CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO Y ESTRATEGIAS DE REDUCCIÓN DE EMISIONES PARA UNA ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL DEL SECTOR BUSINESS PROCESS OUTSORCING (BPO) EN COLOMBIA

FABIO LEONARDO ACUÑA PÉREZ
FÉLIX SANTIAGO RÍOS BARRAGÁN

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE RECURSOS NATURALES
FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
BOGOTÁ D.C.
2026

CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO Y ESTRATEGIAS DE REDUCCIÓN DE EMISIONES PARA UNA ORGANIZACIÓN DEL SECTOR BUSINESS PROCESS OUTSORCING (BPO) EN COLOMBIA

FABIO LEONARDO ACUÑA PÉREZ
FÉLIX SANTIAGO RÍOS BARRAGÁN

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Especialista de Gerencia de Recursos Naturales

Director
ALEJANDRO COPETE PERDOMO

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE RECURSOS NATURALES
FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
BOGOTÁ D.C.
2026

Nota de aceptación

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Firma del Director

Bogotá D.C., 2026

"Las ideas emitidas por los autores son de su exclusiva responsabilidad y no expresan necesariamente opiniones de la Universidad" (Artículo 117, Acuerdo 029 de 1998)"

CONTENIDO

RESUMEN 1
INTRODUCCIÓN 2
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 4
2. JUSTIFICACIÓN 8
3. OBJETIVOS 10
3.1 Objetivo General 10
3.2 Objetivos específicos 10
4. MARCO DE REFERENCIA 11
4.1 Antecedentes 11
4.1.1 Antecedentes internacionales 11
4.1.2 Antecedentes nacionales 13
4.2 Conceptos básicos 15
4.3 Contexto empresarial 18
4.4 Marco Normativo 20
5. METODOLOGÍA 23
5.1 Cuantificación de las emisiones de GEI 23
5.1.1 Límites del inventario de GEI 23
5.1.2 Significancia emisiones indirectas 27
5.1.3 Método de cuantificación 28
5.1.4 Datos de actividad 30
5.1.5 Cálculo de emisiones 31
5.1.6 Año base y recálculo 34
5.1.7 Incertidumbre 35
5.2 Formulación técnica de estrategias para la mitigación de emisiones de GEI 37
5.2.1. Fases metodológicas para la evaluación y estructuración del programa 37
6. RESULTADOS 40
6.1 Cuantificación de la huella de carbono 40
6.1.1 Límites del inventario de GEI 40
6.1.2 Evaluación de significancia de emisiones indirectas 41
6.1.3 Método de cuantificación aplicado 42
6.1.4 Datos de actividad recopilados 43
6.1.5 Factores de emisión 45
6.1.6 Cálculo de emisiones 47

6.2 Estrategias de mitigación y reducción de la huella de carbono. 50
6.2.1 Matriz DOFA 50
6.2.2 Criterios para la selección de estrategias 55
6.2.3 Estrategias por tipo de emisión (Alcances 1, 2 y 3) 55
6.2.4 Programa de reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) 60
6.2.5 Contenido del Programa de Reducción de Emisiones 64
7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS 93
7.1 Políticas, Programas y Proyectos para la implementación (3P) 96
7.1.1 Política de Sostenibilidad y Acción Climática 96
7.1.2 Proyectos y acciones de Mitigación 97
7.1.3 Indicadores de Seguimiento y Metas Asociadas 99
7.2 Plan de implementación y seguimiento 100
7.2.1 Análisis de viabilidad para C&C Services 103
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 106
8.1 Conclusiones 106
8.2 Recomendaciones 107
9. BIBLIOGRAFIA 108

