorar la calidad del aire en la ciudad hechas por la alcaldía de Bogotá desde el año 2014 hasta la actualidad.

### **1.1.2 Objetivos específicos.**

Caracterizar las propuestas para mejorar la calidad del aire en la ciudad hechas por la alcaldía de Bogotá desde el año 2014 hasta la actualidad

Identificar las limitaciones, restricciones y oportunidades de las propuestas para mejorar la calidad del aire en la ciudad hechas por la alcaldía de Bogotá desde el año 2014 hasta la actualidad.



## **1.2 Justificación.**

La razón de elegir este tema fue la necesidad de analizar la viabilidad de las propuestas y proyectos hechos por la alcaldía, validar su efectividad y ver cómo estos proyectos que han sido llevados desde el año 2014 hasta la actualidad, tuvieron impacto positivo en nuestro ambiente y específicamente en el aire de la ciudad de Bogotá.

La importancia de este proyecto radica en el análisis de la calidad del aire de la ciudad de Bogotá, aspecto que no se le suele dar la importancia requerida y normalmente se pasa por alto, pero no es lo que parece, la calidad del aire representa un aspecto muy importante en temas de salud, bienestar y en el futuro de la civilización y, asimismo, esta investigación aportará a la conciencia y a las personas a indagar un poco más a conciencia, a demostrar con pruebas si esas campañas ambientales han sido realizadas o no y verificar la validez de los medios de comunicación y la certeza de los datos que suministran a la población sobre este tema.

También, el desarrollo de este tema será dirigido a lectores y jurados que quieran conocer una posición crítica y objetiva de las alcaldías en Bogotá y su plan de desarrollo ambiental, que puedan informarse con la verdad basada en estudios certificados y científicamente validados y, sobre todo, sin ánimo de juzgar o criticar pues las intenciones son buenas, pero como dice Wilde (1891): ‘Las buenas intenciones pueden tener valor en un sistema ético, pero en arte, no. No basta tenerlas; se ha de realizar la obra.’

### 1.3 Antecedentes

La problemática para trabajar es la calidad del aire en Bogotá y la necesidad de examinar si realmente las propuestas hechas por la alcaldía mayor de Bogotá son viables, si realmente ayudan a mejorar el medio ambiente y qué tan sostenibles y efectivas son de cara al futuro de la ciudad.

Uno de los hallazgos más grandes hasta el momento, es que el mayor causante de la contaminación en Bogotá es el material particulado. Este es una mezcla de partículas sólidas y líquidas provenientes de sustancias orgánicas e inorgánicas y está presente en el aire que respiramos (OMS, 2018).

Según los estudios de Néstor Rojas (2006), el material particulado es el contaminante más complejo por su tamaño, composición química, transformaciones en la atmósfera y por la forma en que interactúa químicamente con otros compuestos. Este contaminante se mide comúnmente como PM<sub>10</sub>, que incluye todas las partículas de diámetro aerodinámico inferior a 10 micrómetros, y PM<sub>2.5</sub> o partículas finas, producto principalmente de procesos de combustión además la calidad del aire se mide en 5 categorías según IMECA (índice metropolitano de la calidad del aire) y se calcula empleando los promedios horarios de la medición de los contaminantes ozono (O<sub>3</sub>), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO) y partículas menores a 208 micrómetros (PM<sub>10</sub>). Las 5 categorías son: Buena (0-50 puntos), Regular (51-100), Mala (101-150), Muy mala (151-200) y Extremadamente mala (201-en adelante)

Como consecuencias de la polución, en un comunicado del 2 de mayo de 2018, la Organización Mundial de la salud afirmó que, en 2016, 4,2 millones de personas murieron prematuramente por

contaminación del aire en ciudades y zonas rurales: Esta mortalidad se debe a la exposición a partículas pequeñas de 2,5 micrones o menos de diámetro (PM2.5), que causan enfermedades cardiovasculares, respiratorias y cáncer (OMS, 2018).

Lo anterior se refiere a nivel internacional, aunque a nivel nacional, Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) (2018), afirmó que: «en Bogotá, la Infección Respiratoria Aguda es uno de los principales eventos de interés en salud pública que afecta a la población infantil de la ciudad» (p. 201). En cuanto al número de casos reportados de esta enfermedad en la ciudad, la Secretaría señaló que, en relación con el comportamiento por localidad, Kennedy presentó uno de los valores más altos en personas menores de 5 años en todo 2017 (SDA, 2018, p. 207). De igual forma, Kennedy presentó una de las mayores frecuencias de mortalidad infantil por neumonía (p. 208).

Como posible solución y propuesta de mejora, una de las medidas implementadas en el mandato de Gustavo Petro durante los años 2012-2015, fue firmar un acuerdo con socios activistas del sistema de Transmilenio donde se aseguraba que cuando los buses llegaran al millón de kilómetros recorridos, serían cambiados y reemplazados por unos más nuevos y menos contaminantes para el año 2018 (Transmilenio S.A, 2018)

A pesar de los esfuerzos de la alcaldía y los organismos de control de la calidad del aire en la ciudad, la situación no ha mejorado mucho y un ejemplo de esto es la crítica situación que se sigue viviendo en localidades como Kennedy donde se registra alerta naranja y se han tenido que tomar medidas desesperadas, por ejemplo, los niños menores de dos años deben hacer uso de oxígeno, inhaladores, broncodilatadores. Por otro lado, quienes sufren de bronquiolitis o bronconeumonía, no podrán salir al aire libre y, por último, la comunidad debe intensificar las medidas de limpieza en la vivienda.

