

**Estudio de factibilidad para el cambio del uso de vehículos de combustible  
por vehículos eléctricos en la compañía IPS Servicios de Salud  
Suramericana S.A.**

**Guillermo Alejandro Salazar Restrepo**  
[gsalaza5@eafit.edu.co](mailto:gsalaza5@eafit.edu.co)

**Universidad EAFIT**  
**Escuela de Administración**  
**Maestría en Gerencia de Proyectos**  
**Medellín**  
**2020**

**Estudio de factibilidad para el cambio del uso de vehículos de combustible  
por vehículos eléctricos en la compañía IPS Servicios de Salud  
Suramericana S.A.**

**Guillermo Alejandro Salazar Restrepo**  
[gsalaza5@eafit.edu.co](mailto:gsalaza5@eafit.edu.co)

**PROYECTO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR  
AL TÍTULO DE MAGÍSTER EN GERENCIA DE PROYECTOS**

**Asesor**

**Jhon Miguel Díez Benjumea**  
[jdiezben@eafit.edu.co](mailto:jdiezben@eafit.edu.co)

**Universidad EAFIT**  
**Escuela de Administración**  
**Maestría en Gerencia de Proyectos**  
**Medellín**  
**2020**

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis de maestría a DIOS, por darme la sabiduría y el conocimiento necesario para su consolidación; a mi familia, por el apoyo y el acompañamiento recibido; a los profesores de la Universidad EAFIT, por su acompañamiento; y a la compañía Sura, por facilitar la investigación y el desarrollo.

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

**Presidente del Jurado**

---

**Jurado**

## Tabla de Contenido

<b>1. RESUMEN</b> .....	<b>11</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>12</b>
<b>3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>13</b>
3.1. ANÁLISIS DEL MARCO LÓGICO .....	18
3.1.1. <i>Identificación del problema y alternativas de solución</i> .....	19
3.1.1.1. Análisis de involucrados e interesados .....	19
3.1.1.2. Análisis del problema.....	20
3.1.1.3. Análisis de objetivos .....	22
3.1.1.4. Análisis de alternativas de solución al problema.....	23
3.1.1.5. Selección de la alternativa óptima.....	23
<b>4. OBJETIVOS: GENERAL Y ESPECÍFICOS</b> .....	<b>24</b>
4.1. OBJETIVO GENERAL.....	24
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	25
4.3. JUSTIFICACIÓN .....	25
<b>5. MARCO CONCEPTUAL</b> .....	<b>26</b>
<b>6. ESTADO DEL ARTE</b> .....	<b>29</b>
<b>7. DISEÑO METODOLÓGICO</b> .....	<b>32</b>
<b>8. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DEL PROYECTO</b> .....	<b>34</b>
8.1. DESARROLLO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN .....	34
8.1.1. <i>Estudio del entorno y análisis sectorial</i> .....	34
8.1.1.1. Entorno sectorial .....	34
8.1.1.2. Datos Históricos.....	36
8.1.1.3. Servicios de salud domiciliarios en Colombia .....	39
8.1.1.4. Cifras e indicadores del sistema de servicios de salud domiciliarios en Colombia .....	40
8.1.1.5. Aportes al PIB .....	44
8.1.1.6. Tendencias del consumidor en el sector de la salud .....	46
8.1.1.7. Tendencias de los vehículos eléctricos en Colombia .....	48
8.1.1.8. Direccionamiento estratégico de la compañía Sura .....	49
8.1.1.9. Entorno social y cultural .....	52
8.1.1.10. Entorno ambiental.....	53
8.1.1.11. Entorno político y legal .....	55
8.1.2. <i>Estudio de mercado</i> .....	58
8.1.2.1. Descripción del proyecto .....	58
8.1.2.2. Análisis de la demanda .....	58
8.1.2.3. Análisis de la oferta .....	60
8.1.3. <i>Estudio técnico del proyecto</i> .....	64
8.1.3.1. Localización del proyecto .....	64
8.1.3.2. Costos de operación actuales del año 2019 .....	65

8.1.3.3. Costos de operación proyectados para el año 2020.....	67
<b>8.1.4. Estudio ambiental .....</b>	<b>70</b>
8.1.4.1. Legislación y Normatividad .....	70
8.1.4.2. Direccionamiento estratégico ambiental.....	76
8.1.4.3. Análisis Ambiental de los vehículos eléctricos propuestos.....	77
<b>8.1.5. Estudio legal y administrativo.....</b>	<b>78</b>
8.1.5.1. Legislación y Normatividad.....	78
<b>8.1.6. Análisis financiero.....</b>	<b>81</b>
8.1.6.1. Flujo de caja actual .....	81
8.1.6.2. Flujo de caja del proyecto (Alternativa 1,2 y 3) .....	81
8.1.6.3. Indicadores .....	83
8.1.6.4. Identificación y cuantificación de los riesgos del proyecto.....	88
<b>9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>107</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>112</b>
<b>10. ANEXOS.....</b>	<b>118</b>

## Lista de ilustraciones

Ilustración 1. Cantidad de vehículos en Operación en el Mundo desde el año 2010 al 2016. ....	13
Ilustración 2. Parque automotor colombiano registrado en el RUNT en el año 2019. ....	14
Ilustración 3. Incremento de vehículos eléctricos e híbridos matriculados entre enero 2019 a febrero 2020 en Colombia. ....	15
Ilustración 4. Alternativas para la mejora de la calidad del medio ambiente en Medellín en el año 2019. ....	16
Ilustración 5. Árbol de problemas del proyecto. ....	21
Ilustración 6. Árbol de objetivos del proyecto. ....	22
Ilustración 7. Niveles de estudio que describen el proceso en la toma de decisiones de las inversiones. ....	26
Ilustración 8. Vehículos ofrecidos en el Proyecto Moverang. ....	31
Ilustración 9: Comparación de beneficios del Proyecto Moverang. ....	32
Ilustración 10. Cobertura Nacional del Sistema de Salud Colombiano. ....	40
Ilustración 11. Cifras de afiliados al Sistema de Salud Colombiano en el año 2019. ....	41
Ilustración 12. Frecuencia de uso de servicios de atención domiciliaria por cada 1.000 afiliados (2010-2014). ....	42
Ilustración 13. Frecuencia de uso de atención domiciliaria por edad por cada 1.000 afiliados (2010-2014). ....	43
Ilustración 14. Frecuencia de uso de atención domiciliaria según la región de residencia (2010-2014). ....	44
Ilustración 15. Asignación presupuestaria al sistema de Salud. ....	45
Ilustración 16. Indicadores del gasto en salud 2004-2011 (en porcentajes y dólares). ....	45
Ilustración 17. Tendencias del consumidor en sistemas de salud 2010-2025. ....	46
Ilustración 18. Los 10 carros híbridos y eléctricos más vendidos de Colombia entre enero y agosto de 2020. ....	49
Ilustración 19. Respaldo de Sura al uso de la movilidad eléctrica en el país. ....	51
Ilustración 20. Programa Especial Ambulatorio de IPS Servicios de Salud Suramericana S.A. ....	52
Ilustración 21. Panorama de afiliados al sistema de salud colombiano en el 2019. ....	53
Ilustración 22. Sistema de Alerta Temprana de Medellín y del Valle de Aburrá (SIATA). ....	55
Ilustración 23. Entidades Gubernamentales que vigilan el Servicio de salud domiciliario de Sura. ....	56
Ilustración 24. Constancia de evaluación de los servicios de salud domiciliarios de Sura emitida por el Ministerio de Salud Colombiano. ....	57
Ilustración 25. Localización del proyecto. ....	64
Ilustración 26. Ciudades miembros del grupo de liderazgo climático C40. ....	73
Ilustración 27. Generalidades de la Ley 1964 de 2019 sobre el uso de vehículos eléctricos en Colombia. ....	80
Ilustración 28. Inconsistencia del cálculo de la TIR para las diferentes alternativas. ....	87
Ilustración 29. Diagrama de modelo de cálculo simple de la simulación Montecarlo usando Risk. ....	92
Ilustración 30. Representación típica de una función de distribución de probabilidad PERT. ....	94
Ilustración 31. Asignación de la distribución PERT al Canon de Arrendamiento. ....	94
Ilustración 32. Asignación de la distribución PERT al Costo del monitoreo satelital. ....	95
Ilustración 33. Aplicación de prueba de ajuste de bondad usando Risk versión 7.5. ....	97
Ilustración 34. Aplicación de prueba de ajuste de bondad usando Risk versión 8.0. ....	97
Ilustración 35. Ventana resultados de ajuste de Risk 7.5 para validación de prueba de bondad. ....	98
Ilustración 36. Selección de prueba K-S de ajuste de bondad en Risk 7.5. ....	98
Ilustración 37. Parámetros y función a añadir en la prueba K-S de ajuste de bondad en Risk 7.5. ....	99
Ilustración 38. Selección de prueba K-S de ajuste de bondad en Risk 8.0. ....	99

Ilustración 39. Función de distribución LogLogistic ajustada para el precio del combustible en Risk 8.0. .....	100
Ilustración 40. Representación típica de una función de distribución de probabilidad Normal. ....	101
Ilustración 41. Asignación de la distribución Normal al Costo de lavadas. ....	101
Ilustración 42. Representación típica de una función de distribución de probabilidad Triangular. ....	102
Ilustración 43. Asignación de la distribución Triangular al Costo de mantenimientos correctivos. ....	103
Ilustración 44. Funciones de distribuciones estadísticas de las variables de entrada en Risk. ....	103
Ilustración 45. Selección de 10.000 iteraciones en Risk. ....	103
Ilustración 46. Distribución estadística de los egresos operativos simulados en Risk. ....	104
Ilustración 47. Distribución estadística de la utilidad operativa neta simulada en Risk. ....	105
Ilustración 48. Distribución estadística del VPN simulada en Risk. ....	105
Ilustración 49. Variable del costo que más influye en los egresos operativos, utilidad operativa neta y VPN. ....	106



## Lista de tablas

Tabla 1. Clasificación e identificación de involucrados e interesados. ....	19
Tabla 2. Caracterización de los involucrados e interesados. ....	20
Tabla 3. Cuadro resumen para la selección de la alternativa más óptima. ....	24
Tabla 4. Proceso metodológico del trabajo de investigación. ....	34
Tabla 5. Demanda de requerimientos para suministro de vehículos de servicios de salud domiciliarios. ....	60
Tabla 6. Alternativa 1 Vehículo eléctrico Renault Zoe. ....	61
Tabla 7. Alternativa 2 Vehículo eléctrico Nissan Leaf. ....	62
Tabla 8. Alternativa 3 Vehículo eléctrico Oransh. ....	63
Tabla 9. Resumen de los vehículos eléctricos propuestos. ....	63
Tabla 10. Canon de arrendamiento mensual y anual actual de la flota vehicular. ....	65
Tabla 11. Consumo de combustible mensual y anual actual de la flota vehicular. ....	65
Tabla 12. Monitoreo satelital mensual y anual actual de la flota vehicular. ....	66
Tabla 13. Lavadas mensual y anual actual de la flota vehicular. ....	66
Tabla 14. Mantenimientos correctivos mensuales y anuales actuales de la flota vehicular. ....	66
Tabla 15. Resumen de los costos operativos de la flota vehicular en el año 2019. ....	67
Tabla 16. Canon de arrendamiento mensual y anual proyectado de la flota vehicular eléctrica. ....	67
Tabla 17. Kilometrajes recorridos a nivel nacional de la flota vehicular en el año 2019. ....	67
Tabla 18. Consumo energético de los vehículos eléctricos. ....	68
Tabla 19. Consumo energético en Kwh mensual y anual proyectado de la flota vehicular eléctrica. ..	68
Tabla 20. Valor del consumo energético mensual y anual proyectado de la flota vehicular eléctrica. .	69
Tabla 21. Monitoreo satelital mensual y anual proyectado de la flota vehicular eléctrica. ....	69
Tabla 22. Lavadas mensual y anual proyectadas de la flota vehicular eléctrica. ....	69
Tabla 23. Mantenimientos correctivos mensual y anual proyectados de la flota vehicular eléctrica. ....	70
Tabla 24. Resumen de los costos operativos proyectados de la flota vehicular propuesta en el año 2020. ....	70
Tabla 25. Emisiones de Dióxido de carbono emitidas por los vehículos eléctricos a la atmósfera. ....	77
Tabla 26. Cantidad de árboles a sembrar para compensar los CO2e a la atmosfera. ....	77
Tabla 27. Flujo de caja de la operación actual de la flota vehicular de la IPS. ....	81
Tabla 28. Flujo de caja proyectos para la alternativa 1- Renault Zoe. ....	82
Tabla 29. Flujo de caja proyectado para la alternativa 2 - Nissan Leaf. ....	82
Tabla 30. Flujo de caja proyectado para la alternativa 3 - Oransh. ....	83
Tabla 31. Flujos de caja actual y de las 3 alternativas de vehículos eléctricos. ....	83
Tabla 32. Tasa promedio ponderada de capital WACC de la compañía. ....	84
Tabla 33. Flujo de caja actual (sin proyecto) y flujos de caja incrementales de las diferentes 3 alternativas (con proyecto). ....	84
Tabla 34. Cálculos de la RBC para las diferentes alternativas. ....	84
Tabla 35. Indicadores financieros para las diferentes alternativas. ....	85
Tabla 36. Valores de los VPN de las alternativas para diferentes tasas de interés. ....	86
Tabla 37. Matriz DOFA del proyecto. ....	89
Tabla 38. Calificación al impacto y probabilidad de ocurrencia de un riesgo en el proyecto. ....	89
Tabla 39. Matriz de impacto y probabilidad de los riesgos del proyecto. ....	91
Tabla 40. Costos y/o egresos operativos actuales. ....	92
Tabla 41. Definición de valores mínimos, más probables y máximos para las variables de entrada. .	93
Tabla 42. Definición de funciones de distribución de probabilidad. ....	93
Tabla 43. Precios del galón de combustible en las estaciones de servicio de Terpel en Medellín desde el 2017 al 2020. ....	96
Tabla 44. Cuadro resumen de selección de alternativas. ....	109

## Lista de Anexos

Anexo 1. Vehículos actuales a gasolina de la flota de IPS Servicios de Salud Suramericana S.A. ..	118
Anexo 2. Vehículos eléctricos Renault Zoe usados actualmente en las operaciones en Bogotá. ....	118
Anexo 3. Vehículos eléctricos reales Renault Zoe usados en Bogotá. ....	119
Anexo 4. Pruebas realizadas con el vehículo eléctrico Oransh en la sede de Auto Sura. ....	119
Anexo 5. Pruebas realizadas con el vehículo eléctrico Oransh en sede. ....	120
Anexo 6. Pruebas realizadas con el vehículo eléctrico Nissan Leaf en sede. ....	120
Anexo 7. Datos recopilados de las pruebas con el vehículo eléctrico Oransh. ....	121
Anexo 8. Datos recopilados de las pruebas con el vehículo eléctrico Renault Zoe. ....	121

## 1. RESUMEN

La compañía IPS Servicios de Salud Suramericana S.A presta servicios de salud domiciliarios a pacientes con enfermedades específicas en todo el país. Sus operaciones se centran en el tratamiento de salud pertinente para brindar bienestar a pacientes en el hogar con un servicio continuo las 24 horas del día, transportando al personal de salud domiciliario por medio de los vehículos de combustible. Los costos de operación de transporte propio del año 2019 ascendieron a los 1.400 millones de pesos. Como parte de la evolución del sector automotriz a partir de las nuevas tendencias de los consumidores globales, se hace necesario implementar vehículos de movilidad eléctricos en las operaciones actuales de la compañía. Este trabajo de investigación pretende realizar un estudio de factibilidad desde diversos ámbitos y aspectos, con el fin de verificar si este nuevo tipo de tecnología de movilidad eléctrica es beneficiosa y conveniente, o no, para la compañía en mención.

### ***Palabras clave***

Factibilidad, vehículos eléctricos, Sura.

### **Abstract**

The Company, IPS Servicios de Salud Suramericana S.A provides in home health services to patients with specific illnesses all around the country. The company's functioning brings balance to patients into their homes through proper health care treatments in a 24-hour service, in which all health care personnel is transported by fuel vehicles. In fact, the costs of our own transportation service in 2019 increased to 1.400 million Colombian pesos. As part of the evolution of the automatic industry based on new tendencies of global consumers, it is necessary to implement in the current company operations the use of electric vehicles. This research project aims to conduct a feasibility study including diverse aspects with the purpose of verifying if this new type of technology based on electric mobility is convenient to the company previously mentioned.

### ***Key words***

Feasibility, electric vehicles, Sura.

## 2. INTRODUCCIÓN

La constante evolución de los sistemas de transporte, la necesidad de la protección del medio ambiente y la sostenibilidad de las compañías alrededor del mundo, permiten que los avances tecnológicos de los sistemas de movilidad puedan hacer parte de las operaciones en múltiples sectores industriales y sociales. El sector servicios de la salud domiciliaria conlleva un gran beneficio y aporte a la sociedad misma, y a las personas que día a día los utilizan. La compañía IPS Servicios de Salud Suramericana S.A es líder en la región latinoamericana en este tipo de servicios de salud, actualmente cuenta con más de 2.000 pacientes asociados a su sistema, trabajando las 24 horas del día, durante los 365 días del año.

Dada la importancia de las operaciones continuas que debe brindar la compañía, actualmente la movilidad de los profesionales de la salud, a nivel nacional, se realiza con 40 transportes y/o vehículos a gasolina corriente y 2 vehículos eléctricos. Solo en el año 2019, el costo de la operación nacional de la flota vehicular propia ascendió a más de 1.400 millones de pesos colombianos. Factores administrativos y operativos hacen que el modelo de transporte usado por la compañía sea costoso e ineficiente.

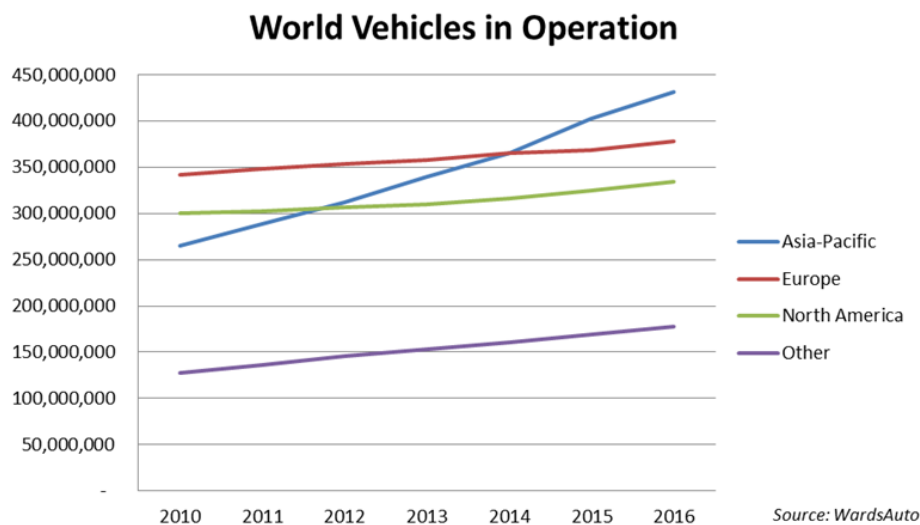
La compañía misma amerita un cambio a nivel de movilidad que sea más amigable con el medio ambiente, más apropiado y concerniente a nivel socio cultural en cuanto a tendencias se refiere, más económico a nivel operativo y que permita la reducción de costos y gastos que hagan que la empresa sea sostenible con el tiempo. Para lograr dicho objetivo, esta Tesis de Maestría presentará los estudios previos de factibilidad del cambio del uso de vehículos de combustible por vehículos eléctricos.

Si bien este tipo de sistemas de movilidad se encuentra en auge y son muchas las empresas que han empezado a evolucionar sus medios de transporte, la IPS Servicios de Salud Suramericana S.A. todavía no migra sus operaciones a este tipo de tecnologías, lo cual es indispensable y necesario.

Estimado lector, esperamos que la presente Tesis de Maestría sea de gran ayuda y de referencia para sus proyectos personales, laborales e institucionales.

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La cantidad de vehículos a nivel global ha tenido un incremento considerable en los últimos 20 años, se estima que la cantidad de vehículos que circularon por las diferentes vías y carreteras del planeta a finales del año 2016 fueron alrededor de 1.320 billones de automóviles (Green Car Report, 2014). De acuerdo con la firma de inteligencia de negocios Wards Intelligence<sup>1</sup>, si se mantiene la tasa de crecimiento, para el año 2036 podemos esperar aproximadamente 2.8 billones de automóviles circulando por las vías del planeta. La ilustración 1 muestra el crecimiento continuo de vehículos (en unidades) en operación en el mundo desde el año 2010 al 2016.

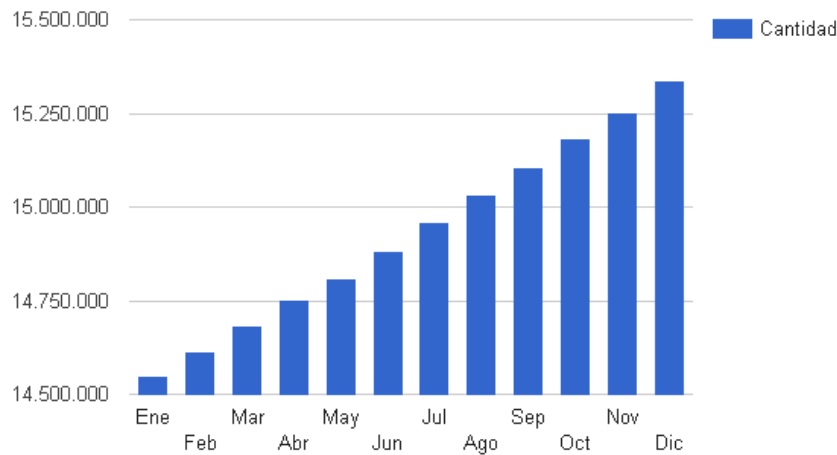


**Ilustración 1.** Cantidad de vehículos en Operación en el Mundo desde el año 2010 al 2016.  
Fuente: (Green Car Report, 2014).

Actualmente las cifras en Colombia muestran que la cantidad del parque automotor registrado en el país asciende a 15.482.261, de los cuales 58% corresponden a motos, 41% a vehículos y 1% a maquinaria y remolques (RUNT, 2020). El crecimiento del parque automotor en el país fue del 5.42% en tan sólo el año 2019. La ilustración 2 muestra el incremento del parque automotor colombiano registrado en el RUNT<sup>2</sup> en el año 2019.

<sup>1</sup> Wards Intelligence, se traduce Inteligencia de Salas, líder en investigación e inteligencia automotriz.

<sup>2</sup> RUNT: Registro único Nacional de Transito.



**Ilustración 2.** Parque automotor colombiano registrado en el RUNT en el año 2019.  
Fuente: (RUNT, 2020).

Para la ciudad de Medellín, en noviembre de 2019 la cantidad del parque automotor registrado en la Secretaría de Movilidad fue de 312.884 (Secretaría de Movilidad de Medellín, 2019).

La creciente demanda por los vehículos a nivel nacional e internacional conlleva a evolucionar la manera en que la humanidad se transporta, repensando y actualizando los vehículos que actualmente usamos en las labores cotidianas, de manera que sean más silenciosos, requieran menor mantenimiento, y sean más amigables con el medio ambiente; esto al tener en cuenta que la gran cantidad de vehículos que operan a nivel global, y principalmente a nivel regional, tiene como consecuencias las emisiones de CO<sub>2</sub><sup>3</sup> a la atmósfera en proporciones elevadas y tóxicas para el medio ambiente. Actualmente se verifica en la ciudad de Medellín y su área metropolitana, la calidad del aire a través del sistema SIATA<sup>4</sup>, el cual monitorea online los niveles de calidad del aire y las condiciones medio ambientales de la ciudad (Á. M. del V. de Aburrá, 2020).

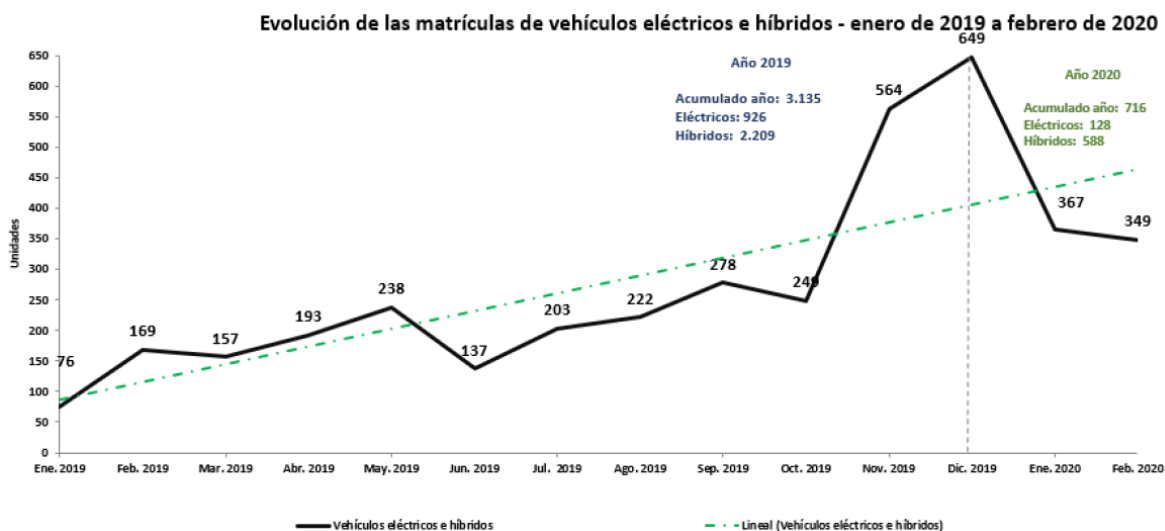
Entre los años 1832 y 1839, un hombre de negocios llamado Robert Anderson inventó el primer vehículo eléctrico (*Automóvil eléctrico - Wikipedia, la enciclopedia libre*, 2020). Hoy en día este medio de transporte se ha convertido en un referente a nivel global y es usado por miles de personas, lo que muestra que el mercado automotriz está evolucionando y cambiando la manera en que nos transportamos.

<sup>3</sup> CO<sub>2</sub>: Dióxido de carbono.

<sup>4</sup> SIATA: Sistema de Alerta Temprana del Valle de Aburrá.

Un estudio de 154 páginas publicado el 25 de marzo de 2019 muestra cómo el interés a nivel mundial de vehículos eléctricos ha aumentado considerablemente, pasando de 1.2 millones de vehículos eléctricos vendidos en 2017, a 1.6 millones en 2018, y alrededor de 2 millones de unidades en 2019. (Frost & Sullivan, 2019).

Colombia, que no es ajena a este comportamiento del consumidor global, también se ha sumado a este nuevo modelo de movilidad eléctrica, y hoy figura en el primer lugar de ventas de vehículos eléctricos en Latinoamérica, por encima de México, Chile y Ecuador, entre otros. Durante el mes de febrero de 2020, el grupo de vehículos Híbridos<sup>5</sup> y Eléctricos presentó un crecimiento con 349 unidades durante el mes y una variación del 105.3% frente al mismo mes del año 2019. Las marcas más apetecidas son Kia, BMW y Mercedes Benz, las cuales lideran este grupo. Por su parte, el segmento de motos eléctricas alcanzó las 248 unidades (+13,2%), manteniendo un buen ritmo de crecimiento (Fenalco, 2020). La ilustración 3 muestra la evolución del incremento de las matrículas de vehículos eléctricos e híbridos en Colombia entre el 2019 y 2020.



**Ilustración 3.** Incremento de vehículos eléctricos e híbridos matriculados entre enero 2019 a febrero 2020 en Colombia.

Fuente: (Cálculos Fenalco – Andi con base en cifras del RUNT. 1, 2020).

La ciudad de Medellín se consolida a nivel país como líder en el uso de vehículos eléctricos en Colombia, donde en el año 2016 circulaban 80 vehículos eléctricos por las vías de la ciudad, en el año 2019 circulaban 556 vehículos, y a marzo de 2020 la cantidad asciende a más de 756 vehículos eléctricos circulando, cifra que va en aumento. Según estimaciones del Área Metropolitana, gracias a la constante instalación de estaciones de carga eléctrica, el Valle de Aburrá tiene capacidad para que circulen hasta 5.000 vehículos eléctricos. (Telemédellín TV, 2019).

<sup>5</sup> Híbridos: Vehículos que combinan un motor de combustión interna y uno o varios motores eléctricos.

El uso de tecnologías limpias es la apuesta a la que se suman más de 60 empresas el sector privado y público del Valle de Aburrá, las cuales se unen como responsabilidad social y corporativa en cuanto a las mejoras en las condiciones medioambientales y el cumplimiento del Pacto por la Calidad de Aire Medellín del 1 de febrero del año 2018 (Gobierno de Colombia, 2018). En materia de movilidad sostenible se están implementando, en la ciudad de Medellín, medidas como el uso de transporte público eléctrico (flota de buses), taxis eléctricos, bicicletas eléctricas, incremento en las ciclo-rutas alrededor de la ciudad, aumento de estaciones de recarga de vehículos eléctricos, entre otras. La ilustración 4 muestra las diferentes alternativas que se están implementando en la ciudad de Medellín para la mejora de la calidad del medio ambiente en materia de movilidad en el año 2019.



**Ilustración 4.** Alternativas para la mejora de la calidad del medio ambiente en Medellín en el año 2019.

Fuente: (Vallejo Uribe, 2020).

La empresa IPS Servicios de Salud Suramericana S.A, cuenta con 1.000 empleados a nivel nacional, es líder en la región de Latinoamérica en la prestación de servicios de salud domiciliaria y ambulatoria a los afiliados de EPS<sup>6</sup> SURA, ARL<sup>7</sup> SURA y

<sup>6</sup> EPS: Entidad prestadora de salud.

<sup>7</sup> ARL: Administradora de riesgos laborales.



Seguros SURA y también pacientes particulares con enfermedades específicas, tiene actualmente más de 2.200 pacientes en todo el país, tiene presencia en Medellín y los 10 municipios que conforman el Área Metropolitana, Oriente Antioqueño, Bogotá, Cali y Barranquilla y brinda sus servicios de bienestar y atención las 24 horas del día, los 365 días del año, bajo la supervisión y verificación respectiva del Ministerio de Salud de Colombia (IPS Sura, 2020).

Para la prestación del servicio, a diario son transportados los profesionales de salud en las diferentes ciudades de Colombia usando vehículos de combustible de uso común. Para la compañía el servicio de salud domiciliario tiene gran potencial de crecimiento, dado el impacto social que se le atribuye, las condiciones del mercado colombiano y la evolución de este tipo de prestación de servicios a nivel global. Compañías internacionales como Dental Care at Home<sup>8</sup> en Gran Bretaña (Home, 2019) y Northumbria Healthcare<sup>9</sup> en Gran Bretaña (Northumbria Healthcare NHS, 2015), (Terrassa, 2019) y nacionales como Colmédica (Colmédica, 2020), entre otras, han comenzado a renovar su flota vehicular a gasolina por vehículos eléctricos e híbridos en sus operaciones diarias.

Un informe realizado por la compañía en el año 2019 sobre Tendencias del sector energético (Grupo Sura, 2019b), muestra que el sector de transporte está evolucionando a la movilidad eléctrica, en donde la demanda de nuevas tecnologías es una tendencia social que afecta el ámbito ambiental, y por ende, la evolución de las compañías al implementar este tipo de tecnologías en sus operaciones diarias. La movilidad es cada vez más importante y en el futuro un gran porcentaje de todos los vehículos funcionará con electricidad, lo que hará de la movilidad eléctrica el nuevo producto del consumidor del futuro (Grupo Sura, 2019b). Adicionalmente, un informe realizado por Gianni López y Sebastián Galarza, del Centro Mario Molina Chile, bajo la supervisión del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (ONU<sup>10</sup> Medio Ambiente) muestra las oportunidades para acelerar el uso de vehículos eléctricos en Latinoamérica (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2016).

Actualmente la compañía brinda los servicios de atención de salud domiciliaria con 40 vehículos de combustible a gasolina Chevrolet Spark GT (M300) 1.2L, 16 válvulas, A.A<sup>11</sup> Full (Chevrolet, 2020), con un rendimiento que oscila entre los 32 y 37 km/gal<sup>12</sup>, dependiendo de la altura sobre el nivel del mar de las regionales, y 2 vehículos eléctricos Renault Zoe 65KW, 220N.m con autonomía hasta 300Km por

---

<sup>8</sup> Dental Care at Home: Se traduce como servicio dental en casa.

<sup>9</sup> Healthcare: Se traduce como cuidado de la salud.

<sup>10</sup> ONU: Organización de las Naciones Unidas.

<sup>11</sup> A.A: Aire Acondicionado.

<sup>12</sup> Km/gal: Se traduce como kilometraje recorrido por cada galón de combustible.

carga (Renault, 2020). Los modelos de todos los vehículos actuales oscilan entre sí de 1 a 3 años máximo de diferencia, es decir, la compañía usa modelos de vehículos del año 2017, 2018 y 2019.

Así mismo, la compañía IPS Servicios de Salud Suramericana S.A, tiene contratado con la compañía de servicios Renting Colombia S.A el arrendamiento o canon de todos sus vehículos en mención, incluyendo sus mantenimientos preventivos por uso y desgaste, pago de impuestos de rodamiento y transitabilidad en el país. El costo de actividades ajenas tales como choques, siniestros, robos, hurtos no están cubiertos dentro del contrato de arrendamiento. Estos costos son asumidos directamente por la compañía, ya sea a través de su aseguradora Seguros SURA o costeados directamente. Los costos de canon de arrendamiento a nivel nacional de los vehículos ascienden a los 790 millones de pesos colombianos y adicionalmente los costos del consumo de combustible son de 404 millones de pesos colombianos, lo que indica un costo total cercano a los 1.200 millones de pesos colombianos. Otros costos asociados a la operación como foto multas de la Secretaria de Tránsito de Medellín e impuestos al carbono no son inherentes en las operaciones que hoy tiene la compañía.

Teniendo en cuenta la problemática actual, para la compañía IPS Servicios de Salud Suramericana S.A se hace necesaria la implementación de vehículos eléctricos que mejoren sus operaciones y permitan la evolución, no solo de la empresa sino del sector mismo y la protección del medio ambiente. El hecho de continuar usando vehículos de combustible hace que la compañía tenga impactos sociales, ambientales, económicos y la pérdida de competitividad y favorabilidad.

Lo anteriormente expuesto pretende realizar un adecuado trabajo de investigación, que permita evaluar la prefactibilidad en varios aspectos del uso de vehículos eléctricos en la compañía IPS Servicios de Salud Suramericana S.A.

### 3.1. ANÁLISIS DEL MARCO LÓGICO

Para el desarrollo de este trabajo de investigación, utilizaremos la Metodología de evaluación de proyectos **ONU**<sup>13</sup> y la metodología del **Marco Lógico (MML)**. La primera establece una guía detallada acerca del proceso de planeación, el cual incluimos en esta tesis: estudio del entorno y sectorial, estudio de mercado, estudio

---

<sup>13</sup> ONUDI: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.

técnico y administrativo, estudio legal y ambiental y estudio de evaluación financiera y de riesgos, cuyo objetivo es conocer y controlar las variables que intervienen en este proyecto de cambio de flota vehicular y así incrementar la probabilidad de éxito del mismo. La segunda es una herramienta para integrar todos los procesos de conceptualización, diseño, ejecución y desarrollo de proyectos. Básicamente, la metodología se orienta a elementos analíticos tales como los involucrados en los proyectos, problemática, objetivos a alcanzar, y alternativas para la solución adecuada de los proyectos.

Ambas metodologías contemplan como estrategia, relacionar operativamente la planificación del proyecto en varios niveles. También son instrumentos para el seguimiento, control y evaluación de los proyectos que se desarrollen.

### 3.1.1. Identificación del problema y alternativas de solución

#### 3.1.1.1. Análisis de involucrados e interesados

El análisis de involucrados permite determinar en forma clara y precisa quiénes se consideran los actores que participarán o serán afectados directa o indirectamente, en y por el proyecto. Para nuestro proyecto los involucrados e interesados son:

<b>Empresas privadas</b>	<b>Dentro de la empresa privada</b>	<b>Empresas públicas y/o gubernamentales</b>	<b>Socio cultural</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• IPS Servicios de Salud Suramericana S.A, empresa del Grupo Sura, es el involucrado principal como operador del servicio.</li> <li>• Renting de Colombia como arrendador de los vehículos.</li> <li>• Otras Compañías de servicios de salud domiciliarios a nivel nacional e internacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dueños y propietarios de la compañía.</li> <li>• Área de Logística de la compañía.</li> <li>• Empleados en general de la compañía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área Metropolitana de Medellín.</li> <li>• Alcaldías de los 10 municipios del Valle de Aburrá.</li> <li>• Entidades reguladoras de medio ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sociedad y comunidad en general, nacional e internacional.</li> </ul>

**Tabla 1.** Clasificación e identificación de involucrados e interesados.

Fuente: Elaboración Propia.