Lista de Tablas

Tabla 1. Emisiones de CO_2 en actividades de internet 17
Tabla 2. Potenciales de Calentamiento Global de los Gases de Efecto Invernadero 29
Tabla 3. Calificación de la incertidumbre para el cálculo de Huella de Carbono 36
Tabla 4. Rangos calculados para el índice de incertidumbre 36
Tabla 5. Significancia emisiones indirectas C&C Services para el año 2025 41
Tabla 6. Datos de actividad para C&C Services en el año 2025 44
Tabla 7. Factores de emisión empleados para el cálculo de huella de carbono 46
Tabla 8. Toneladas de CO_2 por alcance en C&C Services año 2025 47
Tabla 9. Huella de Carbono C&C Services por alcances año 2025 48
Tabla 10. Matriz DOFA gestión de emisiones de GEI 50
Tabla 11. Estrategias FO (Fortalezas + Oportunidades) 52
Tabla 12. Estrategias DO (Debilidades + Oportunidades) → De reorientación 52
Tabla 13. Estrategias FA (Fortalezas + Amenazas) → Defensivas 53
Tabla 14. Estrategias DA (Debilidades + Amenazas) → De supervivencia 53
Tabla 15. Priorización de acciones según el análisis DOFA 53
Tabla 16. Criterios de selección para propuestas de mitigación y reducción de emisiones 55
Tabla 17. Actividades Proyecto 1: Eficiencia y transición energética 66
Tabla 18. Cronograma Proyecto 1: Eficiencia y transición energética 68
Tabla 19. Presupuesto Proyecto 1: Eficiencia y transición energética 69
Tabla 20. Indicadores de seguimiento Proyecto 1: Eficiencia y transición energética 69
Tabla 21. Actividades Proyecto 2: Movilidad sostenible y teletrabajo 72
Tabla 22. Cronograma Proyecto 2: Movilidad sostenible y teletrabajo 75
Tabla 23. Presupuesto Proyecto 2: Movilidad sostenible y teletrabajo 75
Tabla 24. Indicadores de seguimiento Proyecto 2: Movilidad sostenible y teletrabajo 76
Tabla 25. Actividades Proyecto 3: Gestión de residuos y economía circular 79
Tabla 26. Cronograma Proyecto 3: Gestión de residuos y economía circular 82
Tabla 27. Presupuesto Proyecto 3: Gestión de residuos y economía circular 83
Tabla 28. Indicadores de seguimiento Proyecto 3: Gestión de residuos 84
Tabla 29. Actividades Proyecto 4: Cultura ambiental y compensación 87
Tabla 30. Cronograma Proyecto 4: Cultura ambiental y compensación 90
Tabla 31. Presupuesto Proyecto 4: Cultura ambiental y compensación 90
Tabla 32. Indicadores de seguimiento Proyecto 4: Cultura ambiental y compensación 92
Tabla 33. Estructura de Proyectos y acciones para la reducción de la huella de carbono 97
Tabla 34. Indicadores de seguimiento por programa, metas y frecuencia 99
Tabla 35. Plan de implementación por fases 101
Tabla 36. Ciclo de mejora continua (PHVA) para la gestión de emisiones 102

Lista de Figuras

Figura 1. Ubicación de C&C Services. 19
Figura 2. Huella de Carbono C&C Services por alcances 48
Figura 3. Alcance 3 Huella de Carbono C&C Services año 2025 49

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo calcular la huella de carbono de una empresa del sector BPO en Colombia para el año 2025 mediante la aplicación de la metodología de la norma ISO 14064-1, con el fin de evaluar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) derivadas de las actividades operativas de la compañía. A partir de esta medición, se busca establecer una línea base de emisiones que permita identificar las principales fuentes emisoras y formular estrategias de mitigación orientadas a la reducción de la huella de carbono y al fortalecimiento del desempeño ambiental de la organización.

Metodológicamente, el estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo y aplicado. Se definieron los límites organizacionales y operacionales del inventario de GEI, considerando emisiones de los alcances 1, 2 y 3. La cuantificación se realizó a partir de datos primarios correspondientes al consumo de combustibles, energía eléctrica, generación de residuos y transporte de colaboradores durante el año base 2025, utilizando factores de emisión oficiales de la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) y del UK Government GHG Conversion Factors, bajo el modelo de cálculo basado en datos de actividad por factor de emisión.

Los resultados evidenciaron una huella de carbono corporativa total de 318,03 tCO_2eq para el año 2025. El Alcance 3 representó la mayor contribución, con aproximadamente el 89 % de las emisiones totales, debido principalmente al transporte diario de los colaboradores, mientras que el Alcance 2 aportó cerca del 10 %, asociado al consumo de energía eléctrica, y el Alcance 1 representó alrededor del 1 %, correspondiente al consumo de combustibles de los vehículos corporativos. A partir de estos hallazgos se formularon estrategias enfocadas en movilidad sostenible, eficiencia energética, fortalecimiento del teletrabajo, gestión integral de residuos y sensibilización ambiental, orientadas a reducir las emisiones de GEI y mejorar el desempeño ambiental de la organización.