## **Capítulo 2 Marco Teórico**

Los estudios acerca de la contaminación del aire y la calidad de este siempre han sido vitales para la sociedad, aunque a pesar de la repercusión del tema, suele pasar por alto y desapercibido entre todos los problemas ambientales que existen actualmente. Por eso, es importante conocer su definición y conceptos relacionados al tema.

### **2.1 Contaminación Ambiental**

#### **2.1.1 Definición y concepto.**

Se denomina contaminación ambiental a la presencia de componentes nocivos (ya sean químicos, físicos o biológicos) en el medio ambiente (entorno natural y artificial), que supongan un perjuicio para los seres vivos que lo habitan, incluyendo a los seres humanos. La contaminación ambiental está originada principalmente por causas derivadas de la actividad humana, como la emisión a la atmósfera de gases de efecto invernadero o la explotación desmedida de los recursos naturales. (Línea Verde Ceuta, 2018)

O también se tiene el concepto que brindó la OMS (2018):

La contaminación del aire representa un importante riesgo medioambiental para la salud, bien sea en los países desarrollados o en los países en desarrollo.

Se estima que la contaminación ambiental del aire, tanto en las ciudades como en las zonas rurales, fue causa de 4,2 millones de muertes prematuras en todo el mundo por año; esta mortalidad se debe a la exposición a partículas pequeñas, estas moléculas son denominadas PM<sub>2,5</sub> debido a su composición que normalmente proviene de fuentes de carácter antropogénico como las emisiones de vehículos diésel y su tamaño de 2,5 micrones o menos de diámetro. (Linares, 2008).

Además, son consideradas más dañinas para la salud pues por su pequeño tamaño, son fáciles de respirar y se desplazan con menor dificultad por nuestro organismo con un alto riesgo a acabar en nuestro torrente sanguíneo y, debido a su composición tóxica, tiene mayor peligro en causar enfermedades respiratorias como la bronquitis o la disminución del funcionamiento pulmonar.

En resumen, la contaminación ambiental es la suma de factores biológicos o químicos que de una forma u otra alteran el buen funcionamiento de un ambiente y generan un riesgo medioambiental para la salud.

### **2.1.2 Tipos de contaminación ambiental**

Según la ACNUR (2018) los tipos de contaminación son, de acuerdo en donde se encuentre:

- i. Contaminación del aire. Supone la existencia de partículas sólidas, líquidas o gases en el aire que perjudican a los seres vivos. Uno de los contaminantes que se encuentra con más frecuencia en el aire es el monóxido de carbono.
- ii. Contaminación del agua. Se produce, sobre todo, en los ríos, los lagos y el mar. Puede deberse a plásticos o a vertidos de aguas residuales.
- iii. Contaminación de la tierra. En ocasiones, se producen vertidos de productos químicos que se filtran por la tierra y la contaminan. Podemos destacar el petróleo o los metales pesados, así como los herbicidas y plaguicidas.
- iv. Contaminación por basura. En las grandes ciudades se generan muchos residuos que suelen ir a parar a vertederos. Puede ocurrir que la basura acumulada sea arrastrada por el viento o por el agua y contamine la tierra o los ríos.

- v. Contaminación térmica. Se puede producir, por ejemplo, un aumento de la temperatura del agua de los océanos debido al efecto invernadero que tenga consecuencias sobre los seres vivos que habitan ese medio.
- vi. Contaminación acústica. Cualquier persona que haya vivido en una gran ciudad ha escuchado el ruido de los coches, de las obras, de los motores, de los aviones: en eso consiste la contaminación acústica.
- vii. Contaminación lumínica. También existe en las grandes ciudades una gran contaminación lumínica debida a las luces de los edificios, de los coches o de las farolas y que impide ver las estrellas.

## **2.2 Calidad del aire**

### **2.2.1 Definición y concepto.**

La definición de esta forma de clasificación del aire se basa en su nivel de contaminación y toxicidad para los seres vivos, por lo tanto, se define así: La calidad del aire es una forma de medir las condiciones del aire en espacios interiores y también sirve para medir el nivel de contaminación y polución en este (Muñoz, 2019)

#### 1.2.2 Formas de medición en Bogotá

La entidad encargada de este problema en la ciudad de Bogotá y en toda Colombia es el IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales) y que junto a la secretaría distrital de ambiente afirman : Mediante la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá – RMCAB recolecta información sobre la concentración de contaminantes del aire, cuenta con 13 estaciones fijas de monitoreo y una estación móvil ubicadas en diferentes sitios de la ciudad, que

permiten realizar un monitoreo continuo de las concentraciones de material particulado (PM 10, PM 2.5)

Adicionalmente, la RMCAB proporciona esta tabla (Tabla 1.1) para interpretar los datos recibidos donde en una escala de 0 a 100, 0 es un estado de calidad del aire favorable y 100 significa una calidad del aire peligrosa

**Tabla 1.1:** Tabla para clasificar los estados de calidad del aire según la concentración de material particulado presente