### Caracterización de los involucrados:

Los involucrados representan una instancia fundamental en las etapas del proyecto como estrategias, según su posición, fuerza e intensidad que tengan dentro del mismo. Las características son:

- **Posición:** indica cuál es su grado de apoyo u oposición al proyecto.
- **Fuerza:** indica el poder para afectar el proyecto (positiva o negativamente).
- **Intensidad:** indica la importancia que el involucrado le adjudica al proyecto.

Caracterización/involucrados	Posición	Fuerza	Intensidad
<b>Empresas privadas</b>			
IPS Servicios de Salud Suramericana S.A empresa del Grupo Sura es el involucrado principal como operador del servicio.	Alta	Alta	Alta
Renting de Colombia como arrendador de los vehículos.	Alta	Alta	Alta
Otras Compañías de servicios de salud domiciliarios a nivel nacional e internacional.	Baja	Ninguna	Ninguna
<b>Dentro de la empresa privada</b>			
Dueños y propietarios de la compañía.	Alta	Alta	Alta
Área de Logística de la compañía.	Alta	Alta	Alta
Empleados en general de la compañía.	Alta	Media	Alta
<b>Empresas públicas y/o gubernamentales</b>			
Área Metropolitana de Medellín.	Media	Baja	Baja
Alcaldías de los 10 municipios del Valle de Aburrá.	Media	Baja	Baja
Entidades reguladoras de medio ambiente.	Alta	Alta	Alta
<b>Socio cultural</b>			
Sociedad y comunidad en general nacional e internacional.	Alta	Alta	Media

**Tabla 2.** Caracterización de los involucrados e interesados.  
Fuente: Elaboración Propia.

#### 3.1.1.2. Análisis del problema

### Lluvia de ideas para la identificación del problema:

- ✓ Costos elevados del canon de arrendamiento de los vehículos eléctricos.
- ✓ Incremento en los costos de la póliza de aseguramiento en vehículos.
- ✓ Alto uso de combustibles en la operación.
- ✓ Alto mantenimientos preventivos de vehículos.

- ✓ Incremento en la contaminación medio ambiental.
- ✓ Mayor pago de la tasa impositiva al carbono.
- ✓ Disminución de competitividad en el sector de la salud.
- ✓ Menor percepción de sostenibilidad en el entorno social.
- ✓ Rezago tecnológico en nuevas tendencias.
- ✓ Menor control de índices e indicadores de seguridad vial.
- ✓ Menor eficiencia en la operación y menor ahorro en algunos aspectos.
- ✓ Alta tasa impositiva en la importación de vehículos.

### Árbol de problemas:

El árbol de problemas es una técnica que se emplea para identificar un problema central, el cual se intenta solucionar analizando relaciones de tipo causa-efecto. El árbol de problemas del proyecto es el siguiente:

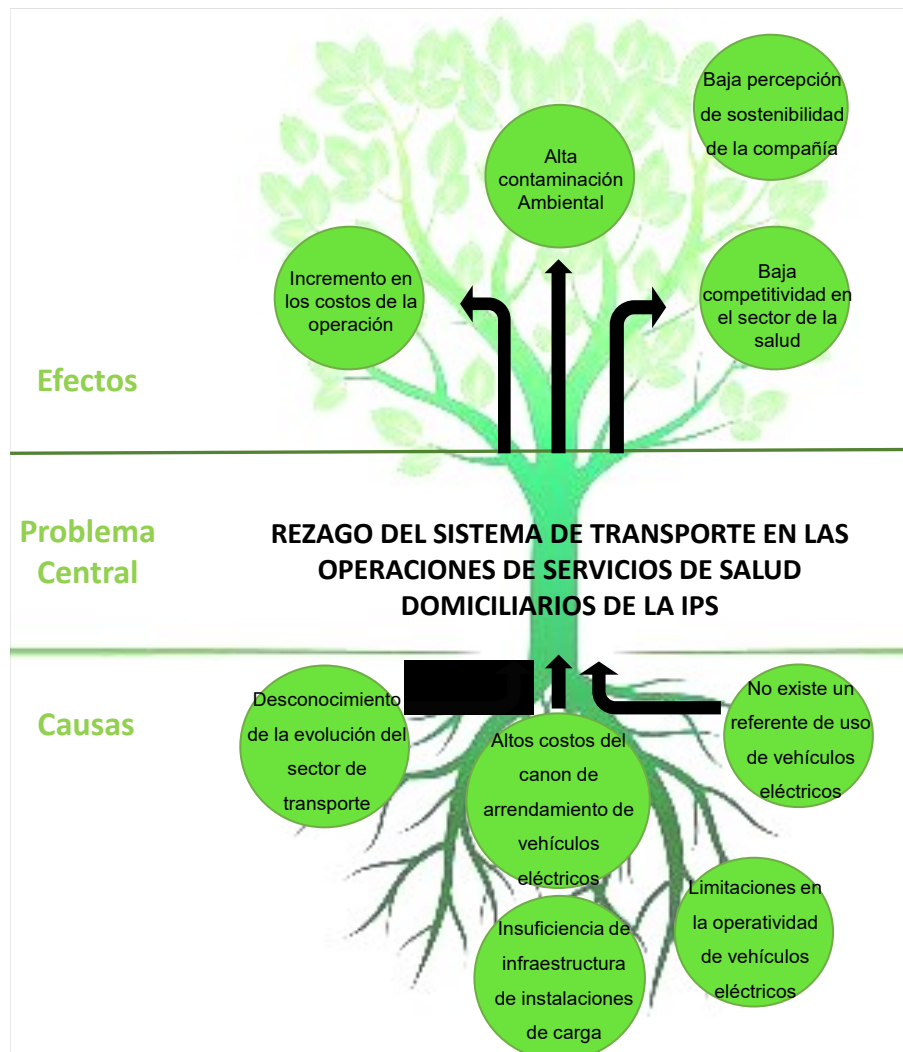
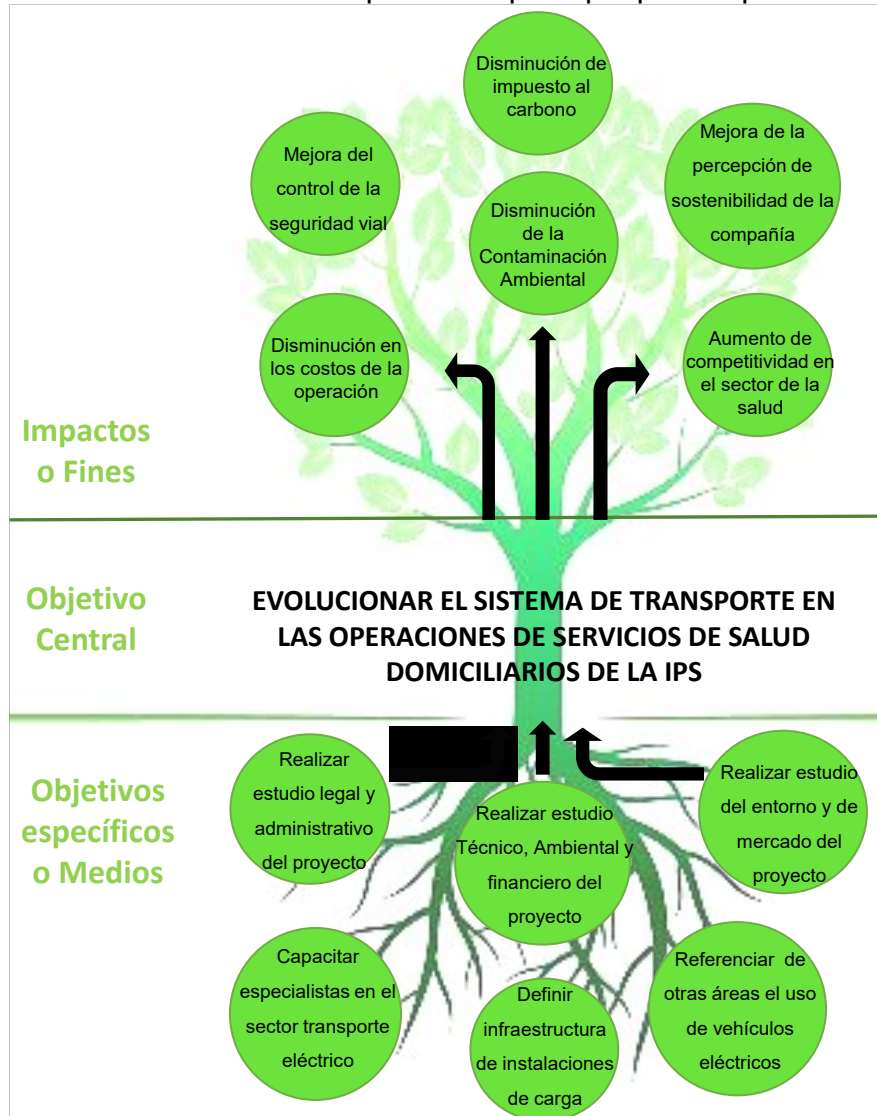


Ilustración 5. Árbol de problemas del proyecto.

Fuente Elaboración Propia.

### 3.1.1.3. Análisis de objetivos

A partir del árbol problemas anteriormente definido, elaboramos el árbol de objetivos, el cual reúne los pasos y alternativas para solucionar nuestro problema principal. Así se logra una perspectiva diferente de la situación adversa que se muestra en el árbol anterior, y se busca ir resolviendo el problema principal paso a paso:



**Ilustración 6.** Árbol de objetivos del proyecto.  
Fuente Elaboración Propia.

#### 3.1.1.4. Análisis de alternativas de solución al problema

En el análisis de alternativas de solución se identificarán y seleccionarán las diferentes alternativas que permitan el cumplimiento de los objetivos específicos, es decir, que excluyan o disminuyan las causas que generan el problema central. Por lo general existen una variedad de estrategias que permitirían solucionar cada causa, es necesario identificarlas para escoger la más adecuada y así lograr el objetivo central de nuestro proyecto.

A continuación, mencionaremos las diferentes alternativas que nos servirán para tomar la mejor decisión y elegir la solución óptima para analizar la factibilidad del proyecto:

1. Continuar con la operación de la flota vehicular a gasolina.
  - a. Análisis de factibilidad Administrativa, Operativa y Financiera.
  - b. Evaluación y análisis de expertos.
2. Cambio de la flota vehicular por vehículos eléctricos a batería.
  - a. Análisis de factibilidad Administrativa, Operativa y Financiera.
  - b. Evaluación y análisis de expertos.

#### 3.1.1.5. Selección de la alternativa óptima

Para la selección de la alternativa más óptima para la operación de la IPS Servicios de Salud suramericana S.A, se presentan en esta tesis de grado diferentes aspectos, tales como:

- ✓ Estudio sectorial.
- ✓ Tendencias del mercado de vehículos eléctricos.
- ✓ Entorno social y cultural.
- ✓ Entorno Político y legal.
- ✓ Estudio de mercado.
- ✓ Estudio técnico del proyecto.
- ✓ Estudio Ambiental.
- ✓ Estudio legal y administrativo.
- ✓ Estudio Financiero.
- ✓ Estudio de Riesgos.

La selección de la alternativa más óptima se efectuará utilizando el instrumento denominado Matriz de Selección de Alternativas. Este consiste en un método de ponderación cuantitativa de los ítems, tales como: operativos, económicos, viabilidad política, social, impacto ambiental, financiero y de riesgos, entre otros.

Una vez realizada la puntuación de cada uno de los ítems establecidos, se procede a ponderar dichos puntajes, según el mayor o menor peso concedido a cada ítem. Los ítems que obtengan mayor puntaje son los que satisfacen de mejor manera todos los criterios establecidos. Luego, en el proyecto, se podrán seleccionar aquellos ítems que en forma global hayan obtenido las mayores puntuaciones. La siguiente tabla muestra el cuadro resumen que se utilizará para la selección de la alternativa más óptima para el proyecto:

<b>Cuadro resumen de selección alternativas</b>									
<b>Ítem a evaluar</b>	<b>% peso</b>	<b>Alternativa actual</b>		<b>Alternativa 1 Renault Zoe</b>		<b>Alternativa 2 Nissan Leaf</b>		<b>Alternativa 3 Oransh</b>	
		<b>Puntuación</b>	<b>Total</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Total</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Total</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Total</b>
Sectorial	5%	-	-	-	-	-	-	-	-
Mercado	5%	-	-	-	-	-	-	-	-
Técnico y operativo	25%	-	-	-	-	-	-	-	-
Seguridad Vial	15%	-	-	-	-	-	-	-	-
Ambiental	10%	-	-	-	-	-	-	-	-
Financiero	20%	-	-	-	-	-	-	-	-
Riesgos	10%	-	-	-	-	-	-	-	-
Expertos	10%	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>100%</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Calificación General</b>	<b>100%</b>	-	-	-	-	-	-	-	-

**Tabla 3.** Cuadro resumen para la selección de la alternativa más óptima.  
Fuente: Elaboración propia

Para realizar la puntuación de los ítems del cuadro a evaluar, se debe tener en cuenta que se le asignará desde el valor 1 al 4 a cada ítem, donde 1 es la calificación más baja y 4 la más alta que pueda otorgarse. Una vez terminada la puntuación por cada ítem se realizará el total por alternativa, el cual es la multiplicación de la puntuación dada al ítem por el porcentaje de peso del mismo. Finalmente se sumarán los valores totales de cada alternativa y se les dará un ranking para la selección final más recomendada.

## **4. OBJETIVOS: GENERAL Y ESPECÍFICOS**

### **4.1. OBJETIVO GENERAL**



Evaluar la factibilidad para el cambio del uso de vehículos de combustible por eléctricos en los servicios de salud domiciliarios de la compañía IPS Servicios de Salud Suramericana S.A.

#### 4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Analizar el actual panorama internacional y nacional en cuanto a políticas y tendencias del uso de vehículos eléctricos.
- b. Identificar el mercado del cambio de vehículos de combustible por vehículos eléctricos de la compañía IPS Servicios de Salud Suramericana S.A.
- c. Realizar el análisis técnico del cambio de vehículos de combustible por vehículos eléctricos de la compañía IPS Servicios de Salud Suramericana S.A.
- d. Revisar y comparar los aspectos medio ambientales relacionados con el cambio de vehículos de combustible por vehículos eléctricos de la compañía IPS Servicios de Salud Suramericana S.A.
- e. Identificar la normatividad y aspectos legales del cambio de vehículos de combustible por vehículos eléctricos de la compañía IPS Servicios de Salud Suramericana S.A.
- f. Elaborar el análisis financiero del cambio de vehículos de combustible por vehículos eléctricos de la compañía IPS Servicios de Salud Suramericana S.A.
- g. Identificar y cuantificar los riesgos asociados al cambio de vehículos de combustible por vehículos eléctricos de la compañía IPS Servicios de Salud Suramericana S.A.

#### 4.3. JUSTIFICACIÓN

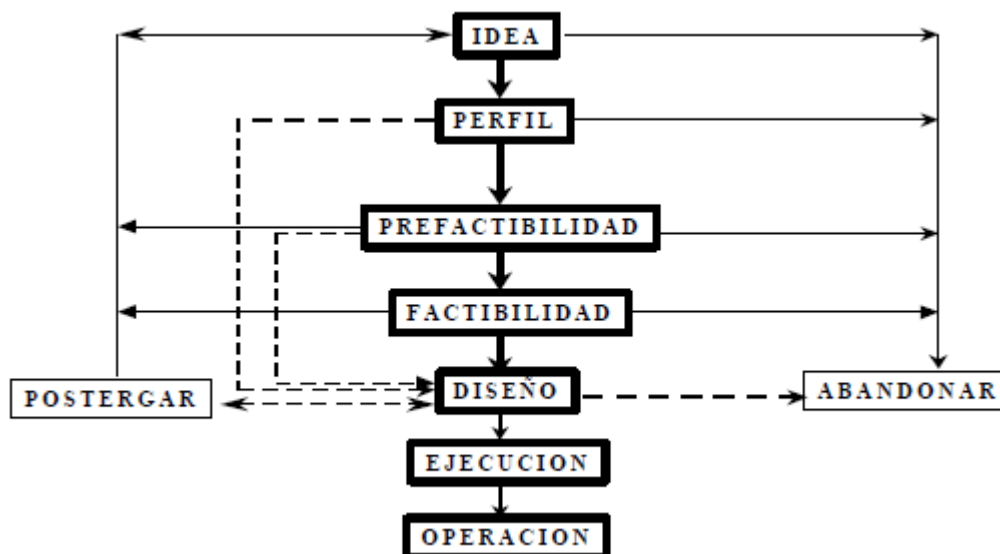
La evolución del sistema de transporte a nivel global, conlleva a la implementación de nuevas tecnologías de movilidad, lo que permite repensar y actualizar las operaciones de las empresas y compañías que utilizan estos sistemas. El mundo se abre a nuevas alternativas de sistemas de transporte que sean cada vez más compatibles y amigables con el medio ambiente y más óptimas para el desarrollo de las operaciones. Bajo este soporte, se amerita el desarrollo del presente trabajo de grado, el cual ayudará a tener un punto de vista que permita el análisis de una nueva alternativa vehicular, no solo para el beneficio de la compañía SURA, sino también para otro tipo de compañías a nivel global. Así mismo, el análisis de factibilidad del uso de vehículos eléctricos que se realizará en la compañía, no solo será un referente a nivel corporativo, sino que también beneficiará al sector mismo a nivel social, técnico, legal, operativo, financiero y medio ambiental.

## 5. MARCO CONCEPTUAL

Para el desarrollo de este trabajo de investigación los conceptos claves son:

*Viabilidad:* estudio que pretende contestar el interrogante de si es o no conveniente realizar una determinada inversión. Esta recomendación sólo será posible si se dispone de todos los elementos de juicio necesarios para tomar la decisión. Con este objetivo, el estudio de viabilidad debe simular con el máximo de precisión lo que sucedería con el proyecto si este fuese implementado, aunque difícilmente pueda determinarse con exactitud el resultado que se logrará. De esta manera, se estimarán los beneficios y costos que probablemente ocasionaría y, por tanto, pueden evaluarse. Entre los estudios de viabilidad se encuentra el estudio de prefactibilidad y **factibilidad**. (Sapag Chain & Sapag Chain, 2009).

Factibilidad: es el estudio que permite depurar la información para otorgar mejores y más confiables soportes a los indicadores de evaluación de un proyecto. En este estudio se verifica la existencia de un mercado potencial o de una necesidad no satisfecha, se realiza la demostración de la viabilidad técnica y la disponibilidad de los recursos humanos, materiales, administrativos y financieros, y se corroboran las ventajas desde el punto de vista financiero, económico y social de asignar recursos hacia la producción de un bien o la prestación de un servicio (Miranda Miranda, 2013).



**Ilustración 7.** Niveles de estudio que describen el proceso en la toma de decisiones de las inversiones.

Fuente: (Miranda Miranda, 2013).

*Proyectos:* es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema, la cual tiende a resolver una necesidad humana. En este sentido puede haber diferentes ideas, inversiones de monto distinto, tecnología y metodologías con diverso enfoque, pero todas ellas destinadas a satisfacer las necesidades del ser humano en todas sus facetas, como pueden ser: educación, alimentación, salud, ambiente, cultura, etcétera (Baca Urbina, 2010).

*Evaluación de proyectos:* es toda actividad encaminada a tomar una decisión de inversión sobre un proyecto. La toma de la decisión acerca de invertir en determinado proyecto siempre debe recaer en grupos multidisciplinarios que cuenten con la mayor cantidad de información posible, no en una sola persona ni en el análisis de datos parciales (Baca Urbina, 2010).

*Metodología ONUDI:* es una metodología que se utiliza como base para la preparación de evaluación de proyectos en cualquier país en desarrollo, y permite ayudar a mejorar las decisiones de inversión en tres aspectos: facilitar la selección de proyectos que satisfagan más eficazmente los objetivos; en segundo lugar, han de ayudar a la modificación de proyectos, a fin de que la contribución de estos se haga más positiva y; en tercer lugar, han de ayudar para tomar la decisión de rechazar proyectos que, incluso después de recibir modificaciones, no pueden servir en grado suficiente a los objetivos propuestos (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), 1982).

*Metodología MML*<sup>14</sup>: es una metodología que facilita el proceso de conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de un determinado proyecto. Tiene el propósito de proporcionar una adecuada estructura al proceso de planificación y comunicar la información que necesita el proyecto. Para ello la CEPAL<sup>15</sup> presenta un manual que resume todos los conceptos, herramientas y aplicaciones de la Metodología de Marco Lógico (MML), titulado Metodología del Marco Lógico para la planeación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. Este hace parte de una serie de documentos publicados por la CEPAL con el objetivo de apoyar y orientar el desarrollo de la región (Ortegón, E., Pacheco, J. F. & Prieto, A., 2005).

*Estudio del entorno:* es el estudio donde se denomina a la primera parte de la investigación formal del estudio. Consta de la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización (Baca Urbina, 2010).

---

<sup>14</sup> MML: Metodología de Marco Lógico.

<sup>15</sup> CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Organismo dependiente de la Organización de las Naciones Unidas ONU).

*Estudio de mercado:* es el estudio que proporciona información que sirve de apoyo para la toma de decisiones, la cual está encaminada a determinar si las condiciones del mercado no son un obstáculo para llevar a cabo el proyecto. Así mismo ratificar la existencia de una necesidad insatisfecha en el mercado, o la posibilidad de brindar un mejor servicio que el que ofrecen los productos existentes en el mercado. (Baca Urbina, 2010).

*Estudio técnico:* es el estudio que pretende resolver las preguntas referentes a dónde, cuánto, cuándo, cómo y con qué producir lo que se desea, por lo que el aspecto técnico-operativo de un proyecto comprende todo aquello que tenga relación con el funcionamiento y la operatividad del mismo, es por lo tanto verificar la posibilidad técnica de la fabricación del producto que se pretende (Baca Urbina, 2010).

*Estudio ambiental:* es el estudio donde se incluyen todos los peligros, riesgos e impactos asociados con las personas, el medio ambiente, la comunidad del entorno y los bienes físicos donde se inserta el proyecto. El estudio ambiental permite determinar tanto los costos asociados con las medidas de mitigación total o parcial, como los beneficios de los daños evitados, incluyendo ambos efectos dentro de los flujos de caja del proyecto que se evalúa (Sapag Chain & Sapag Chain, 2009).

*Estudio legal:* es el estudio de las políticas de descentralización existentes y de las ventajas legales y tributarias de las localizaciones optativas, así como de las restricciones o prohibiciones que pudieran existir en la instalación de ciertas industrias en determinadas zonas, es decir, pretende determinar cómo la normatividad vigente afecta la cuantía de los beneficios y costos de un proyecto (Sapag Chain & Sapag Chain, 2009).

*Estudio financiero:* es el estudio del análisis de cifras monetarias que a su vez son la base para el cálculo de la rentabilidad de la inversión (Baca Urbina, 2010). Dicho estudio pretende establecer el presupuesto y cronología de las inversiones, estimadas en forma agregada y basadas en cotizaciones actualizadas. Así mismo, establecer el presupuesto de costos clasificados, en: producción, administrativos y ventas (si se tiene información suficiente también se pueden incluir los costos financieros), y finalmente, establecer el presupuesto de ingresos con base a los estimativos de producción y precios (Miranda Miranda, 2013).

*Estudio de riesgos:* es el estudio que permite analizar los proyectos en diferentes escenarios dependiendo del comportamiento de sus variables relevantes. También identifica y cuantifica las oportunidades y los riesgos (amenazas) que se derivan del uso de nuevas tecnologías (evaluación de tecnologías) con enfoque prospectivo.

Adicionalmente prevé en todos los ámbitos de la empresa el impacto de la utilización o no de las nuevas tecnologías disponibles (Miranda Miranda, 2013).

Después de revisar las diferentes metodologías y estándares más utilizados y comunes de gestión de proyecto, se realizó un análisis para establecer los aspectos comunes entre estas, resaltando que cualquier metodología que se escoja debe cumplir con estas características para la evaluación de la factibilidad del cambio de vehículos:

- Facilitar un objetivo y alcance del proyecto claro y conciso, incorporando las mejores prácticas, herramientas para planificar y administrar el proyecto de manera efectiva y óptima.
- La metodología debe permitir que el proyecto sea escalable, adaptable y replicable a otras áreas y/o proyectos, ya sean similares o no a los de la compañía Sura.
- Debe permitir promover el aprendizaje organizacional y cultura empresarial.
- Basarse en estándares específicos actuales de la compañía que estén encaminados a la misión y visión de la empresa.
- Debe facilitar la identificación y gestión de riesgos y oportunidades en el sector, de manera que potencialicen el servicio de salud domiciliario.

Esto nos lleva a la escoger la Metodología de Gestión de Proyectos ONUDI, la cual es la más conveniente para este proyecto en particular y en segunda instancia apoyarnos en la Metodología de Marco Lógico MML. Su selección está fuertemente influenciada por la región, el país, la industria y/o sector, la propia compañía e incluso el proyecto específico que estamos evaluando. Sin embargo, las otras metodologías no son excluyentes, cada una aporta una visión diferente sobre la gestión de proyectos y son también usadas a nivel corporativo en proyectos de mayor envergadura.

Por lo tanto, se recomienda para este caso, y otros similares, la utilización principalmente de la **metodología ONUDI** con el apoyo de la metodología MML como guías para realizar proyectos adecuadamente administrados, controlados y, por supuesto, para alcanzar los resultados y objetivos esperados.

## 6. ESTADO DEL ARTE

Un informe de Tendencias del Sector Energético de la compañía Sura del 14 de mayo de 2019 (Grupo Sura, 2019b), muestra que en un futuro cercano más del 50% de la población mundial usará vehículos propulsados por energías renovables para movilizarse de un lugar a otro. La movilidad es cada vez más importante y en el futuro un gran porcentaje de todos los vehículos funcionará con electricidad,

haciendo de la movilidad el nuevo gran consumidor de electricidad. Las tendencias muestran un cambio rápido hacia vehículos híbridos y eléctricos y se esperaría que en el corto plazo se conviertan en una alternativa viable. Los gobiernos y empresas están realizando los cambios necesarios para seguir facilitando la llegada de los vehículos eléctricos, así como el desarrollo de nuevas tecnologías de recarga y el despliegue de infraestructura de carga rápida. El sector energético le está apostando al desarrollo de la infraestructura de carga rápida y al desarrollo de baterías que incrementen la autonomía de los vehículos eléctricos.

En Colombia, en el año 2012, se reglamentó el otorgamiento de incentivos tributarios (exclusión de IVA y deducción de renta líquida) a vehículos con tecnologías limpias, dentro de las cuales se encuentran la eléctrica e híbrida, y que se incorporen a sistemas de transporte público, ya sea de pasajeros o carga. Dicha reglamentación se expidió mediante las resoluciones 186 (MME<sup>16</sup>/MADS<sup>17</sup>), 563 (UPME<sup>18</sup>), 778 (MADS) y 779 (MADS) de 2012.

Desde el 17 de diciembre del 2013, el gobierno de Colombia a través del Decreto 2909 del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo introdujo un tratamiento preferencial, temporal, para vehículos eléctricos (Decreto 2909 del 17 de Diciembre de 2013, 2013).

En términos de movilidad, en la última década Sura ha venido evolucionando hacia el concepto de **Movilidad Sostenible** en todas sus áreas de negocio en lo que a sistemas de transporte concierne. La contaminación del aire, el consumo excesivo de energía, los efectos sobre la salud de la población y la saturación de las vías de circulación, han provocado una voluntad colectiva por encontrar alternativas que ayuden a disminuir los efectos de esta problemática y a idear un nuevo modelo de movilidad y/o sistemas de transporte sostenible al interior y exterior de la compañía.

Dentro de esas alternativas de movilidad sostenible ha surgido recientemente en la compañía Sura, en asociación con Bancolombia y Celsia, el proyecto **Muverang** (<https://muverang.com.co>), el cual es un servicio de suscripción que acerca a las personas, ya sean internas o externas a la movilidad sostenible, por medio de una suscripción mensual (la tarifa varía según el plan que se adquiera). El cliente y/o usuario elige el vehículo eléctrico que se ajusta a sus necesidades, y la compañía se encarga de los trámites vehiculares. Se debe ser responsable al conducir, ya que la suscripción no incluye pérdida de llaves, documentos, placa, multas, cambio de llantas ni accesorios (casco, guaya o parrilla). El mantenimiento de rutina está incluido dentro de la tarifa.

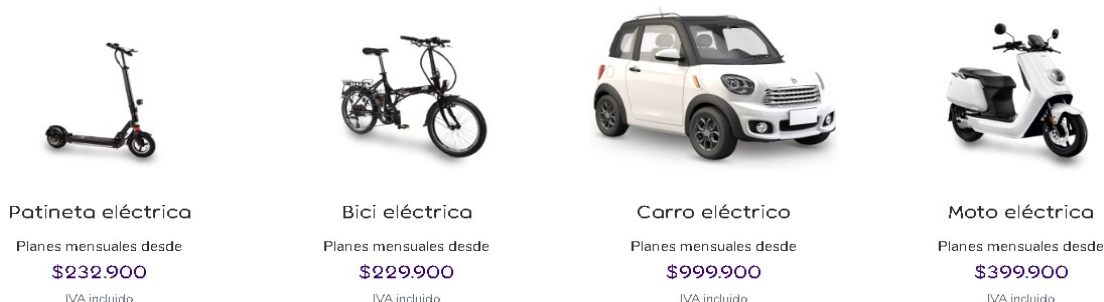
---

<sup>16</sup> MME: Ministerio de Minas y Energía.

<sup>17</sup> MADS: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

<sup>18</sup> UPME: Unidad de Planeación Minero Energética.

El proyecto **Muverang** tiene desde patinetas, bicicletas, motos y carros. Todos los vehículos son 100% eléctricos. La suscripción mínima en **Muverang** es de un (1) mes y se renueva de manera automática mes a mes. No existen cláusulas de permanencia ni contratos a largo plazo.



**Ilustración 8.** Vehículos ofrecidos en el Proyecto Muverang.

Fuente: [www.muverang.com.co](http://www.muverang.com.co)

Para las recargas de los vehículos se cuenta con:

- Motos: se debe retirar la batería de la moto y recargarla en cualquier enchufe convencional.
- Bicicletas y patinetas: se usa el cargador que se facilita para conectar un extremo a la batería del vehículo y el otro extremo a un enchufe convencional.
- El carro cuenta con un cargador que se debe conectar a un tomacorriente convencional de 110V en el hogar o en el lugar de trabajo.

Todas las suscripciones dan libertad para moverse libremente por toda la ciudad, la libertad de poder devolver el vehículo al finalizar el mes de suscripción y no tener que preocuparse por cuánto se va a perder en el mercado de los usados, la libertad de no tener que pensar en los trámites e impuestos que puedan aplicar según el vehículo al que se suscribe, la libertad de contar con los elementos de protección y mantenimientos para tener siempre el vehículo en perfecto estado, además, las suscripciones cuentan con el seguro y la asistencia 24/7 de Sura.

En la siguiente ilustración se muestra un resumen de los beneficios del proyecto **Muverang**, versus comprar y/o alquilar vehículos nuevos:

## Beneficios

Descubre lo que tenemos disponible para tu suscripción.

	Impulsa	Comprar	Alquilar
Seguro SURA incluido	✓	✗	✗
Asistencia SURA para el vehículo y conductor	✓	✗	✓
Mantenimiento incluido	✓	✗	✗
Trámites al día	✓	✗	✓
Entrega a domicilio	✓	✗	✗
Sin cuota inicial	✓	✗	✓
Sin compromisos a largo plazo	✓	✗	✓
Accesorios incluidos	✓	✗	✗

**Ilustración 9:** Comparación de beneficios del Proyecto Muverang.

Fuente: [www.muverang.com.co](http://www.muverang.com.co)

En conclusión, este sistema de movilidad está pensado para avanzar en los objetivos de desarrollo sostenible de la compañía, pues permitirá reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, el consumo masivo de combustibles no renovables, eficiencia y calidad en la movilidad y evolución a sistemas de transporte sostenibles en el tiempo.

## 7. DISEÑO METODOLÓGICO

El proceso metodológico constituye las herramientas para el logro de los objetivos que permiten direccionar el trabajo de investigación. La Tabla 4 describe a continuación el proceso metodológico del presente trabajo de investigación:

Objetivo	Fuentes de información (son las fuentes primarias, secundarias o combinadas que requiere el trabajo de	Instrumentos o herramientas
----------	---	-----------------------------



	investigación)	(son las técnicas, las herramientas, las metodologías u otros que permitan la consecución de los datos)
Analizar el actual panorama internacional y nacional en cuanto a políticas y tendencias del uso de vehículos eléctricos.	<p><b>Fuente primarias</b>  <i>Reportes, datos estadísticos a nivel mundial, informes de instituciones, agremiaciones tales como la ONU, Andi, Fenalco, entre otras.</i></p> <p><b>Fuentes secundarias</b>  <i>Información publicada en internet.</i></p>	Revisión de los reportes y datos estadísticos del sector de vehículos eléctricos a nivel global.
Identificar el mercado del cambio de vehículos de combustible por vehículos eléctricos de la compañía.	<p><b>Fuentes primarias</b>  <i>Información directa de la fuente o compañía del sector que utiliza vehículos eléctricos nacional e internacional.</i></p> <p><b>Fuentes secundarias</b>  <i>Información publicada en internet.</i></p>	Verificación de las compañías que usan vehículos eléctricos en sus operaciones de servicios de salud domiciliaria.
Realizar el análisis de mercado del cambio de vehículos de combustible por vehículos eléctricos de la compañía.	<p><b>Fuentes primarias</b>  <i>Información de libros de Preparación y evaluación de proyectos.</i></p>	Análisis de mercado del cambio de vehículos.
Realizar el análisis técnico del cambio de vehículos de combustible por vehículos eléctricos de la compañía.	<p><b>Fuentes primarias</b>  <i>Información de libros de Preparación y evaluación de proyectos.</i></p>	Análisis técnico y administrativo del cambio de vehículos.
Revisar los aspectos medio ambientales relacionados con el cambio de vehículos de combustible por vehículos eléctricos de la compañía.	<p><b>Fuentes primarias</b>  <i>Información directa del gobierno colombiano e Información de la ONU y otras instituciones públicas y privadas.</i></p> <p><b>Fuentes secundarias</b>  <i>Reporte ambiental empresarial de Sura.</i></p>	<p>Revisión de protocolos, leyes y normas ambientales internacionales y nacionales para destacar.</p> <p>Análisis del cálculo de emisiones atmosféricas ambientales de los vehículos.</p>
Identificar la normatividad y aspectos legales del cambio de vehículos de combustible por vehículos eléctricos de	<p><b>Fuentes primarias</b>  <i>Información directa del gobierno colombiano.</i></p>	Revisión de decretos, leyes y normas de carácter legales nacionales para destacar.

la compañía.		
Elaborar el análisis financiero y de riesgos del cambio de vehículos de combustible por vehículos eléctricos de la compañía.	<p><b>Fuentes primarias</b></p> <p><i>Información de libros de Preparación y evaluación de proyectos.</i></p> <p><i>Información directa de la fuente o de la compañía Sura.</i></p>	Análisis financiero y de riesgos del cambio de vehículos.

**Tabla 4.** Proceso metodológico del trabajo de investigación.  
Fuente: Elaboración propia.

Tal como se puede observar en la anterior Tabla 4, un alto porcentaje de las fuentes proceden de fuentes primarias, por lo tanto, se llevará a cabo un **estudio de factibilidad**, dado su nivel de profundidad y desarrollo del mismo.

## 8. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DEL PROYECTO

Este proyecto consiste en evaluar desde diferentes ámbitos y aspectos el cambio de vehículos de combustión por vehículos eléctricos en la IPS Servicios de Salud Suramericana S.A, compañía que hace parte del Grupo Empresarial SURA. Dicho cambio se evaluará para los vehículos que serán renovados por la compañía en el año 2020 y 2021, respectivamente, a nivel nacional.

### 8.1. DESARROLLO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de este trabajo de investigación se considera inicialmente el problema que enfrenta la compañía en sus operaciones diarias usando los vehículos de combustible, y a partir de este, se plantean una serie de objetivos para lograr consolidar la evaluación del proyecto del cambio a vehículos eléctricos. A continuación se presenta los diferentes estudios y análisis realizados para evaluar la factibilidad del proyecto en mención.

