



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

**ANÁLISIS, SEGUIMIENTO Y FORTALECIMIENTO DEL  
PLAN DE MOVILIDAD EMPRESARIAL SOSTENIBLE  
EN UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE LAS SEDES  
ASENTADAS EN EL VALLE DE ABURRÁ DE  
SUPERMERCADOS EURO UTILIZANDO SISTEMAS DE  
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

**Autor**

**Mateo Castro Aristizabal**

**Universidad de Antioquia**

**Facultad de Ingeniería, Escuela ambiental**

**Medellín, Colombia**

**2021**



ANÁLISIS, SEGUIMIENTO Y FORTALECIMIENTO DEL PLAN DE MOVILIDAD  
EMPRESARIAL SOSTENIBLE EN UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE LAS  
SEDES ASENTADAS EN EL VALLE DE ABURRÁ DE SUPERMERCADOS EURO  
UTILIZANDO SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

MATEO CASTRO ARISTIZABAL

INFORME DE PRÁCTICA  
COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:  
INGENIERO AMBIENTAL

ASESORAS

NATALIA BERNAL MANRIQUE  
INGENIERA AMBIENTAL  
SARA MARÍA AMAYA  
INGENIERA AMBIENTAL

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA, ESCUELA AMBIENTAL  
MEDELLÍN, COLOMBIA

2021

## CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	5
INTRODUCCIÓN	6
OBJETIVOS	7
MARCO TEÓRICO	8
METODOLOGÍA	12
RESULTADOS Y ANÁLISIS	14
CONCLUSIONES	21
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22
ANEXOS	23

## LISTA DE IMÁGENES

	Pág.
Imagen 1. Modo de transporte a promover	11
Imagen 2. Huella de Carbono personal encuestado Euro Sabaneta	16
Imagen 3. Emisiones por modo en Euro Sabaneta	17
Imagen 4. Modo de trasporte principal de los colaboradores de Euro Sabaneta	17
Imagen 5. Informe de gestión del aplicativo Try my Ride	19
Imagen 6. Cuadro de diálogo de encuesta diaria de movilidad	20

# **ANÁLISIS, SEGUIMIENTO Y FORTALECIMIENTO DEL PLAN DE MOVILIDAD EMPRESARIAL SOSTENIBLE EN UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE LAS SEDES ASENTADAS EN EL VALLE DE ABURRÁ DE SUPERMERCADOS EURO UTILIZANDO SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

---

## **Resumen**

El plan de movilidad empresarial sostenible (PMES) es un programa impulsado por el AMVA por decreto metropolitano por el que se exige que organizaciones de más de 200 empleados en Valle de Aburrá reduzcan sus emisiones de gases contaminantes<sup>1</sup> Inversiones Euro S.A. es una compañía que por su número de empleados en el área metropolitana debe implementar un plan de movilidad sostenible.

En el marco de esta actividad se llevaron a cabo encuestas in-situ en una de las sedes, análisis de las actividades a implementar, acompañamiento en el desarrollo de las metodologías, caracterizaciones de la forma en que se moviliza la población de una de las sedes, cuantificación de la huella de carbono por concepto de movilización desde la sede de trabajo al sitio de residencia, divulgación en sitio de los resultados de las encuestas, huella de carbono y estrategias a implementar entre otras actividades relacionadas con la implementación del plan al interior de la compañía.

Durante el proceso se logró realizar la promoción del uso del aplicativo de movilidad Try My Ride, una app mediante la cual los colaboradores pueden entre otros compartir sus vehículos particulares y reportar sus movilizaciones desde y hacia el lugar de trabajo en bicicleta o a pie.

Se divulgaron estrategias y compartieron resultados en la sede Sabaneta de Supermercados Euro como la de huella de carbono, el informe de compañeros que por su cercanía pueden compartir el vehículo entre otros.

---

<sup>1</sup> ÁREA METROPOLITA DEL VALLE DE ABURRÁ. Planes Empresariales de Movilidad Sostenible. {En línea}. S.f. Disponible en de <https://www.metropol.gov.co/>

Uno de los resultados más destacados que se presenta en el informe para Euro Sabaneta es que cerca del 73% de las emisiones de dióxido de carbono es emitido por el 29% de los colaboradores, lo que evidencia una alta inequidad entre las personas que se movilizan en transporte privado que constituyen esta minoría y el resto de los colaboradores que se moviliza en transporte público.

Se desarrolló también, un mecanismo para lograr medir los cambios en el tipo de movilización que presentan los colaboradores, la idea era lograr reportar día a día el modo de movilización de cada uno de los colaboradores y como cambiaba a medida que se incentivaban estrategias para lograr reducir la huella de carbono. Finalmente la compañía decidió contratar un tercero desarrollador de software para realizar esta actividad, empalmé que se acompañó.

Se entregó también un informe general en el que para cada una de las sedes de la empresa asentadas en el valle de Aburrá se recomendaron estrategias a implementar de acuerdo a infraestructura y servicios disponibles.

## **Introducción**

La problemática de calidad del aire que existe en el Valle de Aburrá aunado al incremento de los gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera a nivel global y los consecuentes compromisos bilaterales en cuanto a reducción que ha suscrito el gobierno nacional a través del ministerio de ambiente<sup>2</sup> ha motivado a las autoridades ambientales locales a regular las actividades que generan los contaminantes atmosféricos que degradan la calidad del aire y generan calentamiento global.