ATRIBUTOS DEL IBOCA			D					
A	B	C	RANGOS DE CONCENTRACIÓN Y TIEMPO DE EXPOSICIÓN PARA CADA CONTAMINANTE					
Rangos numéricos	Estado de calidad del aire	Estado de actuación y respuesta	PM10, 24h (µg/m3)	PM2.5, 24h (µg/m3)	O <sub>3</sub> , 8h (µg/m3)	CO, 8h (µg/m3)	SO <sub>2</sub> , 1h (µg/m3)	NO <sub>2</sub> , 1h (µg/m3)
0-10	FAVORABLE	Prevención	(0 -54)	(0 -12)	(0 -116) [0-59]	(0 -5038) [0.0-4.4]	(0 -93) [0-35]	(0 -100)
10,1 - 20	MODERADA	Prevención	(55 -154)	(12.1 -35.4)	(117 -148) [60-75]	(5039 -10762) [4.5-9.4]	(94 -198) [36-75]	(101 -188)
20,1 - 30	REGULAR	Alerta Amarilla	(155 -254)	(35.5 -55.4)	(149 -187) [76-95]	(10763 -14197) [9.5-12.4]	(199 -486) [76-185]	(189 -67) [101-360]
30,1 - 40	MALA	Alerta Naranja	(255 -354)	(55.5 -150.4)	(188 -226) [96-115]	(14198 -17631) [12.5-15.4]	(487 -797) [186-304]	(678 -1221) [361-649]
40,1 - 60	MUY MALA	Alerta Roja	(355 -424)	(150.5 -250.4)	(227 -734) [116-374]	(17632 -34805) [15.5-30.4]	(798 -1538) [305-604]	(1221 -2349) [650-12491]
60,1 - 100	PELIGROSA	Emergencia	(425 -604)	(250.5 -500.4)	(734 -938) [374-938]	(34806 -57703) [30.5-50.4]	(1584 -2630) [605-1004]	(2350 -3853) [1250-2049]

(Gobernanza del aire, 2017) Tomado de [https://gobernanzadelaire.uniandes.edu.co/?page\\_id=164](https://gobernanzadelaire.uniandes.edu.co/?page_id=164)

## 2.3 Viabilidad

### 2.3.1 Definición y concepto.

La viabilidad de un proyecto es un estudio que permite saber si este realmente aportará los beneficios que se esperan de él. No se trata de una formalidad burocrática, sino de una herramienta para la toma de decisiones estratégica. (Conexión Esan, 2016)

### **2.3.2 Parámetros para estudiar la viabilidad de un proyecto**

Sobre esto hay diversos trabajos realizados en su mayoría por economistas o empresas especializadas en consejería económica o ambiental y este Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en rigor, es también un análisis de viabilidad de la intervención, que explora los impactos esperados en esta particular dimensión de la realidad, al igual que ocurre en las restantes dimensiones analíticas. Y, como tal, comienza con la descripción del medio (en este caso, ambiental), analiza luego la magnitud, relevancia y oportunidad de los impactos esperables y -en su caso- el grado de reversibilidad previsto. En los casos de incertidumbre respecto de las magnitudes y cualidades de los impactos, estos estudios recomiendan actividades complementarias, compensatorias a la intervención prevista, que permitan eliminar, o mitigar, los efectos nocivos. Estas actividades se describen incluyendo componentes y costos respectivos. (Sobrero, 2009, p.16)

## **2.4 Marco Legal**

Dentro de este subcapítulo, se recopilaron las leyes que se mencionan a través del proyecto y que, de algún u otro modo, afectan a la investigación

i. Una de las regulaciones implementadas durante el periodo entre el año 2014-2019 fue llevada a cabo por la Corte Constitucional de Colombia, que, por su parte, desarrolló en la sentencia T-294 de 20146 el concepto de justicia ambiental y se refirió a los dos principales elementos que lo integran: la justicia distributiva y la justicia participativa. Sobre la primera dice que, *'aboga por el reparto equitativo de las cargas y beneficios ambientales entre los sujetos de*



*una comunidad, ya sea nacional o internacional, eliminando aquellos factores de discriminación fundados ya sea en la raza, el género o el origen étnico (injusticias de reconocimiento), o bien en la condición socioeconómica o en la pertenencia a países del Norte o del Sur global (injusticias de redistribución).* (sentencia T-294 de 2014). ' Este primer elemento, señala la Corte, se fundamenta en dos principios: el de equidad ambiental y el de «efectiva retribución y compensación»: conforme al [principio de equidad ambiental], toda propuesta con fines ambientales debe ser reportada y debe tener su debida documentación de permisos y licencias necesarias para la realización del proyecto. (sentencia T-294 de 2014).

ii. El Acuerdo 02 de 1992 dividió en 20 localidades la ciudad quedando organizada de la siguiente manera: 1. Usaquén, 2. Chapinero, 3. Santa Fe, 4. San Cristóbal, 5. Usme, 6. Tunjuelito, 7. Bosa, 8. Kennedy, 9. Fontibón, 10. Engativá, 11. Suba, 12. Barrios Unidos, 13. Teusaquillo, 14. Los Mártires, 15. Antonio Nariño, 16. Puente Aranda, 17. La Candelaria, 18. Rafael Uribe, 19. Ciudad Bolívar y 20. Sumapaz. (secretaría de ambiente, 2010)

iii. Artículo 2- Fijar el Presupuesto Anual de Gastos e Inversiones de Bogotá, Distrito Capital, para la vigencia fiscal comprendida entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2020, por la suma de veintiún billones sesenta y ocho mil doscientos cuarenta y nueve millones cuatrocientos cincuenta y un mil pesos m/cte (\$21.068.249.451.000) (Alcaldía de Bogotá, 2019)

iv. LEY No. 1964 11 JUL 2019

Por medio de la cual se promueve el uso de vehículos eléctricos en Colombia y se dictan otras disposiciones. El congreso de Colombia decreta:

Artículo 1. Objeto. La presente Ley tiene por objeto generar esquemas de promoción al uso de vehículos eléctricos y de cero emisiones, con el fin de contribuir a la movilidad sostenible y a la reducción de emisiones contaminantes y de gases de efecto invernadero.

### **Capítulo 3. Enfoque y diseño metodológico de la investigación**

El enfoque metodológico que se utilizará será el cualitativo e interpretativo, al referirse este proyecto al tema ambiental, la investigación será no participativa y se buscará la especificidad y la profundidad, se evaluará y juzgará la efectividad y viabilidad de las propuestas hechas por la alcaldía mayor de Bogotá desde el 2014 para retardar el deterioro y contaminación del aire en Bogotá, y el principal método de investigación será la observación y la interpretación de datos y noticias publicadas por noticieros y la página web de la alcaldía mayor de Bogotá.