#### *8.1.1. Estudio del entorno y análisis sectorial*

##### 8.1.1.1. Entorno sectorial

Las actividades y servicios que presta la compañía IPS Servicios de Salud Suramericana S.A están definidos de acuerdo a la Clasificación Internacional Industrial Uniforme, las cuales son:

## **Actividad económica principal CIIU<sup>19</sup>: 8699 - OTRAS ACTIVIDADES DE ATENCIÓN DE LA SALUD HUMANA.**

### **Esta clase incluye:**

- ✓ Todas las actividades relacionadas con la salud humana que no están incluidas en ninguna de las demás clases de esta división.
- ✓ Los servicios medicalizados profesionales a domicilio, complementados con alguna de las actividades siguientes: servicios de cuidados personales, ayuda domiciliaria y acompañamiento.
- ✓ Las actividades de instituciones que prestan servicios de atención de la salud, con alojamiento, que carecen de una supervisión directa de médicos titulados.
- ✓ El transporte de pacientes en cualquier tipo de ambulancia, incluido el transporte aéreo.
- ✓ Las actividades desarrolladas por profesionales que proporcionan «medicina tradicional» o «medicina alternativa».

### **Esta clase excluye:**

- ✓ Los servicios de salud suministrados a pacientes internos en hospitales y clínicas, con internación. Se incluyen en la clase 8610, «Actividades de hospitales y clínicas, con internación».
- ✓ El traslado de pacientes sin equipo de reanimación ni personal paramédico. Se incluye en las divisiones 49, «Transporte terrestre; transporte por tuberías»; 50, «Transporte acuático», y 51, «Transporte aéreo».
- ✓ Los servicios de atención en enfermería. Se incluyen en la clase 8710, «Actividades de atención medicalizada de tipo general».
- ✓ Las actividades de apoyo diagnóstico. Se incluyen en la clase 8691, «Actividades de apoyo diagnóstico».
- ✓ Las actividades de apoyo terapéutico. Se incluyen en la clase 8692, «Actividades de apoyo terapéutico».
- ✓ Las actividades de la práctica médica y odontológica. Se incluyen en las clases 8621, «Actividades de la práctica médica, sin internación», y 8622, «Actividades de la práctica odontológica», respectivamente.

A nivel global encontramos diversas compañías que prestan este tipo de servicios, existen las internacionales como:

---

<sup>19</sup> CIIU: Clasificación Internacional Industrial Uniforme.

- Dental Care at Home<sup>20</sup> en Gran Bretaña. <https://www.dentalcareathome.co.uk/>
- Northumbria Healthcare<sup>21</sup> en Gran Bretaña. <https://www.northumbria.nhs.uk/>
- MútuaTerrassa en Barcelona. <https://www.mutuaterassa.com/>

Y compañías nacionales como:

- Colmédica. <https://www.colmedica.com/Paginas/Home.aspx>
- Coomeva. <https://www.coomeva.com.co/>
- Emi<sup>22</sup>. <https://grupoemi.com/colombia/>
- Family Medical Assistance<sup>23</sup>. <https://familymedicalassistance.com/>
- Mias<sup>24</sup>. <https://www.elolfato.com/alcaldia-brindara-atencion-medica-domiciliaria-a-adultos-mayores-de-ibague>
- Amed<sup>25</sup>.  
[http://www.saludcapital.gov.co/Documents/Boletin\\_Atencion\\_M\\_Domiciliaria.pdf](http://www.saludcapital.gov.co/Documents/Boletin_Atencion_M_Domiciliaria.pdf)
- MedPlus. <https://www.medplus.com.co/index.php/consulta-medica-domiciliaria/>
- MedicApp. <https://www.medicapp.com.co/>
- IPS red vida. <http://www.ipsredvida.com/caracteristicas-principales-de-la-atencion-domiciliaria-actual>
- Medica Colombia. <https://www.medicacolombia.com/>
- Colsanitas. <https://www.colsanitas.com/portal/web/clinica-colombia/programa-de-hospitalizacion-domiciliaria-phd>

#### 8.1.1.2. Datos Históricos

El sistema de servicios de salud domiciliario es un concepto que ha tomado fuerza en las últimas décadas, pese a que el desarrollo histórico de las ciencias de la salud ha estado ligado a las instituciones hospitalarias. La medicina tuvo sus comienzos en la primeras culturas de la prehistoria y desde la antigüedad las personas enfermas eran atendidas por los chamanes, sacerdotes, magos, brujos, animistas, espiritualistas o adivinos en sus aposentos y/o otros lugares a través de rituales. Hasta hace pocos siglos la atención de los pacientes era realizada de forma

---

<sup>20</sup> Dental Care at Home: Se traduce como servicio dental en casa.

<sup>21</sup> Healthcare: Se traduce como cuidado de la salud.

<sup>22</sup> Emi: Emergencia Médica Integral.

<sup>23</sup> Family Medical Assistance: Se traduce como Asistencia Médica Familiar.

<sup>24</sup> Mias: Modelo Integral de atención en salud – Alcaldía de Ibagué.

<sup>25</sup> Amed. Programa Atención Médica Domiciliaria – Alcaldía Mayor de Bogotá.

domiciliaria por los médicos y enfermeros y solo eran llevados a los hospitales los pacientes desahuciados, o con enfermedades mentales, críticas o enfermedades infectocontagiosas.

El desarrollo histórico de los programas de servicios de salud domiciliarios inicia en la ciudad de Nueva York con el Hospital de Montefiore en 1940, donde intentaron la extensión al hogar del paciente con el objetivo de desocupar las camas hospitalarias y brindar un ambiente más humano y favorable para la recuperación de los enfermos en el marco de la creciente influencia que tenía en ese momento la medicina social, desarrollando el concepto de “hospital sin muros” constituyendo con esto el primer programa de atención domiciliaria.

Posterior a esto, en diferentes ciudades del mundo, instituciones como el Hospital Tenon en Paris, Hospital Provincial de Madrid, Hospital de Cruces de Baracaldo, Hospital de Montreal, iniciaron la atención de los enfermos en el domicilio una vez superaban la fase aguda de atención en sus salas hospitalarias, manteniendo la supervisión de sus pacientes de forma directa. En sus inicios, la atención hospitalaria en casa estaba reservada para los pacientes con secuelas de enfermedad crónicas, tales como, diabetes mellitus, enfermedad cerebrovascular, síndrome coronario, cuyas recuperaciones dependían fundamentalmente de la intervención de enfermería, el grupo de rehabilitación y de la atención medica preventiva. (Sánchez Cárdenas & Fuentes Bermúdez, 2016).

En los Estados Unidos se iniciaron las primeras salidas del hospital de pacientes que debían continuar infusiones parenterales de antimicrobianos, los cuales constituían una nueva alternativa terapéutica denominada Home Intravenous Antibiotic Therapy<sup>26</sup> (HIVAT).

Hoy en día países como Italia, Holanda, Reino Unido, Canadá, España y Francia, lideran el desarrollo de servicios de salud domiciliarios en casa, logrando reducir hasta 8 días promedio de internación en Hospitales (Esposito et al., 2004).

La inclusión de los servicios de salud domiciliarios en los pacientes se hizo necesaria, en gran parte, por estos dos aspectos:

- **La sobrepoblación de las camas en los hospitales.**
  - ✓ Depende del modelo de atención hospitalaria.
  - ✓ La capacidad de respuesta del hospital para establecer un diagnóstico.

---

<sup>26</sup> Home Intravenous Antibiotic Therapy (HIVAT): Se traduce como Terapia Antibiótica Intravenosa en el Hogar.

- ✓ El tratamiento y la efectividad del mismo.
- ✓ La demanda de servicios de salud hacia los grandes hospitales, los cuales están concentrados en zonas urbanas, dejando a las áreas rurales con capacidad baja de respuesta.

Un ejemplo de esto se evidencia en la reducción dramática de camas hospitalarias en Europa, en donde se pasó de contar con 7.5 camas por 1000 habitantes a mediados de los años 90 a 2.5 a 3 camas por 1000 habitantes en mediciones realizadas en el 2005. (Acute Care, 2020).

- **Aumento de las enfermedades crónicas, paliativas y degenerativas**

Las enfermedades crónicas y paliativas han aumentado de manera considerable desde mediados del siglo xx, durante los últimos años se están produciendo importantes cambios en el mundo, en Europa por ejemplo, el porcentaje de personas mayores de 65 años con enfermedades crónicas pasará de un 16.1 % en 2000 a un 27.5% en 2050 (Baturone Manuel et al., 2011), lo que constituye un gran problema de salud pública que se ha intentado abordar desde la medicina preventiva.

La demanda de servicios de salud de usuarios con enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares, osteoarticulares, metabólicas y degenerativas continúa en aumento. Se calcula que estas enfermedades causaron la muerte de más de 35 millones de personas en 2005 (Organización Mundial de la Salud, 2018) y que su impacto económico no solo afecta hoy a los países desarrollados, también a los países en vía de desarrollo, en términos de mortalidad y morbilidad no solo por sus implicaciones para el control y prevención, sino porque aumenta el costo médico del sistema de salud, aun cuando solo se realicen terapias de sostenimiento de la calidad de vida. (Suhrccke et al., 2006).

Actualmente los programas de servicios de salud domiciliarios se encuentran fuertemente desarrollados en países como España, Canadá, Estados Unidos, Reino Unido, en donde se han implementado modelos de atención basados en la hospitalización domiciliaria, sistemas de atención primaria y servicios de apoyo al paciente en casa, con muy buenos resultados (Harris et al., 2005), sirviendo de estándar y ejemplo en países donde se están implementando este tipo de servicios.

### 8.1.1.3. Servicios de salud domiciliarios en Colombia

En Colombia los servicios de salud domiciliarios nacen como una estrategia para la atención de los pacientes crónicos que están afiliados al ISS (Instituto de Seguros Sociales) y se desarrollan con base en las necesidades de atención derivadas de fallos judiciales en los que se obligaba a las empresas aseguradoras a garantizar la atención del paciente en su hogar, con prestación permanente de cuidados médicos, enfermería, terapia y rehabilitación.

Los servicios de salud domiciliarios en Colombia ha estado descrita como posibilidad desde la Resolución 5261 de 1994 (Manual de Actividades, Intervenciones y Procedimientos del Plan Obligatorio de Salud en el Sistema General de Seguridad Social en Salud), en donde se realiza la primera definición normativa de este tipo de servicios y con base en la cual se genera la descripción que se hace en las modificaciones del POS (Plan Obligatorio de Salud), estando vigente la mencionada en el Acuerdo 029 de 2011, en la cual se señala la atención domiciliaria como “atención extra-hospitalaria que busca brindar una solución a los problemas de salud desde el domicilio o residencia y que cuenta con el apoyo de profesionales, técnicos y auxiliares del área de la salud con participación de la familia” (Sánchez Cárdenas & Fuentes Bermúdez, 2016).

Con las modificaciones en la legislación y el aseguramiento que sufrió el país posterior a la Ley 100 de 1994, son muchas las reglamentaciones creadas para regular la prestación de servicios de salud, sin embargo, el campo de los servicios de salud domiciliarios carece hoy de una reglamentación específica que regule de forma particular su operación. El desarrollo de programas de salud domiciliario ha estado caracterizado por la creación de IPS (Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud) dedicadas a esta modalidad de servicios (Sánchez Cárdenas & Fuentes Bermúdez, 2016).

Para los aseguradores de servicios de salud, el cuidado domiciliario se convirtió en un campo atractivo por su capacidad de descongestionar los hospitales. Aunque aún no se observa un desarrollo importante de este campo en el país, si se analiza el potencial desarrollo que se describe en países donde el modelo de prestación de servicios domiciliarios ha evolucionado, con capacidad de asistir de forma integral al usuario en su hogar (Sánchez Cárdenas & Fuentes Bermúdez, 2016).

Aun cuando ya existen servicios de cuidado domiciliario, se debe trabajar en Colombia por potenciar el desarrollo de estos, garantizar el manejo seguro de los usuarios, adherencia a guías y prácticas basadas en evidencias científicas

específicas para manejo en casa. Existen trabajos destacados en este campo sobre los cuales se deben iniciar modelos operativos de atención médica de enfermería y rehabilitación en casa, se destacan los publicados por la Facultad de Enfermería de la Universidad Nacional de Colombia y su programa de cuidado a cuidadores de personas con enfermedad crónica; los publicados por la Universidad de la Sabana y su grupo de trabajo en cuidado Paliativo, y los desarrollados por el Posgrado en Enfermería en Atención Domiciliaria de la Universidad de Ciencias aplicadas y Ambientales (Sánchez Cárdenas & Fuentes Bermúdez, 2016).

#### 8.1.1.4. Cifras e indicadores del sistema de servicios de salud domiciliarios en Colombia

En Colombia, el sector salud es uno de los de mayor proyección de crecimiento en el país. Está comprendido por empresas e instituciones públicas y privadas que realizan actividades concernientes al cuidado de la salud y prevención de enfermedades y servicios conexos.

A continuación, se muestran las cifras a mayo de 2019, las cuales indican que 47.549.646 de personas de una población de 50.058.159 estimada por el DANE,<sup>27</sup> se encuentran aseguradas en el sistema de salud colombiano. El aumento en la cobertura en salud es uno de los logros más importantes de cualquier programa social en Colombia:

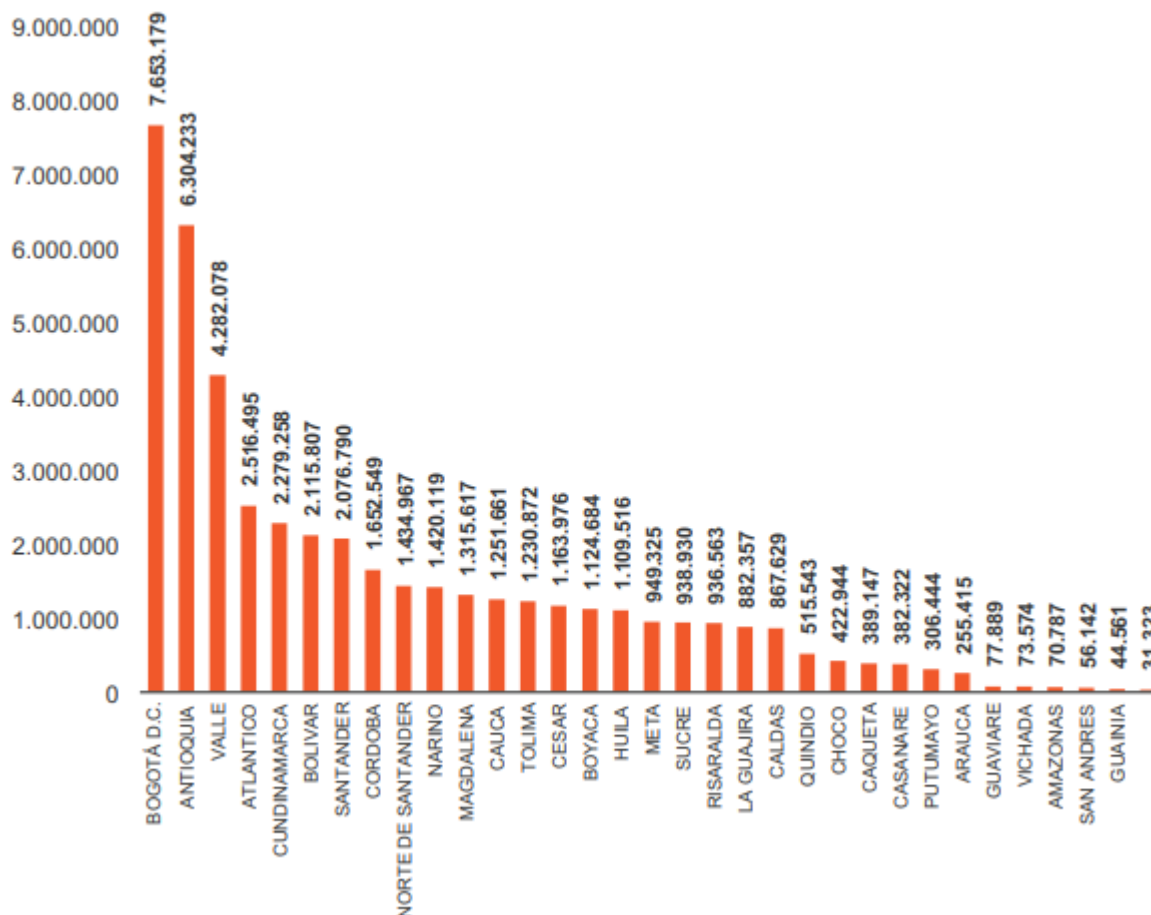
Concepto	Dic. 2014	Dic. 2015	Dic. 2016	Dic. 2017	Dic. 2018	May.2019
A. Régimen Contributivo	20.760.123	21.453.376	22.199.204	22.045.454	22.658.108	22.555.403
B. Régimen Subsidiado	22.882.669	23.179.801	22.171.463	22.434.577	22.378.384	22.839.581
C. Otros regímenes (exceptuados)	2.402.307	2.402.307	2.260.693	2.287.296	2.138.118	2.154.662
D. Población cubierta= A+B+C	<b>46.045.099</b>	<b>47.035.484</b>	<b>46.631.360</b>	<b>46.767.327</b>	<b>47.174.610</b>	<b>47.549.646</b>
E. Población DANE	47.661.787	48.203.405	48.747.708	49.291.609	49.834.240	50.058.159
F. % de Pob. cubierta=D/E	<b>96,61%</b>	<b>97,58%</b>	<b>95,66%</b>	<b>94,88%</b>	<b>94,66%</b>	<b>94,99%</b>

**Ilustración 10.** Cobertura Nacional del Sistema de Salud Colombiano.  
Fuente: (Ministerio de Salud y Protección Social, 2019b)

<sup>27</sup> DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

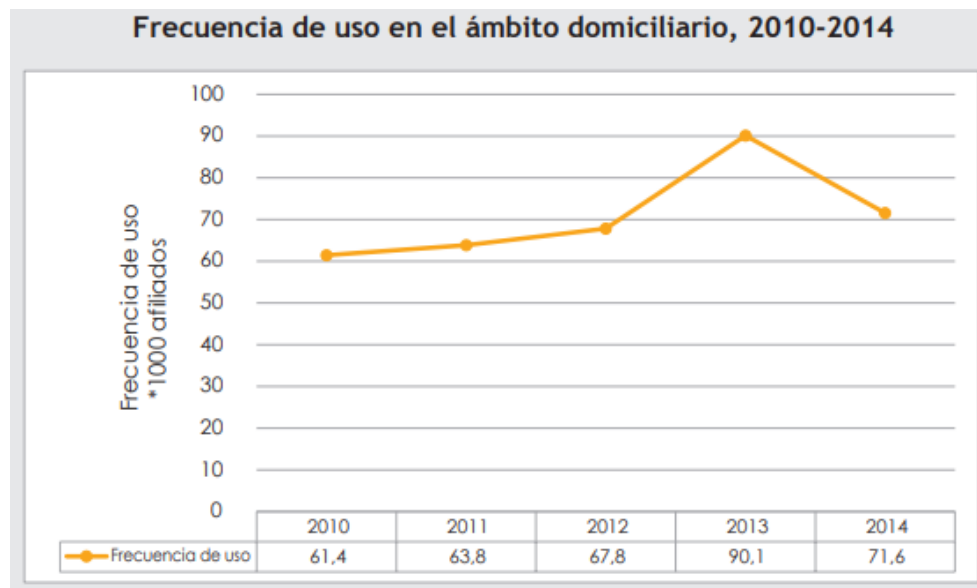


En la siguiente ilustración se muestra la cantidad de personas y/o afiliados al Sistema de Salud Colombiano por departamentos con corte al 30 de abril de 2019 de acuerdo a la base de datos de afiliados del DANE:



**Ilustración 11.** Cifras de afiliados al Sistema de Salud Colombiano en el año 2019.  
Fuente: (Ministerio de Salud y Protección Social, 2019b)

Por otra parte, las cifras más recientes del sector han mostrado una tendencia a través de los años al aumento en el uso de los servicios de atención domiciliaria. El ámbito domiciliar reportó una frecuencia de uso de entre 61,4 y 90,1 actividades por cada 1.000 afiliados. La frecuencia máxima se registró en el año 2013, y descendió en 2014, finalizando el período en 71,6 actividades por cada 1.000 afiliados:



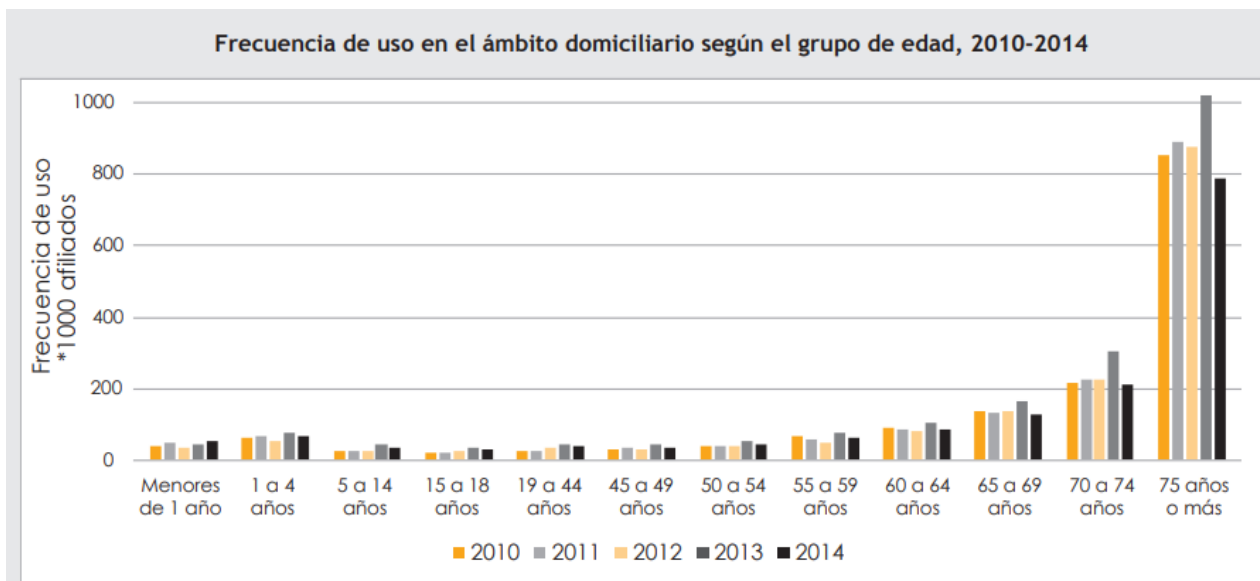
**Ilustración 12.** Frecuencia de uso de servicios de atención domiciliaria por cada 1.000 afiliados (2010-2014).

Fuente: (Asociación Colombiana de Empresas de Medicina Integral, 2017).

A pesar del pico del año 2013 en la frecuencia de uso, se puede evidenciar que los servicios domiciliarios tienen tendencia al aumento en el período, y se espera que esta tendencia se mantenga en el tiempo, especialmente si se tiene en cuenta que la población colombiana se va envejeciendo, lo que la predispone a una mayor ocurrencia de condiciones crónicas que afecten la funcionalidad de los individuos.

La Resolución 5521 de 2013, “Por la cual se define, aclara y actualiza integralmente el plan obligatorio de salud”, marcó un hito en la cobertura de los servicios domiciliarios, pues estableció que la atención domiciliaria está cubierta en los casos que se consideren pertinentes por el profesional tratante, y que dicha cobertura no abarca recursos humanos con finalidad de asistencia o protección social, como en el caso de cuidadores, aunque dichos servicios sean prestados por personal de la salud.

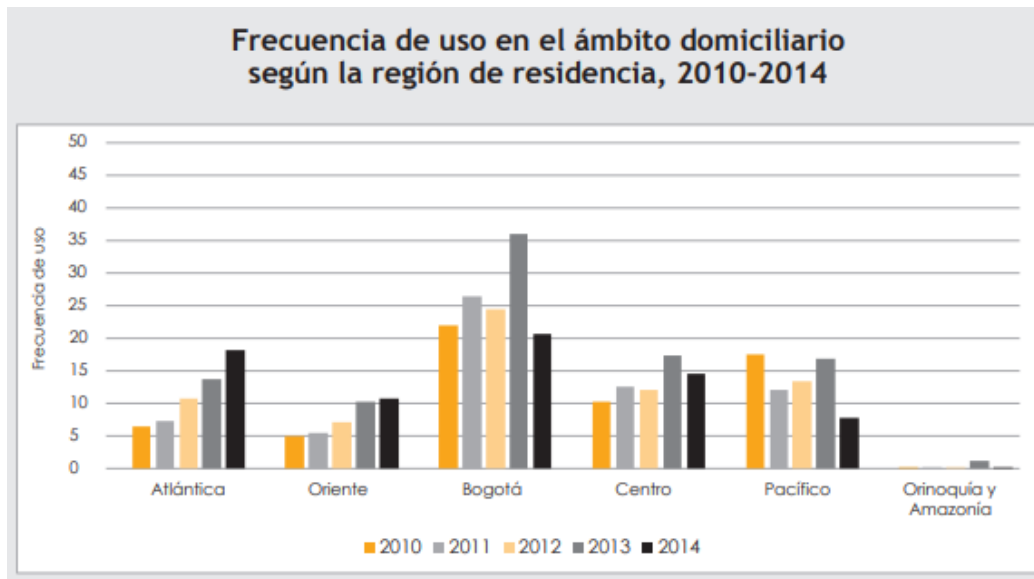
Los programas de servicios de atención domiciliaria son una opción muy recomendada para la continuación de la salud y rehabilitación de pacientes en sus hogares, o con discapacidad considerables. Según el grupo de edad, el mayor uso de servicios se da en la población de 75 años o más, donde se reportan hasta 1.011. Seguido se encuentra la población entre 70 a 74 años, en quienes se encontró una frecuencia de uso de entre 208,6 y 298,4 actividades por afiliado. Por otra parte, en la población menor de edad, las frecuencias de uso más altas se encuentran en el grupo de 1 a 4 años, donde se registró hasta un promedio de 72,4 actividades por 1.000 afiliados en 2013:



**Ilustración 13.** Frecuencia de uso de atención domiciliar por edad por cada 1.000 afiliados (2010-2014).

Fuente: (Asociación Colombiana de Empresas de Medicina Integral, 2017).

Según la región de residencia, se puede evidenciar cómo los servicios domiciliarios han aumentado su frecuencia año a año en los departamentos de la región Atlántica y Oriente, mientras que Bogotá y la región Pacífica presentan tendencia a la disminución en el último año. En Bogotá, Centro, Pacífico y Orinoquía se observó un repunte en la frecuencia de los servicios domiciliarios en el año 2013, la cual se estimó en 38,8, 17,2, 16,8 y 1,1, respectivamente, siendo esta última la más alta observada en el período en la región de Orinoquía y Amazonía:

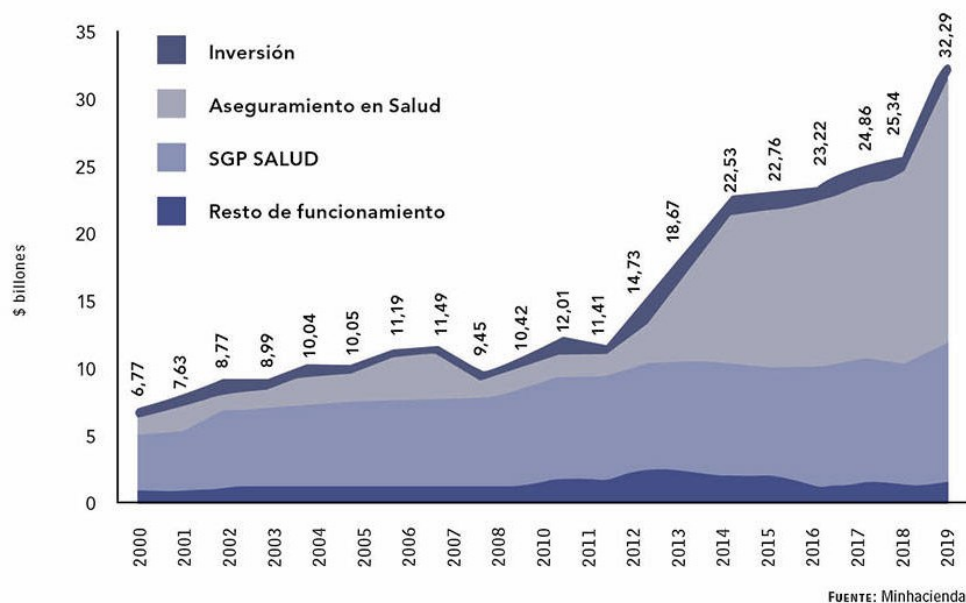


**Ilustración 14.** Frecuencia de uso de atención domiciliaria según la región de residencia (2010-2014).  
Fuente: (Asociación Colombiana de Empresas de Medicina Integral, 2017).

#### 8.1.1.5. Aportes al PIB

El actual gobierno colombiano (2018-2022) del presidente Iván Duque ha priorizado la salud de los colombianos como uno de los factores más relevantes para construir equidad, por eso arranca el 2020 con un presupuesto de 31.8 billones de pesos, para garantizar la salud de todos.

Este presupuesto tuvo un incremento de 8,12% frente al 2019, cuando fue de 29.5 billones de pesos. Con la actual cifra, de nuevo el sector salud se convierte en uno de los de mayores recursos, coincidiendo así con el compromiso del Gobierno Nacional de alcanzar la equidad en salud. Los 31,8 billones de pesos están distribuidos en recursos para inversión (\$712 mil millones) y funcionamiento (\$31,1 billones).



**Ilustración 15.** Asignación presupuestaria al sistema de Salud.  
Fuente: (Ministerio de Salud y Protección Social, 2018).

La siguiente ilustración muestra el conjunto de indicadores del gasto de la salud agrupados en tres categorías, las cuales son: como porcentaje del producto interno bruto (PIB), como porcentaje de cada componente definido de gasto respecto al gasto total de salud y gasto en términos per cápita:

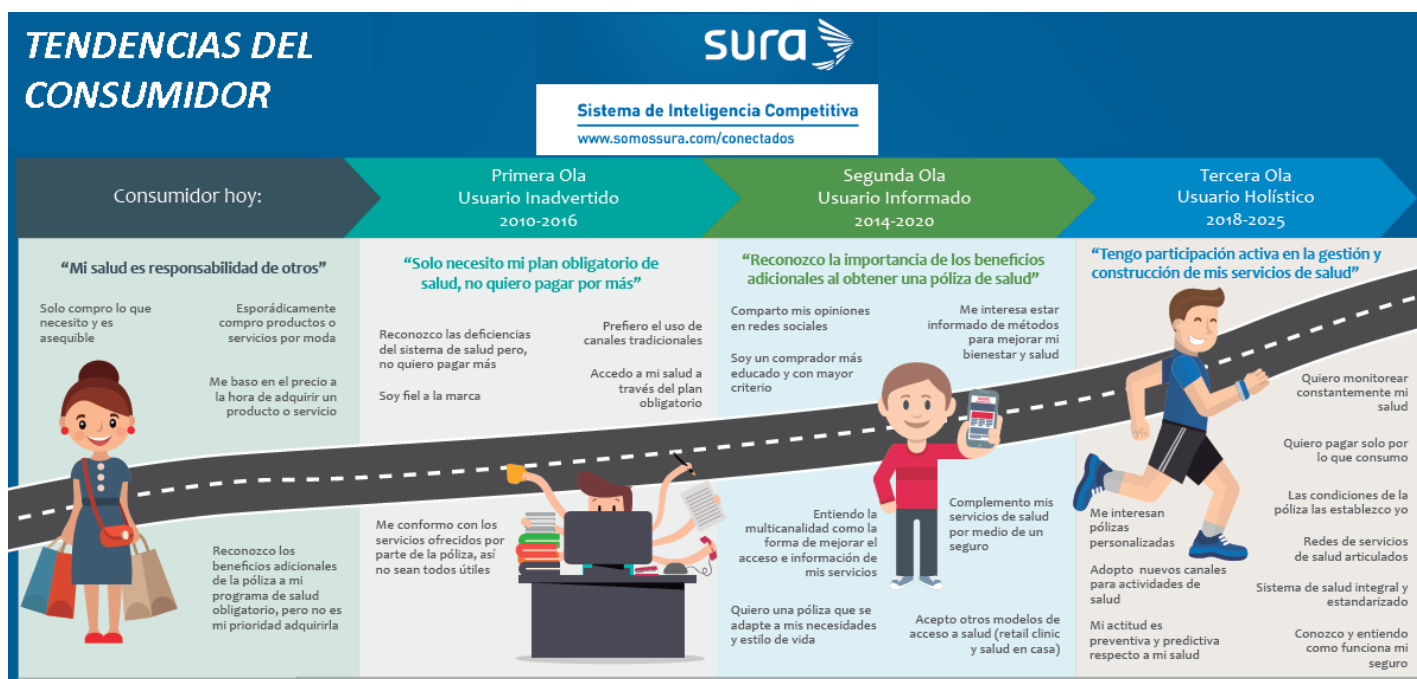
CONCEPTO	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>1. Con respecto al PIB:</b>								
Gasto total en salud (GTS) / PIB (%)	5,4%	5,8%	6,1%	6,3%	6,6%	7,0%	6,8%	6,5%
Gasto del Gobierno general (GGG) / PIB (%)	4,1%	4,3%	4,5%	4,5%	4,7%	5,1%	5,0%	4,9%
Gasto privado (Gpr) / PIB (%)	1,3%	1,5%	1,6%	1,7%	1,9%	1,9%	1,8%	1,6%
Gasto de Bolsillo (GBIs) / PIB (%)	0,8%	1,0%	1,1%	1,2%	1,4%	1,3%	1,2%	1,0%
<b>2. Con respecto al Gasto Total en Salud (GTS):</b>								
Gasto seguridad social en salud (GSSS) / GTS (%)	58,6%	56,4%	58,0%	57,5%	58,0%	62,0%	61,9%	62,7%
Gasto del Gobierno general (GGG) / GTS (%)	76,0%	74,2%	74,2%	72,6%	71,0%	73,4%	73,6%	75,2%
Gasto en salud pública (GSPb) / GTS (%)	5,8%	4,2%	5,0%	5,4%	4,4%	3,5%	3,5%	5,2%
Gasto privado (Gpr) / GTS (%)	24,0%	25,8%	25,8%	27,4%	29,0%	26,6%	26,4%	24,8%
Gasto de Bolsillo (GBIs) / GTS (%)	14,5%	17,0%	18,5%	19,9%	21,4%	18,7%	17,8%	15,9%
<b>3. Gasto per cápita en salud:</b>								
En pesos corrientes (\$Col)	390.130	461.263	540.541	613.667	714.975	786.768	809.135	880.251
En pesos constantes (\$ Col 2011 = 100)	530.938	598.709	671.509	721.308	780.467	841.996	839.274	880.251
En dólares (con base en TRM Col)	148,55	198,75	229,24	295,27	363,62	364,87	426,33	476,28
En dólares (ppp)	368,78	426,35	486,84	540,15	596,56	639,70	641,10	664,84

**Ilustración 16.** Indicadores del gasto en salud 2004-2011 (en porcentajes y dólares).  
Fuente: (Ministerio de Salud y Protección Social, 2014).

### 8.1.1.6. Tendencias del consumidor en el sector de la salud

El sistema de inteligencia competitiva de la compañía, evalúa y se anticipa constantemente en las tendencias del sector de la salud domiciliar a nivel nacional. Todo ello se realiza para preservar la sostenibilidad de la compañía en el tiempo, mejora de la calidad de vida de los usuarios y beneficios para la compañía. El último informe de tendencias del consumidor en cuanto a servicios de salud se refiere, muestra que la tendencia es cada vez más exigente y personalizada al usuario, donde es el mismo quien participa de la construcción de los servicios de salud requeridos para preservar su calidad de vida. Las principales características de las tendencias en salud son las siguientes:

- ✓ El cliente espera adquirir productos personalizados que satisfagan necesidades puntuales.
- ✓ El cliente espera recibir servicios asociados a un producto, desde la comodidad del hogar pagar por su consumo únicamente.
- ✓ El cliente espera servicios apoyados en tecnologías para un acompañamiento constante.
- ✓ El cliente quiere una optimización de la relación entre precios y servicios.
- ✓ Los clientes exigen productos y servicios asociados a tecnologías que le permitan estar conectados todo el tiempo.



**Ilustración 17.** Tendencias del consumidor en sistemas de salud 2010-2025.

Fuente: ( Innmagina Gestión de Innovación y Tecnología, 2016).

Las tendencias evidencian que el hogar es donde se lleva a cabo gran parte de la atención médica. Ya no se limita a los médicos y enfermeros de la clínica y/o hospital. La propagación de la comunicación digital significa que muchos de los servicios médicos son ahora virtuales y brindan varios tipos de atención al paciente en su casa, tales como la telemedicina y las visitas domiciliarias de servicios de salud.