En el marco de lo descrito, el área metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA) por medio de la resolución metropolitana número 1379 de Junio 16 de 2017 declaró la obligatoriedad por parte de las empresas en su jurisdicción de más de 200 empleados de implementar un plan de movilidad empresarial sostenible, en dicho plan se define que los empleadores están obligados a implementar medidas

---

<sup>2</sup> MINISTERIO AMBIENTE. Colombia presenta su compromiso de reducir en un 20% las emisiones de Gases Efecto Invernadero. {En línea}. 2015. Disponible en <https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/2158-colombia-presenta-su-compromiso-de-reducir-en-un-20-las-emisiones-de-gases-efecto-invernadero>

efectivas enfocadas en la reducción de las emisiones por parte de sus colaboradores con el objetivo de reducir en un 10% sus emisiones al primer año de implementado el plan y 20% en el segundo año con base en el levantamiento de información preliminar en el año 0 de implementación recolectada por medio de encuestas a muestras representativas de cada sede.

Supermercados Euro es una empresa dedicada a la comercialización al por menor de productos alimenticios, cárnicos, licores y tabaco, cuenta con 20 sedes a nivel nacional de las cuales 16 están ubicadas en el Valle de Aburrá que cuentan con aproximadamente 1000 colaboradores entre personal operativo y administrativo las sedes son una planta de procesamiento cárnico, un centro logístico de distribución y las demás son tiendas donde se comercializa directamente los productos.

En la compañía ya se realizó un proceso levantamiento de información de línea base para la totalidad de sus sedes ubicadas en el Valle de Aburrá que en total suman 16 y se procederá a implementar medidas que reduzcan la cantidad de emisiones como consecuencia de los desplazamientos que realizan los colaboradores de su residencia al lugar de trabajo y viceversa y los desplazamientos en horario laboral.

Las diferencias que existen en cada una de las sedes en cuanto a infraestructura, disponibilidad de transporte, modo de transporte de los colaboradores entre otras hace que las medidas entre sedes deban ser muy heterogéneas, por lo que la mejor manera para determinar una metodología que efectivamente reduzca la cantidad de emisiones de GEI se deba analizar individualmente.

## **Objetivos**

### Objetivo general

Desarrollar estrategias que permitan cumplir con el objetivo de reducción de 10% de las emisiones al momento de presentar el informe de seguimiento de Inversiones Euro S.A. del primer año de implementación a las autoridades en las sedes de Sabaneta, Palmas, Loma de los Bernal y Florida.

### Objetivos específicos

- Actualizar la información de diagnóstico de las sedes que se determinó intervenir
- Determinar las estrategias más convenientes a aplicar en cada una de las sedes seleccionadas.
- Implementar y hacer seguimiento a las medidas que se adopten en la fase de diagnóstico
- Elaborar un informe parcial de seguimiento que reporte las estrategias implementadas para cada sede de estudio, con el grado de reducción de GEI respectivo por estrategia.

### **Marco Teórico**

Los planes empresariales de movilidad sostenible son una estrategia impulsada desde el AMVA para mejorar la calidad del aire de su jurisdicción en el marco de la implementación del plan integral de gestión de la calidad del aire –PIGECA- del Área metropolitana del Valle de Aburrá<sup>3</sup> en dicha estrategia se estipula que las organizaciones con más de 200 empleados deben presentar este plan con el objetivo de reducir sus emisiones como compañía por concepto de transporte en un 10% para el primer año de implementación y un 20% para el segundo año.

Las fases que se contemplan que se deben realizar para la elaboración del plan de movilidad empresarial sostenible son:

- 1) Diagnóstico
- 2) Planeación
- 3) Elaboración
- 4) Acción

---

<sup>3</sup> ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ. Planes Empresariales de Movilidad Sostenible. {En línea}. S.f. Disponible en de <https://www.metropol.gov.co/>

## 5) Monitoreo

El gas contaminante objeto de reducción es el CO<sub>2</sub> y la disminución debe ser per cápita, ósea que se deben sumar las emisiones de dióxido de carbono de todos los colaboradores en todas las sedes y dividirla por el número total de colaboradores, por lo tanto se obtendrá un dato promedio de emisiones de CO<sub>2</sub> en la organización. El AMVA menciona que las partículas contaminantes PM<sub>2.5</sub> son también objeto de control y manifiesta que establecerá metas de reducción según la Resolución metropolitana 2036<sup>4</sup>, pero aún estas metas no se han publicado.

Para realizar el diagnóstico correspondiente se requiere de información que en parte suministra individualmente los colaboradores acerca de su modo de transporte principal, lugar de residencia, si trabaja desde la casa con alguna frecuencia, duración de sus traslados y si con periodicidad alterna su modo de transporte principal con otros modos. Además, para realizar los diagnósticos es necesario estimar la cantidad de gases emitidos que generan los diferentes modos de transporte mediante una metodología que tenga en cuenta las diferencias en la cantidad de emisiones de cada modo y la distancia recorrida puesto que no se emite la misma cantidad al recorrer una distancia pequeña que una distancia grande en un mismo modo de transporte.

Para hacer estas estimaciones, donde se tienen múltiples fuentes o es inviable realizar monitoreo en sitio, el sistema de monitoreo de emisiones indirecto más frecuentemente utilizado son aquellos que utilizan factores de emisión que no solo permite calcular las emisiones asociadas a los desplazamientos sino que también con el mismo mecanismo se pueden obtener emisiones provenientes de distintas actividades como las industriales, las de equipos específicos, las de actividades agropecuarias, entre otras. La cantidad de emisiones relacionada con una actividad generalmente se calcula así:

$$\text{Emisiones} = \text{Factor de Emisión (FE)} \times \text{Dato de Actividad (DA)}$$

---

<sup>4</sup> VALLE DE ABURRÁ. ÁREA METROPOLITA. Resolución metropolitana 2036. (29 de Julio de 2019). Por medio de la cual se modifica parcialmente la Resolución Metropolitana 1379 de 2017. Gaceta oficial. Medellín. AÑO 25. No. 4617. p.81

Donde el factor de emisión es una relación entre la cantidad de contaminante emitido a la atmósfera y una unidad de actividad y el dato de actividad se relacionan con la intensidad de los procesos emisores de acuerdo a la Asociación de gobernadores del oeste y el comité asesor binacional<sup>5</sup>.