La intención de usar el enfoque cualitativo es que esta perspectiva se basa en la recolección de datos no estandarizados ni predeterminados completamente, el investigador se encarga de hacer preguntas abiertas y recaba datos expresados a través del lenguaje escrito, verbal y no verbal, así como visual, los cuales describe, analiza y convierte en temas que vincula, y reconoce sus tendencias personales.

Así como el investigador cualitativo utiliza técnicas para recolectar datos, como la observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusión en grupo, evaluación de experiencias personales, registro de historias de vida, e interacción e introspección con grupos o comunidades que se puedan llegar a ver afectadas por la problemática tratada.

Y como última razón, el enfoque cualitativo también concebirse como un conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo “visible”, lo transforman y convierten en una serie de representaciones en forma de observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos. Es naturalista (porque estudia los fenómenos y seres vivos en sus contextos o ambientes naturales y en su cotidianidad) e interpretativo (pues intenta encontrar sentido a los fenómenos en función de los significados que las personas les otorguen). (Sampieri, Fernandez , & Baptista, 2014)

La línea de investigación es San Alberto Magno: Tecnología, Innovación y Sostenibilidad del área estratégica de las Ciencias Exactas y Naturales

### **3.1 Participantes**

La investigación no tendrá una población específica de estudio, sin embargo, se basará en estudiar la calidad del aire en Bogotá y por esta razón, la misma ciudad será el objeto de estudio junto a los fenómenos ambientales en cuanto a calidad de aire en Bogotá y su relación con las estrategias puestas en marcha por la administración Distrital para su mitigación.

### **3.2 Técnicas (Instrumentos o herramientas)**

La técnica que se usará y abarcará en este proyecto será el análisis documental el cual es una forma de investigación técnica, un conjunto de operaciones intelectuales, que buscan describir y representar los documentos de forma unificada sistemática para facilitar su recuperación.

Comprende el procesamiento analítico- sintético que, a su vez, incluye la descripción bibliográfica y general de la fuente, la clasificación, indización, anotación, extracción, traducción y la confección de reseñas.

Y es que para acceder a los documentos y seleccionar los que satisfacen aquellos que son relevantes a cierto perfil de interés, es necesario previamente realizar su tratamiento documental, a partir de una estructura de datos que responda a la descripción general de los elementos que lo conforman. Incluye la descripción bibliográfica o área de identificación (autor, título, datos de edición, etc.), así como la descripción del contenido o extracción y jerarquización de los términos más significativos, que se traducen a un lenguaje de indización. (Dulzaides & Molina, 2004)

### 3.3 Matriz Analítica

**Tabla 1.2:** Recopilación de la información obtenida a partir de los proyectos que fueron tomados como antecedentes específicos e investigativos

	Autor	Nombre del proyecto	Objetivos	Hipótesis	Metodología
1	Mauricio Gaitán Juliana Cancino Eduardo Behrentz	Análisis del estado de la calidad del aire en Bogotá	El objetivo del trabajo aquí descrito fue el de generar un diagnóstico del problema de contaminación atmosférica de la ciudad de Bogotá, a partir de la información proveída por la autoridad ambiental local.	El problema de contaminación atmosférica es cada vez más severo y esta situación se explica, en parte, por el acelerado crecimiento económico que se ha presentado en Bogotá	Cualitativa
2	Daniela García Aguirre	Calidad del aire y políticas públicas en Bogotá: una historia de injusticia ambiental	Incluir criterios de justicia ambiental en el diseño de estas medidas, podría no sólo evitar que las poblaciones menos favorecidas tengan que soportar los peores efectos de la contaminación	¿Presenta la justicia ambiental un principio básico en la formulación de políticas públicas?	Cualitativa
3	Tomas Felipe González	Determinación de la calidad del aire en la universidad libre seccional Bogotá sede bosque popular	Establecer la calidad del aire en la Universidad Libre Sede Bosque Popular, de acuerdo con la Resolución 610 del 24 de marzo de 2010 expedida por el	¿Cumple el aire de la universidad libre, sede bosque popular los parámetros de límites de concentración	Cualitativa

			Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT)	de contaminantes	
4	Juan Felipe Franco R.	Contaminación atmosférica en centros urbanos. Desafío para lograr su sostenibilidad: caso de estudio Bogotá	Realizar un análisis descriptivo de la condición de calidad del aire para la ciudad de Bogotá y de las políticas desarrolladas para su control.	Bogotá, la capital colombiana, catalogada como uno de los centros urbanos con mayor contaminación atmosférica en el continente	Cualitativa
5	Willington Siabato Vaca  Alber Sánchez Ipia  John Cely Pulido	Modelo de Calidad del Aire para Bogotá	Hacer frente a los interrogantes planteados por el crecimiento de las industrias y el número de automotores en un ambiente urbano y sus consecuencias en la calidad del aire que respiran sus habitantes, que en su primera fase trabajó sobre el modelo de pluma de Gauss.	Cómo llevar un modelo de pluma de Gauss (y las características que le son inherentes, como sus limitaciones) que ha sido concebido para una sola fuente emisora de gases contaminantes a un espacio urbano de varios kilómetros cuadrados de extensión	Cualitativa

### **3.4 Categorización y clasificación**

Al momento de revisar el proyecto, el investigador debe formularse preguntas para verificar la calidad de la información. Se incluye un listado de preguntas guía que orientan la revisión de quienes se encuentren en el proceso de viabilidad, que sirven también de lineamiento para los formuladores. El objetivo es viabilizar proyectos que provean bienes y servicios pertinentes y cumplan estándares de calidad en todos los ámbitos. (ABC Viabilidad, 2017)