Cada vez más las familias optan por mejorar la calidad de vida al interior de sus hogares, es una tendencia innata en el ser humano, buscar estar mejor y mejorar las condiciones de vida de la familia. Dentro de los aspectos que las familias tienen en cuenta, uno de los más importantes es tomar un plan de salud más integral, razón por la cual, la asistencia médica domiciliaria ha ido tomando mayor auge, pues las personas han visto grandes ventajas en este tipo de servicios.

Entre las ventajas de usar los servicios de salud domiciliarios están:

- ✓ El paciente está en la comodidad de su hogar
- ✓ Por ser una atención personalizada, el servicio es de óptima calidad.
- ✓ Los tiempos de espera son menores.
- ✓ Es más beneficioso, pues en muchos casos el paciente presenta dificultad para movilizarse.
- ✓ Es tan eficaz como la atención en un hospital.
- ✓ El paciente cuenta con la aplicación de medicamentos en el momento de la atención, lo que agiliza su proceso de recuperación.
- ✓ El paciente se siente más cómodo y seguro, especialmente en los casos en que la privacidad es primordial.
- ✓ Los miembros de la familia se enteran del verdadero estado de salud del paciente y pueden estar más pendientes de su cuidado.
- ✓ Por tratarse de un servicio personalizado, los pacientes se sienten más confiados para dar información clara y oportuna al profesional de la salud
- ✓ Está comprobado que los pacientes se recuperan más fácil en un entorno familiar funcional con el acompañamiento médico adecuado.
- ✓ El médico, al hacer la visita domiciliaria, le puede recomendar al paciente cuándo es pertinente acudir a un centro hospitalario.
- ✓ El paciente tiene menos riesgos de adquirir infecciones por bacterias presentes en los centros hospitalarios.
- ✓ Los centros hospitalarios se saturan en las temporadas en que abundan los virus y tienen dificultades para atender la alta demanda en los servicios de urgencias.

En conclusión, la atención de servicios de salud domiciliarios ofrece un amplio número de beneficios que las familias están valorando considerablemente, gracias al crecimiento de la cultura preventiva en salud, a la calidad de vida que ésta brinda y

especialmente a lo económicos que estos planes resultan para el presupuesto familiar.

#### 8.1.1.7. Tendencias de los vehículos eléctricos en Colombia

La movilidad eléctrica es un término general que hace alusión al uso de vehículos eléctricos de cualquier tipo, desde bicicletas y automóviles hasta trenes. Básicamente, las principales características de estos vehículos es que se accionan total o parcialmente de manera eléctrica, tienen un medio para almacenar energía a bordo (batería) y obtienen su energía principalmente de la red eléctrica. A diferencia de los vehículos que funcionan con combustible gasolina y diesel, los vehículos eléctricos no emiten una cantidad considerable peligrosa y/o dañina de Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), principal causante del calentamiento global por efecto invernadero. El tráfico vehicular es responsable del 23% de las emisiones de CO<sub>2</sub> en todo el mundo, suficiente motivo para renovar y replantear una rápida transición hacia los sistemas de transportes eléctricos.

La compañía Boston Consulting Group<sup>28</sup> predice que los vehículos eléctricos tendrán una cuota de mercado de hasta el 50% para el año 2030. Tras el Acuerdo de París, en 2015, Colombia se comprometió a reducir en un 20% las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero para el año 2030.

Los 10 carros eléctricos e híbridos más vendidos en Colombia entre enero y agosto del año 2020 son:

---

<sup>28</sup> Boston Consulting Group: Se traduce como Grupo de consulta de Boston.



1. Toyota Corolla: 756
2. Kia Sportage Híbrida: 321
3. Kia Niro: 183
4. Mercedes Benz GLE 450 4 MATIC: 140
5. Ford Escape Titanium HEV: 110
6. Oransh M2 High Speed: 108
7. BMW i3: 79
8. BMW 330e: 61
9. Renault Twizy Technic: 57
10. Stark STQ1079L02Y1NBEV: 54

**Ilustración 18.** Los 10 carros híbridos y eléctricos más vendidos de Colombia entre enero y agosto de 2020.

Fuente: (Restrepo Mantilla, 2020).

Después de esfuerzos tanto del sector privado como del público por impulsar la movilidad eléctrica, el Gobierno Nacional de Colombia presentó en el año 2019, de manera oficial, la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica y Sostenible, sustentada bajo la Ley 1964. Dicha ley prevé que para el año 2030, se tengan rodando alrededor de 600 mil vehículos eléctricos por las calles y carreteras del país. Colombia lidera el mercado de vehículos eléctricos particulares en América Latina, con 390 vehículos eléctricos vendidos en 2018. (Renting Colombia S.A.S, 2020).

En el país, empresas como Grupo Sura, Empresas Públicas de Medellín, Grupo Familia, Coltabaco, Haceb, Bavaria, Argos y Bimbo ya le apuestan a la e-mobility o electromovilidad gracias a las alianzas entre estas compañías y entidades gubernamentales.

#### 8.1.1.8. Direccionamiento estratégico de la compañía Sura

IPS Servicios de Salud Suramericana S.A como compañía del Grupo Sura, se rige bajo el código de buen gobierno, en el cual se plasman la filosofía y las normas que rigen el relacionamiento de la Compañía con sus diferentes Públicos. Este código constituye una norma fundamental que desarrolla y complementa lo establecido en

los estatutos, al brindar lineamientos generales de actuación para las diferentes Compañías que hacen parte del grupo y sus empleados. (Grupo Sura, 2020a).

**Suramericana** y sus filiales definen su direccionamiento a partir de la estrategia de Grupo SURA, que tiene como propósito superior la generación de valor y confianza, a partir del compromiso con el desarrollo sostenible:

- ✓ Gobierno corporativo.
- ✓ Oferta integral de servicios y sinergias.
- ✓ Expansión y desarrollo de mercados.
- ✓ Desarrollo del talento humano y cultura empresarial.
- ✓ Fortalecimiento financiero.
- ✓ Solidez reputacional y de marca.
- ✓ Innovación y nuevos negocios.

La visión a largo plazo hace necesario avanzar en el fortalecimiento y consolidación de iniciativas que den cumplimiento a los siguientes lineamientos corporativos:

- ✓ Desarrollo del talento humano.
- ✓ Diversificación de mercados, soluciones y canales.
- ✓ Tangibilización de las soluciones.
- ✓ Sostenibilidad.

La movilidad sostenible es una tendencia mundial que también produce cambios en el mercado asegurador. Países como Alemania y el Reino Unido ya anunciaron que para el 2040 van a dejar de producir vehículos de combustión interna, y fabricantes reconocidos como BMW, Volkswagen, Fiat y Renault ya le apuestan a los carros eléctricos para adaptarse al mercado.

***Sura también le apuesta a la movilidad eléctrica sostenible.*** La compañía siempre está buscando e innovando en Soluciones que incorporan nuevos medios o modos de transporte, como bicicletas, autos eléctricos e infraestructura para recarga de vehículos (Grupo Sura, 2016).

Cabe destacar que en Colombia para el año 2018 se disminuyeron 4 toneladas de CO2 por la adquisición de dos vehículos para IPS Servicios de Salud Suramericana S.A y otros dos para el área de Asistencia técnica de Seguros Sura (Grupo Sura, 2018).



**Ilustración 19.** Respaldo de Sura al uso de la movilidad eléctrica en el país.  
Fuente: (Seguros Sura, 2020).

Renovar el parque automotor con vehículos eléctricos, desarrollo de soluciones de aseguramiento que promueven la movilidad sostenible y más colaboradores que usen la aplicación móvil (APP<sup>29</sup>) para compartir rutas de transporte, son algunas de las acciones con las que se compromete Sura al unirse al Pacto por la Calidad del Aire en el Valle de Aburrá.

Esta iniciativa pública liderada por el Área Metropolitana, la Alcaldía de Medellín y la Procuraduría General de la Nación, ha invitado a empresas de diversos sectores productivos para contribuir a la reducción de emisiones contaminantes en la ciudad.

En ese sentido, la apuesta por la sostenibilidad de la Compañía se refleja en la implementación de acciones como la renovación de su flota por vehículos eléctricos. También cerca de 2.000 colaboradores usan una APP que promueve el transporte colaborativo, al facilitar compartir rutas de carro y se estimula el uso de la bicicleta y los viajes a pie. Así, desde hace 8 meses, se ha evitado la emisión de 6.5 toneladas CO<sub>2</sub>.

---

<sup>29</sup> APP: Aplicación de Software.

Se suman a alternativas como teletrabajo, con la meta de concluir este año con 600 colaboradores en Medellín y el país vinculados a esta modalidad; seis opciones de horarios flexibles, para disminuir desplazamientos y facilitar la movilidad en la ciudad; al igual que facilitar a los colaboradores bicicletas eléctricas para fomentar su uso y adquisición, para lo que también se otorgan créditos a bajas tasas.

Sura también proyecta instalar estaciones de carga y promover la adopción de vehículos eléctricos, sumado al desarrollo de nuevas soluciones de aseguramiento individual y colectivo, orientadas al desarrollo de una movilidad más sostenible en la ciudad y Colombia.

#### 8.1.1.9. Entorno social y cultural

La compañía IPS Servicios de Salud Suramericana S.A ofrece servicios domiciliarios que le brindan al paciente la atención en salud que necesita desde la comodidad de su hogar y con el apoyo de sus seres queridos. La compañía brinda un servicio que ofrece atención domiciliaria y ambulatoria a los afiliados de EPS SURA, ARL SURA y Seguros SURA. Este servicio también está disponible para pacientes particulares. Se tiene presencia en las principales ciudades del país: Medellín, Rionegro, Barranquilla, Cali, Bogotá, y sus municipios aledaños. Se cuenta con el respaldo de suramericana, una compañía de gran trayectoria y reconocimiento en el sector asegurador.

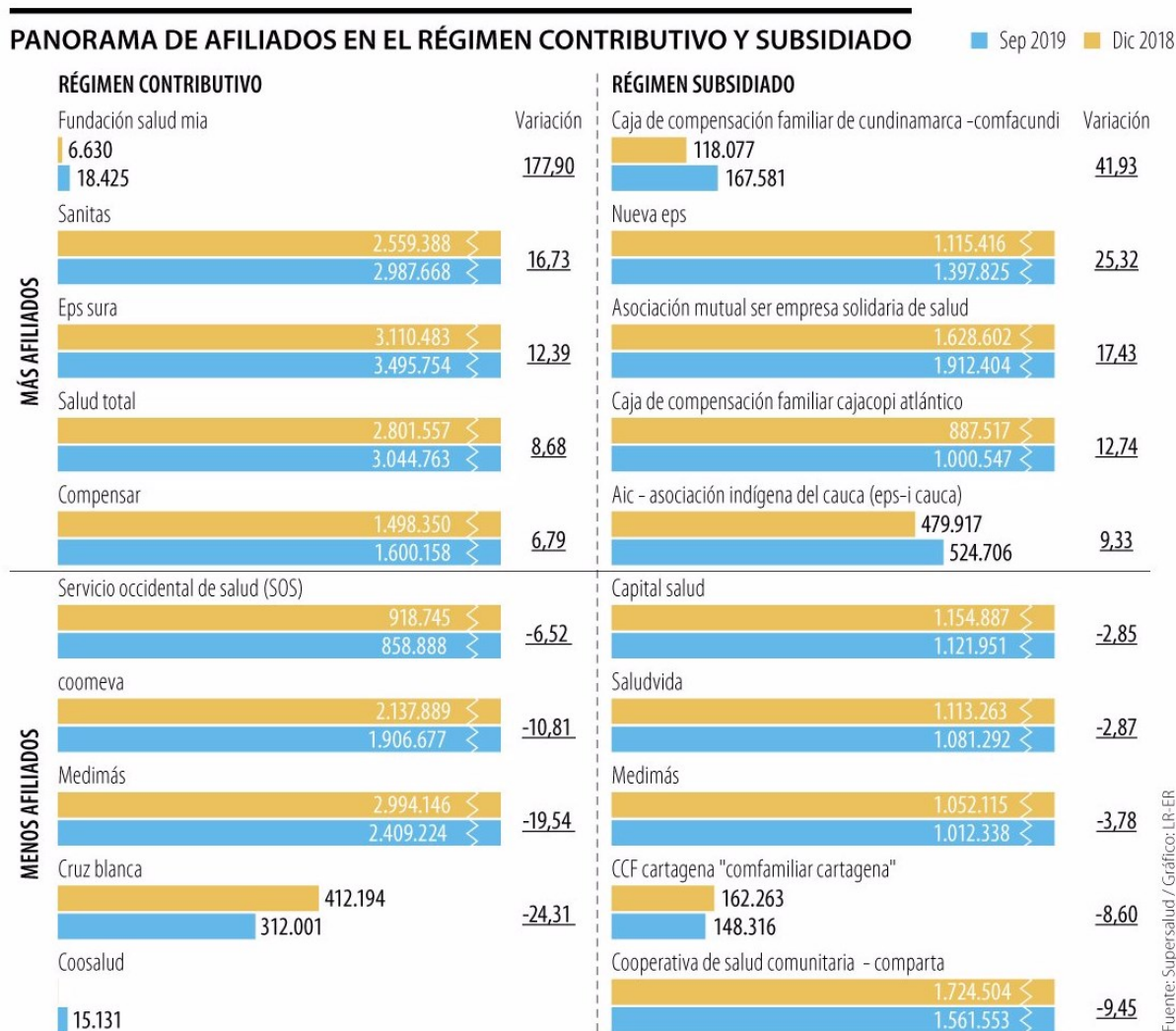
Se ofrecen programas especiales ambulatorios, enfocados al manejo integral de patologías de alta complejidad, como son:



**Ilustración 20.** Programa Especial Ambulatorio de IPS Servicios de Salud Suramericana S.A  
Fuente: (Grupo Sura, 2020c).

La empresa cuenta con un equipo profesional altamente capacitado, compuesto por: Médicos Generales y Especialistas, Equipo de Enfermería y Terapeutas; y otro personal de salud y apoyo para prestar los servicios y brindar el mejor acompañamiento a los usuarios.

A nivel social, Sura se encuentra entre las empresas con mayor número de personas afiliadas al sistema de salud colombiano. En la ilustración siguiente se evidencia el crecimiento de afiliados en el año 2019:



**Ilustración 21.** Panorama de afiliados al sistema de salud colombiano en el 2019.  
Fuente: (Diario La República, 2019).

### 8.1.1.10. Entorno ambiental

El 10 de octubre de 2007 se firmó el pacto por la calidad del aire liderado por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, en el que se formalizó el compromiso de actores públicos y privados para enfrentar conjuntamente el complejo problema de contaminación atmosférica que enfrentan en la actualidad Medellín y sus municipios aledaños. Es así como el interés mostrado por los diferentes actores al adherirse al

pacto, representó el compromiso por resolver este importante problema que afecta la salud de la población y su calidad de vida (A. M. del V. de Aburrá, 2007).

Asimismo, con la declaratoria del Valle de Aburrá como área fuente de contaminación y junto a la adopción del Plan de Descontaminación del aire mediante Acuerdo Metropolitano 08 de 2011, se dio énfasis al material particulado menor de 2,5 micras (PM2.5), teniendo en cuenta que dicho parámetro es el contaminante más crítico de esta región (A. M. del V. de Aburrá, 2007).

De acuerdo a los pactos y planes emitidos por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá se reafirma que el problema de calidad del aire requiere de un manejo integral, que involucre además del control sobre las fuentes de emisión, estrategias de ordenamiento territorial, **mejoramiento de la movilidad**, incremento de la cobertura forestal, motivación hacia programas de autogestión, educación y sensibilización de actores, así como la profundización en el conocimiento específico del problema (A. M. del V. de Aburrá, 2007).

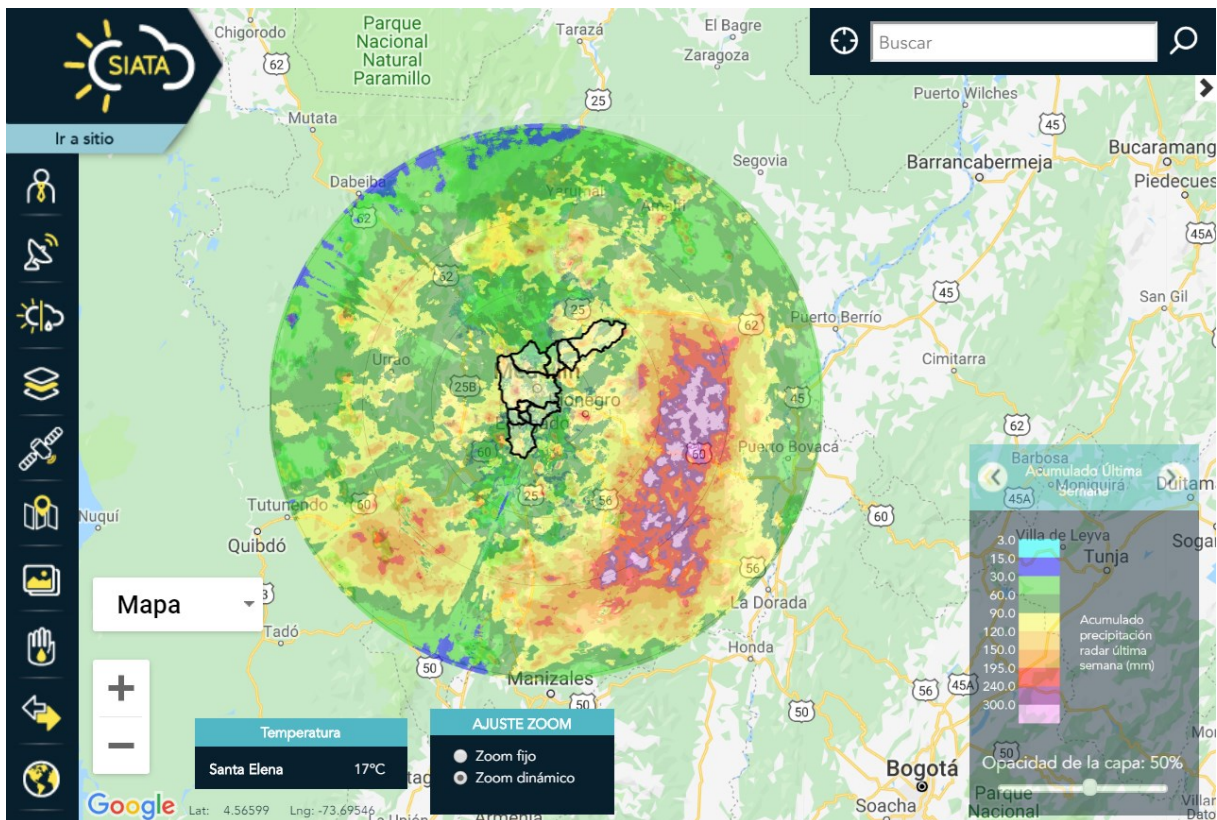
Desde febrero de 2018 Medellín y su Área Metropolitana tienen un Pacto por la Calidad del Aire con 171 empresas entre entidades públicas, privadas y académicas inscritas, que se comprometieron a cumplir compromisos medibles y verificables que aporten a mejorar la calidad del aire que respiran los ciudadanos en toda la Región Metropolitana.

Algunos de los compromisos incluyen el uso de estrategias de movilidad sostenible como la bicicleta y el carro compartido. Algunos participantes también optan por cambiar sus vehículos por carros, motos o bicicletas eléctricas. Dentro de los compromisos se encuentra el fortalecer el ecosistema de servicios para la movilidad sostenible en el Valle de Aburrá, donde se cuenta con 15 estaciones de GNV<sup>30</sup> en operación y 23 estaciones de carga eléctrica pública, 5 de carga rápida y 14 de carga media. El Pacto de Aire tiene una lista de compromisos abiertos y en desarrollo, como la implementación de más de 200 camiones eléctricos o híbridos, e incorporar taxis eléctricos a través de un programa de bonos que busca reemplazar hasta 1.500 de los taxis más viejos de la ciudad.

Adicionalmente, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá ha implementado nuevos instrumentos mediante la estrategia del SIATA o Sistema de Alerta Temprana de Medellín y del Valle de Aburrá (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2020), que permitieron fortalecer el conocimiento de la dinámica atmosférica de la ciudad de Medellín y sus municipios aledaños.

---

<sup>30</sup> GNV: Gas Natural Vehicular.



**Ilustración 22.** Sistema de Alerta Temprana de Medellín y del Valle de Aburrá (SIATA).  
Fuente: (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2020).

En el siguiente enlace web puede descargarse libre y públicamente el documento acerca del Pacto por la calidad del área metropolitana del Valle de Aburrá:

<https://www.metropol.gov.co/ambiental/calidad-del-aire/Documents/PIGECA/PIGECA-Aprobado-Dic-2017.pdf>

#### 8.1.1.11. Entorno político y legal

EPS SURA es una compañía que te ofrece todos los beneficios del Plan Obligatorio de Salud (POS) y Planes Complementarios para cuidarnos donde y cuando lo necesitemos. El POS es un plan de salud obligatorio para todo residente en Colombia, al cual debes estar afiliado para poder atenderte cuando se tiene algún problema de salud, una incapacidad o licencia de maternidad y paternidad. EPS Sura ofrece el beneficio de Salud en Casa o Servicios de Salud Domiciliaria, este programa permite que, en caso de hospitalización, no se tenga que estar internado en una clínica u hospital y que los médicos y enfermeras vayan directamente a la casa para prestar diferentes servicios (EPS Sura, 2016).

En la ilustración siguiente se presentan las entidades gubernamentales que verifican y vigilan los servicios de salud domiciliarios que presta la compañía IPS Servicios de Salud Suramericana S.A:

## ¿Quiénes vigilan que recibas un servicio de salud en las condiciones fijadas por la Ley?

- **Ministerio de Salud y Protección Social:**  
www.minsalud.gov.co  
Teléfono: (1) 330 50 40  
Dirección: Carrera 7 No. 32-63, Bogotá D.C.
- **Superintendencia Nacional de Salud:**  
www.supersalud.gov.co  
Líneas de atención:  
01 8000 513 700 - (1) 483 70 00  
Teléfonos: (1) 350 50 84 - 350 06 07  
607 55 57 - 607 57 53  
Dirección: Carrera 7 No. 32-16  
San Martín Torre Norte Pisos 14 al 16, Bogotá D.C.

**Ilustración 23.** Entidades Gubernamentales que vigilan el Servicio de salud domiciliario de Sura.  
Fuente: (EPS Sura, 2016).

A nivel legal y político las leyes que rigen el Sistema de Salud Domiciliario en Colombia, son:

- Ley 100 del 23 de diciembre de 1990: Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones:  
[https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/Juridica/Leyes/L0100\\_93.pdf](https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/Juridica/Leyes/L0100_93.pdf)
- Ley 112 del 09 enero de 2007: Por la cual se hacen algunas modificaciones en el Sistema General de Seguridad Social en Salud y se dictan otras disposiciones:  
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/ley-1122-de-2007.pdf>



En cuanto a los permisos legales del Ministerio de Salud colombiano, la compañía IPS Servicios de Salud Suramericana S.A cuenta con un distintivo y/o constancia de la evaluación que realiza el Ministerio para efectos de auditar sus servicios a nivel nacional y poder cumplir con los estándares de calidad y bienestar para sus pacientes. La constancia se muestra en la siguiente ilustración:



## CONSTANCIA AUTOEVALUACIÓN

Código y Nombre del Prestador	0500104259 - SERVICIOS DE SALUD IPS SURAMERICANA S.A
Código y Nombre de la Sede	050010425939-IPS SURA SALUD EN CASA INDUSTRIALES

Fecha de vigencia del PRESTADOR para los servicios relacionados en este documento(dd/mm/aaaa):30/01/2020.
---

*Servicios declarados en la Autoevaluación:*

GRUPO DEL SERVICIO	CÓDIGO SERVICIO	NOMBRE DEL SERVICIO
CONSULTA EXTERNA	333	NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
CONSULTA EXTERNA	342	PEDIATRÍA
CONSULTA EXTERNA	344	PSICOLOGÍA
APOYO DIAGNÓSTICO Y COMPLEMENTACIÓN TERAPÉUTICA	701	DIAGNÓSTICO CARDIOVASCULAR
APOYO DIAGNÓSTICO Y COMPLEMENTACIÓN TERAPÉUTICA	712	TOMA DE MUESTRAS DE LABORATORIO CLÍNICO
APOYO DIAGNÓSTICO Y COMPLEMENTACIÓN TERAPÉUTICA	714	SERVICIO FARMACÉUTICO
APOYO DIAGNÓSTICO Y COMPLEMENTACIÓN TERAPÉUTICA	729	TERAPIA RESPIRATORIA
APOYO DIAGNÓSTICO Y COMPLEMENTACIÓN TERAPÉUTICA	739	FISIOTERAPIA
APOYO DIAGNÓSTICO Y COMPLEMENTACIÓN TERAPÉUTICA	740	FONOAUDIOLOGÍA Y/O TERAPIA DEL LENGUAJE
OTROS SERVICIOS	816	ATENCIÓN DOMICILIARIA DE PACIENTE CRÓNICO SIN VENTILADOR
OTROS SERVICIOS	817	ATENCIÓN DOMICILIARIA DE PACIENTE AGUDO

Fecha de registro de Autoevaluación: 02/01/2019 12:40:35 p. m..

<p>En caso de cualquier inquietud con la CONSTANCIA AUTOEVALUACIÓN comuníquese con la Secretaria Seccional de Salud y Protección Social de Antioquia - Dirección:Calle 42 B No. 52-106 Piso 8. Of:801 - Telefono(s):3839802 3835043 - Correo Electronico:despachosalud@antioquia.gov.co</p>
---

Fecha de impresión: miércoles 02 de enero de 2019 (12:40 p. m.).

Versión 2.0.

**Ilustración 24.** Constancia de evaluación de los servicios de salud domiciliarios de Sura emitida por el Ministerio de Salud Colombiano.

Fuente: (Ministerio de Salud y Protección Social, 2019a).

### 8.1.2. Estudio de mercado

#### 8.1.2.1. Descripción del proyecto

**Título del proyecto:** Cambio del uso de vehículos de combustible por vehículos eléctricos en la compañía IPS Servicios de Salud Suramericana S.A.

**Resumen del proyecto:** El proyecto contempla el cambio de la flota vehicular de gasolina de la IPS Servicios de Salud Suramericana S.A a nivel nacional, por vehículos eléctricos en el año 2020-2021. En total son 42 vehículos que se operan en el país, siendo 40 vehículos (30 en Medellín, 1 en Rionegro, 5 en Cali y 4 en Barranquilla) que operan a gasolina corriente a nivel nacional, consumen aproximadamente 44 mil galones al año y 2 vehículos eléctricos en Bogotá, con muy buenos resultados a nivel operativo.

**Tiempo Estimado para la ejecución del proyecto:** 365 días calendario.

**Presupuesto estimado para el proyecto a 3 años:** 4.500 millones de COP<sup>31</sup>.

**Cantidad de vehículos actuales:** 42 vehículos (30 en Medellín, 1 en Rionegro, 5 en Cali, 4 en Barranquilla y 2 en Bogotá).

**Tipos de vehículos actuales:** Chevrolet Spark GT (M300) 1.2 AA (modelos desde el año 2017 en adelante), Renault Zoe eléctrico (modelo 2018).

#### 8.1.2.2. Análisis de la demanda

Para lograr mejorar la competitividad en el sector de la salud domiciliaria y afín con la tendencia de sostenibilidad de la compañía, IPS Servicios de Salud Suramericana S.A demanda unas características especiales de sus vehículos a fin de optimizar la operación a nivel nacional. Dichas características y/o servicios requeridos por la compañía, en cuanto a la flota vehicular que se desea, exige factores y aspectos como:

- ✓ **Disponibilidad:** Operatividad de la flota vehicular (mayor de 10 vehículos), mínimo de un 95%, garantizada.
- ✓ **Productividad:** acompañamiento del proveedor de la flota vehicular para diseñar cadenas de abastecimiento más esbeltas, eficientes y rentables, con modelos, simulaciones y sistemas logísticos.

---

<sup>31</sup> COP: Pesos Colombianos.

- ✓ **Confiabilidad:** abarca los aspectos del plan estratégico de seguridad vial y la calidad de la flota vehicular respecto de los distintos tiempos en los cuales se presentan fallas.

Los servicios que deben estar incluidos en el suministro de los vehículos, son:

<b>SERVICIOS GENERALES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Contratación y/o suministro del vehículo por 3 años.</li> <li>✓ Uso y disfrute del vehículo.</li> <li>✓ El vehículo asignado debe disponerse como si fuera propio las 24 horas del día, los 365 días del año.</li> <li>✓ Trámites de Tránsito, Impuestos y SOAT<sup>32</sup> de la ciudad donde se brinden los servicios.</li> <li>✓ Matrícula, pago de impuestos y semaforización, improntas, revisión técnico mecánica. Deben incluirse Traspasos y SIJIN,<sup>33</sup> en caso de requerirse.</li> <li>✓ Seguro del vehículo - póliza con Sura.</li> <li>✓ Cubrimiento en Responsabilidad Civil:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Daños a bienes de terceros – Hasta \$ 750.000.000</li> <li>○ Muerte o lesiones a personas – Hasta \$ 750.000.000</li> <li>○ Asistencia jurídica en proceso penal – Hasta \$ 50.000.000</li> <li>○ Cubrimiento en pérdidas parciales y totales por daños, por hurto y por terremoto con deducible del 10% del valor del siniestro, mínimo 1 SMMLV<sup>34</sup> (el mayor de ambos valores).</li> </ul> </li> <li>✓ Pintura y demarcación inicial con la imagen corporativa de la compañía.</li> <li>✓ Cámara de Reversa, Película seguridad vidrios, Seguro espejos retrovisores laterales.</li> </ul>
<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cambio de filtros, aceite y afinación del motor, cambio de bandas o pastas traseras, alineación de dirección, batería, balanceo de llantas y revisiones periódicas, entre otras.</li> </ul>
<b>MANTENIMIENTO CORRECTIVO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Intervenciones al vehículo que no están cubiertas en el mantenimiento preventivo, generadas por el uso y el desgaste normal del vehículo, por ej.: cambio de amortiguadores y suspensión, discos de frenos, embrague, alternador, entre otros.</li> </ul>
<b>LLANTAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cambio de acuerdo al uso y al desgaste.</li> </ul>
<b>SOPORTE LINEA TELEFONICA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sistema de inteligencia y relacionamiento virtual para la programación</li> </ul>

<sup>32</sup> SOAT: Seguro Obligatorio contra Accidentes de Tránsito.

<sup>33</sup> SIJIN: Seccional de Investigación Judicial.

<sup>34</sup> SMMLV: Salario Mínimo Mensual Legal Vigente.

de actividades de mantenimiento de la flota, que cuente con una línea gratuita de atención al cliente, y un software que día a día reporte información en tiempo real sobre el estado y las necesidades de cada vehículo.
<b>AUDITORES DE TALLER Y ADMINISTRADORES DE FLOTA</b>
✓ Ingenieros y técnicos automotrices que auditen los trabajos realizados al vehículo, tanto en la sede del cliente como en la del proveedor, garantizando la disponibilidad de la flota.
<b>SOPORTE WEB</b>
✓ Soporte a través de una página web donde se podrá acceder a toda la información relacionada con los vehículos (kilometrajes, siniestralidad, facturación, informes especializados).

**Tabla 5.** Demanda de requerimientos para suministro de vehículos de servicios de salud domiciliarios.  
Fuente: Elaboración propia.

### 8.1.2.3. Análisis de la oferta

Las siguientes son las diferentes alternativas y opciones de vehículos eléctricos ofertados por el proveedor actual de la flota de vehículos a nivel nacional: Renting Colombia:

<b>OPCION 1</b>	<b>Vehículo Eléctrico Renault Zoe 2020</b>	
<b>Fotografía del vehículo</b>	<b>Canon de arrendamiento</b>	
	<b>Valor canon</b>	<b>\$ 3.556.000</b>
	<b>Iva Canon</b>	<b>\$ 675.000</b>
	<b>Valor Total Canon</b>	<b>\$ 4.231.000</b>
<b>Condiciones comerciales</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tipo /Tasa: DTF vencida</li> <li>✓ Plazo: 36 Meses</li> <li>✓ Vehículo: Renault Zoe Eléctrico 2020</li> <li>✓ Precio de lista: \$99.990.000</li> <li>✓ Precio con descuento: \$93.990.000</li> <li>✓ Accesorios incluidos: adhesivos y logos, alistamiento, cargadores vehículos eléctricos, película seguridad vidrios, pernos de seguridad, pintura, seguro espejos retrovisores laterales, sensor de reversa.</li> <li>✓ Servicios incluidos: Impuesto de Rodamiento, Llantas, Mantenimiento</li> </ul>		

<p>Correctivo Total, Mantenimiento Preventivo, Seguro de Vehículo, SOAT, Sustituto Estándar, Tramites Iniciales y Anuales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exento de pico y placa.</li> <li>✓ Emisiones de 20,22grCO2/km a la atmósfera.</li> <li>✓ No incluye acometida eléctrica a cada cargador.</li> </ul>	
	

**Tabla 6.** Alternativa 1 Vehículo eléctrico Renault Zoe.  
Fuente: Elaboración propia.

<b>OPCION 2</b>	<b>Vehículo Eléctrico Nissan Leaf 2019</b>	
<b>Fotografía del vehículo</b>	<b>Canon de arrendamiento</b>	
	<b>Valor canon</b>	<b>\$ 3.142.000</b>
	<b>Iva Canon</b>	<b>\$ 597.000</b>
	<b>Valor Total Canon</b>	<b>\$ 3.739.000</b>
<b>Condiciones comerciales</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tipo /Tasa: DTF vencida</li> <li>✓ Plazo: 36 Meses</li> <li>✓ Vehículo: Nissan Leaf Eléctrico 2019</li> <li>✓ Precio de lista: \$89.000.000</li> <li>✓ Precio con descuento: \$82.000.000</li> <li>✓ Accesorios incluidos: adhesivos y logos, alistamiento, cargadores vehículos eléctricos, película seguridad vidrios, pernos de seguridad, pintura, seguro espejos retrovisores laterales, sensor de reversa.</li> <li>✓ Servicios incluidos: Impuesto de Rodamiento, Llantas, Mantenimiento Correctivo Total, Mantenimiento Preventivo, Seguro de Vehículo, SOAT, Sustituto Estándar, Tramites Iniciales y Anuales.</li> <li>✓ Exento de pico y placa.</li> <li>✓ Emisiones de 24,36grCO2/km a la atmósfera.</li> </ul>		


✓ No incluye acometida eléctrica a cada cargador.

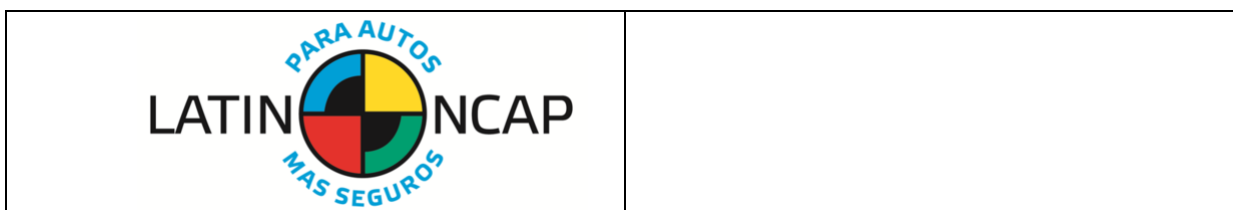
**Seguridad**








**Tabla 7.** Alternativa 2 Vehículo eléctrico Nissan Leaf.  
Fuente: Elaboración propia.

<b>OPCION 3</b>	<b>Vehículo Eléctrico Oransh 2020</b>	
<b>Fotografía del vehículo</b>	<b>Canon de arrendamiento</b>	
	<b>Valor canon</b>	<b>\$ 900.000</b>
	<b>Iva Canon</b>	<b>\$ 171.000</b>
	<b>Valor Total Canon</b>	<b>\$ 1.071.000</b>
<b>Condiciones comerciales</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tipo /Tasa: DTF vencida</li> <li>✓ Plazo: 36 Meses</li> <li>✓ Vehículo: Oransh Biplaza 7.5 Full Eléctrico 2020</li> <li>✓ Precio de lista: \$36.390.000</li> <li>✓ Precio con descuento: \$32.390.000</li> <li>✓ Accesorios incluidos: adhesivos y logos, alistamiento, cargadores vehículos eléctricos, película seguridad vidrios, pernos de seguridad, pintura, seguro espejos retrovisores laterales, sensor de reversa.</li> <li>✓ Servicios incluidos: Impuesto de Rodamiento, Llantas, Mantenimiento Correctivo Total, Mantenimiento Preventivo, Seguro de Vehículo, SOAT, Sustituto Estándar, Tramites Iniciales y Anuales.</li> <li>✓ Exento de pico y placa.</li> <li>✓ Emisiones de 14,80grCO2/km a la atmósfera.</li> <li>✓ No incluye acometida eléctrica a cada cargador.</li> </ul>		
<b>Seguridad</b>	INFORMACION NO DISPONIBLE ACTUALMENTE POR EL PROVEEDOR	



**Tabla 8.** Alternativa 3 Vehículo eléctrico Oransh.  
Fuente: Elaboración propia.

Para poder seleccionar el vehículo propuesto más adecuado para el proyecto, se presenta a continuación el resumen general de las características y especificaciones más importantes de los tres modelos ofertados:

Característica	Renault Zoe	Nissan Leaf	Oransh
Imagen			
Tasa	DTF vencida	DTF vencida	DTF vencida
Plazo	36 meses	36 meses	36 meses
Precio Lista	99.990.000\$	89.000.000\$	36.390.000\$
Documentación y permisos	Incluidos	Incluidos	Incluidos
Valor canon arrendamiento	\$ 4.231.000	\$ 3.739.000	\$ 1.071.000
Emisiones CO2	20,22grCO2/km	24,36grCO2/km	14,80grCO2/km
Consumo energético kWh	41	40	10
Autonomía Km/carga	243 Km/carga	243 Km/carga	100 Km/carga
Exento de pico y placa	Si	SI	Si

**Tabla 9.** Resumen de los vehículos eléctricos propuestos.  
Fuente: Elaboración propia.

En conclusión, el vehículo eléctrico Renault Zoe es el más costoso en términos de canon de arrendamiento, generando un impacto mayor en el PYG<sup>35</sup> de la compañía. En términos de autonomía de kilometraje por carga, está igualado con el Nissan Leaf. Y en términos ambientales de emisiones atmosféricas ocupa el segundo lugar.