Los factores de emisión cambian para cada tipo de actividad, para el sector de transporte existen múltiples factores que diferencian entre el tipo de vehículo, el modelo, el tipo de combustible y el tamaño del motor. No existe una única medida de estos ya que pueden cambiar entre región y región, además se actualizan de acuerdo a nuevas mediciones. El factor de actividad en el sector del transporte se suele dar en km recorridos o en cantidad de combustible consumido, los factores de emisión y los datos de actividad deben ser coherente en unidades para obtener un resultado válido.

Como el propósito de los planes de movilidad empresarial sostenible (MES) se enfocan en reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> se utilizan una serie de factores de emisión de este gas facilitados por el AMVA, los cuales se ajustan al tipo de combustible que es suministrado en la jurisdicción y que tiene en cuenta el modo de conducción y geografía usual, además estos se miden a nivel local por lo que simulan las condiciones promedio de la región.

La fase de diagnóstico incluye estimar las medidas de emisiones de cada colaborador pero también se debe considerar las condiciones generales de cada sede entre las que se incluyen la localización, la cantidad de colaboradores que laboran en la sede, tipo de trabajadores (operacionales o administrativos), horarios de trabajo, infraestructura del local en la que se especifica el número de estacionamientos disponibles para carros, motos, bicicletas, infraestructura externa como vías aledañas, calidad de la red peatonal circundante, iluminación, seguridad, rutas del transporte público o del SITVA (Sistema integrado de transporte del Valle de Aburrá) cercanas, ciclorrutas disponibles, entre otra información que ayude a

---

<sup>5</sup> ASOCIACIÓN DE GOBERNADORES DEL OESTE Y EL COMITÉ ASESOR BINACIONAL. {En línea}. Enero de 1996 Disponible en <https://www3.epa.gov/ttnecatc1/cica/files/technic3.pdf>

establecer las condiciones generales de movilidad existentes al momento del levantamiento de la información esto de acuerdo al AMVA<sup>6</sup>.

Ya contando con la información de diagnóstico, se procede a planificar las estrategias más eficientes que permitan disminuir las emisiones, las estrategias que tiene en cuenta el AMVA dependen de la distancia del colaborador a la sede, la *Imagen 1* resume el tipo de movilidad que es recomendable incentivar dependiendo de la distancia de la residencia del colaborador a la sede de trabajo.



Imagen 1. Modo de transporte a promover

Fuente: AMVA. Plan MES. Tomado de [https://www.metropol.gov.co/movilidad/Documents/libro\\_pems\\_final.pdf](https://www.metropol.gov.co/movilidad/Documents/libro_pems_final.pdf)

En esta medida las estrategias se deben segmentar de acuerdo a la distancia de la residencia del colaborador y su modo de transporte, algunas de las estrategias que menciona el AMVA<sup>7</sup> se podría implementar son: Estrategias para fomentar la movilidad activa, estrategias para reducir el número de viajes, estrategias para promover el cambio en la cultura de la movilidad, estrategias para fomentar el transporte público y estrategias para racionalizar el uso del vehículo particular.

Las fases de elaboración y acción se deben alternar para obtener el mejor resultado posible, ya que así se evidencia la eficacia de aplicar una u otra medida y las

<sup>6</sup> AMVA. Planes de movilidad empresarial sostenible. {En línea}. 2017. Disponible en [https://www.metropol.gov.co/movilidad/Documents/libro\\_pems\\_final.pdf](https://www.metropol.gov.co/movilidad/Documents/libro_pems_final.pdf)

<sup>7</sup> Ibídem

estrategias poco eficientes se replantean de nuevo en la fase de elaboración así se garantiza una aproximación a la reducción necesaria en el proceso de implementación del plan de movilidad sostenible dentro de la organización que se va a demostrar en la fase de monitoreo.

## **Metodología**

Con el objetivo de determinar las mejores medidas a implementar para una de las sedes se desarrolló una actualización del diagnóstico utilizando sistemas de información geográfica y análisis de datos, datos que fueron obtenidos mediante la realización de encuestas en la sede Euro Sabaneta durante dos jornadas.

Para este proceso se usaron la información recolectada en sitio y para el procesamiento de la información se utilizó un software de información geográfica y los cálculos se realizaron en Excel. La información fue divulgada en la sede a los colaboradores y se les compartió a cada uno la mejor estrategia para reducir su huella de carbono.

Se procedió a apoyar la implementación y seguimiento de las medidas seleccionadas en las sedes en las que se decidió intervenir además de las estrategias que ya venía implementando la compañía impulsadas desde el departamento de gestión ambiental, las cuales se enfocaban en la implementación y promoción de la aplicación de movilidad sostenible Try My Ride.

El aplicativo está activo actualmente en las sedes Frontera, Cedi, Planta Quality Beef y Mayorista, sede que se divide en administración general y punto de venta, por el uso de la app se repartían mensualmente una serie de beneficios económicos que eran redimibles en productos de la organización.

En el marco de la implementación de la app se llevaron a cabo capacitaciones virtuales y presenciales en el uso de la misma, se repartieron los bonos mensualmente a los ganadores del incentivo económico y se llevó a cabo un seguimiento en el uso mes a mes del aplicativo.