INTRODUCCIÓN

El cambio climático representa uno de los mayores desafíos ambientales y sociales del siglo XXI, impulsado principalmente por el aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) derivadas de las actividades humanas. Si bien históricamente la atención se ha centrado en sectores industriales y manufactureros como los principales emisores, en la actualidad se reconoce que el sector servicios, y en particular las empresas de externalización de procesos de negocio (BPO) y centros de contacto, también contribuyen significativamente a esta problemática. Su operación continua demanda un alto consumo de energía eléctrica para equipos informáticos, servidores y sistemas de climatización, así como el uso de combustibles fósiles en plantas de respaldo y flotas vehiculares, lo que genera emisiones directas e indirectas que requieren ser cuantificadas y gestionadas.

En este contexto, la presente investigación se desarrolla en el marco de la Responsabilidad Ambiental Empresarial (RAE) y su relación con los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA), integrando el concepto de huella de carbono como un indicador clave del desempeño ambiental. El estudio se centra en C&C Services, una empresa del sector BPO ubicada en Bogotá D.C., que cuenta con más de 1.200 colaboradores y opera bajo un modelo de negocio basado en el uso intensivo de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).

El objetivo general de esta investigación es calcular la huella de carbono generada por C&C Services durante el año 2025, aplicando la metodología establecida en la norma ISO 14064 y los lineamientos del GHG Protocol, con el fin de establecer una línea base de emisiones que permita proponer estrategias de reducción y compensación. De manera específica, se busca cuantificar las emisiones asociadas a las actividades operativas de la empresa, estructurar el inventario de GEI conforme a estándares reconocidos y formular propuestas de mitigación orientadas a la optimización de recursos y la reducción de la huella ambiental.

Desde el punto de vista metodológico, la investigación adopta un enfoque mixto. El componente cuantitativo se basa en la recopilación y análisis de datos de consumo de energía eléctrica, combustibles (ACPM y gasolina), generación de residuos y movilidad del personal, utilizando factores de emisión oficiales (UPME, IDEAM y UK Government GHG Conversion Factors).

Los resultados esperados incluyen la determinación de la huella de carbono de C&C Services, discriminada por alcances (1, 2 y 3), así como la identificación de las principales fuentes

emisoras y la formulación de un plan de acción para la reducción de emisiones. Este plan contempla medidas como la optimización del uso de energía, la promoción del teletrabajo, la gestión responsable de residuos electrónicos (RAEE) y la posible participación en programas de compensación de carbono, como los promovidos por la Secretaría Distrital de Ambiente a través de la iniciativa ACERCAR.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, la Responsabilidad Ambiental Empresarial (RAE) se ha convertido en un pilar fundamental para la gestión organizacional, especialmente en lo que respecta al uso eficiente de los recursos naturales y el manejo de los impactos ambientales. Las empresas están bajo una creciente presión, tanto regulatoria como social, para medir y gestionar sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y contribuir a los objetivos de adaptación y mitigación frente al cambio climático. En este sentido, el presente proyecto tiene como propósito calcular la huella de carbono generada por la empresa C&C Services, un call center tipo BPO ubicado en la ciudad de Bogotá y que actualmente cuenta con más de 1.200 colaboradores.

Si bien en Colombia no existen datos específicos que permitan comparar directamente a C&C Services con otras empresas del sector BPO, resulta fundamental conocer el contexto nacional e internacional para interpretar adecuadamente los resultados que se obtengan en esta medición, dimensionar su importancia y las acciones que deba abordar la empresa con los resultados obtenidos.

En cuanto a referentes del sector, la empresa Atento, una BPO española, publicó en el año 2023 su Informe de Sostenibilidad, en el cual reporta una reducción del 26,7% en sus emisiones de Alcance 1 y 2, equivalente a 80 kg de CO_2 por empleado. En el Alcance 3, la compañía informó una reducción del 30%, lo que representa aproximadamente 304 toneladas de CO2. Estos resultados constituyen uno de los pocos referentes disponibles de una empresa BPO que realiza mediciones de huella de carbono en Latinoamérica y que cuenta con presencia en Colombia.