El Nissan Leaf es el segundo vehículo más costoso en términos de canon de arrendamiento. Está igualado en autonomía por kilometraje de carga con el Renault Zoe y es el más contaminante de los tres vehículos en términos ambientales de emisiones de CO2 a la atmosfera.

El Oransh es el más económico de las tres opciones ofertadas en términos de canon de arrendamiento, pero a su vez es el que menos proporcional en términos de

<sup>35</sup> PYG: Estado de Pérdidas y ganancias.

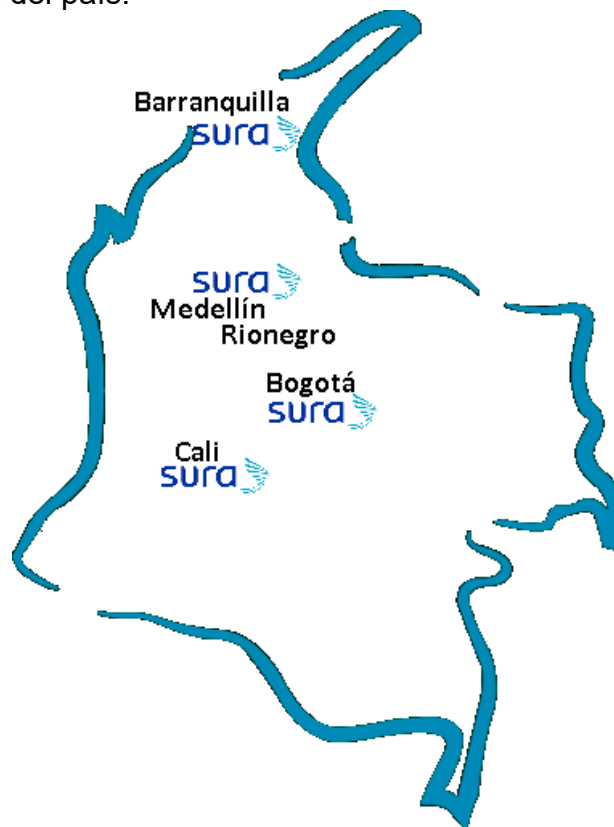
kilometraje recorrido por carga. También es el más ecológico en emisiones de CO2 de las tres opciones ofertadas.

Para la operación de la IPS Servicios de Salud Suramericana S.A, se recomienda entonces, dadas las características de la operación misma, y la posibilidad de reducir significativamente costos e impactos ambientales, usar en primera instancia el vehículo eléctrico Oransh, en segunda opción el Renault Zoe y en tercera el Nissan Leaf.

### 8.1.3. Estudio técnico del proyecto

#### 8.1.3.1. Localización del proyecto

El proyecto: Cambio del uso de vehículos de combustible por vehículos eléctricos en la compañía IPS Servicios de Salud Suramericana S.A, tiene su localización en las siguientes ciudades del país:



**Ilustración 25.** Localización del proyecto.  
Fuente: Elaboración propia



### 8.1.3.2. Costos de operación actuales del año 2019

Los costos asociados a la operación del año 2019 de los vehículos que operan a gasolina y eléctricos, son los siguientes:

- Canon de arrendamiento mensual y anual

Ciudad o Regional	Cantidad de vehículos	Canon de Arrendamiento	
		Mensual	Anual
Medellín	30	\$ 45.968.738	\$ 551.624.856
Rionegro	1	\$ 1.532.291	\$ 18.387.495
Cali	5	\$ 9.876.667	\$ 118.520.004
Barranquilla	4	\$ 6.801.806	\$ 81.621.672
Bogotá(eléctricos)	2	\$ 6.802.040	\$ 81.624.480
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>\$ 70.981.542</b>	<b>\$ 851.778.504</b>

**Tabla 10.** Canon de arrendamiento mensual y anual actual de la flota vehicular.  
Fuente: Elaboración propia.

- Costos de Combustible mensual y anual

Ciudad o Regional	Cantidad de vehículos	Galones consumidos Anual	Combustible	
			Mensual	Anual
Medellín	30	29.885	\$ 22.931.276	\$ 275.175.312
Rionegro	1	700	\$ 538.934	\$ 6.467.213
Cali	5	7.205	\$ 5.459.065	\$ 65.508.791
Barranquilla	4	6.318	\$ 4.808.852	\$ 57.706.231
Bogotá(eléctricos)	2	7400 Kwh= 181gal	\$ 3.700.000	\$ 44.400.000
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>44.291</b>	<b>\$ 37.438.127</b>	<b>\$ 449.257.524</b>

**Tabla 11.** Consumo de combustible mensual y anual actual de la flota vehicular.  
Fuente: Elaboración propia.

- Costo de Monitoreo Satelital mensual y anual

Ciudad o Regional	Cantidad de vehículos	Monitoreo Satelital	
		Mensual	Anual
Medellín	30	\$ 1.773.756	\$ 21.285.072
Rionegro	1	\$ 59.125	\$ 709.500
Cali	5	\$ 295.626	\$ 3.547.512
Barranquilla	4	\$ 236.500	\$ 2.838.000
Bogotá(eléctricos)	2	\$ 118.250	\$ 1.419.000

<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>\$ 2.483.257</b>	<b>\$ 29.799.088</b>
--------------	-----------	---------------------	----------------------

**Tabla 12.** Monitoreo satelital mensual y anual actual de la flota vehicular.

Fuente: Elaboración propia.

- Costo de lavadas de Vehículos mensual y anual

Ciudad o Regional	Cantidad de vehículos	Lavadas	
		Mensual	Anual
Medellín	30	\$ 3.141.600	\$ 37.699.200
Rionegro	1	\$ 104.720	\$ 1.256.640
Cali	5	\$ 523.600	\$ 6.283.200
Barranquilla	4	\$ 418.880	\$ 5.026.560
Bogotá(eléctricos)	2	\$ 209.440	\$ 2.513.280
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>\$ 4.398.240</b>	<b>\$ 52.778.880</b>

**Tabla 13.** Lavadas mensual y anual actual de la flota vehicular.

Fuente: Elaboración propia.

- Costos de Mantenimientos correctivos mensual y anual

Ciudad o Regional	Cantidad de vehículos	Mantenimientos Correctivos	
		Mensual	Anual
Medellín	30	\$ 3.148.458	\$ 37.781.496
Rionegro	1	\$ 0	\$ 0
Cali	5	\$ 829.764	\$ 9.957.171
Barranquilla	4	\$ 550.916	\$ 6.610.999
Bogotá(eléctricos)	2	\$ 161.335	\$ 1.936.028
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>\$ 4.690.474</b>	<b>\$ 56.285.695</b>

**Tabla 14.** Mantenimientos correctivos mensuales y anuales actuales de la flota vehicular.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta la tabla resumen de los costos de la operación de la flota nacional para el año 2019:

Aspectos de la operación	Costos de operación anuales
	Chevrolet Spark GT + Renault Zoe
Canon de Arrendamientos	\$ 851.778.504
Consumo energético	\$ 449.257.524
Monitoreo Satelital	\$29.799.088
Lavadas	\$52.778.880
Mantenimientos Correctivos	\$56.285.695

<b>TOTAL COSTOS OPERACIÓN 2019</b>	<b>\$ 1.439.899.691</b>
------------------------------------	-------------------------

**Tabla 15.** Resumen de los costos operativos de la flota vehicular en el año 2019.  
Fuente: Elaboración propia.

### 8.1.3.3. Costos de operación proyectados para el año 2020

Los costos proyectados asociados a la operación del año 2020 de los vehículos eléctricos propuestos que operarían, son los siguientes:

- Canon de arrendamientos mensuales y anuales proyectados

Ciudad o Regional	Cantidad de vehículos eléctricos	Canon Arrendamiento Mensual Vehículos eléctricos			Canon Arrendamiento Anual Vehículos eléctricos		
		Renault Zoe	Nissan Leaf	Oransh	Renault Zoe	Nissan Leaf	Oransh
Medellín	30	\$126.930.000	\$112.170.000	\$32.130.000	\$1.523.160.000	\$1.346.040.000	\$385.560.000
Rionegro	1	\$4.231.000	\$3.739.000	\$1.071.000	\$50.772.000	\$44.868.000	\$12.852.000
Cali	5	\$ 21.155.000	\$18.695.000	\$5.355.000	\$ 253.860.000	\$224.340.000	\$64.260.000
Barranquilla	4	\$16.924.000	\$14.956.000	\$4.284.000	\$203.088.000	\$179.472.000	\$51.408.000
Bogotá	2	\$8.462.000	\$7.478.000	\$2.142.000	\$ 101.544.000	\$89.736.000	\$25.704.000
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>\$180.702.000</b>	<b>\$157.038.000</b>	<b>\$44.982.000</b>	<b>\$2.168.424.000</b>	<b>\$1.884.456.000</b>	<b>\$539.784.000</b>

**Tabla 16.** Canon de arrendamiento mensual y anual proyectado de la flota vehicular eléctrica.  
Fuente: Elaboración propia.

- Costos de Consumo energético mensuales y anuales proyectados

Para realizar este consumo proyectado, se tienen en cuenta los kilometrajes recorridos de toda la flota nacional en el año 2019:

Ciudad o Regional	Kilometrajes recorridos en el año 2019
Medellín	1.046.006
Rionegro	202.194
Cali	237.780
Barranquilla	25.918
Bogotá	53.759
<b>Total</b>	<b>1.565.657</b>

**Tabla 17.** Kilometrajes recorridos a nivel nacional de la flota vehicular en el año 2019.  
Fuente: Elaboración propia.

Para los vehículos eléctricos propuestos, los consumos de energía dados por el fabricante, son los siguientes:

<b>Consumo energético Vehículos eléctricos (Kwh)</b>			
<b>Renault Zoe</b>	<b>Nissan Leaf</b>	<b>Oransh</b>	<b>Unidades</b>
41	40	10	KWh
300	243	100	Km/carga
<b>0,1367</b>	<b>0,1646</b>	<b>0,1000</b>	<b>KWh/Km</b>

**Tabla 18.** Consumo energético de los vehículos eléctricos.  
Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto, los consumos energéticos proyectados mensuales y anuales son:

<b>Ciudad o Regional</b>	<b>Cantidad de vehículos eléctricos</b>	<b>Consumo energético Mensual Vehículos eléctricos (Kwh)</b>			<b>Consumo energético Anual Vehículos eléctricos (Kwh)</b>		
		<b>Renault Zoe</b>	<b>Nissan Leaf</b>	<b>Oransh</b>	<b>Renault Zoe</b>	<b>Nissan Leaf</b>	<b>Oransh</b>
Medellín	30	11.913	14.349	8.717	142.954	172.182	104.601
Rionegro	1	2.303	2.774	1.685	27.633	33.283	20.219
Cali	5	2.708	3.262	1.982	32.497	39.141	23.778
Barranquilla	4	295	356	216	3.542	4.266	2.592
Bogotá	2	612	737	448	7.347	8.849	5.376
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>17.831</b>	<b>21.477</b>	<b>13.047</b>	<b>213.973</b>	<b>257.721</b>	<b>156.566</b>

**Tabla 19.** Consumo energético en Kwh mensual y anual proyectado de la flota vehicular eléctrica.  
Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta que el valor del Kwh en promedio del año 2019 es de 500\$/Kwh, el valor del consumo energético de los vehículos eléctricos proyectados para el año 2020, es:

<b>Ciudad o Regional</b>	<b>Cantidad de vehículos eléctricos</b>	<b>Consumo energético Mensual Vehículos eléctricos</b>			<b>Consumo energético Anual Vehículos eléctricos</b>		
		<b>Renault Zoe</b>	<b>Nissan Leaf</b>	<b>Oransh</b>	<b>Renault Zoe</b>	<b>Nissan Leaf</b>	<b>Oransh</b>
Medellín	30	\$5.956.423	\$7.174.252	\$4.358.358	\$71.477.077	\$86.091.029	\$2.300.300
Rionegro	1	\$1.151.383	\$1.386.790	\$842.475	\$13.816.590	\$16.641.481	\$10.109.700
Cali	5	\$1.354.025	\$1.630.864	\$990.750	\$16.248.300	\$19.570.370	\$11.889.000
Barranquilla	4	\$147.589	\$177.764	\$107.992	\$1.771.063	\$2.133.169	\$1.295.900
Bogotá	2	\$306.128	\$368.717	\$223.996	\$3.673.532	\$4.424.609	\$2.687.950
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>\$8.915.547</b>	<b>\$10.738.388</b>	<b>\$6.523.571</b>	<b>\$106.986.562</b>	<b>\$128.860.658</b>	<b>\$78.282.850</b>

**Tabla 20.** Valor del consumo energético mensual y anual proyectado de la flota vehicular eléctrica.  
Fuente: Elaboración propia.

- Costo de Monitoreo Satelital mensuales y anuales proyectados

Ciudad o Regional	Cantidad de vehículos eléctricos	Monitoreo Satelital Mensual Vehículos eléctricos			Monitoreo Satelital Anual Vehículos eléctricos		
		Renault Zoe	Nissan Leaf	Oransh	Renault Zoe	Nissan Leaf	Oransh
Medellín	30	\$1.773.756	\$1.773.756	\$1.773.756	\$ 21.285.072	\$ 21.285.072	\$ 21.285.072
Rionegro	1	\$ 59.125	\$ 59.125	\$ 59.125	\$ 709.500	\$ 709.500	\$ 709.500
Cali	5	\$ 295.626	\$ 295.626	\$ 295.626	\$ 3.547.512	\$ 3.547.512	\$ 3.547.512
Barranquilla	4	\$ 236.500	\$ 236.500	\$ 236.500	\$ 2.838.000	\$ 2.838.000	\$ 2.838.000
Bogotá	2	\$ 118.250	\$ 118.250	\$ 118.250	\$ 1.419.000	\$ 1.419.000	\$ 1.419.000
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>\$2.483.257</b>	<b>\$2.483.257</b>	<b>\$2.483.257</b>	<b>\$29.799.088</b>	<b>\$29.799.088</b>	<b>\$29.799.088</b>

**Tabla 21.** Monitoreo satelital mensual y anual proyectado de la flota vehicular eléctrica.  
Fuente: Elaboración propia.

- Costo de lavadas de Vehículos mensuales y anuales proyectados

Ciudad o Regional	Cantidad de vehículos eléctricos	Lavadas Mensual Vehículos eléctricos			Lavadas Anual Vehículos eléctricos		
		Renault Zoe	Nissan Leaf	Oransh	Renault Zoe	Nissan Leaf	Oransh
Medellín	30	\$3.141.600	\$3.141.600	\$3.141.600	\$ 37.699.200	\$ 37.699.200	\$ 37.699.200
Rionegro	1	\$ 104.720	\$ 104.720	\$ 104.720	\$ 1.256.640	\$ 1.256.640	\$ 1.256.640
Cali	5	\$ 523.600	\$ 523.600	\$ 523.600	\$ 6.283.200	\$ 6.283.200	\$ 6.283.200
Barranquilla	4	\$ 418.880	\$ 418.880	\$ 418.880	\$ 5.026.560	\$ 5.026.560	\$ 5.026.560
Bogotá	2	\$ 209.440	\$ 209.440	\$ 209.440	\$ 2.513.280	\$ 2.513.280	\$ 2.513.280
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>\$4.398.240</b>	<b>\$4.398.240</b>	<b>\$4.398.240</b>	<b>\$ 52.778.880</b>	<b>\$ 52.778.880</b>	<b>\$ 52.778.880</b>

**Tabla 22.** Lavadas mensual y anual proyectadas de la flota vehicular eléctrica.  
Fuente: Elaboración propia.

- Costos de Mantenimientos correctivos mensuales y anuales proyectados

Ciudad o Regional	Cantidad de vehículos eléctricos	Mantenimientos correctivos Mensual Vehículos eléctricos			Mantenimientos correctivos Anual Vehículos eléctricos		
		Renault Zoe	Nissan Leaf	Oransh	Renault Zoe	Nissan Leaf	Oransh
Medellín	30	\$3.148.458	\$3.148.458	\$3.148.458	\$ 37.781.496	\$ 37.781.496	\$ 37.781.496
Rionegro	1	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Cali	5	\$ 829.764	\$ 829.764	\$ 829.764	\$ 9.957.171	\$ 9.957.171	\$ 9.957.171
Barranquilla	4	\$ 550.916	\$ 550.916	\$ 550.916	\$ 6.610.999	\$ 6.610.999	\$ 6.610.999
Bogotá	2	\$ 161.335	\$ 161.335	\$ 161.335	\$ 1.936.028	\$ 1.936.028	\$ 1.936.028

<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>\$4.690.474</b>	<b>\$4.690.474</b>	<b>\$4.690.474</b>	<b>\$ 56.285.695</b>	<b>\$ 56.285.695</b>	<b>\$ 56.285.695</b>
--------------	-----------	--------------------	--------------------	--------------------	----------------------	----------------------	----------------------

**Tabla 23.** Mantenimientos correctivos mensual y anual proyectados de la flota vehicular eléctrica.  
Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta la tabla resumen de los costos de la operación proyectados de la flota nacional eléctrica propuesta para el año 2020:

<b>Aspectos de la operación</b>	<b>Costos de operación anuales</b>		
	<b>Renault Zoe</b>	<b>Nissan Leaf</b>	<b>Oransh</b>
Canon de Arrendamientos	\$2.168.424.000	\$1.868.456.000	\$539.784.000
Consumo energético	\$106.986.562	\$128.860.658	\$78.282.850
Monitoreo Satelital	\$29.799.088	\$29.799.088	\$29.799.088
Lavadas	\$52.778.880	\$52.778.880	\$52.778.880
Mantenimientos Correctivos	\$56.285.695	\$56.285.695	\$56.285.695
<b>TOTAL COSTOS OPERACIÓN PROYECTADOS 2020</b>	<b>\$2.414.274.225</b>	<b>\$2.136.180.321</b>	<b>\$756.930.513</b>

**Tabla 24.** Resumen de los costos operativos proyectados de la flota vehicular propuesta en el año 2020.

Fuente: Elaboración propia.

#### 8.1.4. Estudio ambiental

##### 8.1.4.1. Legislación y Normatividad

- **A NIVEL INTERNACIONAL:**

#### **Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA**

El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA, (UNEP por sus siglas en inglés United Nations Environment Programme) es un organismo de la Organización de las Naciones Unidas ONU que coordina sus actividades ambientales, ayudando a los países en desarrollo a aplicar políticas y prácticas ecológicamente racionales. Su misión es proporcionar liderazgo y promover los esfuerzos conjuntos para el cuidado del medio ambiente, alentando, informando y capacitando a las naciones y a los pueblos para que mejoren su vida sin comprometer la de las futuras generaciones.

Sus actividades cubren un amplio rango de temas, desde la atmósfera y los ecosistemas terrestres, la promoción de las ciencias medioambientales y la difusión

de información relacionada hasta la emisión de advertencias y la capacidad para responder a emergencias que tengan que ver con desastres medioambientales. Fue fundada por Maurice Strong, su primer director, como resultado de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (Conferencia de Estocolmo) en junio de 1972. (Organización de las Naciones Unidas, 2020).

### **Protocolo de Kioto**

El Protocolo de Kioto es un protocolo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), y un acuerdo internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global. El objetivo principal es disminuir el cambio climático antropogénico, cuya base es el incremento forzado del efecto invernadero. Según las estimaciones del IPCC, la temperatura atmosférica media de superficie aumentará entre 1,4 y 5,8 °C durante el siglo XXI (esto es lo que se conoce como calentamiento global). Estos cambios repercutirán gravemente en el ecosistema y en nuestras economías, señala la Comisión Europea. El protocolo fue adoptado el 11 de diciembre de 1997 en Kioto, Japón, pero no entró en vigor hasta el 16 de febrero de 2005. En noviembre de 2009 eran 187 los estados que lo habían ratificado. (*Protocolo de Kioto - Wikipedia, la enciclopedia libre, 2020*).

### **Protocolo de Montreal**

El Protocolo de Montreal es un protocolo del Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono, diseñado para proteger la capa de ozono, reduciendo la producción y el consumo de numerosas sustancias que se ha estudiado que reaccionan con ella y se cree que son responsables del agotamiento de la misma. El tratado se enfoca en la eliminación de las emisiones mundiales de sustancias agotadoras de la capa de ozono (SACO). El tratado propone la reducción en su producción y consumo hasta llegar a la eliminación parcial. El acuerdo fue negociado en 1987 y entró en vigor el 1 de enero de 1989 en el Protocolo de Montreal. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2020)

### **Convenio de Viena**

El Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono es un acuerdo medioambiental multilateral. Se firmó en la Conferencia de Viena de 1985 y entró en vigor en 1988. Actúa como marco de los esfuerzos internacionales para proteger la capa de ozono. Aun así, no incluye objetivos legalmente vinculantes de reducción del uso de los clorofluorocarbonos (CFC), los compuestos químicos principalmente responsables de la disminución de ozono. Estos objetivos se establecen en

el Protocolo de Montreal, que acompaña a este Convenio de Viena. (Ministerio de Medio Ambiente, 2020).

### **Acuerdo de París**

El Acuerdo de París es un acuerdo dentro del marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático que establece medidas para la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a través de la mitigación, adaptación y resiliencia de los ecosistemas a efectos del Calentamiento Global, su aplicabilidad sería para el año 2020, cuando finaliza la vigencia del Protocolo de Kioto. El acuerdo fue negociado durante la XXI Conferencia sobre Cambio Climático (COP 21) por los 195 países miembros, adoptado el 12 de diciembre de 2015 y abierto para firma el 22 de abril de 2016 para celebrar el día de la tierra. (Unión Europea, 2020).

### **Consejo Mundial de Energía**

El Consejo Mundial de Energía, o World Energy Council (WEC, por sus iniciales en inglés) es un aforo global para ideas innovadoras y compromisos tangibles con sede en Londres, Reino Unido. Su misión es la de 'promover el suministro y la utilización sostenible de la energía en beneficio de todos los pueblos'. El consejo fue fundado alrededor de 1920 por Daniel Nicol Dunlop, con el objetivo de reunir a especialistas de todo el mundo para discutir cuestiones relacionadas con la energía y su uso, actuales y futuras. Actualmente el WEC tiene comités en más de 90 países, que representan a más de 3.000 organizaciones, incluyendo gobiernos, industrias e instituciones especializadas en la problemática energética. El Consejo se ocupa de todos los recursos energéticos y sus tecnologías de suministro y demanda. (*Consejo Mundial de Energía - Wikipedia, la enciclopedia libre, 2020*).

### **Acuerdo de Copenhague**



























Se denomina así a la 15ª Conferencia Internacional sobre Cambio Climático que se celebra en Copenhague, Dinamarca, desde el 7 al 18 de diciembre de 2009, organizada por la Convención Marco de Naciones Unidas para Cambio Climático (CMNUCC). Se realiza para alcanzar un acuerdo global sobre el marco que gobernará la lucha internacional contra el cambio climático, que tiene que ver con un plan de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero que aporte adaptación, tecnología y financiamiento. (*Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 2009 - Wikipedia, la enciclopedia libre, 2020*).



## Grupo de Liderazgo Climático C40

El Grupo de Liderazgo Climático, conocido como el C40, está constituido por un grupo de ciudades que aúnan esfuerzos para reducir las emisiones de carbono en la atmósfera, adaptarse al cambio climático. Estas ciudades consideran el cambio climático como el gran desafío del mundo moderno e intentan fomentar su desarrollo y economía, siendo siempre consecuentes con el medio ambiente y el bienestar de la sociedad. El 70% de las ciudades miembros del C40 han implementado sus acciones contra la contaminación y el cambio climático. En 2017, durante la Cúpula del Clima de América del Norte, en Chicago, la organización anunció las 10 ciudades más sostenibles del mundo, donde existe un gran empeño, según la institución, en buscar soluciones a la mayor amenaza medioambiental a la que se enfrenta la humanidad. (*Grupo de Liderazgo Climático - Wikipedia, la enciclopedia libre, 2020*).

Las ciudades en América, de las cuales hace parte la ciudad de Medellín y que son miembros del Grupo de liderazgo climático C40, son las siguientes:

América	
Bogotá	 Colombia
Buenos Aires	 Argentina
Curitiba	 Brasil
Chicago	 Estados Unidos
Ciudad de México	 México
Houston	 Estados Unidos
Lima	 Perú
Medellín	 Colombia
Quito	 Ecuador
Los Ángeles	 Estados Unidos
Nueva York	 Estados Unidos
Filadelfia	 Estados Unidos
Rio de Janeiro	 Brasil
Sao Paulo	 Brasil
Salvador	 Brasil
Santiago	 Chile
Toronto	 Canadá
Vancouver	 Canadá
Austin	 Estados Unidos
Boston	 Estados Unidos
Montreal	 Canadá
Nueva Orleans	 Estados Unidos
Portland	 Estados Unidos
San Francisco (California)	 Estados Unidos
Seattle	 Estados Unidos
Washington D. C.	 Estados Unidos

**Ilustración 26.** Ciudades miembros del grupo de liderazgo climático C40.  
Fuente: (*Grupo de Liderazgo Climático - Wikipedia, la enciclopedia libre, 2020*).

- **A NIVEL NACIONAL:**

### **Política Nacional de Cambio Climático – PNCC**

La Política Nacional de Cambio Climático inició su formulación en el año 2014 y desde entonces se propuso articular todos los esfuerzos que el país viene desarrollando desde hace varios años, y principalmente desde el 2011, a través de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC), el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), y la Estrategia Nacional REDD+, entre otras iniciativas, y adiciona elementos novedosos para orientar estratégicamente todos los esfuerzos hacia el cumplimiento del compromiso adquirido en el marco del Acuerdo de París. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2020).

### **Ley de Cambio Climático**

En 2015, en un proceso paralelo a la formulación de la Política Nacional de Cambio Climático, se dio inicio a la elaboración de un articulado del proyecto la Ley de Cambio Climático a ser presentado ante el Congreso.

La ley tiene por objeto establecer las directrices para la gestión del cambio climático en las decisiones de las personas públicas y privadas, la concurrencia de la Nación, Departamentos, Municipios, Distritos, Áreas Metropolitanas y Autoridades Ambientales y principalmente en las acciones de adaptación al cambio climático, así como en mitigación de gases efecto invernadero, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos del mismo y promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y un desarrollo bajo en carbono. (Ley 1931 del 27 de Julio de 2018, 2018).

### **Decreto 926 de 2017**

El impuesto nacional al carbono fue creado por el artículo 221 de la ley 1819 de 2016 (Reforma Tributaria Estructural) en respuesta a la necesidad del país de contar con instrumentos económicos para incentivar el cumplimiento de las metas de mitigación de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a nivel nacional. Este impuesto corresponde a un gravamen que recae sobre el contenido de carbono de todos los combustibles fósiles, incluyendo todos los derivados de petróleo y todos los tipos de gas fósil que sean usados con fines energéticos, siempre que sean utilizados para combustión (exceptuando el carbón).

Los combustibles que están gravados por este impuesto son: Gasolina, Kerosene, Jet Fuel, ACPM, Fuel Oil; el gas natural también está gravado, pero solo para su uso en la industria de la refinación de hidrocarburos y la petroquímica, y el Gas Licuado de Petróleo (GLP), solo para la venta a usuarios industriales. (Decreto 926 del 01 de Junio de 2017, 2017).

### **Pacto por la calidad del aire**

El 10 de octubre de 2007 se firmó el pacto por la calidad del aire liderado por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, en el que se formalizó el compromiso de actores públicos y privados para enfrentar conjuntamente el complejo problema de contaminación atmosférica que enfrenta en la actualidad, la región metropolitana. Es así como el interés mostrado por los diferentes actores al adherirse al pacto, representó el compromiso por resolver este importante problema que afecta la salud de la población y su calidad de vida.

En febrero 1 de 2018 se suscribió la renovación del pacto por la calidad del aire de Medellín con el fin de seguir contribuyendo a la prevención y control de la contaminación atmosférica en esta región. (A. M. del V. de Aburrá, 2007).

### **Plan Integral de Gestión de la Calidad del Aire del Valle de Aburrá (PIGECA)**

Es el Plan de acciones por el aire pensado al año 2030, que contiene un conjunto de estrategias para reducir los niveles de contaminación y mejorar la calidad del aire del Valle de Aburrá a corto, mediano y largo plazo; además contiene medidas, metas e instrumentos de medición; para mantener un aire limpio, proteger la salud de la población y propiciar un desarrollo metropolitano sostenible.

Para enfrentar la problemática de calidad del aire el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y la Junta Metropolitana presidida por el alcalde de Medellín como ciudad núcleo, construyó concertadamente con la academia, colectivos ciudadanos, expertos internacionales, Gobierno Nacional, entre muchos otros actores, el PIGECA.

Como Plan Integral de Gestión de la Calidad del Aire del Valle de Aburrá, el PIGECA requiere la articulación y participación de actores del territorio, porque se asume que todos tienen responsabilidad en el cuidado del aire. Recoge, además, múltiples acciones que ya han sido exitosas en otras experiencias internacionales, en la mejora de la calidad del aire.

Es el primer plan de este tipo en Colombia y ha servido para inspirar la normatividad del Gobierno Nacional. (Area Metropolitana del Valled de Aburrá, 2020).

### **Ley 1964 del 11 de Julio de 2019**

Esta ley tiene por objeto general 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.

Algunas de las estrategias que consagra la ley para promover el uso de vehículos eléctricos son: descuentos en la revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes, descuento sobre el registro o impuesto vehicular, tarifas diferenciadas para parqueaderos, exenciones tributarias, exención a las medidas de restricción vehicular tales como el pico y placa o el día sin carro y parqueaderos preferenciales. (Ley 1964 del 11 de Julio de 2019, 2019).

### **Norma técnica EPM RA8-031- Instalación de estaciones de carga para vehículos eléctricos**

Define los requisitos técnicos básicos para la conexión de estaciones de carga de vehículos eléctricos en las instalaciones eléctricas que se encuentran en el área de influencia de Empresas Públicas de Medellín (EPM) (NORMA TÉCNICA EPM: INSTALACIÓN DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHICULOS ELÉCTRICOS, 2019).

#### 8.1.4.2. Direccionamiento estratégico ambiental

Suramericana asume su responsabilidad con la protección y la conservación del medio ambiente. En desarrollo de la Política de Gestión Ambiental se han establecido procesos que involucran diferentes áreas de las compañías, tanto en el diseño de prácticas, productos y servicios que respondan a las dinámicas del medio ambiente y su impacto en el bienestar y en la competitividad, así como en la identificación, prevención, reducción, control y/o compensación de los impactos ambientales negativos de la operación propia de los negocios. (Grupo Sura, 2020b).

Los ámbitos de la gestión ambiental de Sura son:

- ✓ Ecoeficiencia.
- ✓ Cambio climático y huella de carbono.
- ✓ Formación y divulgación ambiental.
- ✓ Riesgos y oportunidades.

Para conocer la política de Medio ambiente de la Compañía Sura, puede referirse al siguiente sitio web: <https://www.sura.com/corporativo/gc-medioambiente.html>.

### 8.1.4.3. Análisis Ambiental de los vehículos eléctricos propuestos

Para el análisis ambiental debemos tener en cuenta los Kilogramos emitidos de Dióxido de carbono (KgCO<sub>2e</sub>) a la atmosfera de los vehículos propuestos:

Concepto	Vehículo Eléctrico			Unidades
	Renault Zoe	Nissan Leaf	Oransh	
Carga Completa	41	40	10	kWh
Autonomía	300	243	100	km/carga
Rendimiento	0,14	0,16	0,10	kWh/km
Factor de Emisión Energía 2019	0,15	0,15	0,15	kg CO <sub>2e</sub> /kWh
Emisiones	<b>0,02023</b>	<b>0,02436</b>	<b>0,01480</b>	<b>kg CO<sub>2e</sub>/km</b>
	<b>20,23</b>	<b>24,36</b>	<b>14,80</b>	<b>gr CO<sub>2e</sub>/km</b>

**Tabla 25.** Emisiones de Dióxido de carbono emitidas por los vehículos eléctricos a la atmósfera.  
Fuente: Elaboración propia.

Proyectando un escenario de operación de recorrido **1.565.657 Km por año**<sup>36</sup> por toda la flota de vehículos, tenemos que los árboles que se tienen que sembrar anualmente para compensar el dióxido de carbono emitido a la atmósfera (KgCO<sub>2e</sub>) por cada alternativa propuesta de vehículos eléctricos, son:

Concepto	Vehículo Eléctrico			Unidades
	Renault Zoe	Nissan Leaf	Oransh	
Emisiones Gasolina	0	0	0	kg CO <sub>2e</sub> /km
Emisiones Eléctricas	0,02023	0,02436	0,01480	kg CO <sub>2e</sub> /km
Kilometraje recorrido en 1 año	1.565.657	1.565.657	1.565.657	Km recorridos
Emisiones Totales = Emisiones x Km	<b>31.668</b>	<b>38.143</b>	<b>23.172</b>	<b>kg CO<sub>2e</sub></b>
Árboles que tendrían que ser sembrados para compensar CO <sub>2e</sub> = Emisiones Totales / 0.28	<b>113.100</b>	<b>136.224</b>	<b>82.756</b>	<b>Árboles a sembrar anualmente</b>

**Tabla 26.** Cantidad de árboles a sembrar para compensar los CO<sub>2e</sub> a la atmosfera.  
Fuente: Elaboración propia.

<sup>36</sup> Tomado de la Tabla 27.

### 8.1.5. Estudio legal y administrativo

#### 8.1.5.1. Legislación y Normatividad

- **Leyes y Normas de servicios de salud domiciliarios en Colombia**

#### **Resolución 5261 de 1994 del Ministerio de Salud y Protección Social**

Establece un manual de Actividades, Intervenciones y Procedimientos del Plan Obligatorio de Salud en el Sistema General de Seguridad Social en Salud. Establece la modalidad del tratamiento a domicilio de los pacientes crónicos con proceso patológico incurable.

#### **Ley 1122 de 2007 del Ministerio de Salud y Protección Social**

Esta ley tiene como objeto realizar ajustes al Sistema General de Seguridad Social en Salud, teniendo como prioridad el mejoramiento en la prestación de los servicios a los usuarios. El Artículo 1, capítulos del 22 al 33 enuncia los Modelos de atención primaria y atención domiciliaria.

#### **Ley 1384 de Cáncer de 2010 del Ministerio de Salud y Protección Social**

Esta ley dispone todos los mecanismos que deben implementarse tanto a nivel asistencial intra y extra institucionalmente para el manejo integral del paciente.

#### **Ley 1438 de 2011 del Ministerio de Salud y Protección Social**

Esta ley tiene como objeto el fortalecimiento del Sistema General de Seguridad Social en Salud, a través de un modelo de prestación del servicio público en salud, que en el marco de la estrategia atención primaria en salud permita la acción coordinada del Estado, las instituciones y la sociedad para el mejoramiento de la salud y la creación de un ambiente sano y saludable, que brinde servicios de mayor calidad, incluyentes y equitativos, donde el centro y objetivo de todos los esfuerzos sean los residentes en el país. En el Título VI, capítulo II el artículo 64, se ocupan del tema de la prestación de servicios de atención domiciliaria.