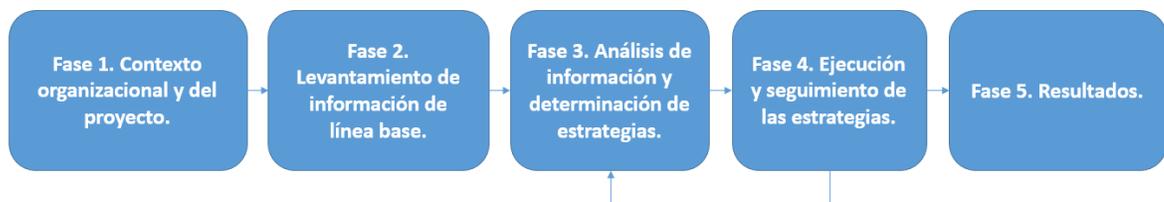
Para lograr realizar un control de los cambios en los modos en que los colaboradores se movilizan se desarrolló un mecanismo para lograr que los

colaboradores reportaran esos cambios, se propuso que día a día se llenará una encuesta del modo en que los colaboradores se desplazaban.

La encuesta se desarrolló en un Excel habilitado para macros, una herramienta de programación que usa Visual Basic como lenguaje de programación.

En última instancia la compañía decidió desarrollar un software más robusto que tenga el mismo fin. Actualmente se está en proceso de desarrollo del aplicativo, este proceso se está acompañando con el fin de orientar a los desarrolladores hacia la obtención del producto que se desea.

A continuación, se muestra un diagrama de flujo del proceso que muestra las fases de desarrollo de las prácticas académicas.



Los procesos específicos llevados a cabo con los que se desarrolló el plan son los siguientes:

**Fase 1. Contexto organizacional y del proyecto.** Se reconoció el contexto en el que se iba a laborar, compañeros, cargos y procesos, además de la fase actual de la implementación del plan de movilidad sostenible en la compañía a partir de lo cual se dieron las conclusiones preliminares y se establecieron la forma en que se iba a desarrollar el proyecto previa revisión de normativa e instrumentos didácticos sobre el tema que había a disposición.

**Fase 2. Levantamiento de información de línea base.** Se recolectó la información necesaria mediante encuestas individuales que permitieron actualizar el inventario de emisiones de la compañía para la sede Sabaneta y se revisó la información de dotación de las sedes en cuanto a infraestructura, rutas aledañas y personal.

**Fase 3. Análisis de información y determinación de estrategias.** Con base en la información recolectada en la fase anterior se determinó cuáles serían las estrategias más eficientes a implementar en la sede, además se determinó el plan de acción para ejecutarlas, en esta fase el análisis se realizó conjuntamente con herramientas de información geográfica que facilitan la realización de cálculos y tienen herramientas de análisis útiles para cumplir con los objetivos del proyecto.

**Fase 4. Ejecución y seguimiento de las estrategias.** Se llevaron a cabo las estrategias elegidas para la sede en la fase anterior. Además se realizó el acompañamiento a las estrategias que se venían implementando en la sede como lo es la promoción e implementación de la aplicación de movilidad sostenible.

**Fase 5. Resultados.** En la fase final del proyecto se evaluó el proceso de implementación del aplicativo de movilidad además que se dieron pautas a seguir y se hizo el proceso de traspaso de la responsabilidad a la persona que quedaría encargada de continuar implementando la estrategia acompañada con el uso del aplicativo.

## **Resultados y análisis**

En el desarrollo de las prácticas académicas se lograron analizar la totalidad de las sedes de supermercados Euro asentados en el Valle de Aburrá y se dieron para cada una de ellas algunas recomendaciones en cuanto a estrategias a implementar de acuerdo a infraestructura aledaña y servicios disponibles para lograr una reducción en la huella de carbono.

Las recomendaciones que se dieron estaban encaminadas a la utilización de la infraestructura de movilidad disponible alrededor y al interior de las sedes de trabajo entre ellas se identificaba las estaciones del sistema integrado de transporte aledañas, ciclorrutas disponibles, si habían estaciones del sistema de bicicletas públicas aledañas y el tiempo aproximado para movilizarse en caso de que un colaborador decidiera movilizarse en uno de estos medios. Con esta estrategia se

pretendía incentivar entre los empleados de la organización medios de transporte más sostenibles.

En la primera fase de implementación se encontró que la organización ya había adelantado el proceso de medición de la huella de carbono y se habían realizado las encuestas de diagnóstico o línea base en todas las sedes en el Valle de Aburrá. Se decidió también intervenir una sede en particular posterior a la revisión de en qué sedes podría ser más beneficioso implementar medidas de control, iniciando con la sede Euro Sabaneta.