Palabras clave:

Viabilidad: Son las características o cualidades bajo las cuales un proyecto tiene probabilidades de ser exitoso

Calidad del aire: La calidad del aire es una forma de medir las condiciones del aire en espacios interiores y también sirve para medir el nivel de contaminación y polución en este

#### Capítulo 4: Análisis de resultados

La metodología que se usó fue interpretativa y el enfoque metodológico es una matriz de análisis documental, que consta de 5 documentos entre los cuales hay investigaciones realizadas por estudiantes universitarios acerca de la calidad del aire en Bogotá y también, se tendrán en cuenta el último informe brindado por la Secretaría de movilidad y el archivo del plan de gobierno de Gustavo Petro cuando ejerció como alcalde de la ciudad. Los documentos mencionados son:

(Gaitán, M., Cancino, J., & Behrentz, 2007), (García, 2018), (González, 2015) y (Petro, 2012), (Secretaría de movilidad, 2020) y (Bogotá, 2019)

A partir de lo recolectado, se seguirán los parámetros expuestos en el marco teórico en el apartado 2.3.2 el cual dice que, para analizar la viabilidad de un proyecto relacionado con el medio ambiente, es necesario describir el medio ambiental, luego la magnitud de la preposición, su relevancia y los impactos esperados por dicha propuesta.

Por esto, la descripción del medio se resume en que Bogotá D. C, se ubica en la cordillera oriental de los Andes, tiene una extensión total de 163,659 hectáreas (Ha), de las cuales 41,388 se clasifican en suelo urbano y 122,271 en suelo rural. Del total del área urbana 5,584 Ha y del área rural 72,289 Ha corresponden a áreas protegidas, las cuales representan el 3.4% y el 44.2% respectivamente del total de la superficie del Distrito Capital. La mayor parte de la ciudad se ubica entre los 2,550 y los 2,620 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m), aunque se encuentran alturas del orden de los 3,000 (m.s.n.m) en los cerros orientales. (secretaría de ambiente, 2010)

Adicional, gracias al acuerdo 02 de 1992, la ciudad se dividió en 20 localidades quedando organizada de la siguiente manera: 1. Usaquén, 2. Chapinero, 3. Santa Fe, 4. San Cristóbal, 5. Usme, 6. Tunjuelito, 7. Bosa, 8. Kennedy, 9. Fontibón, 10. Engativá, 11. Suba, 12. Barrios Unidos, 13. Teusaquillo, 14. Los Mártires, 15. Antonio Nariño, 16. Puente Aranda, 17. La Candelaria, 18. Rafael Uribe, 19. Ciudad Bolívar y 20. Sumapaz. (secretaria de ambiente, 2010). Esto influye en factores como la variación de temperatura o alteraciones del flujo de aire y material particulado que se dispersa en las diferentes localidades.

Hoy, en Bogotá, circulan cerca de 2'400.000 vehículos. De estos, el 50% son automóviles, el 20% motocicletas y el 14%, camionetas. Solo un 5% corresponde a transporte de servicio público y un 2%, a taxis amarillos. (Oróstegui, 2019)

En los últimos 5 años, el parque automotor de automóviles ha crecido un 24%, el de las camionetas un 62% y el de las motos, un 23%. En contraste, los vehículos para servicio público apenas han crecido un 2%. Si se mantiene el ritmo de crecimiento del parque automotor de Bogotá, a 2025 existirán 3'083.046 vehículos motorizados en la ciudad. (Oróstegui, 2019)

Por otro lado, según la Encuesta de Percepción Ciudadana (2018), del programa Bogotá Cómo Vamos, 6 de cada 10 capitalinos se movilizan en transporte público como su principal medio de desplazamiento en la ciudad. Sin embargo, la satisfacción con éste viene disminuyendo de forma acelerada, mientras aumenta la de aquellos que prefieren caminar la ciudad (el 7% de los bogotanos se moviliza a pie y el 78% manifiesta estar satisfecho con este medio de desplazamiento).

También, cómo se afirmará luego, el Presupuesto Anual de Gastos e Inversiones de Bogotá, Distrito Capital, para la vigencia fiscal comprendida entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de



2020, por la suma de veintiún billones sesenta y ocho mil doscientos cuarenta y nueve millones cuatrocientos cincuenta y un mil pesos m/cte (\$21.068.249.451.000), (Alcaldía de Bogotá, 2019)

Este presupuesto es necesario tenerlo en cuenta para luego analizar si realmente con los fondos de la alcaldía de Bogotá, es suficiente para realizar todas las proposiciones que se examinarán a continuación y por esto, la viabilidad de las propuestas en relación con el importe monetario de la ciudad, será una de las bases del análisis.

En resumen, las propuestas serán analizadas bajo dos preguntas de análisis, la primera será: ¿Qué tan viable es la propuesta teniendo en cuenta la descripción geográfica del medio? Y la segunda: ¿Cuál es su posibilidad de realización con relación al presupuesto monetario de la ciudad?