#### **Resolución 5521 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social**

Esta resolución define, aclara y actualiza integralmente el Plan Obligatorio de Salud POS. Es un listado de actividades, procedimientos e intervenciones en salud y servicios hospitalarios, así como medicamentos para atención de toda y cualquier condición de salud, enfermedad o trauma para usuarios de cualquier edad afiliados en el régimen contributivo.

### **Resolución 2003 de 2014 del Ministerio de Salud y Protección Social**

Esta resolución menciona la habilitación de los prestadores de salud. En el numeral 1.2 se menciona acerca de otros servicios – modalidad extramural: Servicio independiente y autónomo o dependiente de una IPS para el manejo de pacientes agudos o crónicos en ambiente domiciliario con criterios controlados. También se menciona el desarrollo de actividades y procedimientos propios de la prestación de servicios de salud, brindándolos en el domicilio o residencia del paciente con el apoyo de profesionales, técnicos o auxiliares de salud y la participación de la familia o cuidador, que requieran un plan individualizado de atención, buscando mantener el paciente en su entorno, con el máximo confort y alivio de síntomas posibles garantizando su seguridad.

### **Ley 1733 de 2014 del Ministerio de Salud y Protección Social**

Esta ley reglamenta el derecho que tienen las personas con enfermedades en fase terminal, crónicas, degenerativas e irreversibles, a la atención en cuidados paliativos que pretende mejorar la calidad de vida, tanto de los pacientes que afrontan estas enfermedades, como de sus familias, mediante un tratamiento integral del dolor, el alivio del sufrimiento y otros síntomas, teniendo en cuenta sus aspectos psicopatológicos, físicos, emocionales, sociales y espirituales, de acuerdo con las guías de práctica clínica que establezca el Ministerio de Salud y Protección Social para cada patología.

### **Resolución 5592 de 2015 del Ministerio de Salud y Protección Social**

En los Artículos 8, 27, 68, 82 se menciona acerca de la Atención domiciliaria, atención paliativa, atención para recuperación de la salud.

### **Resolución 6408 de 2016 del Ministerio de Salud y Protección Social**

En el artículo 27 se menciona acerca de la atención domiciliaria, en el artículo 68 se menciona acerca de la atención paliativa y en el artículo 82 se habla acerca de la atención para la recuperación de la salud.

- **Leyes y Normas de vehículos eléctricos en Colombia**

### **Ley 1964 de 2019.**

Promueve el uso de vehículos eléctricos. Se estipularon incentivos y beneficios para propietarios que faciliten su adquisición. El objetivo de esta Ley es contribuir a la movilidad sostenible y a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Para la descarga pública y gratuita de esta norma, puede referirse al siguiente enlace web:

<https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201964%20DEL%2011%20DE%20JULIO%20DE%202019.pdf>

Las generalidades de la ley 1964 incluyen beneficios tales como:

- ✓ Impuesto de solo el 1% (no sobre la base de su valor comercial).
- ✓ Menor valor en el costo de la revisión técnico-mecánica y de gases (teniendo en cuenta que estos vehículos tienen un equipamiento tecnológico diferente).
- ✓ Descuento del 10% en las primas del Seguro Obligatorio de Accidente de Tránsito (SOAT).
- ✓ No restricciones a la circulación (en ciudades como Bogotá y Medellín los vehículos eléctricos estaban ya exentos de medidas como el “pico y placa” y el Día sin carro).



**Ilustración 27.** Generalidades de la Ley 1964 de 2019 sobre el uso de vehículos eléctricos en Colombia.

Fuente: (Renting Colombia S.A.S, 2020).



### 8.1.6. Análisis financiero

#### 8.1.6.1. Flujo de caja actual

El flujo de caja de la operación actual para los vehículos a gasolina Spark Gt y los dos vehículos eléctricos Renault Zoe, es el siguiente:

FLUJO DE CAJA ALTERNATIVA ACTUAL			
Vehículo	Chevrolet Spark GT + Renault Zoe		
Periodo	Año 1	Año 2	Año 3
<b>Capital de Trabajo</b>	<b>\$ 1.500.000.000</b>	<b>\$ 1.500.000.000</b>	<b>\$ 1.500.000.000</b>
<b>Egresos Operativos</b>	<b>\$ 1.439.899.691</b>	<b>\$ 1.439.899.691</b>	<b>\$ 1.439.899.691</b>
Costos de Canon de arrendamiento	\$ 851.778.504	\$ 851.778.504	\$ 851.778.504
Costos de Combustible	\$ 449.257.524	\$ 449.257.524	\$ 449.257.524
Costos de Monitoreo Satelital	\$ 29.799.088	\$ 29.799.088	\$ 29.799.088
Costos de Lavadas	\$ 52.778.880	\$ 52.778.880	\$ 52.778.880
Costos de Mantenimientos Correctivos	\$ 56.285.695	\$ 56.285.695	\$ 56.285.695
<b>Utilidad Operativa</b>	<b>\$ 60.100.309</b>	<b>\$ 60.100.309</b>	<b>\$ 60.100.309</b>
Impuestos (33%)	\$ 19.833.102	\$ 19.833.102	\$ 19.833.102
<b>Utilidad Operativa Neta</b>	<b>\$ 40.267.207</b>	<b>\$ 40.267.207</b>	<b>\$ 40.267.207</b>

**Tabla 27.** Flujo de caja de la operación actual de la flota vehicular de la IPS.  
Fuente: Elaboración propia.

#### 8.1.6.2. Flujo de caja del proyecto (Alternativa 1,2 y 3)

Los flujos de cajas proyectados de las tres alternativas de vehículos eléctricos se presentan en las siguientes tablas:

- **Alternativa 1: Vehículo Eléctrico Renault Zoe:**

FLUJO DE CAJA PROYECTADO ALTERNATIVA 1 - Renault Zoe			
Vehículo	Renault Zoe		
Periodo	Año 1	Año 2	Año 3
<b>Capital de Trabajo</b>	<b>\$ 1.500.000.000</b>	<b>\$ 1.500.000.000</b>	<b>\$ 1.500.000.000</b>
<b>Egresos Operativos</b>	<b>\$ 2.414.274.225</b>	<b>\$ 2.414.274.225</b>	<b>\$ 2.414.274.225</b>
Costos de Canon de arrendamiento	\$ 2.168.424.000	\$ 2.168.424.000	\$ 2.168.424.000
Costos de Combustible	\$ 106.986.562	\$ 106.986.562	\$ 106.986.562

Costos de Monitoreo Satelital	\$ 29.799.088	\$ 29.799.088	\$ 29.799.088
Costos de Lavadas	\$ 52.778.880	\$ 52.778.880	\$ 52.778.880
Costos de Mantenimientos Correctivos	\$ 56.285.695	\$ 56.285.695	\$ 56.285.695
<b>Utilidad Operativa</b>	<b>-\$ 914.274.225</b>	<b>-\$ 914.274.225</b>	<b>-\$ 914.274.225</b>
Impuestos (33%)	-\$ 301.710.494	-\$ 301.710.494	-\$ 301.710.494
<b>Utilidad Operativa Neta</b>	<b>-\$ 612.563.731</b>	<b>-\$ 612.563.731</b>	<b>-\$ 612.563.731</b>

**Tabla 28.** Flujo de caja proyectos para la alternativa 1- Renault Zoe.  
Fuente: Elaboración propia.

- **Alternativa 2: Vehículo Eléctrico Nissan Leaf:**

<b>FLUJO DE CAJA PROYECTADO ALTERNATIVA 2 - Nissan Leaf</b>			
<b>Vehículo</b>	<b>Nissan Leaf</b>		
<b>Periodo</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>
<b>Capital de Trabajo</b>	<b>\$ 1.500.000.000</b>	<b>\$ 1.500.000.000</b>	<b>\$ 1.500.000.000</b>
<b>Egresos Operativos</b>	<b>\$ 2.152.180.321</b>	<b>\$ 2.152.180.321</b>	<b>\$ 2.152.180.321</b>
Costos de Canon de arrendamiento	\$ 1.884.456.000	\$ 1.884.456.000	\$ 1.884.456.000
Costos de Combustible	\$ 128.860.658	\$ 128.860.658	\$ 128.860.658
Costos de Monitoreo Satelital	\$ 29.799.088	\$ 29.799.088	\$ 29.799.088
Costos de Lavadas	\$ 52.778.880	\$ 52.778.880	\$ 52.778.880
Costos de Mantenimientos Correctivos	\$ 56.285.695	\$ 56.285.695	\$ 56.285.695
<b>Utilidad Operativa</b>	<b>-\$ 652.180.321</b>	<b>-\$ 652.180.321</b>	<b>-\$ 652.180.321</b>
Impuestos (33%)	-\$ 215.219.506	-\$ 215.219.506	-\$ 215.219.506
<b>Utilidad Operativa Neta</b>	<b>-\$ 436.960.815</b>	<b>-\$ 436.960.815</b>	<b>-\$ 436.960.815</b>

**Tabla 29.** Flujo de caja proyectado para la alternativa 2 - Nissan Leaf.  
Fuente: Elaboración propia.

- **Alternativa 3: Vehículo Eléctrico Oransh:**

<b>FLUJO DE CAJA PROYECTADO ALTERNATIVA 3 - Oransh</b>			
<b>Vehículo</b>	<b>Oransh</b>		
<b>Periodo</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>
<b>Capital de Trabajo</b>	<b>\$ 1.500.000.000</b>	<b>\$ 1.500.000.000</b>	<b>\$ 1.500.000.000</b>
<b>Egresos Operativos</b>	<b>\$ 756.930.513</b>	<b>\$ 756.930.513</b>	<b>\$ 756.930.513</b>
Costos de Canon de arrendamiento	\$ 539.784.000	\$ 539.784.000	\$ 539.784.000
Costos de Combustible	\$ 78.282.850	\$ 78.282.850	\$ 78.282.850

Costos de Monitoreo Satelital	\$ 29.799.088	\$ 29.799.088	\$ 29.799.088
Costos de Lavadas	\$ 52.778.880	\$ 52.778.880	\$ 52.778.880
Costos de Mantenimientos Correctivos	\$ 56.285.695	\$ 56.285.695	\$ 56.285.695
<b>Utilidad Operativa</b>	<b>\$ 743.069.487</b>	<b>\$ 743.069.487</b>	<b>\$ 743.069.487</b>
Impuestos (33%)	\$ 245.212.931	\$ 245.212.931	\$ 245.212.931
<b>Utilidad Operativa Neta</b>	<b>\$ 497.856.556</b>	<b>\$ 497.856.556</b>	<b>\$ 497.856.556</b>

**Tabla 30.** Flujo de caja proyectado para la alternativa 3 - Oransh.  
Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta un resumen en la siguiente tabla de los flujos de cajas actuales y de las diferentes alternativas de vehículos eléctricos propuestos:

RESUMEN DE LOS FLUJOS DE CAJA			
Periodo	1	2	3
<b>Alternativa Actual</b>	\$ 40.267.207	\$ 40.267.207	\$ 40.267.207
<b>Alternativa 1: Renault Zoe</b>	-\$ 612.563.731	-\$ 612.563.731	-\$ 612.563.731
<b>Alternativa 2: Nissan Leaf</b>	-\$ 436.960.815	-\$ 436.960.815	-\$ 436.960.815
<b>Alternativa 3: Oransh</b>	\$ 497.856.556	\$ 497.856.556	\$ 497.856.556

**Tabla 31.** Flujos de caja actual y de las 3 alternativas de vehículos eléctricos.  
Fuente: Elaboración propia.

### 8.1.6.3. Indicadores

Para comparar las tres alternativas desde el punto de vista financiero, se utilizarán los siguientes indicadores:

- ✓ **VPN (valor presente neto):** Es el valor presente de los flujos de caja futuros, originados por una inversión. Indica la generación de riqueza del proyecto.
- ✓ **TIR (tasa interna de retorno):** es la tasa de interés o rentabilidad que genera un proyecto. Indica la rentabilidad de los fondos, considerando que éstos se mantienen en el proyecto durante toda la vida del mismo.
- ✓ **TVR o TIRM (tasa interna de retorno modificada):** es la tasa de interés que indica la rentabilidad del proyecto teniendo en cuenta que los flujos que genera el proyecto rinden a una tasa distinta de la interna del propio proyecto.
- ✓ **TIRI (tasa interna de retorno incremental):** es la tasa a la cual se invierte el capital adicional que se necesita, en caso de decidirse por la alternativa más costosa.

- ✓ **RBC (relación beneficio costo):** es la relación que considera los ingresos y egresos presentes netos, para determinar cuáles son los beneficios por cada peso que se invierte en el proyecto.

Para IPS servicios de salud Suramericana S.A se define una tasa promedio ponderada de capital (WACC) de sus proyectos de:

WACC
12,8% E.A

**Tabla 32.** Tasa promedio ponderada de capital WACC de la compañía.  
Fuente: (Grupo Sura, 2019a).

Para el cálculo de los indicadores financieros VPN, TIR, TVR o TIRM, TIRI, RBC y otros, comparamos la **alternativa sin proyecto (alternativa actual)**, y las **alternativas con proyecto** para el cual se calculan los indicadores del flujo de caja de las diferentes 3 alternativas propuestas y se resta el flujo de caja de la alternativa actual, los resultados se muestran en la tabla siguiente:

FLUJO DE CAJA ACTUAL			
Periodo	1	2	3
Alternativa Actual	\$ 40.267.207	\$ 40.267.207	\$ 40.267.207
FLUJOS DE CAJA INCREMENTALES			
Periodo	1	2	3
Alternativa 1 - Actual	-\$ 652.830.938	-\$ 652.830.938	-\$ 652.830.938
Alternativa 2 - Actual	-\$ 477.228.022	-\$ 477.228.022	-\$ 477.228.022
Alternativa 3 - Actual	\$ 457.589.349	\$ 457.589.349	\$ 457.589.349

**Tabla 33.** Flujo de caja actual (sin proyecto) y flujos de caja incrementales de las diferentes 3 alternativas (con proyecto).  
Fuente: Elaboración propia.

Para el cálculo de la RBC se traen a valor presente los beneficios y los costos de cada uno de los flujos de caja y luego se dividen entre sí los beneficios sobre costos:

Cálculo de RBC	
VPB-Actual	\$ 95.400.834
VPC-Actual	\$ 0
VPB-Alternativa 1-Actual	\$ 0
VPC-Alternativa 1-Actual	-\$ 1.546.683.287
VPB-Alternativa 2-Actual	\$ 0
VPC-Alternativa 2-Actual	-\$ 1.130.645.873
VPB-Alternativa 3-Actual	\$ 1.084.118.043
VPC-Alternativa 3-Actual	\$ 0

**Tabla 34.** Cálculos de la RBC para las diferentes alternativas.  
Fuente: Elaboración propia.

De la tabla anterior se define:

VPB: Valor presente de los beneficios.

VPC: Valor presente de los costos.

Los indicadores financieros calculados dan como resultado para todas las alternativas sin proyecto (actual) y alternativas con proyecto, los siguientes valores:

INDICADORES						
Criterios	VPN	TIR	TVR o TIRM	TIRI	RBC	Otros
Operación actual (sin proyecto)	\$ 95.400.834	#¡NUM!	#¡DIV/0!	#¡NUM!	#¡DIV/0!	canon de arrendamiento medio, impacto ambiental mayor
Alternativa 1 - Actual	-\$ 1.546.683.287	#¡NUM!	-100%	#¡NUM!	\$ -	canon de arrendamiento mayor, impacto ambiental medio
Alternativa 2 - Actual	-\$ 1.130.645.873	#¡NUM!	-100%	#¡NUM!	\$ -	canon de arrendamiento mayor, impacto ambiental medio
Alternativa 3 - Actual	\$ 1.084.118.043	#¡NUM!	#¡DIV/0!	#¡NUM!	#¡DIV/0!	canon de arrendamiento menor, impacto ambiental menor
<b>Ordenamiento</b>	<b>4,1,3,2</b>	<b>No existe</b>	<b>No existe</b>	<b>No existe</b>	<b>No existe</b>	<b>4,1,3,2</b>

**Tabla 35.** Indicadores financieros para las diferentes alternativas.

Fuente: Elaboración propia.

En términos de VPN, y otros criterios, el vehículo eléctrico Oransh es el más recomendable para reemplazo de la alternativa actual de la flota vehicular, siendo en general el que presenta el canon de arrendamiento menor en comparación con todas las alternativas y el más amigable con el medio ambiente, lo que sugiere un impacto ambiental menor. Adicionalmente presenta un VPN mayor a cero, lo que indica que es una alternativa positiva.

El cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR) supone resolver una ecuación de grado "n", por lo que se obtienen "n" raíces o soluciones.

$$-A + \frac{Q_1}{(1+r)} + \frac{Q_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{Q_n}{(1+r)^n} = 0$$

Donde:

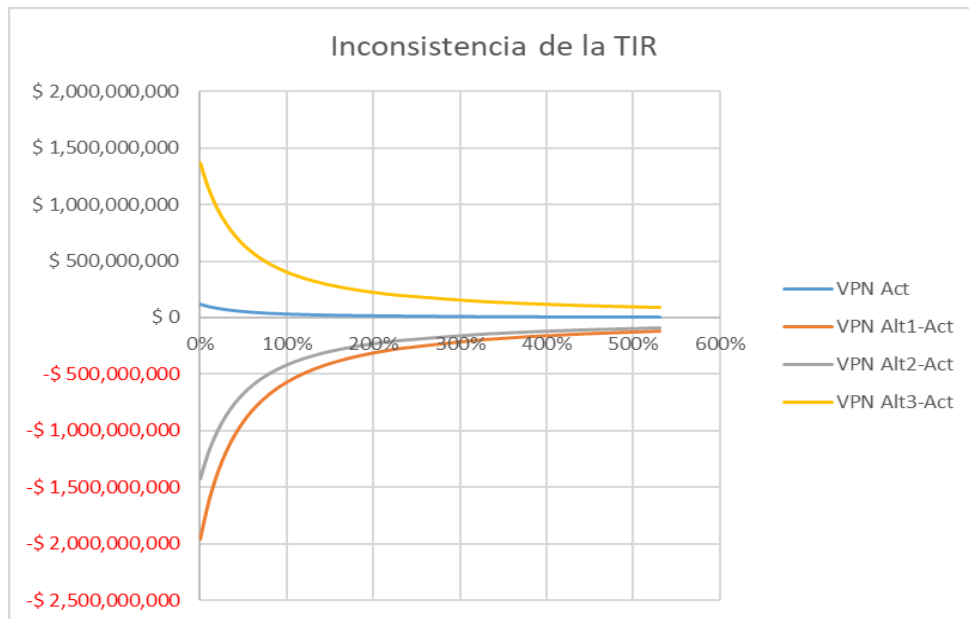
- r = Tasa interna de retorno o TIR que en este caso es la incógnita.
- A = Inversión inicial.
- Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>... Q<sub>n</sub> = Flujos de caja netos de cada período.

Para este tipo de proyectos, observamos que para la alternativa actual y para las otras alternativas incrementales, al resolver la TIR, se observa en la siguiente tabla e ilustración que no existe ninguna raíz real que haga el VPN igual a cero, por lo tanto, la TIR para las diferentes alternativas no existe:

WACC	VPN Act	VPN Alt1-Act	VPN Alt2-Act	VPN Alt3-Act
0%	\$ 120,801,621	-\$ 1,958,492,814	-\$ 1,431,684,066	\$ 1,372,768,047
10%	\$ 100,138,584	-\$ 1,623,493,918	-\$ 1,186,795,457	\$ 1,137,956,984
20%	\$ 84,822,126	-\$ 1,375,176,281	-\$ 1,005,271,991	\$ 963,903,490
30%	\$ 73,129,793	-\$ 1,185,614,676	-\$ 866,699,958	\$ 831,033,911
40%	\$ 63,981,422	-\$ 1,037,296,971	-\$ 758,277,761	\$ 727,073,455
50%	\$ 56,672,365	-\$ 918,799,098	-\$ 671,654,253	\$ 644,014,639
60%	\$ 50,727,243	-\$ 822,413,975	-\$ 601,195,457	\$ 576,455,332
70%	\$ 45,815,935	-\$ 742,789,526	-\$ 542,988,936	\$ 520,644,100
80%	\$ 41,703,349	-\$ 676,114,346	-\$ 494,248,500	\$ 473,909,408
90%	\$ 38,218,329	-\$ 619,613,560	-\$ 452,945,681	\$ 434,306,264
100%	\$ 35,233,806	-\$ 571,227,071	-\$ 417,574,519	\$ 400,390,680
110%	\$ 32,653,787	-\$ 529,398,590	-\$ 386,997,349	\$ 371,071,808
120%	\$ 30,404,615	-\$ 492,933,954	-\$ 360,341,219	\$ 345,512,619
130%	\$ 28,428,972	-\$ 460,903,901	-\$ 336,926,827	\$ 323,061,766
140%	\$ 26,681,685	-\$ 432,576,056	-\$ 316,218,799	\$ 303,205,905
150%	\$ 25,126,737	-\$ 407,366,505	-\$ 297,790,286	\$ 285,535,754
160%	\$ 23,735,108	-\$ 384,804,763	-\$ 281,297,355	\$ 269,721,533
170%	\$ 22,483,189	-\$ 364,508,053	-\$ 266,460,192	\$ 255,494,942
180%	\$ 21,351,598	-\$ 346,162,177	-\$ 253,049,115	\$ 242,635,752
190%	\$ 20,324,299	-\$ 329,507,108	-\$ 240,874,040	\$ 230,961,699
200%	\$ 19,387,914	-\$ 314,326,007	-\$ 229,776,455	\$ 220,320,798
210%	\$ 18,531,214	-\$ 300,436,782	-\$ 219,623,248	\$ 210,585,411
220%	\$ 17,744,704	-\$ 287,685,509	-\$ 210,301,899	\$ 201,647,650
230%	\$ 17,020,310	-\$ 275,941,285	-\$ 201,716,717	\$ 193,415,761
330%	\$ 12,048,711	-\$ 195,339,379	-\$ 142,795,661	\$ 136,919,398
430%	\$ 9,301,566	-\$ 150,801,373	-\$ 110,237,791	\$ 105,701,335
530%	\$ 7,567,202	-\$ 122,683,039	-\$ 89,682,919	\$ 85,992,327

**Tabla 36.** Valores de los VPN de las alternativas para diferentes tasas de interés.  
Fuente: Elaboración propia.

Graficando los diferentes valores anteriores de los VPN, tenemos la siguiente ilustración que nos muestra la inconsistencia del cálculo de la TIR:



**Ilustración 28.** Inconsistencia del cálculo de la TIR para las diferentes alternativas.  
Fuente: Elaboración propia.

Dado entonces que no existe una TIR que haga el VPN cero, es decir que la TIR nunca corta el eje horizontal del VPN en ninguna alternativa, y sumado a que nuestro proyecto no acude al mercado financiero, ya que no utiliza tasas de financiamiento y reinversión, sino que nos financiamos con recursos propios de la compañía, donde usamos la misma tasa de descuento que proviene del coste medio ponderado de capital, entonces la TIRM (Tasa Interna de Retorno Modificada) no existe por ende tampoco.

Así mismo, al calcular la TIRI (Tasa Interna de Retorno Incremental) la cual empleamos para determinar, entre dos alternativas mutuamente excluyentes, si conviene hacer un esfuerzo de inversión adicional en la alternativa que requiere mayor inversión, observamos que al igual que la TIR no existe, por lo tanto, en todas las alternativas la TIRI no tiene una raíz real, es decir es inexistente.

En cuanto a la Relación Beneficio-Costo (RBC), observamos que para dos alternativas el valor es cero, lo que indica que los beneficios de esas alternativas a valor presente son nulos, no hay beneficios, no hay ganancias. Para las otras dos alternativas observamos que la RBC es inexistente, no hay una raíz real, producto de que para dichas alternativas no existe un valor presente de los costos, es nulo.

#### 8.1.6.4. Identificación y cuantificación de los riesgos del proyecto

Como parte del análisis de incertidumbre del proyecto, es necesario realizar el siguiente análisis de riesgos que permite identificar los posibles impactos que puedan generarse al seleccionar una alternativa u otra. Dicho impacto puede materializarse en oportunidades y/o amenazas, influyendo de manera positiva o negativa en el éxito del proyecto.

De acuerdo a la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Project Management Institute, 2017) “un riesgo es un evento o condición incierta que, si sucede, tiene un efecto en por lo menos uno de los objetivos del proyecto. Los objetivos pueden incluir el alcance, el cronograma, el costo y la calidad”. Así pues, se hace absolutamente necesario identificar y evaluar los riesgos asociados al cambio de flota vehicular de la compañía.

- **Matriz DOFA<sup>37</sup>**

<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Buena ubicación geográfica.</li><li>• Solidez y robustez financiera de la compañía.</li><li>• Alianzas estratégicas con otras compañías.</li><li>• Mayor red de estaciones de carga de vehículos eléctricos.</li><li>• Prestigio y buena imagen de la marca corporativa.</li><li>• Control de la velocidad vehicular del plan estratégico de seguridad vial.</li><li>• Bajas emisiones atmosféricas de CO2 en los vehículos eléctricos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Respaldo y apoyo empresarial a la movilidad sostenible en el país.</li><li>• Tasas impositivas bajas por uso de vehículos eléctricos.</li><li>• Disminución significativa del impuesto al carbono por uso de vehículos eléctricos.</li><li>• Crecimiento del sector de vehículos eléctricos y del sector de la compañía.</li><li>• Consumidores cada vez más sensibilizados al cuidado del medio ambiente.</li><li>• Nuevos vehículos, nuevas tecnologías.</li><li>• Exención de pico y placa en vehículos eléctricos.</li></ul>

<sup>37</sup> DOFA: Debilidades, Oportunidades, Fortalezas, Amenazas



DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insuficiencia de personal experto y capacitado.</li> <li>• Altos costos del canon de arrendamientos de vehículos eléctricos.</li> <li>• Talleres mecánicos insuficientes y suministro de autopartes débil.</li> <li>• Altos costos fijos operativos.</li> <li>• Tiempo de carga de los vehículos eléctricos.</li> <li>• Destino final de las baterías una vez utilizadas.</li> <li>• Alta contaminación ambiental de vehículos de combustible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento en los precios de los combustibles.</li> <li>• Competidores están renovando sus flotas vehiculares por eléctricos.</li> <li>• Ingreso de nuevos competidores al sector de los servicios domiciliarios de salud.</li> </ul>

**Tabla 37.** Matriz DOFA del proyecto.  
Fuente: Elaboración Propia.

- **Matriz de probabilidad e impacto**

Para la elaboración de la matriz de probabilidad e impacto se define la valoración cuantitativa y/o magnitud, dependiendo del grado de impacto que se tenga o de la probabilidad de ocurrencia de un evento. Para ello definimos la valoración de 1.0 a 5.0, como se muestra en la siguiente tabla:

Impacto	Probabilidad	Valoración
Muy Alto	Muy Alto	5.0
Alto	Alto	4.0
Moderado	Moderado	3.0
Bajo	Bajo	2.0
Muy Bajo	Muy Bajo	1.0

**Tabla 38.** Calificación al impacto y probabilidad de ocurrencia de un riesgo en el proyecto.  
Fuente: Elaboración Propia.

La matriz de probabilidad e impacto de acuerdo a los riesgos asociados al proyecto se muestra en la siguiente tabla:

Riesgo	Descripción del riesgo	Impacto	Valoración	Probabilidad	Valoración	Resultado (impacto x probabilidad)
<b>Tiempo</b>	Retrasos en la entrega de los vehículos eléctricos por parte del proveedor Renting.	Moderado	3.0	Muy bajo	1.0	3.0
	Retrasos en la capacitación al personal conductor y personal especializado de la operación.	Bajo	2.0	Muy bajo	1.0	2.0
	Retrasos en las adecuaciones de infraestructura de cargadores eléctricos.	Muy alto	5.0	Moderado	3.0	15.0
	Retrasos en los talleres de mantenimientos, y escases de partes y repuestos.	Muy alto	5.0	Alto	4.0	20.0
<b>Calidad</b>	Poca oferta de vehículos eléctricos.	Moderado	3.0	Moderado	3.0	9.0
	Mala selección del vehículo eléctrico para la operación.	Alto	4.0	Bajo	2.0	8.0
	Baja autonomía de los vehículos eléctricos.	Muy alto	5.0	Alto	4.0	20.0
	Cambio en la percepción de la marca corporativa.	Muy alto	5.0	Bajo	2.0	10.0
<b>Alcance</b>	Vehículos no cumplan con las expectativas requeridas para la operación.	Muy alto	5.0	Moderado	3.0	15.0
	Desconocimiento de la marca vehicular.	Alto	4.0	Moderado	3.0	12.0
	Aumento de la renovación vehicular de las compañías competidoras.	Bajo	2.0	Muy bajo	1.0	2.0
	Poca experiencia en el sector de transporte eléctrico.	Muy bajo	1.0	Bajo	2.0	2.0
<b>Costo</b>	Incremento en los impuestos de los vehículos eléctricos.	Bajo	2.0	Bajo	2.0	4.0

Aumento del precio del dólar que encarecería la importación de los vehículos eléctricos.	<b>Moderado</b>	3.0	<b>Moderado</b>	3.0	<b>6.0</b>
Aumento del valor del canon de arrendamiento de vehículos.	<b>Muy alto</b>	5.0	<b>Moderado</b>	3.0	<b>15.0</b>
Aumento del valor del seguro vehicular.	<b>Bajo</b>	2.0	<b>Moderado</b>	3.0	<b>6.0</b>

**Tabla 39.** Matriz de impacto y probabilidad de los riesgos del proyecto.  
Fuente: Elaboración Propia.

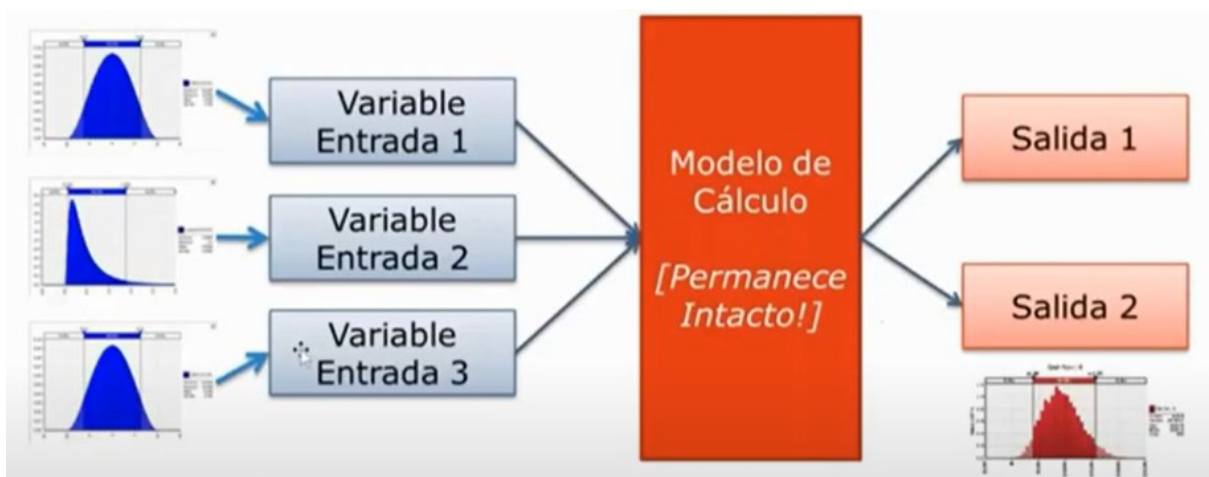
- **Análisis y modelo en Risk<sup>38</sup>**

Para realizar el estudio de riesgos usaremos la herramienta de Excel Risk. Dicha herramienta utiliza la simulación de Montecarlo a partir de un número de iteraciones para evaluar las desviaciones de nuestra operación base, la cual puede ser a favor o en contra, a través de la migración de las variables del costo de valores fijos en variables de rangos de distribuciones de probabilidad estadística, para así obtener las variaciones que puedan presentarse en la utilidad de la operación, de esta forma se evalúa qué tan sensible es la utilidad, versus los costos.

Las variables de costo pueden migrar a distribuciones ya sea normales, triangulares, pert, uniformes, binomiales, etc., de acuerdo al comportamiento de la variable, su historia, etc. La metodología no recomienda un máximo o mínimo de variables, y por lo general lo que se hace es transformar las variables más importantes o relevantes en distribuciones a través de un análisis de sensibilidad inicial. Una vez las variables se transforman en distribuciones se conectan al modelo de cálculo, para reemplazar a sus pares determinísticos.

---

<sup>38</sup> Risk: Herramienta para modelamiento del riesgo en proyectos.



**Ilustración 29.** Diagrama de modelo de cálculo simple de la simulación Montecarlo usando Risk.  
Fuente: Elaboración Propia.

Para nuestro caso, los costos actuales de la operación son:

<b>Egresos y/o costos Operativos</b>	<b>\$</b>	<b>1.439.899.691</b>
Costos de Canon de arrendamiento	\$	851.778.504
Costos de Combustible	\$	449.257.524
Costos de Monitoreo Satelital	\$	29.799.088
Costos de Lavadas	\$	52.778.880
Costos de Mantenimientos Correctivos	\$	56.285.695

**Tabla 40.** Costos y/o egresos operativos actuales.  
Fuente: Elaboración Propia.

La simulación de monte Carlo, muestra, de acuerdo al número de iteraciones, cuáles son los escenarios posibles para finalmente saber cuál es el valor final de la operación. Para usar Risk, determinamos para cada una de las variables de entrada, (costos) del modelo y el tipo de distribución estadística más adecuado; además se definen los rangos mínimo, más probable y máximo de cada variable, a fin de que el modelo pueda optimizarse. A continuación, se muestran los valores:

<b>Elementos del costeo</b>	<b>Operación actual</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Más probable</b>	<b>Máximo</b>	<b>Valor Distribución</b>
Costos de Canon de arrendamiento	\$851.778.504	\$539.784.000	\$851.778.504	\$2.168.424.000	\$1.019.220.336
Costos de Combustible	\$449.257.524	\$78.282.850	\$449.257.524	\$494.183.276	\$394.916.037
Costos de Monitoreo Satelital	\$29.799.088	\$29.203.106	\$29.799.088	\$31.289.042	\$29.948.083
Costos de Lavadas	\$52.778.880	\$47.500.992	\$52.778.880	\$58.056.768	\$52.778.880
Costos de Mantenimientos Correctivos	\$56.285.695	\$45.028.556	\$56.285.695	\$73.171.404	\$57.223.790

<b>Egresos Operativos</b>	<b>\$1.439.899.691</b>	<b>\$739.799.504</b>	<b>\$1.439.899.691</b>	<b>\$2.825.124.490</b>	<b>\$1.554.087.126</b>
---------------------------	------------------------	----------------------	------------------------	------------------------	------------------------

**Tabla 41.** Definición de valores mínimos, más probables y máximos para las variables de entrada.  
Fuente: Elaboración Propia.

- **Tipos de funciones de distribución**

Se definen las funciones de distribución estadística para las siguientes variables de entrada:

<b>Elementos del costeo</b>	<b>Tipo de distribución</b>
Costos de Canon de arrendamiento	<b>Pert</b>
Costos de Combustible	<b>LogLogistic</b>
Costos de Monitoreo Satelital	<b>Pert</b>
Costos de Lavadas	<b>Normal</b>
Costos de Mantenimientos Correctivos	<b>Triangular</b>

**Tabla 42.** Definición de funciones de distribución de probabilidad.  
Fuente: Elaboración Propia

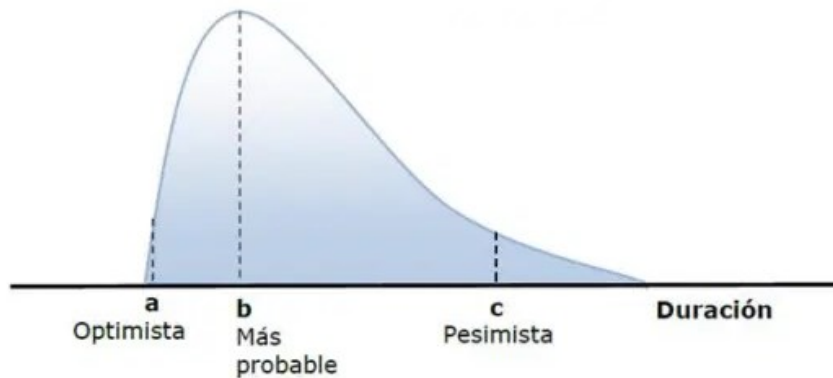
A continuación, explicaremos porque se usaron las anteriores funciones de distribución para las variables de entrada de la simulación en Risk:

- ✓ **Canon de Arrendamiento y Costo de monitoreo satelital**

**La distribución PERT** es ampliamente utilizada en la gestión de proyectos para definir el peor de los casos, el caso más probable, y los mejores escenarios posibles de tiempo para completar el proyecto. Se relaciona con la distribución Beta y la distribución triangular. La distribución PERT puede utilizarse para identificar los riesgos en un proyecto y los modelos de costos basados en la probabilidad de cumplimiento de los objetivos y metas a través de cualquier número de componentes del proyecto, utilizando valores mínimos, más probables, y valores máximos; pero está diseñada para generar una distribución que se asemeje más a distribuciones de probabilidad realistas. La distribución PERT puede proporcionar un mejor ajuste a la distribución normal o lognormal. Al igual que la distribución triangular, la distribución PERT hace hincapié en el valor "más probable" respecto de las estimaciones mínimas y máximas. Sin embargo, a diferencia de la distribución triangular, la distribución PERT construye una curva suave que hace hincapié cada vez más en valores en torno al (cerca) valor más probable, en favor de los valores alrededor de los bordes.