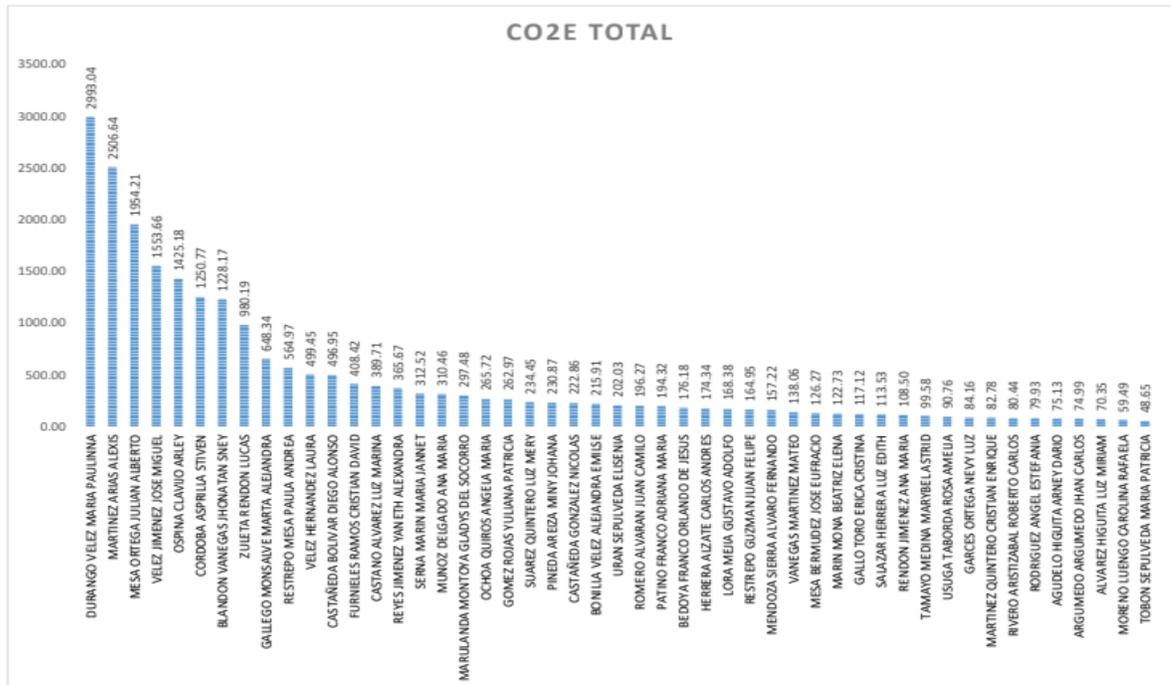
Para la segunda fase la información se recolectó mediante encuestas, en total se alcanzó a encuestar 49 de 56 personas lo que equivale al 87,5% de la población, con este avance se logró cumplir el primer objetivo específico para esta sede

La recolección de la información se llevó a cabo en 2 jornadas, sin embargo se observó un alto grado de rotación de personal ya que al momento de realizar la segunda jornada varias personas que se habían encuestado en la primera jornada ya no estaban laborando con la organización, por lo que esa información se volvió irrelevante para los propósitos del estudio.

Para la siguiente fase se logró adelantar el segundo objetivo específico, el resultado más importante fue la entrega del informe del plan de movilidad empresarial sostenible para la sede Euro Sabaneta, en este se dieron recomendaciones específicas para aplicar a cada colaborador de acuerdo al modo de movilidad que frecuenta, la distancia que lo separa de su sede de trabajo y la existencia de medios alternativos de movilidad en su vecindario.

Un dato notable es que por concepto de movilización la sede emite cerca de 24.039 gr de CO<sub>2</sub> diarios lo que equivale a una emisión de 429 gr de CO<sub>2</sub> diarios per cápita, sin embargo es importante anotar que al observar las emisiones que se genera individualmente el total de las emisiones se concentra en muy pocas personas que son las que se transportan en vehículos particulares, por ejemplo las emisiones conjuntas de las 25 personas que menos emiten (más del 50% de la población) son aproximadamente iguales a la de la persona que más emite (aprox. el 2% de la población), haciéndose evidente que en cuestión de emisiones hay una gran inequidad, sin embargo todos sufrimos por igual las consecuencias ambientales y a

la salud que ellas producen. Esto se logra observar en la *Imagen 2* donde se observa la concentración de las emisiones en la parte izquierda del gráfico que corresponde a las emisiones del personal que se moviliza en transporte particular.



*Imagen 2. Huella de Carbono personal encuestado Euro Sabaneta*

Como evidencia de lo mencionado, en la *Imagen 3* se observa el porcentaje de emisiones asociados a cada uno de los modos de transporte, en la gráfica se logra constatar que los modos de transporte de uso individual que son la motocicleta y el vehículo emiten respectivamente 46% y 27% que en total suman aproximadamente el 73% y en la *Imagen 4* donde se observa los modos de transporte porcentualmente usados por los colaboradores de Euro Sabaneta solo el 28% de los colaboradores eligen modos de transporte de uso individual.

Lo que es evidencia la gran concentración de emisiones existentes en los modos de transporte particulares.