Por otro lado, en junio de 2023, White & Case realizó una revisión de las divulgaciones de sostenibilidad entre 92 emisores latinoamericanos que ya habían presentado al menos un informe anual. Los resultados mostraron que los emisores chilenos lideran el reporte de emisiones hasta el alcance 3 (100%), seguidos por los colombianos (75%) y los peruanos (66%). El estudio también encontró que el 54% de los emisores reporta sus emisiones de alcance 1, 2 y 3 al menos parcialmente, mientras que el 18% reporta únicamente los alcances 1 y 2, y el 26% opta por no divulgar emisiones. Estos hallazgos evidencian que, aunque la divulgación de emisiones está avanzando en la región, aún existe una brecha significativa en el reporte completo de los tres alcances, especialmente en el sector servicios

Con los datos de referencia e investigación a desarrollar, se busca abordar el problema desde un enfoque cuantitativo y cualitativo. Desde la perspectiva cuantitativa, se realizará la medición

de huella de carbono generada por la operación de C&C Services, aplicando la metodología establecida en la norma ISO 14064 y los lineamientos definidos por el IDEAM para la cuantificación de emisiones de gases de efecto invernadero. Este enfoque permite identificar las principales fuentes emisoras, establecer indicadores de desempeño ambiental y definir estrategias de reducción sustentadas en datos verificables y trazables. De manera complementaria, se incorpora un enfoque cualitativo orientado a la sensibilización y participación de los colaboradores, con el fin de identificar percepciones, barreras y oportunidades para la adopción de hábitos sostenibles en el entorno laboral, tales como el uso eficiente de la energía, la movilidad responsable y la optimización de los recursos.

La empresa C&C Services cuenta con la certificación ISO 14001 y con sellos de reconocimiento como Fenalco Solidario; no obstante, hasta el momento no ha otorgado suficiente relevancia a la medición de la huella de carbono de sus actividades. En atención a las exigencias de la legislación colombiana y a los requisitos asociados a estas certificaciones, se han identificado y recopilado datos de las principales fuentes emisoras de gases de efecto invernadero (GEI) presentes en su operación. Entre ellas se encuentra, como plan de contingencia operacional, el uso de una planta eléctrica cuyo funcionamiento depende del consumo de combustibles fósiles (ACPM). Asimismo, la empresa desarrolla diversas actividades que implican el uso de vehículos automotores, como camionetas y motocicletas, los cuales generan emisiones directas derivadas de la combustión de dichos combustibles. Por otro lado, el consumo de energía eléctrica constituye un factor significativo dentro de la operación, ya que el funcionamiento continuo de equipos informáticos, televisores, servidores, sistemas de aire acondicionado e iluminación contribuyen de manera relevante a la generación indirecta de emisiones de GEI.

El sector de los Call Centers & BPO ha crecido espectacularmente durante las últimas dos décadas, impulsado por el fenómeno del offshoring. Sin embargo, el sector está siendo cuestionado a nivel global, no solo por los aspectos relacionados con las condiciones laborales, sino también por el impacto ambiental del sector tanto por el alto consumo energético que demanda como por la generación de residuos tecnológicos asociados (PRONACOM, 2022, p. 8).

Con los datos recopilados durante todo el año 2025 de los consumos de agua, energía, papel y combustibles se hará una medición inicial de los alcances 1 y 2 bajo la metodología establecida en la norma ISO 14064 y los lineamientos del IDEAM para la cuantificación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Los datos obtenidos serán convertidos en cantidad de

toneladas de CO2eq, el enfoque y resultado del cálculo de la huella le permitirá a la empresa trazar un plan de reducción de su huella dentro de las medidas de adaptación y mitigación del cambio climático.

A partir de esta situación, el problema central de la investigación se plantea en los siguientes términos:

¿Cuál es la huella de carbono generada por C&C Services?