A continuación, las tablas de análisis respecto a los parámetros anteriormente mencionados en el marco teórico y en la introducción de este capítulo:

**Tabla 1.3.** Tabla evaluativa de viabilidad según el medio descrito

Parámetro de viabilidad	Parámetro de análisis	Tomado de:	Caracterización de la propuesta	Análisis
Magnitud y relevancia	¿Qué tan viable es la propuesta teniendo en cuenta la descripción geográfica del medio?	Registro distrital de Emisiones de la alcaldía de Bogotá (2019)	Propender para que desde el año 2.030, el 100% de los vehículos oficiales nuevos o aquellos contratados para la prestación de dichos fines, que circulen en el Distrito Capital, operen con motores eléctricos o tecnologías que generen cero emisiones directas de material particulado.	Para analizar esta propuesta primero hay que aclarar a qué se hace referencia con los vehículos oficiales que no son ni de transporte público ni particulares. Los vehículos oficiales son todos aquellos carros que son usados para el beneficio de empresas públicas como la policía o la fiscalía. Sin embargo, se realizará el análisis

				<p>a partir del dato recopilado por la Policía Metropolitana de Bogotá (2016) que afirma tener 551 automóviles y 2.245 motocicletas. Si bien esta propuesta tiene 5 años más de plazo, comparada a la segunda propuesta, la realización no ha empezado pues no se han visto pruebas ni informes realizados por ninguna entidad pública al respecto y, teniendo en cuenta la totalidad de carros de este tipo que circulan en la ciudad y no han sido tenidos en cuenta y que no solo hay que reemplazar carros sino también motos, esta propuesta tiene una viabilidad baja desde el punto de vista de oportunidades de mejora y según el medio en el que se encuentra.</p>
		Registro distrital de	Propender para que desde el año 2025, el 100% de los vehículos nuevos que operen en el	Para comprobar la realización de esta propuesta, el 23 de diciembre de 2019, se realizó la

<p>Magnitud y relevancia</p>	<p>¿Qué tan viable es la propuesta teniendo en cuenta la descripción geográfica del medio?</p>	<p>Emissiones de la alcaldía de Bogotá (2019)</p>	<p>componente troncal del Sistema Integrado de Transporte Público del Distrito Capital, lo hagan con motores eléctricos o tecnologías que generen cero emisiones directas de material particulado. Para el componente zonal del SITP el plazo será 2.036 o la fecha de terminación de los actuales contratos vigentes.</p>	<p>entrega del primer bus SITP con funcionamiento eléctrico que como asegura el alcalde, será el primero de la flota de 483 buses que empezarán a rodar progresivamente durante el año 2020. Su nivel de viabilidad según el parámetro dictado, es muy alta debido a que ya se ha venido poniendo en práctica la propuesta y se han visto buenos resultados y buena respuesta por parte de la población que como se mencionó anteriormente, es equivalente al 78% de la ciudad.</p>
<p>Magnitud y relevancia</p>	<p>¿Qué tan viable es la propuesta teniendo en cuenta la descripción geográfica del medio?</p>	<p>Registro distrital de Emisiones de la alcaldía de Bogotá (2019)</p>	<p>Propender para que desde el año 2.030, todos los vehículos de carga que sean matriculados en Bogotá operen con motores eléctricos o tecnologías que generen cero emisiones directas de material particulado.</p>	<p>El análisis de esta propuesta se basa en el registro de cuántos vehículos de carga fueron registrados en Bogotá que según La Federación Nacional de Comerciantes (FENALCO), para el año 2018, se registraron un total de 224 vehículos de carga lo cual es el 8,4% del acumulado del</p>

				<p>país. Sin embargo, los primeros vehículos de carga eléctricos que han llegado al país se encuentran en la ciudad de Medellín y han sido suministrados por empresas privadas como AUTEKO y el GRUPO BANCOLOMBIA mientras que, a Bogotá, todavía no han llegado ese tipo de dotación ni por parte de la alcaldía ni por parte de ninguna empresa privada. (Revista Dinero, 2019). Esto significa que desde el gobierno colombiano se deben buscar soluciones a esta situación y empezar a apoyar más la producción de este tipo de automóviles si realmente se quiere mejorar la calidad del aire del país y, sobre todo, de la ciudad</p>
<p>Magnitud y relevancia</p>	<p>¿Que tan viable es la propuesta teniendo en cuenta la</p>	<p>Registro distrital de Emisiones de la alcaldía de Bogotá</p>	<p>Propender para que desde el año 2.040, todos los vehículos de servicio público o particular que circulen en el Distrito Capital operen con</p>	<p>En términos generales, esta propuesta es la que recopila las demás y teniendo en cuenta los análisis según el medio ya realizados, se</p>

	descripción geográfica del medio?	(2019)	motores eléctricos o tecnologías que generen cero emisiones de material particulado.	podría decir que el objetivo que se fijó para el año 2040, de momento va en una viabilidad baja y requerirá de un gran cambio si enserio se espera cumplir dicha proposición para ese año.
--	-----------------------------------	--------	--	--

A continuación, la tabla de análisis desde el parámetro de análisis de qué tan probables y realizables son estas propuestas con relación al presupuesto de la alcaldía de Bogotá. Este parámetro se tomó de acuerdo con la investigación realizada por (ABC Viabilidad, 2017)

**Tabla 1.4:** Tabla evaluativa de viabilidad según la posibilidad de realización con relación al presupuesto

Parámetro de viabilidad	Parámetro de análisis	Tomado de:	Caracterización de la propuesta	Análisis
Grado de importancia e impacto esperable	¿Cuál es su posibilidad de realización con relación al presupuesto monetario de la ciudad?	Registro distrital de Emisiones de la alcaldía de Bogotá (2019)	Propender para que desde el año 2.030, el 100% de los vehículos oficiales nuevos o aquellos contratados para la prestación de dichos fines, que circulen en el Distrito Capital, operen con motores eléctricos o tecnologías que generen cero emisiones directas de material particulado.	Según el Decreto 816 de 2019 que habla sobre el presupuesto de la alcaldía de Bogotá, los gastos de funcionamiento son de 107,278,096,000 pesos al año. El cual contiene detalladamente todo aquello relacionado con transporte y automóviles. Renovar, por ejemplo, los 2.796 vehículos que posee la Policía Metropolitana de Bogotá, teniendo en cuenta que una camioneta eléctrica Renault (que es lo más parecido a los vehículos que usa la