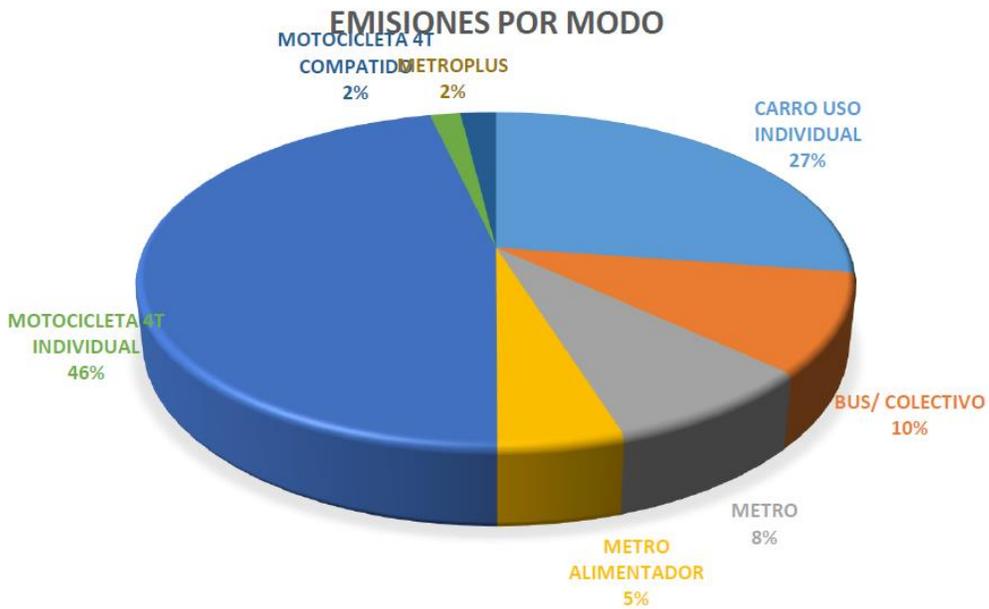


Imagen 3. Emisiones por modo en Euro Sabaneta

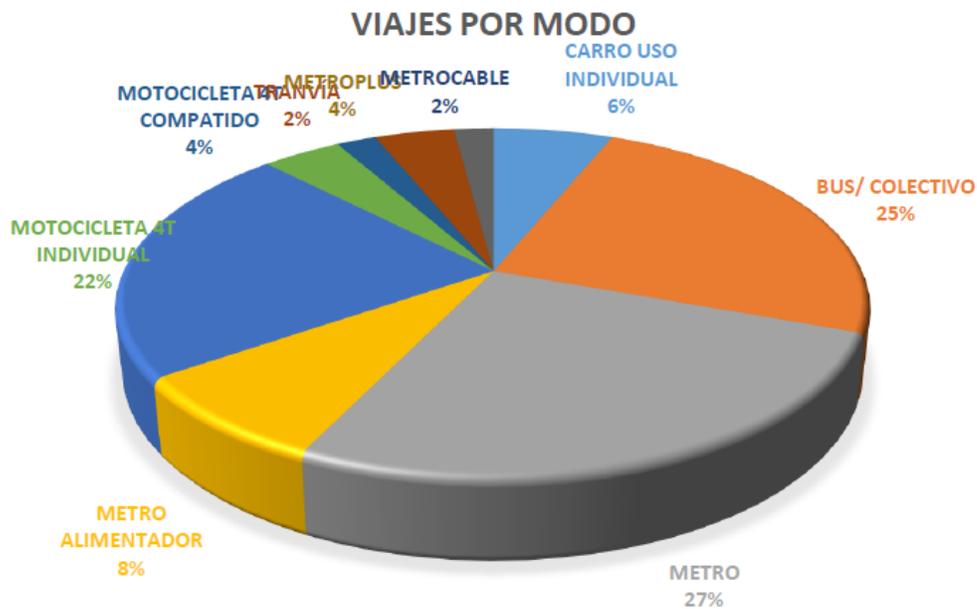


Imagen 4. Modo de trasporte principal de los colaboradores de Euro Sabaneta

En la sede Sabaneta después de haber calculado la huella de carbono de la gran mayoría del personal tanto operacional como administrativo la cual se puede

observar en la *Imagen 2*, se logró dar recomendaciones personalizadas a cada uno de los colaboradores que fue encuestado las cuales se informaron durante la ejecución de la siguiente fase del proyecto (ver *Anexo A*).

Para la 4 fase del proyecto para la sede Euro Sabaneta se compartió con la totalidad de los empleados los resultados hallados y se incentivó entre ellos el uso de las estrategias a llevar a cabo, entre ellas, el compartir el vehículo, para lo que se compartió entre los empleados que se movilizan en transporte particular una lista de las personas que viven más cerca de sus residencias además de sus números telefónicos para que se facilitara el proceso.

Para aquellos que vivían a menos de 5 km de la sede de trabajo se promovió la estrategia de que se movilizarán en bicicleta y se les dieron contactos y asesoría de la manera en que pueden adquirir una por medio de un crédito que se descuenta por nómina.

Además de estas estrategias se les mostró a los colaboradores de acuerdo a su modo de transporte y distancia de sus residencias infraestructura y servicios disponibles para que se movilizarán de una forma más sostenible como la existencia del sistema de bicicletas públicas, cercano a la sede trabajo y rutas aledañas que pueden utilizar.

Con estas actividades se logró consolidar el tercer objetivo específico en la sede en cuestión.

Para la última fase del proyecto en la sede Euro Sabaneta debido a las limitaciones que impuso la cuarentena decretada por el gobierno nacional a raíz de la pandemia por el virus Covid-19 y las limitaciones de tiempo no fue posible realizar un nuevo levantamiento de la información para determinar la tasa de reducción de emisiones. Por lo tanto no se pudo realizar el informe que se requería presentar para el cumplimiento del último objetivo específico con las estrategias y la tasa de reducción alcanzada.

Inicialmente se había propuesto trabajar con las sedes Sabaneta, Bernal, Palmas y Florida sin embargo debido a la dificultad técnica que implicaba levantar información y realizar encuestas en las sedes solo se realizó el proceso en la sede Sabaneta.

Por la misma razón mencionada el alcance del objetivo principal del proyecto se vio limitado a la sede mencionada, sin embargo se pudo liderar la implementación del aplicativo Try My Ride que si bien no tiene como alcance las sedes mencionadas en el objetivo principal del proyecto su fin era lograr reducir la tasa de emisiones de CO<sub>2</sub> al interior de la organización.

La implementación de la aplicación Try My Ride se desarrolló en las sedes Frontera, Mayorista, Cedi y Planta, este proceso al fin y al cabo ayudó a cumplir el objetivo general de reducción de huella de carbono de la compañía.

Con la implementación del aplicativo de movilidad se logró también en las sedes Frontera, Cedi, Planta y Mayorista la consolidación de un registro de 290 usuarios, alrededor de 52 usuarios activos, 112 conexiones mensuales, lo que representa igual número de transportes en otros medios evitados, que según el aplicativo de movilidad equivalen a alrededor de 256 kg de CO<sub>2</sub> dejados de emitir a la atmósfera en el último mes de reporte, sin contar otros beneficios para los colaboradores y la ciudad. En la *Imagen 5* se puede ver un resumen de acuerdo a los informes presentados por el aplicativo de movilidad.