En este contexto, C&C Services, empresa del sector BPO con sede en Bogotá D.C., ha incorporado un Sistema de Gestión Ambiental certificado bajo la norma ISO 14001, evidenciando su compromiso con la sostenibilidad. No obstante, derivado de la pregunta principal, surgen algunos subproblemas de investigación. Inicialmente, la organización carece de un inventario de emisiones y de una línea base que permita identificar y cuantificar su huella de carbono, lo que representa un reto a la hora de recopilar la información y los insumos para realizar el cálculo de la huella de carbono corporativa, asimismo, la empresa enfrenta dificultades para integrar la información ambiental en sus procesos administrativos y operativos, lo que limita la identificación oportuna de fuentes emisoras y la definición de estrategias efectivas de mitigación.

El estudio busca determinar la huella de carbono generada por C&C Services durante el año 2025, identificando las principales fuentes emisoras, los consumos energéticos y de combustibles, y las oportunidades de mejora asociadas a la eficiencia energética. La investigación se enmarca en los lineamientos de la norma ISO 14064, que establece los principios y métodos para la cuantificación y reporte de emisiones de GEI en los tres alcances definidos por el GHG Protocol: emisiones directas (alcance 1), emisiones indirectas por consumo de energía (alcance 2) y otras emisiones indirectas (alcance 3).

¿Qué lineamientos y estrategias se pueden formular para su reducción?

En relación con la segunda pregunta, el estudio busca identificar, a partir del análisis de los resultados del inventario de emisiones y de la revisión de buenas prácticas documentadas en el sector BPO, las acciones que resulten técnica, operativa y financieramente viables para la organización. De esta manera, la pregunta no solo orienta la identificación de estrategias de mitigación, sino que también establece el marco para evaluar su aplicabilidad en el contexto específico de C&C Services.

Desde el punto de vista ambiental, la investigación permitirá establecer una línea base de emisiones, mejorar el desempeño energético y contribuir a los compromisos de mitigación del cambio climático. En el ámbito social, fortalecerá la cultura ambiental organizacional, promoverá la participación del personal en acciones enfocadas a la sostenibilidad y proyectará una imagen empresarial coherente con los principios de responsabilidad social y ambiental.

En conjunto, este trabajo busca integrar la medición de la huella de carbono como una herramienta estratégica dentro de la gestión ambiental corporativa de C&C Services, en coherencia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 7: Energía asequible y no contaminante, y ODS 13: Acción por el clima).

Al culminar la presente investigación quedará a criterio la empresa avanzar hacia las medidas de reducción y compensación de sus emisiones, donde podrá optar por diferentes alternativas como la siembra de árboles, participación en proyectos de carbono neutro o implementación de prácticas que permitan la optimización del recurso energético en las actividades de la organización.

2. JUSTIFICACIÓN

La importancia del presente estudio radica en la necesidad de visibilizar los impactos ambientales del sector servicios, tradicionalmente subestimados, y en la oportunidad de fortalecer la gestión ambiental corporativa mediante herramientas que permitan cuantificar y controlar las emisiones de GEI. Esta investigación responde a los compromisos nacionales e internacionales de mitigación del cambio climático y se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 7 y ODS 13).

Esta investigación se enmarca en la Responsabilidad Ambiental Empresarial (RAE) y su relación con los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA), integrando la huella de carbono como indicador clave de desempeño ambiental. De esta manera, contribuye a consolidar un marco conceptual aplicable a organizaciones de servicios en las cuales las emisiones indirectas representan un componente significativo de su impacto. De esta manera, el estudio aporta a la construcción de conocimiento sobre la gestión climática en el sector terciario, tradicionalmente menos analizado que los sectores productivos o extractivos.

En este contexto, diversos autores han señalado la ausencia de un marco normativo específico para la huella de carbono digital en Colombia. Pardo & Avendaño (2025) constataron que la normatividad colombiana vigente en materia ambiental y de cambio climático no contempla la huella de carbono digital como una categoría diferenciada, ya que tanto la Ley 1931 de 2018 como el CONPES 3934 abordan de manera general la mitigación de GEI sin incluir lineamientos aplicables al ámbito digital (p. 5).

Asimismo, el impacto ambiental del sector TIC es significativo a nivel global. Sampedro et al. (2021) señalan que la industria de las TIC es responsable de entre el 2,5% y el 3% de las emisiones globales de GEI, con proyecciones de aumento al 14% en 2040, principalmente por el consumo energético de los centros de datos (data centers) y sus sistemas de refrigeración (p. 3).