				<p>Fiscalía de Bogotá) cuesta 86'000.000. Por ejemplo, en el plan de compras de inversión de la Fiscalía (2013) reportaron haber adquirido 6 vehículos 4x4 para la unidad de criminalística. Esta operación tuvo un costo total de \$483.799.340. Siendo cada camioneta aproximadamente de un valor de \$80.633.223. Suponiendo que la fiscalía posee por lo menos una tercera parte de la cantidad de automóviles que la policía de Bogotá (551), la operación se tasaría en \$15.738.000.000 lo cual comparado con el presupuesto anual que tiene el sector público, parece una propuesta viable y realizable como una inversión a futuro.</p>
<p>Grado de importancia e impacto esperable</p>	<p>¿Cuál es su posibilidad de realización con relación al presupuesto monetario de la ciudad?</p>	<p>Registro distrital de Emisiones de la alcaldía de Bogotá (2019)</p>	<p>Propender para que desde el año 2.025, el 100% de los vehículos nuevos que operen en el componente troncal del Sistema Integrado de Transporte</p>	<p>En el aspecto de la movilidad pública, el consolidado total para inversiones es de 2,720,281,975,000\$. La SDM tiene un presupuesto anual de gastos de funcionamiento de \$73,548,486,000.</p>

			<p>Público del Distrito Capital, lo hagan con motores eléctricos o tecnologías que generen cero emisiones directas de material particulado. Para el componente zonal del SITP el plazo será 2.036 o la fecha de terminación de los actuales contratos vigentes.</p>	<p>Sin embargo, el presupuesto otorgado para inversiones es de \$452,279,596,000 y con mucha razón porque según (Altamar, 2018) La nueva flota demandará una inversión de \$1,6 billones y el costo de la operación y mantenimiento de los buses se calcula en \$5,5 billones. Esto nos demuestra que el presupuesto aparentemente es suficiente y como se ha demostrado, la propuesta se ha venido realizando de a grandes pasos lo cual es un gran avance y el impacto esperado a futuro será muy bueno tanto para la calidad del aire de la ciudad como para la calidad de vida de los bogotanos.</p>
<p>Grado de importancia e impacto esperable</p>	<p>¿Cuál es su posibilidad de realización con relación al presupuesto monetario de la ciudad?</p>	<p>Registro distrital de Emisiones de la alcaldía de Bogotá (2019)</p>	<p>Propender para que desde el año 2.030, todos los vehículos de carga que sean matriculados en Bogotá operen con motores eléctricos o tecnologías que generen cero emisiones directas de</p>	<p>Esta es la propuesta más difícil de realizar aparentemente tanto en su viabilidad según el medio como en su posibilidad de realizarse completamente porque hasta el momento, los vehículos de carga</p>

			material particulado.	no han llegado a Colombia para opción de compra, solo están en opción de renta por la empresa AUTEKO pero la conclusión es que hasta que lleguen y buscar la manera de hacer que los conductores de este tipo de automóviles decidan renovarse o así sea empezar a rentar las opciones eléctricas, falta mucho. Por último, es necesario mencionar que este dato es preocupante porque esta propuesta es la segunda en el orden de prioridades dado que los vehículos de carga aportan al 43% de la contaminación del aire en la ciudad y aunque esta propuesta de momento tiene una viabilidad baja, pero debe tener una atención y seguimiento muy alta.
Grado de importancia e impacto esperable	¿Cuál es su posibilidad de realización con relación al presupuesto monetario de la ciudad?	Registro distrital de Emisiones de la alcaldía de Bogotá (2019)	Propender para que desde el año 2.040, todos los vehículos de servicio público o particular que circulen en el Distrito Capital operen con	Para el análisis de esta propuesta, en la anterior tabla de análisis según el medio ya se trató la problemática de los vehículos de carga. Ahora, se analizará desde la perspectiva



			<p>motores eléctricos o tecnologías que generen cero emisiones de material particulado.</p>	<p>de los vehículos particulares y como viene progresando esta iniciativa. Desde el año 2010 que se han comercializado los vehículos particulares eléctricos, la compra de estos ha aumentado notoriamente ya que, hasta marzo de este año, se han adquirido más de 1500 unidades. A diferencia de 2018 que solo se vendieron 203 carros, durante 2019, ya se han vendido 644 vehículos de estas características. Sin embargo, teniendo en cuenta la cifra total de vehículos que hoy en día recorren la ciudad (1,200.000), la tasa de carros eléctricos es sumamente baja. Por su parte, el gobierno ha actuado y para fomentar la compra de automóviles eléctricos, el presidente Iván Duque durante este mes de Julio, ha aprobado la Ley 1964 que establece y anuncia una serie de beneficios para</p>
--	--	--	---	---

				<p>los compradores de automóviles eléctricos. Entre esos beneficios están descuentos en revisiones técnico-mecánicas, permiso para transitar durante los días sin carro y serán libres de pico y placa. Este nuevo proyecto tiene como objetivo que para el año 2022, se adquieran por lo menos 6000 carros eléctricos y así, contribuir a mejorar la calidad del aire y al desarrollo sostenible del país. De realizarse esta propuesta en su totalidad, el impacto sería extremadamente positivo para la ciudad y sería un gran avance para la movilidad del país</p>
--	--	--	--	---

## Capítulo 5: Conclusiones

En este trabajo se analizó la viabilidad de las propuestas para mejorar la calidad del aire en la ciudad hechas por la alcaldía de Bogotá desde el año 2014 hasta la actualidad. Lo más importante del análisis realizado fue la verificación de datos y la recolección de estos porque así, se puede comprobar la validez y la realización de las propuestas que fueron evaluadas.