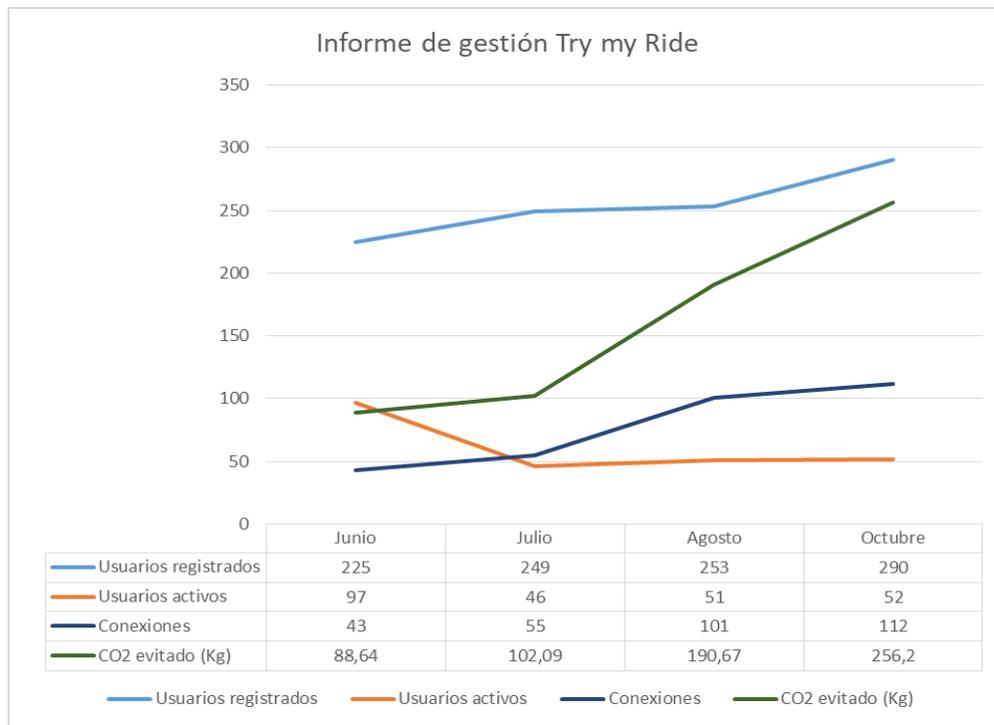
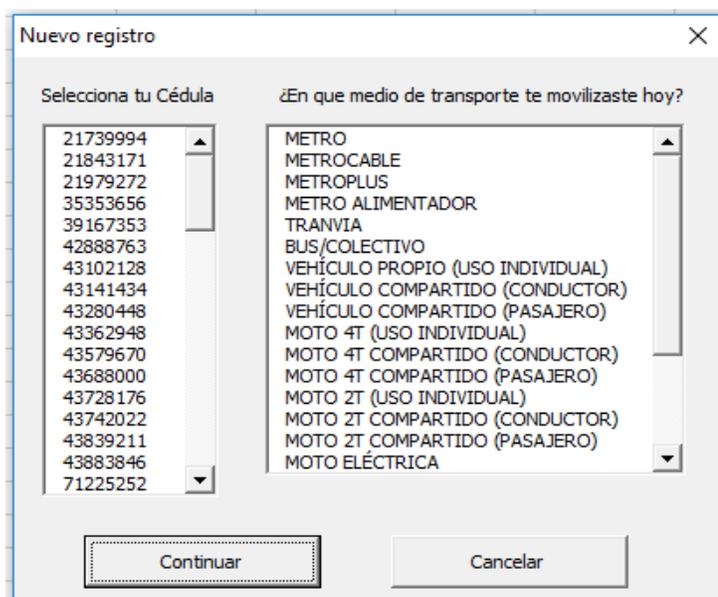


Imagen 5. Informe de gestión del aplicativo Try my Ride

Para continuar con el uso del aplicativo de movilidad al interior de la organización se hicieron recomendaciones para que se creó entre los colaboradores más conciencia acerca de la problemática ambiental de la ciudad para que así se logre una mayor adhesión al programa, lo que garantiza un mejor funcionamiento del mismo, ya que al haber más personas comprometidas se realizarán más publicaciones de viaje, a mayor número de publicaciones, más conexiones, a más conexiones mayor la reducción y más disponibilidad de rutas y a más disponibilidad de rutas, mayor número de colaboradores dispuestos a comprometerse con el programa, creando así un efecto bola de nieve en beneficio del cumplimiento del objetivo del proyecto.

Para lograr determinar los cambios en el modo de movilización de los colaboradores se desarrolló un software anclado en Excel con lenguaje de programación de Visual Basic por medio del cual se podría reportar de manera rápida y sencilla el modo de movilización diaria de cada colaborador, al final se podía cuantificar las veces que cada colaborador se movilizaba en uno u otro modo de transporte de manera automática y mes a mes se podría comparar los cambios en los hábitos de transporte.

En la *Imagen 6* se puede ver el cuadro de diálogo que se les presentaría a los colaboradores.



The image shows a dialog box titled "Nuevo registro" with a close button (X) in the top right corner. It contains two list boxes and two buttons at the bottom. The first list box is titled "Selecciona tu Cédula" and contains a list of identification numbers. The second list box is titled "¿En que medio de transporte te movilizaste hoy?" and contains a list of transportation modes. The buttons are labeled "Continuar" and "Cancelar".