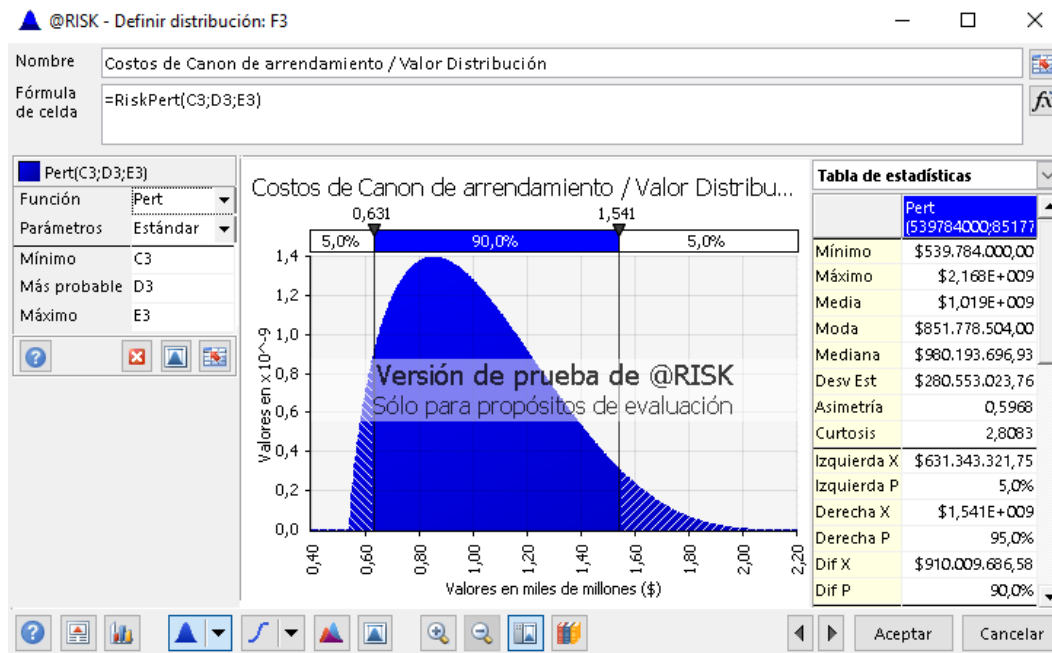
Usaremos la función de distribución PERT para estas variables por el tipo de proyecto de inversión que estamos evaluando, adicionalmente, los valores entre el

más probable y los extremos tienen más probabilidad de presentarse que en la distribución triangular, es decir, los extremos no tienen tanto peso.

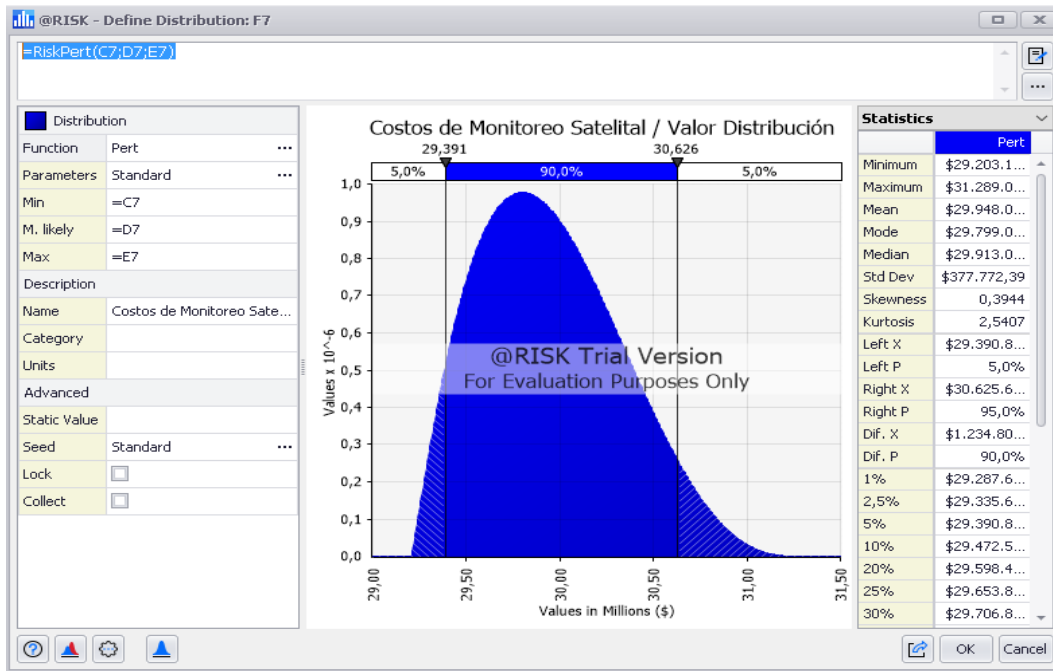


**Ilustración 30.** Representación típica de una función de distribución de probabilidad PERT.  
Fuente: Elaboración Propia

Para nuestro caso las funciones de distribución PERT son las siguientes:



**Ilustración 31.** Asignación de la distribución PERT al Canon de Arrendamiento  
Fuente: Elaboración propia.



**Ilustración 32.** Asignación de la distribución PERT al Costo del monitoreo satelital.  
Fuente: Elaboración propia.

✓ **Costo del combustible**

Para asignarle al costo de combustible una función de distribución de probabilidad, efectuamos una **prueba de ajuste de bondad**, con el fin de conocer a qué función de distribución probabilística se ajusta el precio del combustible. Para nuestro caso tomaremos una muestra de 45 valores de los precios de combustible en una estación de servicio de Terpel en la ciudad de Medellín desde el año 2017 al 2020:

Precios del combustible Terpel desde el año 2017 al 2020 en Medellín						
Año	Mes	Departamento	Municipio	Estación de Servicio	Tipo de Producto	Precio
2017	Enero	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 7.730
2017	Febrero	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 7.690
2017	Marzo	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 7.800
2017	Abril	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 7.800
2017	Mayo	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 7.980
2017	Junio	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 7.790
2017	Julio	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 7.990
2017	Agosto	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 8.090
2017	Septiembre	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 9.580
2017	Octubre	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 11.070
2017	Noviembre	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 8.190
2017	Diciembre	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 11.030
2018	Enero	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 8.280

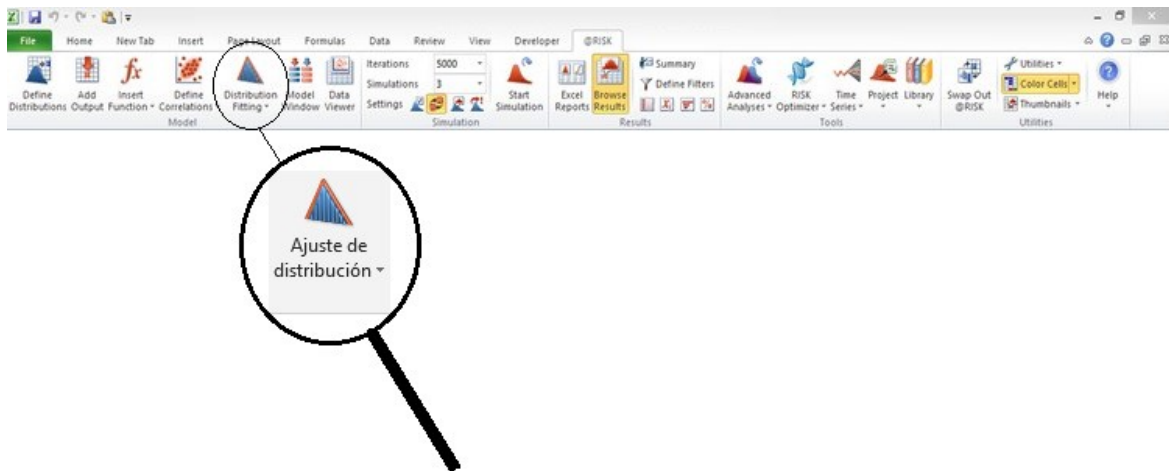
2018	Febrero	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 8.410
2018	Marzo	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 8.490
2018	Abril	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 8.480
2018	Mayo	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 8.600
2018	Junio	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 11.530
2018	Julio	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 8.780
2018	Agosto	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 11.530
2018	Septiembre	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 8.790
2018	Octubre	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 8.760
2018	Noviembre	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 8.880
2018	Diciembre	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 8.980
2019	Enero	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 8.960
2019	Febrero	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 8.980
2019	Marzo	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 8.980
2019	Abril	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 9.030
2019	Mayo	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 9.030
2019	Junio	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 9.060
2019	Julio	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 9.200
2019	Agosto	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 9.210
2019	Septiembre	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 9.210
2019	Octubre	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 9.150
2019	Noviembre	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 9.135
2019	Diciembre	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 9.110
2020	Enero	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 9.110
2020	Febrero	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 9.110
2020	Marzo	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 9.018
2020	Abril	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 8.190
2020	Mayo	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 8.190
2020	Junio	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 8.153
2020	Julio	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 8.084
2020	Agosto	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 8.070
2020	Septiembre	ANTIOQUIA	MEDELLIN	EDS LA 33	GASOLINA CORRIENTE OXIGENADA	\$ 8.070

**Tabla 43.** Precios del galón de combustible en las estaciones de servicio de Terpel en Medellín desde el 2017 al 2020.

Fuente: (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2020).

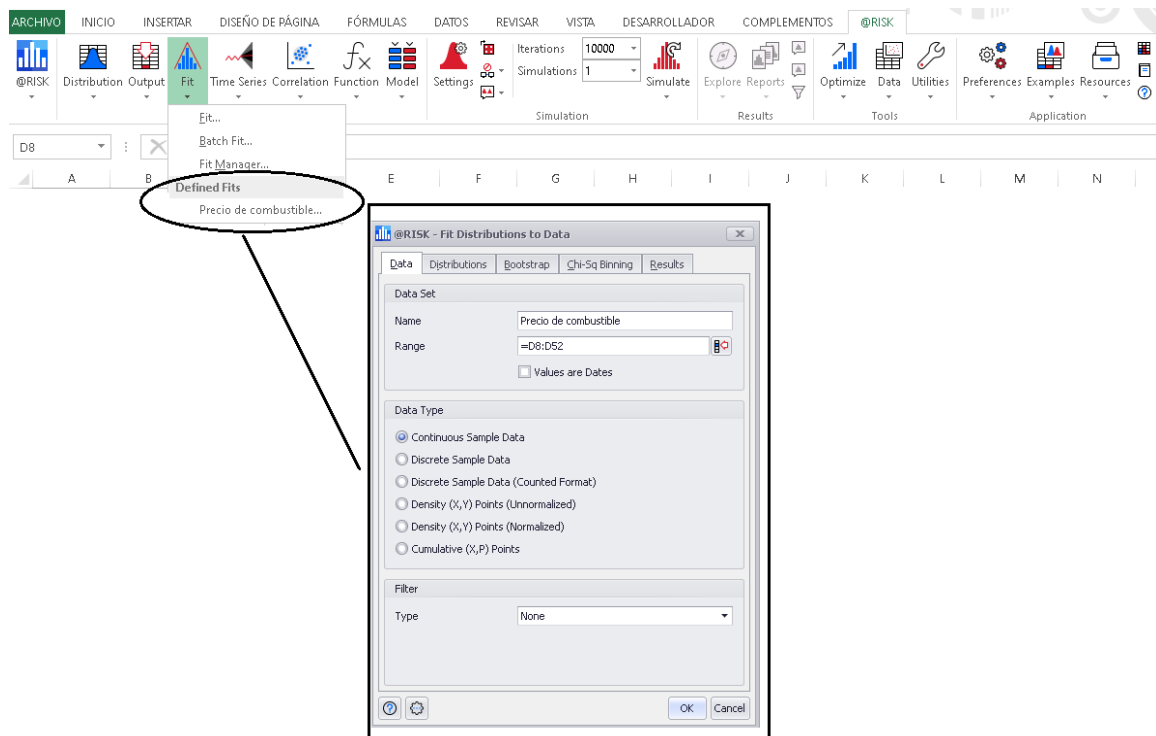
Para realizar la prueba de ajuste de bondad usaremos la herramienta Risk, la cual a través del icono de **Ajuste de distribución** permite validar cuál es la función que más se ajusta a nuestra variable. Para realizar el ajuste seleccionamos todos los valores del precio del combustible y luego utilizamos el siguiente icono de la herramienta:





**Ilustración 33.** Aplicación de prueba de ajuste de bondad usando Risk versión 7.5.  
Fuente: Elaboración propia

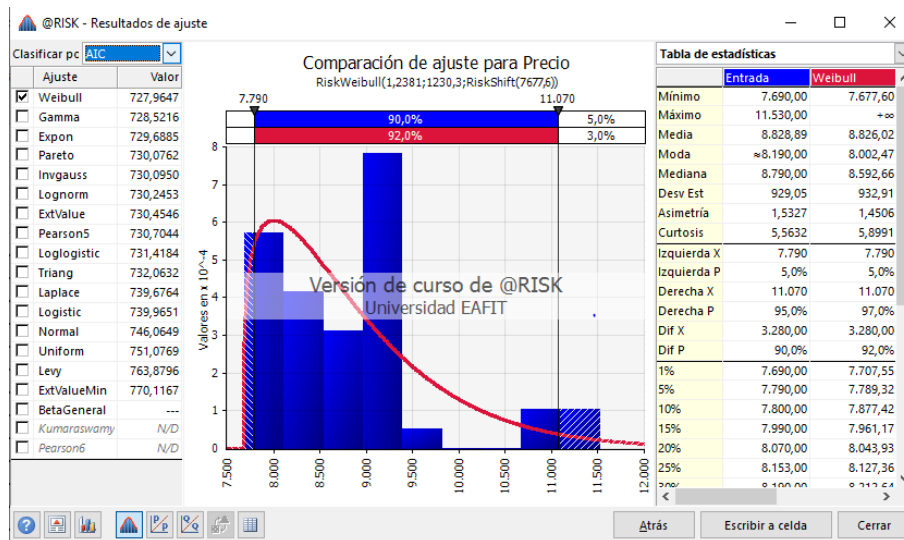
En otras versiones de Risk seleccionamos la opción **Fit** y luego en **defined fit** seleccionamos precio de combustible:



**Ilustración 34.** Aplicación de prueba de ajuste de bondad usando Risk versión 8.0.  
Fuente: Elaboración propia

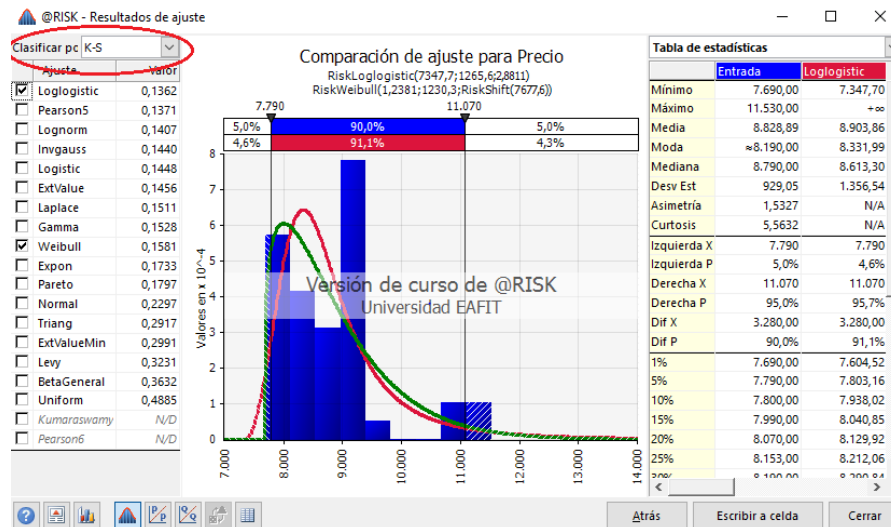
Una vez seleccionamos el icono **Ajuste de distribución**, la herramienta Risk nos muestra la siguiente ventana, en la cual debemos ajustar los parámetros a simular

para que pueda encontrarse la función más apropiada de distribución de nuestra variable:



**Ilustración 35.** Ventana resultados de ajuste de Risk 7.5 para validación de prueba de bondad.  
Fuente: Elaboración propia

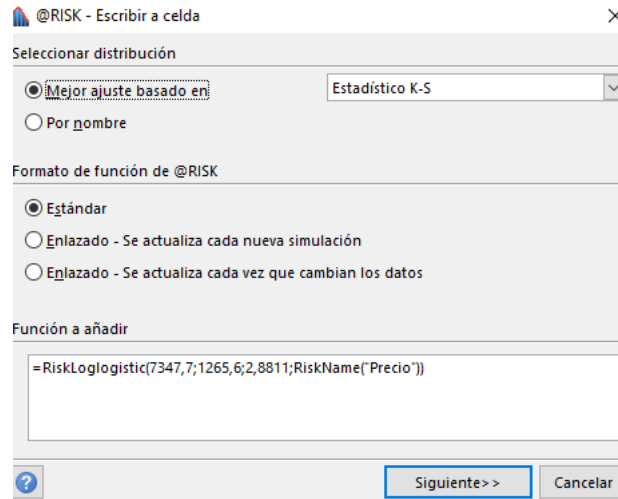
En la sección **Clasificar pc** seleccionamos la opción **K-S** (Kolmogorov-Smirnov) la cual es la prueba K-S, que es un procedimiento de "bondad de ajuste" que permite medir el grado de concordancia existente entre la distribución de un conjunto de datos y una distribución teórica específica. Conviene tener en cuenta que la prueba Kolmogorov-Smirnov es más sensible a los valores cercanos a la mediana, que a los extremos de la distribución:



**Ilustración 36.** Selección de prueba K-S de ajuste de bondad en Risk 7.5.

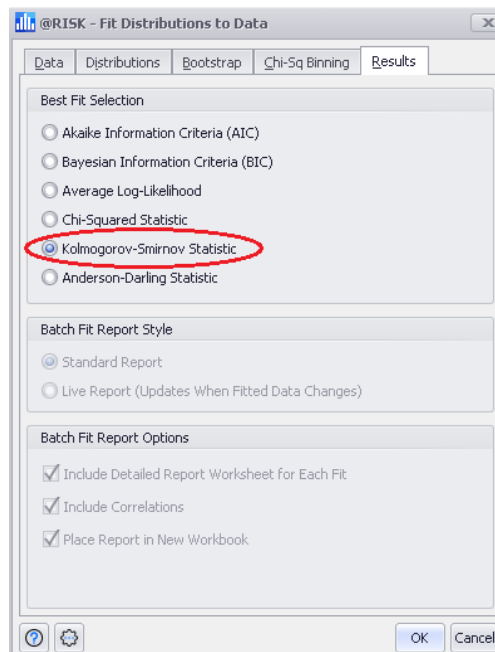
Fuente: Elaboración propia

Los parámetros y la función a añadir para simular el precio del combustible en la sección **Escribir a celda**, son los siguientes:



**Ilustración 37.** Parámetros y función a añadir en la prueba K-S de ajuste de bondad en Risk 7.5.  
Fuente: Elaboración propia

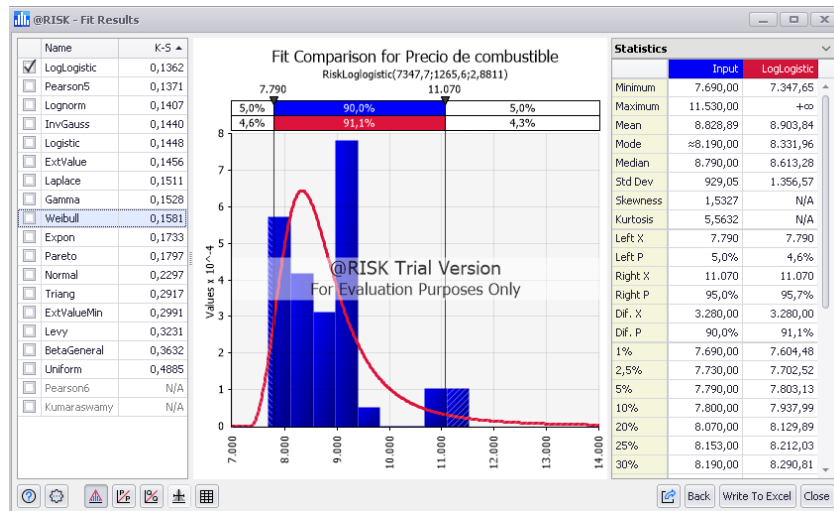
En la versión de Risk 8.0 debemos seleccionar, en la sección **Results**, el ítem **Kolmogorov-Smirnov Statistic**, el cual realiza la prueba K-S anteriormente mencionada:



**Ilustración 38.** Selección de prueba K-S de ajuste de bondad en Risk 8.0.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez se realiza la simulación, el resultado de la función de distribución que más se ajusta al precio de combustible es la función LogLogistic:



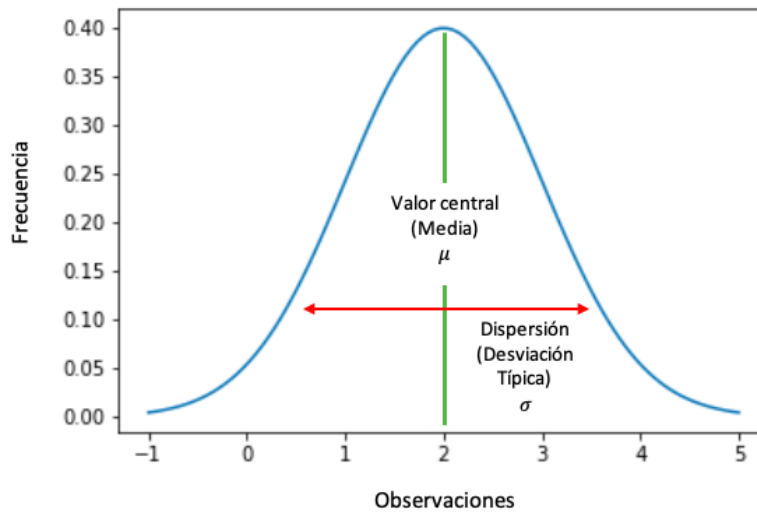
**Ilustración 39.** Función de distribución LogLogistic ajustada para el precio del combustible en Risk 8.0.

Fuente: Elaboración propia.

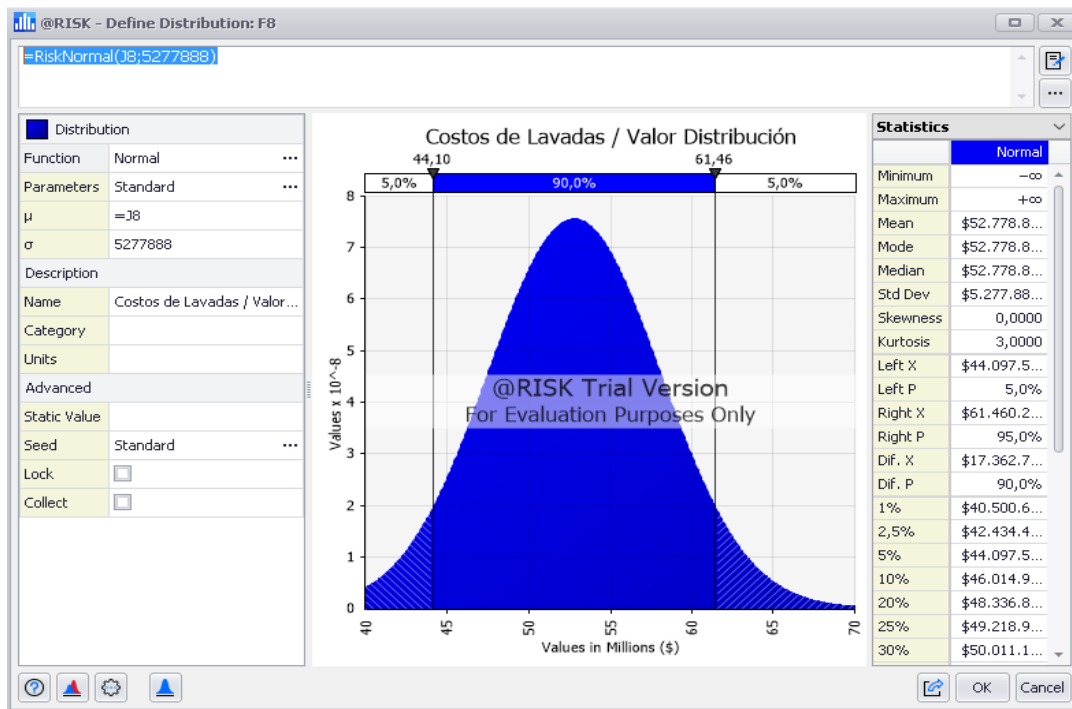
**La distribución LogLogistic** es la distribución de probabilidad de una variable aleatoria, cuyo logaritmo tiene una distribución logística. Tiene una forma similar a la distribución logarítmica normal, pero tiene colas más pronunciadas.

### ✓ Costo de lavadas

**La distribución Normal** adapta una variable aleatoria continua a una función que depende de la media y la desviación típica. Una variable aleatoria continua puede tomar cualquier número real. La distribución normal es la base de otras distribuciones, su principal característica es que es simétrica, y es asintótica. Se utiliza ampliamente debido a que, por el teorema del límite central, la sumatoria de las diferentes incertidumbres, independiente de su forma, tiene como resultado una distribución de este tipo. Por esta razón tiende a usarse frecuentemente para hacer aproximaciones a situaciones de la vida real como, por ejemplo, para nuestro caso, en el costo de lavadas de los vehículos:



**Ilustración 40.** Representación típica de una función de distribución de probabilidad Normal.  
Fuente: Elaboración propia.

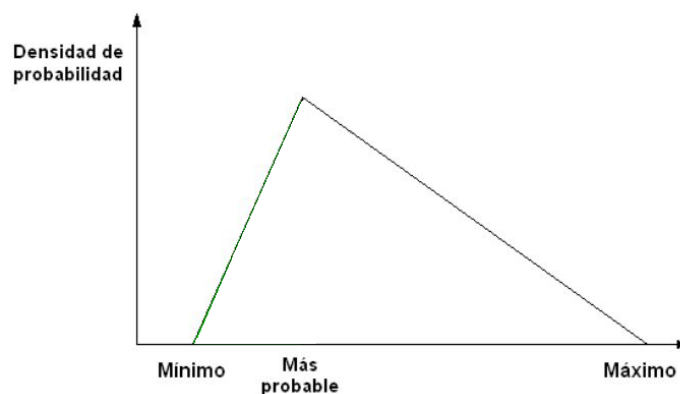


**Ilustración 41.** Asignación de la distribución Normal al Costo de lavadas.  
Fuente: Elaboración propia.

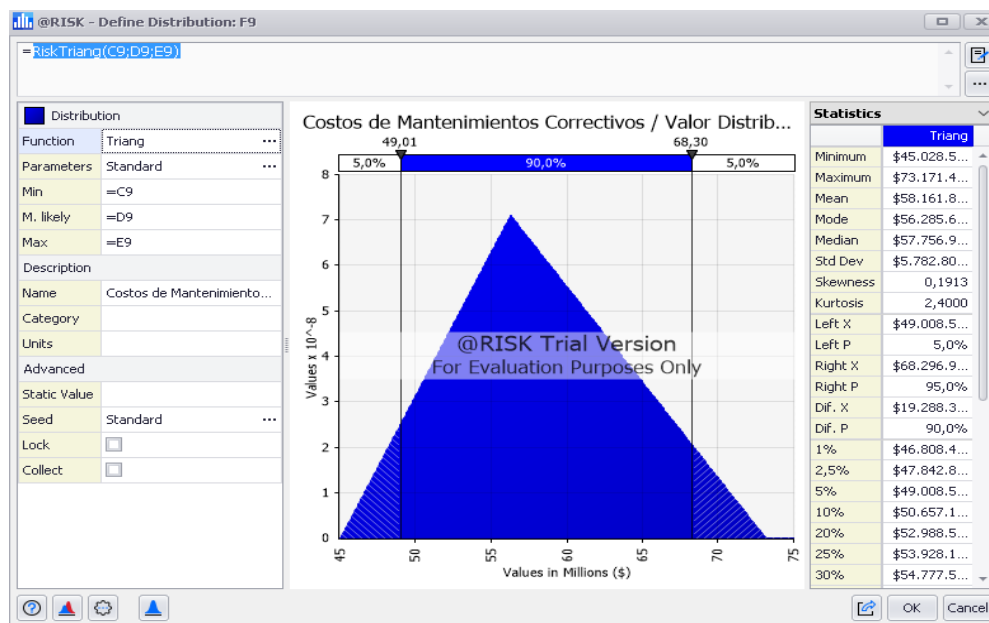
### ✓ Costos de Mantenimientos Correctivos

La **distribución triangular** describe una situación donde se conocen los valores mínimos, máximos, y más probables a ocurrir. La distribución triangular hace

hincapié en el valor "más probable" respecto de las estimaciones mínimas y máximas, lo que la hace extremadamente flexible, pero menos precisa que la distribución normal. Es la distribución adecuada en ausencia de datos, los valores situados alrededor del valor más probable tienen más probabilidad de producirse, por lo que se constituye en la manera más intuitiva en que se caracteriza la incertidumbre. Para nuestro caso, el comportamiento típico del costo del mantenimiento, por lo general viene dado por un menor valor el primer año de la operación, debido a que los vehículos son nuevos; durante el segundo año, el mantenimiento se incrementa, la operación está en su apogeo; y finalmente en el tercer año, el costo del mantenimiento disminuye, próximos a las renovaciones vehiculares que se efectúan al final del contrato de Renting, lo que hace de ésta distribución triangular la más adecuada para la simulación:

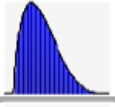
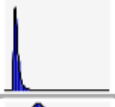

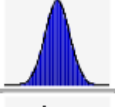



**Ilustración 42.** Representación típica de una función de distribución de probabilidad Triangular.  
Fuente: Elaboración Propia



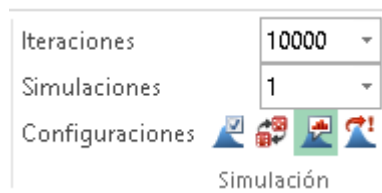
**Ilustración 43.** Asignación de la distribución Triangular al Costo de mantenimientos correctivos.  
Fuente: Elaboración Propia

Una vez estén configuradas todas las variables de entrada y de salida, se realiza en Excel el proceso de simulación:

Summary Statistics									
Input	Cell	Graphs	Function	Minimum	Maximum	Mean	Std Dev	5%	95%
Costos de Canon de arr...	F5		RiskPert (C5;D5;E5)	\$542.016.305,34	\$2,057E+009	\$1,019E+009	\$280.560.409,44	\$631.271.830,67	\$1,541E+009
Precio de combustible	F6		RiskLoglogistic (7347,7;1265,6;2,8811...)	\$7.393,12	\$39.838,27	\$8.902,21	\$1.276,78	\$7.802,99	\$10.862,18
Costos de Monitorio Sa...	F7		RiskPert (C7;D7;E7)	\$29.212.393,19	\$31.206.053,74	\$29.948.086,83	\$377.797,35	\$29.390.717,02	\$30.625.554,70
Costos de Lavadas / Valo...	F8		RiskNormal (J8;5277888)	\$32.745.445,35	\$73.206.404,95	\$52.778.875,32	\$5.277.591,36	\$44.096.943,55	\$61.458.608,90
Costos de Manteni mient...	F9		RiskTriang (C9;D9;E9)	\$45.127.610,83	\$72.991.830,52	\$58.161.883,79	\$5.783.035,95	\$49.004.711,04	\$68.292.426,49

**Ilustración 44.** Funciones de distribuciones estadísticas de las variables de entrada en Risk.  
Fuente: Elaboración propia.