De acuerdo con la investigación y el análisis de datos ya realizado, se puede concluir que:

La propuesta que, propende que para el año 2030, todos los vehículos oficiales sean reemplazados por otros de funcionamiento eléctrico, es una de las propuestas que a pesar de tener una menor magnitud, es la que menos avances ha demostrado y esto se puede comprobar a través de los medios de comunicación que no han notificado ningún cambio sobre este aspecto. Esto nos ayuda a concluir que teniendo en cuenta el orden relevancia de las propuestas y la baja magnitud que esta tiene, la propuesta se mantiene en un índice de viabilidad bajo por el límite de tiempo con el que cuenta y los cambios prácticamente desapercibidos que se han reportado.

En orden de relevancia, la propuesta que propende que para el año 2030 todos los vehículos de carga que sean registrados en la ciudad de Bogotá funcionen con sistemas eléctricos, es la propuesta que mayor prioridad debería tener porque el impacto esperado si se realizara en su totalidad esta proposición, es muy superior comparado a las demás iniciativas. Sin embargo, es la propuesta que más atrasada está en comparación a las otras debido a que aún no ha habido ninguna iniciativa para lograr que el modelo que por ejemplo ya se empezó a desarrollar en Medellín sea puesto en práctica también en Bogotá y como se mencionó antes, esta propuesta es la que mayor impacto positivo generaría y no solo en la calidad del aire de Bogotá, sino en el aire de todo el país.

La propuesta que propende que para el año 2025 todos los vehículos de sistemas de movilidad públicos sean renovados por otros de funcionamiento eléctrico y que sean libres de liberar gases emisores de material particulado, es la iniciativa hasta el momento con mayor índice de viabilidad por su gran avance hasta el momento a pesar del ajustado presupuesto que maneja la alcaldía de Bogotá para realizar esta proposición.

Por último, se concluye que la calidad del aire en la ciudad de Bogotá está prevista a mejorar notablemente en los próximos 10 años ya que con ayuda de la creación de tantos organismos como la RMCAB, la SDA y el registro distrital de emisiones, este aspecto dejará de pasar tan desapercibido y se controlará de una mejor manera y con perspectiva a mejorar. Adicionalmente, están todas las propuestas analizadas durante esta investigación para lograr que la calidad del aire tienda a mejorar y a su vez, la calidad de vida de los bogotanos, disminuyendo enfermedades de tipo respiratorias y reduciendo las muertes al año por esta problemática. A continuación, se nombran las principales fortalezas, debilidades y una conclusión general sobre el trabajo realizado:

Lo que más ayudó y facilitó al análisis de los planes ambientales fue la accesibilidad a todos los que se podían hallar todos los documentos necesarios para realizar una buena investigación sustentada en internet y en las páginas oficiales de entidades como la SDM o la SDA

Por consiguiente, lo más difícil en los análisis de los planes de gobierno fue que a pesar de que, en el objetivo general, la fecha límite era el año 2014, la investigación debió extenderse a años más atrás puesto que varias de las iniciativas mencionadas, habían sido propuestas desde el año 2010 en el plan decenal de descontaminación del aire para Bogotá que se empezó a realizar

desde cuando ejercía la alcaldía Samuel Moreno. Sin embargo, esto ayudó a que el proyecto fuera más completo y la investigación fuera más profunda.

Como conclusión general, la calidad del aire en la ciudad de Bogotá si bien en estos momentos no es la adecuada ni mucho menos la avalada por la OMS, las propuestas e iniciativas propuestas por la alcaldía de Bogotá son viables y realmente provechosas para el beneficio de la población y del medio ambiente. También, es necesario resaltar los esfuerzos realizados por los alcaldes que han ejercido este cargo y su compromiso ambiental ya sea como generadores de conciencia, como principales accionarios de cambios como la implementación del transporte público con sistema eléctrico o simplemente como gestores y fundadores de organizaciones y entidades públicas que se encargan de la problemática tratada. Estas corporaciones son la Gobernanza del aire y la RMCAB.

## Referencias

- ABC Viabilidad2017*Departamento de planeación Nacional Bogotá*
- Alcaldía de Bogotá2019*decreto 816 de 2019Bogotá*
- 2009*Análisis de Viabilidad: La cenicienta en los proyectos de inversión*
- Análisis del estado de la calidad del aire en Bogotá2007*Revista de Ingeniería Universidad de los Andes*81-92
- Análisis documental y de información: Dos componentes en un proceso*2004La Habana
- Bogotá - Como vamos*2019
- Calidad del aire y políticas públicas en Bogotá: Una historia de injusticia ambiental2018*Ideas Verdes*1-22
- Caracol Radio2019*Al día se recogen 100 llantas usadas del espacio público en Bogotá*
- El Espectador2019*Contaminación del aire en Bogotá: Noticias Bogotá*
- Gobernanza del aire2017
- Intenciones*1891
- La Calidad del aire en las ciudades*2018Madrid
- Las 10 estrategias de manipulación mediática1993
- Metodología de la investigación*2014McGraw Hill Education
- Nueva flota de Transmilenio: ¿ajustar el presupuesto o apostarle a un aire de calidad? *El Espectador*1
- Revista Dinero Pondrán a andar 1.000 camiones eléctricos de carga en Colombia1
- RMCAB2013*Características generales de las estaciones de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá y parámetros medidos en cada una de ellas a 2013.*
- Secretaria de ambiente2010*Plan decenal de descontaminación del aire para Bogotá*

Transmilenio S.A.2018 *TransMilenio Avanza en la renovación del Sistema con 846 buses nuevos*

WWF *El aire de Bogotá más allá de la emergencia ambiental*