Selecciona tu Cédula	¿En que medio de transporte te movilizaste hoy?
21739994	METRO
21843171	METROCABLE
21979272	METROPLUS
35353656	METRO ALIMENTADOR
39167353	TRANVIA
42888763	BUS/COLECTIVO
43102128	VEHÍCULO PROPIO (USO INDIVIDUAL)
43141434	VEHÍCULO COMPARTIDO (CONDUCTOR)
43280448	VEHÍCULO COMPARTIDO (PASAJERO)
43362948	MOTO 4T (USO INDIVIDUAL)
43579670	MOTO 4T COMPARTIDO (CONDUCTOR)
43688000	MOTO 4T COMPARTIDO (PASAJERO)
43728176	MOTO 2T (USO INDIVIDUAL)
43742022	MOTO 2T COMPARTIDO (CONDUCTOR)
43839211	MOTO 2T COMPARTIDO (PASAJERO)
43883846	MOTO ELÉCTRICA
71225252	

*Imagen 6. Cuadro de diálogo de encuesta diaria de movilidad*

Al fin del proceso de prácticas siguiendo la misma línea de pensamiento se determinó contratar un experto desarrollador para que implementará un software más robusto con alcance en toda la compañía pero con el mismo principio de funcionamiento, la cuantificación del cambio modal en el transporte de los colaboradores.

## **Conclusiones**

El desarrollo de la implementación del proyecto suscitó un componente que no se podía prever al momento de la propuesta, la actual crisis sanitaria que se enfrenta a nivel global, debido a esto no se logró cuantificar el porcentaje de reducción planteado en el objetivo principal de la propuesta, sin embargo se continuó trabajando con las condiciones de bioseguridad y aislamiento que impuso la actual crisis.

De todas las sedes se hicieron recomendaciones en cuanto equipamiento y servicios que utilizándolos ayudarían a reducir la huella de carbono de la empresa.

Por ejemplo para las sedes Sabaneta, Arkadia, Itagüí y Gran Manzana dada su ubicación y que existe al menos una estación del sistema de bicicletas públicas a menos de 1km de la sede se recomienda para estas sedes incentivar entre los colaboradores el uso de este equipamiento que tiene la ciudad.

También para cada una de las sedes que está a una distancia de una estación del sistema integrado de transporte del Valle de Aburrá que se pueda recorrer en menos de 15 minutos se recomendó que se les comunique al colaborador que pueden utilizar dicho modo de transporte y además que se les brinde información de cuál es la distancia aproximada de desplazamiento que se anotó en el informe en el que se dejaron las recomendaciones para cada una de la sedes

En general se desarrolló una metodología con alto potencial de reducir la huella de carbono de cualquier organización, metodología que por su especificidad en el tratamiento que se logra hacer de la información, incluso a nivel de individuo y la sistematización que se logró del proceso sería adecuado replicar.

Se logró con el programa que se implementó del aplicativo de movilidad Try my Ride, según cálculos propios del aplicativo, la reducción de alrededor de 866,8 kg de CO<sub>2</sub> en los 5 meses en que se presentaron reportes de gestión que corresponde a los meses de junio a octubre esto es una reducción de aproximadamente 93 gr de CO<sub>2</sub> diario per cápita entre los usuarios activos que no es una cifra despreciable por lo que es importante seguir implementando el programa y tratar de ampliarlo para que mayor cantidad de colaboradores se vinculen.

La alta inequidad en el número de emisiones entre los segmentos de la población que se mueve en transporte público y los que no logra evidenciar que las estrategias para reducir las huellas de carbono al interior de las organizaciones deben ser enfocadas en el segmento de la población que se moviliza en transporte privado.

### **Referencias Bibliográficas**

1. ÁREA METROPOLITA DEL VALLE DE ABURRÁ. Planes Empresariales de Movilidad Sostenible. {En línea}. S.f. Disponible en de <https://www.metropol.gov.co/>
2. MINISTERIO AMBIENTE. Colombia presenta su compromiso de reducir en un 20% las emisiones de Gases Efecto Invernadero. {En línea}. 2015. Disponible en <https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/2158-colombia-presenta-su-compromiso-de-reducir-en-un-20-las-emisiones-de-gases-efecto-invernadero>
3. ÁREA METROPOLITA DEL VALLE DE ABURRÁ. Planes Empresariales de Movilidad Sostenible. {En línea}. S.f. Disponible en de <https://www.metropol.gov.co/>
4. VALLE DE ABURRÁ. ÁREA METROPOLITA. Resolución metropolitana 2036. (29 de Julio de 2019). Por medio de la cual se modifica parcialmente la Resolución Metropolitana 1379 de 2017. Gaceta oficial. Medellín. AÑO 25. No. 4617. p.81
5. ASOCIACIÓN DE GOBERNADORES DEL OESTE Y EL COMITÉ ASESOR BINACIONAL. {En línea}. Enero de 1996 Disponible en <https://www3.epa.gov/ttnecatc1/cica/files/technic3.pdf>

6. AMVA. Planes de movilidad empresarial sostenible. {En línea}. 2017. Disponible en [https://www.metropol.gov.co/movilidad/Documents/libro\\_pems\\_final.pdf](https://www.metropol.gov.co/movilidad/Documents/libro_pems_final.pdf)

7. Ibídem

## **Anexos**

Anexo A. Informe plan MES Euro Sabaneta  
[https://drive.google.com/drive/folders/1avBwtZyY0oVDqnbi\\_f5i-7hp4Mw7gfi4?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1avBwtZyY0oVDqnbi_f5i-7hp4Mw7gfi4?usp=sharing)