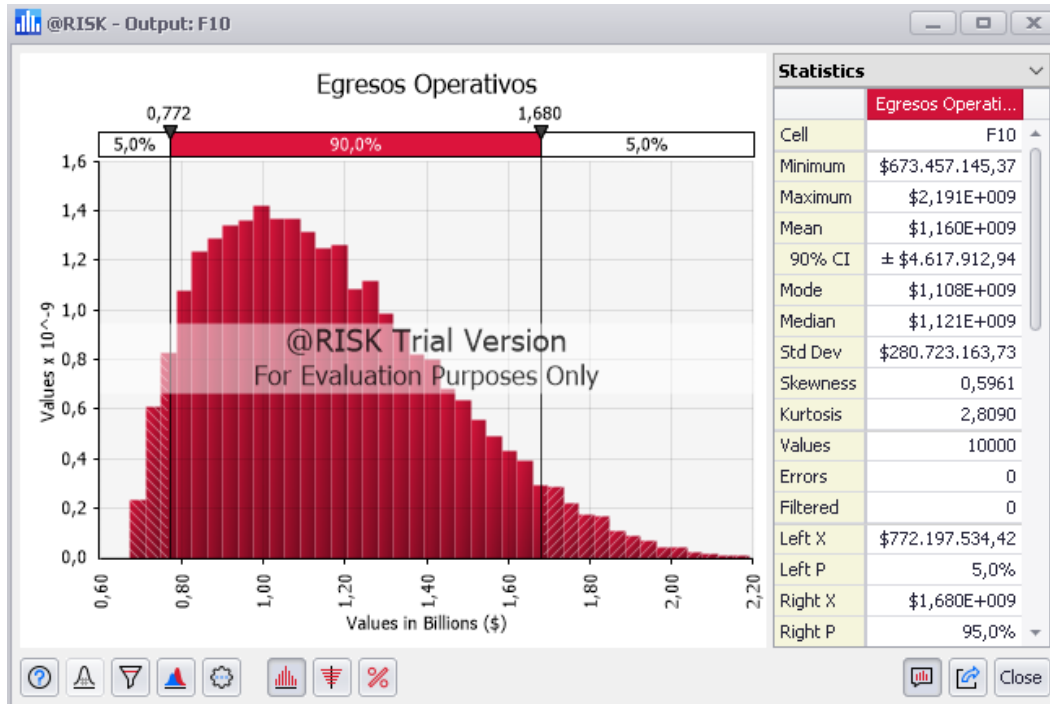
Para la simulación seleccionaremos una simulación monte Carlo de 10.000 iteraciones, con el fin de obtener una mayor convergencia en los resultados que deseamos:



**Ilustración 45.** Selección de 10.000 iteraciones en Risk.  
Fuente: Elaboración propia.

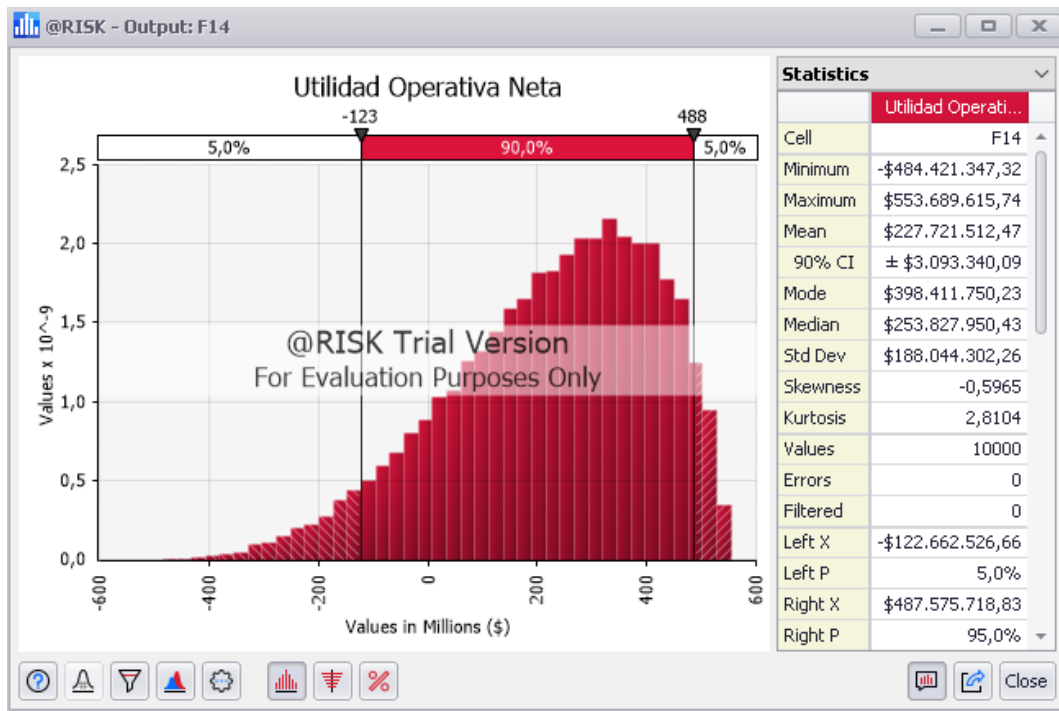
Como podemos observar en las tablas siguientes de la simulación de monte Carlo, las variables de salida final (egresos operativos, utilidad operativa neta y VPN) son distribuciones con valores en rangos. Para los egresos operativos, dicho rango tiene

un valor mínimo de \$673.457.145 y un máximo de \$2.191.000.000, para la utilidad operativa neta el valor mínimo es de -\$454.993.882 y el máximo de \$557.411.480 y para el VPN el mínimo es -\$1.104.000.000 y un máximo de \$1.307.000.000:

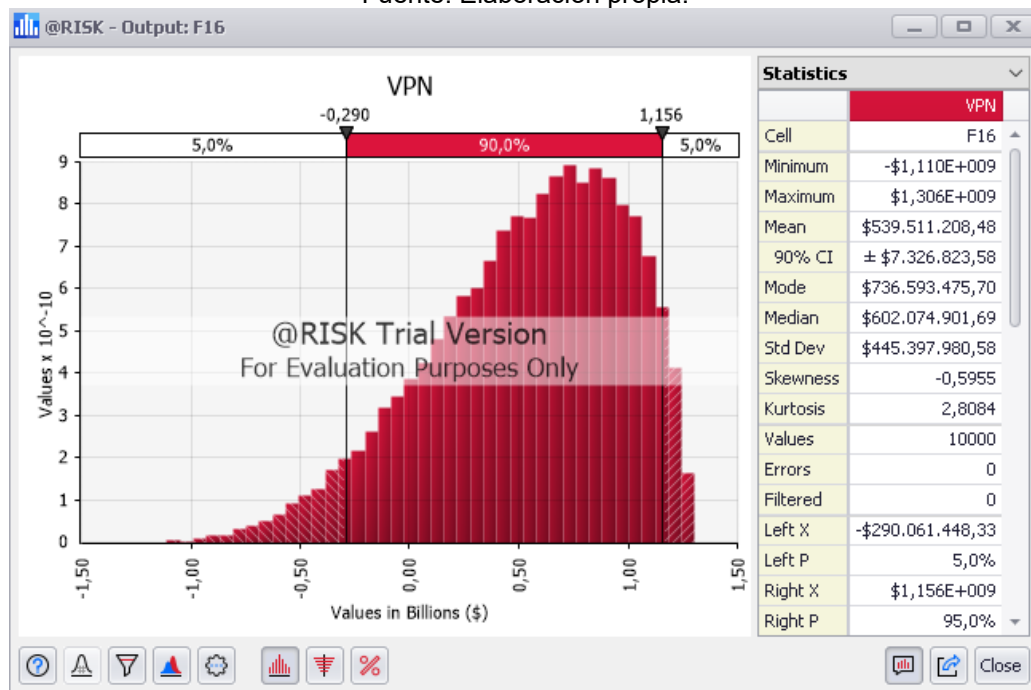


**Ilustración 46.** Distribución estadística de los egresos operativos simulados en Risk.  
Fuente: Elaboración propia.



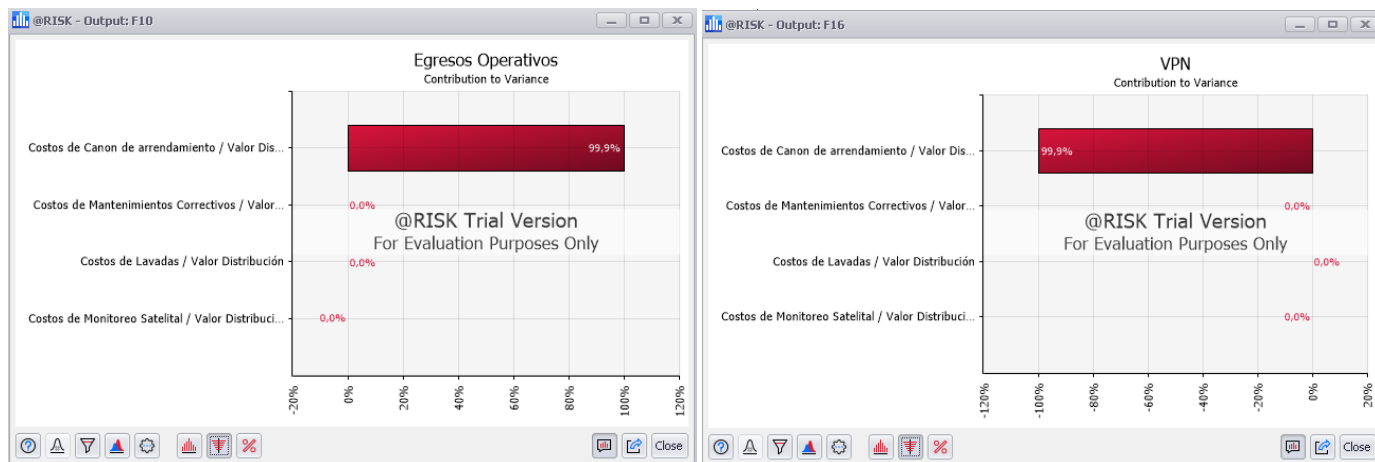


**Ilustración 47.** Distribución estadística de la utilidad operativa neta simulada en Risk.  
Fuente: Elaboración propia.



**Ilustración 48.** Distribución estadística del VPN simulada en Risk.  
Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente se evidencia en la ilustración siguiente que el costo de canon de arrendamiento explica más del 99% del riesgo, lo que indica que en la evaluación de las alternativas, esta es la variable en la cual se debe concentrar la atención y aporta el mayor peso en la decisión de que el proyecto se lleve a cabo de manera exitosa o no, y por ende es la que más impacta con mayor magnitud en los egresos operativos, la utilidad operativa neta, y el VPN de la operación de transporte.



**Ilustración 49.** Variable del costo que más influye en los egresos operativos, utilidad operativa neta y VPN.

Fuente: Elaboración propia.

## 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Finalizado este trabajo de investigación identificamos que a nivel mundial se ha incrementado el uso de nuevas tecnologías de transporte, entre ellas, el uso de los vehículos eléctricos. Gracias a las nuevas tendencias de los consumidores globales, en Colombia en particular, los vehículos eléctricos han evolucionado desde sus inicios hasta la fecha, mejorando la movilidad de las personas y aportando nuevos desarrollos en tecnologías más limpias y seguras.

Para llevar a cabo el proyecto de estudio de la factibilidad del cambio de vehículos a gasolina por vehículos eléctricos, se evaluaron diferentes alternativas propuestas, y se compararon con la operación actual que se está llevando a cabo en la compañía Sura. Las tres propuestas de vehículos eléctricos permitieron tomar la decisión de la inversión más apropiada para que el proyecto se lleve a cabo de una manera exitosa y confiable en diferentes aspectos.

Dada la estructura del trabajo de investigación, la metodología principal que se usó fue la metodología ONUDI, y de manera secundaria la metodología del marco lógico, la cual permite la identificación del problema principal y se desarrollan una serie de estudios que posibilitan lograr nuestros objetivos. Se utilizaron en mayor proporción las fuentes de información directas o primarias para consolidar el trabajo de investigación y algunas fuentes secundarias que complementan y consolidan el estudio de factibilidad.

Se concluye que los principales involucrados del proyecto son los propietarios y empleados mismos de la compañía en sí, dada la característica de sostenibilidad que presenta el proyecto para la empresa. Dicha característica está encaminada con el direccionamiento estratégico de la compañía del Grupo Sura, la cual siempre realiza proyectos que impacten en la sociedad y que sean sostenibles en el tiempo.

A nivel sectorial concluimos que la compañía IPS Servicios de Salud Suramericana S.A, tiene una fuerte presencia a nivel nacional en sus operaciones de salud domiciliarias, aun cuando en el mercado nacional existen más de una docena de compañías que prestan servicios similares, y más aún a nivel internacional, donde existen algunas compañías de este tipo, para lo cual la empresa está respaldada por el Grupo Sura. Adicionalmente, existen varias leyes, decretos y regulaciones del gobierno nacional de Colombia para la prestación de este tipo de servicios, donde las cifras muestran el crecimiento constante en la última década. Actualmente el sector de salud presupuesta aportar al PIB en el 2020 la suma de 31,8 billones de pesos colombianos.

Las tendencias del mercado de vehículos eléctricos muestran que para el año 2030, el 50% de los vehículos a nivel global serán eléctricos, y para ese mismo año, el

gobierno de Colombia estima que estén rodando en el país alrededor de 600 mil vehículos.

A nivel social y cultural las tendencias del sector del transporte eléctrico evidencian que las personas tienen un alto interés por usar nuevas tecnologías más limpias y amigables con el medio ambiente. La reducción de las emisiones de carbono en la atmósfera es la prioridad ambiental de muchos países de América Latina y el mundo, contrarrestando el calentamiento global y el deterioro de la capa de ozono.

La principal ley colombiana que reglamenta el uso de vehículos eléctricos es reciente. El 11 de julio de 2019 se promulgó la ley 1964, la cual incentiva el uso de los vehículos eléctricos ofreciendo reducciones de impuestos y otros beneficios para contribuir a la movilidad sostenible y a la reducción de contaminantes a la atmósfera.

Se concluyen que, de acuerdo al estudio técnico, los costos de operación proyectados para el final del año 2020 con el vehículo eléctrico Oransh ascienden a los \$756.930.513 anuales, para el Renault Zoe a los \$2.414.274.225, y para el Nissan Leaf a los \$2.136.180.321.

A nivel ambiental, el vehículo eléctrico más amigable con el medio ambiente es el Oransh, con tan solo 14,80 grCO<sub>2</sub>e/km; seguido del Renault Zoe, con 20.23 grCO<sub>2</sub>e/km; y el Nissan Leaf, con 24,36 grCO<sub>2</sub>e/km. Es decir que para compensar la el CO<sub>2</sub> emitido a la atmósfera, anualmente se tendrían que sembrar por el Oransh 82.756 árboles, y por el Renault Zoe y el Nissan Leaf 113.100 y 136.224 árboles, respectivamente.

La utilidad operativa neta calculada en el estudio financiero muestra que actualmente la operación con el vehículo a gasolina Chevrolet Spark GT es de \$40.267.207 anual, mientras que el flujo de caja proyectado para las tres alternativas propuestas, conservando las mismas condiciones de operatividad normales son: para el Oransh es de \$497.856.556 anual, para el Renault Zoe es de \$-612.563.731 anual y para el Nissan Leaf es de \$-436.960.815 anual. Este resultado muestra que el canon de arrendamiento es el principal factor que influye en la utilidad del negocio, lo que conlleva a que los indicadores financieros como el VPN estén correlacionados con ese valor.

Los principales riesgos cualitativos que presenta el proyecto son el alto costo del canon de arrendamiento de los vehículos eléctricos, la autonomía de los mismos en las operaciones, y el respaldo de talleres mecánicos. Las principales fortalezas del proyecto son el respaldo y el apoyo empresarial a la movilidad sostenible en el país, la disminución significativa de las emisiones atmosféricas, y la solidez y robustez financiera con que cuenta la compañía.

Se concluye que en un porcentaje mayor al 90%, los dos principales factores que explican las utilidades operativas, ya sean brutas o netas, y los diferentes indicadores financieros del proyecto, son: el valor del canon de arrendamiento de los vehículos y el costo de combustible, que para el caso de los eléctricos sería la energía consumida para las operaciones. En tanto la variabilidad del canon de arrendamiento sea menor, mayor será la utilidad del proyecto y el éxito del mismo. El presupuesto asignado anual de \$1.500.000.000 es estrecho frente a los costos operativos actuales, por lo tanto, se recomienda la mayor atención y negociaciones dinámicas con el proveedor de los vehículos eléctricos para lograr reducciones significativas.

De acuerdo a los resultados obtenidos se sugiere aumentar el valor del presupuesto anual asignado al proyecto, para lograr un ajuste óptimo de las propuestas con las diferentes opciones de vehículos eléctricos ofertados, en especial con el Vehículo eléctrico Renault Zoe y el Nissan Leaf. No se puede lograr el mismo PYG<sup>39</sup> usando vehículos a gasolina en comparación con vehículos eléctricos, la comparación desde el punto de vista financiero no sería la misma.

Los resultados presentados en la siguiente tabla resumen las conclusiones anteriormente mencionadas y permiten visualizar más fácilmente los datos obtenidos y tomar una decisión acerca de la viabilidad de este estudio:

<b>Cuadro resumen de selección alternativas</b>									
Ítem a evaluar	% peso	Alternativa actual		Alternativa 1 Renault Zoe		Alternativa 2 Nissan Leaf		Alternativa 3 Oransh	
		Puntuación	Total	Puntuación	Total	Puntuación	Total	Puntuación	Total
Sectorial	5%	4	0,2	3	0,15	2	0,1	1	0,05
Mercado	5%	4	0,2	3	0,15	2	0,1	1	0,05
Técnico y operativo	25%	2	0,5	3	0,75	3	0,75	1	0,25
Seguridad Vial	15%	2	0,3	4	0,6	3	0,45	1	0,15
Ambiental	10%	1	0,1	3	0,3	2	0,2	4	0,4
Financiero	20%	3	0,6	1	0,2	2	0,4	4	0,8
Riesgos	10%	3	0,3	1	0,1	2	0,2	4	0,4
Expertos	10%	2	0,2	4	0,4	3	0,3	1	0,1
<b>Total</b>	<b>100%</b>	2,40		2,65		2,50		2,20	
<b>Calificación General</b>	<b>100%</b>	<b>3</b>		<b>1</b>		<b>2</b>		<b>4</b>	

**Tabla 44.** Cuadro resumen de selección de alternativas.

<sup>39</sup> PYG: Estado de pérdidas y ganancias.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la tabla resumen anterior, se recomienda, en primera instancia, optar por el cambio de la flota de la compañía a vehículos eléctricos, dada la mejora significativa en términos sociales, culturales, técnicos, operativos, de seguridad vial, ambientales, de direccionamiento estratégico y reputacionales.

Las operaciones actuales con los vehículos a gasolina son menos eficientes, y en el tiempo serán obsoletos por el tipo de tecnología que ofrecen.



**1** : El **vehículo eléctrico Renault Zoe** es el más recomendado para el cambio de la flota vehicular en términos de conocimiento en el sector de vehículos, talleres disponibles, servicios técnicos y posventa, operatividad y autonomía de la batería y seguridad vial. Es el mayor puntuado de todos y a nivel de expertos y especialistas. En términos financieros y riesgos financieros es la más costosa de todas las alternativas, lo que sugiere replantear el presupuesto y negociaciones del proveedor para reducción de su valor de canon de arrendamiento. Actualmente la compañía tiene en operación en la ciudad de Bogotá dos modelos de este tipo con excelentes resultados.



**2** : El **vehículo eléctrico Nissan Leaf** es la segunda opción más recomendada para el cambio de flota. En términos técnicos, operatividad, autonomía, ambiental y expertos y especialistas tiene una calificación bastante aceptable para las operaciones. En otros términos, como el sectorial, mercado y financiero, es moderadamente recomendable.



**3** : El **vehículo a gasolina Spark GT** (alternativa actual) es la tercera opción para la continuación de las operaciones de la compañía. Si bien el proyecto actual pretende el cambio de vehículos a eléctricos, el vehículo a gasolina tiene algunas cualidades que merecen resaltarse. En términos del sector, mercado, financiero y de riesgos es una opción viable; sin embargo, en aspectos como el ambiental, seguridad vial y direccionamiento estratégico enfocado en la sostenibilidad, tiene grandes desventajas.



: El **vehículo eléctrico Oransh** es la cuarta alternativa recomendada para el cambio de la flota vehicular. Si bien tiene la mejor puntuación en términos financieros, riesgos y ambiental por ser el menos contaminante de todos, en términos del sector, mercado, talleres disponibles, operación, autonomía, seguridad vial, y expertos y especialistas, tiene la más baja calificación de todas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Area Metropolitana del Valle de Aburrá. (2007). *Pacto por el aire, firmado públicamente en octubre de 2007*.  
<https://www.metropol.gov.co/ambiental/calidad-del-aire/Paginas/Gestion-integral/Pacto-por-el-aire-2007.aspx>
- Area Metropolitana del Valle de Aburrá. (2020). *SIATA: Sistema de Alerta Temprana del Valle de Aburrá*. [https://siata.gov.co/siata\\_nuevo/](https://siata.gov.co/siata_nuevo/)
- Area Metropolitana del Valle de Aburrá. (2020). *Plan Integral de Gestión de la Calidad del Aire del Valle de Aburrá PIGECA*.  
<https://www.metropol.gov.co/ambiental/calidad-del-aire/Paginas/Gestion-integral/PIGECA.aspx>
- Asociación Colombiana de Empresas de Medicina Integral. (2017). *Cifras en indicadores del sistema de salud*. 6, 432.
- Automóvil eléctrico - Wikipedia, la enciclopedia libre*. (2020). [wikipedia.org](https://es.wikipedia.org/wiki/Automóvil_eléctrico).  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Automóvil\\_eléctrico](https://es.wikipedia.org/wiki/Automóvil_eléctrico)
- Baca Urbina, G. (2010). *Evaluación de Proyectos* (M. G. Hill (Ed.); 6.ª ed.). Mac Graw Hill.
- Baturone Manuel, O., Beltrán Domingo, O., Rico Cristina, D., Sánchez Pilar, R., Soto Alfonso, L., Jiménez Miguel, M., Muñoz Emilia, B., Cantero Alberto, R., Camuñez M<sup>a</sup> Ángeles, O., & Contreras José Antonio, C. (2011). DOCUMENTO DE CONSENSO PARA LA ATENCIÓN AL PACIENTE CON ENFERMEDADES CRÓNICAS. *samfyc.es*, 76. [http://www.samfyc.es/pdf/boletin/2011 semFYC SEMI DocConsenso AtencionPacienteEnfCronicas.pdf](http://www.samfyc.es/pdf/boletin/2011_semFYC_SEMI_DocConsenso_AtencionPacienteEnfCronicas.pdf)
- Chevrolet. (2020). *Nuevo chevrolet spark gt*.
- Colmédica. (2020). *Vehículos híbridos, por una movilidad segura y sostenible*. 1. <https://www.colmedica.com/revistavivirbien/edicion118/vehiculos-hibridos.html#:~:text=En cuanto al modelo%2C los,una fuente fija de energía>.
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 2009 - Wikipedia, la enciclopedia libre*. (2020).  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Conferencia\\_de\\_las\\_Naciones\\_Unidas\\_sobre\\_el\\_Cambio\\_Climático\\_de\\_2009](https://es.wikipedia.org/wiki/Conferencia_de_las_Naciones_Unidas_sobre_el_Cambio_Climático_de_2009)
- Ley 1931 del 27 de Julio de 2018, Pub. L. No. 1931, 19 (2018).  
[https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/LEY\\_1931\\_DEL\\_27\\_DE\\_JULIO\\_DE\\_2018\\_LEY\\_DE\\_CAMBIO\\_CLIMÁTICO.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/LEY_1931_DEL_27_DE_JULIO_DE_2018_LEY_DE_CAMBIO_CLIMÁTICO.pdf)



- Ley 1964 del 11 de Julio de 2019, Pub. L. No. 1964, 6 (2019).  
[https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY\\_1964\\_DEL\\_11\\_DE\\_JULIO\\_DE\\_2019.pdf](https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY_1964_DEL_11_DE_JULIO_DE_2019.pdf)
- Consejo Mundial de Energía - Wikipedia, la enciclopedia libre.* (2020).  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Consejo\\_Mundial\\_de\\_Energía](https://es.wikipedia.org/wiki/Consejo_Mundial_de_Energía)
- Diario La República. (2019, octubre 31). Salud mía, Sura y Sanitas están entre las EPS que más han usuarios han recibido este año. *Salud*, 1.  
<https://www.larepublica.co/empresas/salud-mia-sura-y-sanitas-estan-entre-las-eps-que-mas-han-usuarios-han-recibido-este-ano-2927178>
- NORMA TÉCNICA EPM: INSTALACIÓN DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHICULOS ELÉCTRICOS, Pub. L. No. RA8-031, 52 (2019).  
[https://www.epm.com.co/site/Portals/3/documentos/Energia/RA8-031/RA8-031-INSTALACION\\_ESTACIONES\\_CARGA\\_VEHICULOS.PDF?ver=2019-05-10-141736-840](https://www.epm.com.co/site/Portals/3/documentos/Energia/RA8-031/RA8-031-INSTALACION_ESTACIONES_CARGA_VEHICULOS.PDF?ver=2019-05-10-141736-840)
- EPS Sura. (2016). *Bienvenido al POS de EPS Sura* (Grupo Sura (Ed.); 2016.<sup>a</sup> ed.). Grupo Sura. [https://www.arlsura.com/files/cartilla\\_pos\\_epssura.pdf](https://www.arlsura.com/files/cartilla_pos_epssura.pdf)
- Esposito, S., Noviello, S., Leone, S., Tice, A., Seibold, G., Nathwani, D., & Scaglione, F. (2004). Outpatient parenteral antibiotic therapy (OPAT) in different countries: A comparison. *PubMed.gov*, 24(5), 473-478.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2004.06.004>
- Fenalco. (2020). *INFORME DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS E HÍBRIDOS A FEBRERO 2020*.
- Frost & Sullivan. (2019). Global Electric Vehicle Market Outlook, 2019. En *store.frost.com*. <https://store.frost.com/global-electric-vehicle-market-outlook-2019.html>
- Gobierno de Colombia. (2018). *Pacto por la calidad del aire* (Vol. 1, p. 108). Gobierno de Colombia. <https://www.medellincomovamos.org/download/pacto-por-la-calidad-del-aire-medellin-2018/?wpdmdl=19847&ind=1584105777179>
- Acute Care, 1 (2020). <https://www.gov.ie/en/policy-information/a97e45-acute-care/?referrer=http://www.health.gov.ie/wp-content/uploads/2014/04/Acute-Hospital-Bed-Capacity.pdf>
- Green Car Report. (2014). *1.2 Billion Vehicles On World's Roads Now, 2 Billion By 2035*. [https://www.greencarreports.com/news/1093560\\_1-2-billion-vehicles-on-worlds-roads-now-2-billion-by-2035-report](https://www.greencarreports.com/news/1093560_1-2-billion-vehicles-on-worlds-roads-now-2-billion-by-2035-report)
- Grupo de Liderazgo Climático - Wikipedia, la enciclopedia libre.* (2020).  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Grupo\\_de\\_Liderazgo\\_Climático](https://es.wikipedia.org/wiki/Grupo_de_Liderazgo_Climático)

- Grupo Sura. (2016). *Sura - Direccionamiento estrategico*. sura.com.  
[https://www.sura.com/rsa/direccionamiento\\_estrategico.html](https://www.sura.com/rsa/direccionamiento_estrategico.html)
- Grupo Sura. (2018). *Informe anual 2018 Grupo Sura*. <https://www.gruposura.com/wp-content/uploads/2019/03/SURA-Grupo-Informe-Anual-2019-ESP-270319-1.pdf>
- Grupo Sura. (2019a). *Estados financieros consolidados*.  
<https://www.gruposura.com/wp-content/uploads/2020/02/grupo-sura-estados-financieros-consolidados-2019-4T.pdf>
- Grupo Sura. (2019b). *Informe Tendencias Sector Energético*.
- Grupo Sura. (2020a). *CÓDIGO DE BUEN GOBIERNO GRUPO EMPRESARIAL SURA*.  
[https://www.sura.com/corporativo/descarga/AnexosGobiernoCorporativo/CODIGO\\_DE\\_BUEN\\_GOBIERNO\\_GRUPO\\_EMPRESARIAL\\_SURA.pdf](https://www.sura.com/corporativo/descarga/AnexosGobiernoCorporativo/CODIGO_DE_BUEN_GOBIERNO_GRUPO_EMPRESARIAL_SURA.pdf)
- Grupo Sura. (2020b). *Gestión corporativa - Medio Ambiente*. sura.com.  
<https://www.sura.com/corporativo/gc-medioambiente.html>
- Grupo Sura. (2020c). *Salud en Casa Quiénes somos?*  
<https://www.saludencasa.com.co/quienes-somos>
- Harris, R., Ashton, T., Broad, J., Connolly, G., & Richmond, D. (2005). The effectiveness, acceptability and costs of a hospital-at-home service compared with acute hospital care: a randomized controlled trial. *PubMed.gov*, 10(3), 158-166. <https://doi.org/10.1258/1355819054338988>
- Home, D. care at. (2019). *Dental Care At Home Embraces Green Transport*.  
<https://www.dentalcareathome.co.uk/dental-care-at-home-embraces-green-transport/>
- IPS Sura. (2020). *IPS Salud en Casa*. <https://www.saludencasa.com.co/>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). *Política Nacional de Cambio Climático - PNCC*. minambiente.gov.co.  
<https://www.minambiente.gov.co/index.php/politica-nacional-de-cambio-climatico>
- Decreto 2909 del 17 de Diciembre de 2013, Pub. L. No. 2909, 4 (2013).  
[http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Decretos/2013/Documents/DICIEMBRE/17/DECRETO 2909 DEL 17 DE DICIEMBRE DE 2013.pdf](http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Decretos/2013/Documents/DICIEMBRE/17/DECRETO%202909%20DEL%2017%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202013.pdf)
- Decreto 926 del 01 de Junio de 2017, Pub. L. No. 926, 13 (2017).  
[http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO 926 DEL 01 DE JUNIO DE 2017.pdf](http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20926%20DEL%2001%20DE%20JUNIO%20DE%202017.pdf)
- Ministerio de Medio Ambiente. (2020). *Convención de Viena y Protocolo de Montreal*.  
<http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=1705:pl>

antil

Ministerio de Salud y Protección Social. (2014). Cifras financieras del sector salud. En *Bimestral No. 2*.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2018, octubre 25). *Así se distribuirán recursos de la salud en 2019*. 1. <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Asi-se-distribuiran-recursos-de-la-salud-en-2019.aspx>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2019a). *Constancia Autoevaluación*.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2019b). *Informe al Congreso de la República 2018-2019 - Sector Administrativo de Salud y Protección Social*. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PES/inform-e-congreso-minsalud-20018-2019.pdf>

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2020). *Datos Combustible Colombia* (p. 1). <https://www.datos.gov.co/login>

Miranda Miranda, J. J. (2013). *Gestión de Proyectos* (MM (Ed.); 7.<sup>a</sup> ed.). <https://www.amazon.com/-/es/JUAN-JOSE-MIRANDA/dp/9584607561>

Northumbria Healthcare NHS. (2015). *Northumbria's switch to Nissan electric vehicles enables thousands of pounds to be invested in patient care*. <https://www.northumbria.nhs.uk/northumbrias-switch-nissan-electric-vehicles-enables-thousands-pounds-be-invested-patient-care/>

Organización de las Naciones Unidas. (2020). *Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente*. un.org. <https://www.un.org/ruleoflaw/es/un-and-the-rule-of-law/united-nations-environment-programme/>

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). (1982). *Manual para la evaluación de Proyectos Industriales*. <https://open.unido.org/api/documents/4788157/download/MANUAL PARA LA>

Organización Mundial de la Salud. (2018). 61<sup>a</sup> ASAMBLEA MUNDIAL DE LA SALUD. *who.int*, 132. [https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA61-REC1/A61\\_REC1-sp.pdf](https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA61-REC1/A61_REC1-sp.pdf)

Ortegón, E., Pacheco, J. F., & Prieto, A. (2005). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. Naciones Unidas Cepal. [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5607/S057518\\_es.pdf?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5607/S057518_es.pdf?sequence=1)

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2020). *Protocolo de Montreal*. <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development/environment-and-natural-capital/montreal-protocol.html>

- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2016). *Movilidad Eléctrica oportunidades para Latinoamérica*. [http://www.pnuma.org/cambio\\_climatico/publicaciones/informe\\_movilidad\\_electrica.pdf](http://www.pnuma.org/cambio_climatico/publicaciones/informe_movilidad_electrica.pdf)
- Project Management Institute. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)* (I. Project Management Institute (Ed.); 6.ª ed.). Project Management Institute, Inc. [www.pmi.org](http://www.pmi.org)
- Protocolo de Kioto - Wikipedia, la enciclopedia libre*. (2020). [https://es.wikipedia.org/wiki/Protocolo\\_de\\_Kioto](https://es.wikipedia.org/wiki/Protocolo_de_Kioto)
- Renault. (2020). *Nuevo Renault Zoe*. [www.renault.com.co](http://www.renault.com.co)
- Renting Colombia S.A.S. (2020). *Movilidad eléctrica en Colombia y el mundo*. <https://renting.rentingcolombia.com/blog/vehiculos-electricos-y-movilidad-electrica>
- Restrepo Mantilla, Ó. J. (2020, septiembre). Los 10 carros híbridos y eléctricos más vendidos de Colombia en agosto de 2020. *elcarrocolombiano.com*, 1. <https://www.elcarrocolombiano.com/industria/los-10-carros-hibridos-y-electricos-mas-vendidos-de-colombia-en-agosto-de-2020/>
- RUNT. (2020). *Parque automotor registrado en RUNT*. [runt.com.co](http://runt.com.co). <https://www.runt.com.co/runt-en-cifras/parque-automotor>
- Sánchez Cárdenas, M. A., & Fuentes Bermúdez, G. P. (2016). Gestión clínica de programas de cuidado domiciliario. *CES Salud Pública*, 7(2), 11. <https://doi.org/10.21615/cessp.7.2.5>
- Sapag Chain, N., & Sapag Chain, R. (2009). Preparación y Evaluación de Proyectos. En Mac Graw Hill (Ed.), *Estudios Económicos* (5.ª ed., Vol. 26, Número 53).
- Secretaría de Movilidad de Medellín. (2019). *Transporte matriculado en la secretaría de movilidad de Medellín*. [https://www.medellin.gov.co/movilidad/jdownloads/Cifras\\_y\\_Estudios/Parque\\_automotor/transporte\\_matriculado\\_en\\_la\\_secretara\\_de\\_movilidad\\_de\\_medelln.pdf](https://www.medellin.gov.co/movilidad/jdownloads/Cifras_y_Estudios/Parque_automotor/transporte_matriculado_en_la_secretara_de_movilidad_de_medelln.pdf)
- Seguros Sura. (2020). *Seguros SURA Colombia*. <https://www.segurossura.com.co/paginas/default.aspx>
- Suhrcke, M., Nugent, R. A., Stuckler, D., & Lorenzo Rocco. (2006). *Chronic disease: an economic perspective*. <https://www.who.int/management/programme/ncd/Chronic-disease-an-economic-perspective.pdf?ua=1>
- Inmagina. Gestión. de Innovación y Tecnología. (2016). *Tendencias del consumidor*

*de salud 2010-2025*. (p. 13). Grupo Sura Sistema de Inteligencia Competitiva.  
[www.somossura.com/conectados](http://www.somossura.com/conectados)

Telemedellín TV. (2019). *Movilidad eléctrica en Medellín [Punto de Giro]*.  
[www.youtube.com](http://www.youtube.com). <https://www.youtube.com/watch?v=PS5-Ut6MG8M>

Terrassa, M. (2019). *MútuaTerrassa estreno vehículos eléctricos para la Atención Domiciliaria*.  
<https://www.mutuaterassa.com/es/nuevos-vehiculos-electricos-atencion-domiciliaria>

Unión Europea. (2020). *Acuerdo de París: Acción por el Clima*. ec.europa.eu.  
[https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris\\_es](https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_es)

Vallejo Uribe, F. (2020). *Las alternativas de Medellín para respirar mejor*.  
<https://www.vehiculoselectricos.co/las-alternativas-de-medellin-para-respirar-mejor/>

## 10. ANEXOS



**Anexo 1.** Vehículos actuales a gasolina de la flota de IPS Servicios de Salud Suramericana S.A.  
Fuente: Elaboración propia.



**Anexo 2.** Vehículos eléctricos Renault Zoe usados actualmente en las operaciones en Bogotá.  
Fuente: Renting Colombia.



**Anexo 3.** Vehículos eléctricos reales Renault Zoe usados en Bogotá.  
Fuente: Elaboración propia.



**Anexo 4.** Pruebas realizadas con el vehículo eléctrico Oranish en la sede de Auto Sura.  
Fuente: Elaboración propia.



**Anexo 5.** Pruebas realizadas con el vehículo eléctrico OranSh en sede.  
Fuente: Elaboración propia.



**Anexo 6.** Pruebas realizadas con el vehículo eléctrico Nissan Leaf en sede.  
Fuente: Elaboración propia.



# PASAJEROS	PLACA	FECHA	ZONA	TURNO	KM INICIAL	KM FINAL	% DE CARGA INICIAL	% DE CARGA FINAL	# DE PACIENTES	USO DE AIRE		USO DE RADIO		MODO	
										SI	NO	SI	NO	ECO	SPORT
2	JOT040	26/08/2020	PALIATIVO SUR	TURNO 1	0	48,9	100,00%	50,00%	7		X	X		X	X
2	JOT040	26/08/2020	2 Y 6	TURNO 3	0	81,9	100,00%	50,00%	7	X		X		X	X
2	JOT040	27/08/2020	COVID SUR	TURNO 2	0	35,7	100,00%	66,00%	6		X	X		X	
2	JOT040	28/08/2021	COVID SUR	TURNO 1	0	66,2	100,00%	32,00%	5	X		X		X	X
2	JOT040	28/08/2021	COVID SUR	TURNO 3	0	46,1	100,00%	51,00%	6		X	X		X	X
2	JOT040	29/08/2020	6	TURNO 2	0	31,8	100,00%	44,00%	4	X		X		X	X
2	JOT040	30/08/2020	CRONICOS	TURNO 2	0	52,1	100,00%	21,10%	6	X		X		X	
2	JOT040	31/08/2020	PALIATIVO SUR	TURNO 1	0	48,6	100,00%	48,00%	9		X		X	X	X
2	JOT040	31/08/2020	PALIATIVO SUR	TURNO 2	0	28,3	55%	17,00%	8		X	X		X	
2	JOT040	1/9/2020	PALIATIVO SUR	TURNO 1	0	104,8	100,00%	15,00%	8	X		X		X	X
2	JOT098	26/08/2020	PALIATIVO SUR	TURNO 1	0	54,4	100,00%	40,00%	9	X		X		X	X
2	JOT098	26/08/2020	ZONA PAS	TURNO 3	0	43	100,00%	58,00%	3		X	X		X	X
2	JOT098	27/08/2020	COVID SUR	TURNO 2	0	45,6	100,00%	37,00%	6	X		X		X	X
2	JOT098	28/08/2020	PALIATIVO SUR	TURNO 1	0	52,2	100,00%	52,00%	6		X	X		X	X
2	JOT098	28/08/2020	COVID SUR	TURNO 3	0	39	100,00%	62,00%	5		X	X		X	X
2	JOT098	29/08/2020	PALIATIVO SUR	TURNO 2	0	61	100,00%	24,00%	9	X		X		X	X
2	JOT098	30/08/2020	PALIATIVO SUR	TURNO 2	0	47	100,00%	46,00%	8	X		X		X	X
2	JOT098	1/9/2020	ZONA 3	TURNO 1	0	49	99,00%	31,00%	8	X		X		X	X

**Anexo 7.** Datos recopilados de las pruebas con el vehículo eléctrico Oransh.  
Fuente: Elaboración propia.

PASAJE	ZONA	TURNO	KM INICIAL	KM FINAL	KM RECORRIDOS	% CARGA USADO	# DE PACIENTES
1	6	1	2900	2968	68	21%	9
1	6	2	2968	3027	59	20%	9
1	6	3	3027	3080	53	19%	8
1	5	4	3080	3124	44	17%	7

**Anexo 8.** Datos recopilados de las pruebas con el vehículo eléctrico Renault Zoe.  
Fuente: Elaboración propia.