El principal aporte de esta investigación es de carácter metodológico-práctico, al establecer un procedimiento estandarizado, verificable y replicable para la cuantificación de emisiones en empresas de servicios, basado en los lineamientos de la norma ISO 14064 y los parámetros definidos por el IDEAM. Actualmente, existe un vacío de conocimiento en la aplicación de estas metodologías en el sector BPO colombiano, donde la mayoría de los estudios se

concentran en sectores productivos con altas emisiones directas. Este proyecto contribuye a llenar dicho vacío al aplicar la metodología a una empresa real (C&C Services), generar una línea base de emisiones y formular estrategias de mitigación específicas para el sector. Además, el proyecto se apoya en la recolección de datos reales de consumo energético, combustible y recursos, garantizando la trazabilidad de los resultados y la posibilidad de generar indicadores comparables que otras organizaciones del mismo sector puedan utilizar como referencia.

Los resultados permitirán a C&C Services identificar sus principales fuentes emisoras y establecer un plan de acción orientado a la reducción de emisiones y a la optimización de recursos. Esta información servirá de base para fortalecer su Sistema de Gestión Ambiental, mejorar su desempeño frente a los estándares de sostenibilidad corporativa y avanzar hacia una posible certificación en carbono neutro. De esta forma, la investigación contribuye a la toma de decisiones estratégicas que integren criterios ambientales en la planificación empresarial.

El estudio también tiene un impacto ambiental y social significativo, ya que fomenta la adopción de prácticas sostenibles en una empresa con más de 1.200 colaboradores, promoviendo la sensibilización frente al cambio climático y el uso responsable de los recursos naturales. A nivel institucional, la generación de información confiable sobre emisiones puede impulsar políticas internas de movilidad sostenible, eficiencia energética y cultura ambiental, beneficiando tanto al entorno laboral como a la comunidad en general.

El abordaje del problema se realizará mediante un enfoque mixto, que combina el análisis cuantitativo de datos de consumo y emisiones con la evaluación cualitativa de la gestión ambiental organizacional. Este enfoque integral permitirá no solo cuantificar los impactos, sino también comprender las causas operativas y conductuales que los originan, facilitando la formulación de estrategias efectivas de mitigación y adaptación.

Además de esto, la investigación representa un aporte valioso al conocimiento y la práctica de la gestión ambiental en el sector servicios. Además de generar un diagnóstico sobre la huella de carbono de C&C Services, establece las bases para incorporar la variable climática en la toma de decisiones empresariales y contribuye al fortalecimiento de la responsabilidad ambiental corporativa, alineando la operación con las metas globales de sostenibilidad y cambio climático.

3. OBJETIVOS

A continuación, y en coherencia con el planteamiento del problema y la justificación expuesta, se presentan los objetivos que orientan la presente investigación. Estos buscan establecer un rumbo claro para la aplicación de la metodología propuesta, permitiendo avanzar desde la identificación de las fuentes de emisión hasta la formulación de proyectos de mitigación que contribuyan al fortalecimiento de la gestión ambiental de C&C Services. De esta manera, los objetivos propuestos se convierten en el eje articulador del estudio, guiando cada una de las fases del proceso investigativo y asegurando que los resultados obtenidos respondan de manera pertinente a las necesidades identificadas en la organización.

3.1 Objetivo General

Calcular la huella de carbono generada por C&C Services durante el año 2025 mediante la aplicación de la metodología establecida en la norma ISO 14064 y los lineamientos del GHG Protocol, con el fin de establecer una línea base de emisiones que permita formular un programa de reducción y fortalecimiento del desempeño ambiental corporativo, aportando así a la gestión climática del sector BPO en Colombia.

3.2 Objetivos específicos

- Cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas a las actividades operativas de C&C Services.
- Formular un programa de reducción o compensación de las emisiones de carbono de la compañía.

4. MARCO DE REFERENCIA

Este capítulo reúne las bases conceptuales, los antecedentes del sector y la normativa aplicable a la cuantificación de emisiones de gases de efecto invernadero. La estructuración de estos elementos permite dotar a la investigación de un soporte técnico consistente, el cual guía tanto la metodología aplicada como el desarrollo del inventario de carbono corporativo.

4.1 Antecedentes

El análisis de antecedentes resulta fundamental para situar el alcance del presente estudio dentro del panorama actual de la gestión climática. A continuación, se examinan diversas investigaciones y reportes de sostenibilidad tanto a nivel internacional como nacional, los cuales permiten identificar tendencias metodológicas, brechas de información en el sector servicios y las mejores prácticas reportadas por organizaciones con perfiles operativos comparables al de C&C Services.

4.1.1 Antecedentes internacionales

En los últimos años, el cálculo de la huella de carbono se ha convertido en una práctica extendida a nivel mundial, impulsada por los compromisos del Acuerdo de París de 2015 y los objetivos de neutralidad de carbono establecidos por diversos países y sectores empresariales. Diversas investigaciones han demostrado que la cuantificación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) permite identificar las principales fuentes de impacto y orientar la toma de decisiones hacia modelos productivos más sostenibles.

De acuerdo con la Agencia Internacional de Energía (IEA, 2025), las emisiones globales de CO_2 derivadas de la generación eléctrica y el transporte representan más del 60 % de las emisiones antropogénicas, lo cual ha llevado a un incremento en la adopción de herramientas de gestión como la ISO 14064 y el GHG Protocol, aplicadas en sectores industriales y de servicios en relación a las emisiones de GEI de sus actividades.

A nivel corporativo, empresas del sector BPO han comenzado a reportar avances significativos en la reducción de su huella de carbono, lo que evidencia la viabilidad de implementar estrategias de mitigación en este tipo de organizaciones. Atento, por ejemplo, reportó una

reducción del 26,7% en sus emisiones de Alcance 1 y 2 entre 2021 y 2022 (Atento, 2024, p. 11). La compañía alcanzó una participación del 64% de energía renovable en su consumo eléctrico y cuenta con una calificación de riesgo ESG de 13,6 por Sustainalytics, que la clasifica dentro del 10% de las mejores empresas del mundo en su sector (Atento, 2024, p. 9, 80).

Adicionalmente, Atento se encuentra adherida al Pacto Mundial de Derechos Humanos de la ONU y ha implementado el modelo WAHA (Work At Home Agent) para reducir las emisiones asociadas al desplazamiento de sus empleados (Atento, 2024, p. 12, 85). De manera similar, Teleperformance, a nivel global, se ha comprometido con la iniciativa Science Based Targets (SBTi) y ha fijado el objetivo de alcanzar cero emisiones netas en todos los alcances para 2040, además de haber logrado que el 100% de su consumo eléctrico provenga de fuentes de energía renovable a nivel corporativo (Teleperformance, 2024, p. 5; AWS, 2024, p. 5). Estos referentes demuestran que el sector BPO cuenta con un margen de mejora sustancial mediante la adopción de energías limpias, la eficiencia energética y la medición sistemática de emisiones.

Otro factor clave identificado en los antecedentes internacionales es el impacto ambiental del sector de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) , que constituye la base operativa de empresas como C&C Services. De acuerdo con la literatura especializada, la industria de las TIC es responsable de entre el 2,5% y el 3% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero, y se prevé que esta cifra aumente hasta el 14% en 2040 (Castañeda, 2022, p. 3). Los centros de datos (data centers), esenciales para el funcionamiento de los servicios digitales, representaron entre el 0,8% y el 1,5% del consumo eléctrico global en la última década, con proyecciones de alcanzar hasta el 7% de la demanda energética mundial (Castañeda, 2022, p. 5-6). Asimismo, el sector de las TIC tiene una huella de carbono comparable a la de la industria de la aviación, y se estima que para 2030 las tecnologías de la comunicación podrían consumir hasta el 21% de la electricidad global (Magrizos, 2025, p. 1361; Li et al., 2022, p. 3). Estos datos evidencian que la digitalización, aunque aparentemente "inmaterial", tiene consecuencias ambientales significativas que requieren ser gestionadas desde las organizaciones, especialmente aquellas del sector BPO que dependen intensivamente de infraestructuras TIC.

A nivel corporativo, otras empresas del sector BPO han establecido metas ambiciosas de descarbonización. Concentrix, una empresa global de tecnología y servicios, publicó en 2024 su Informe de Sostenibilidad en el que se compromete a alcanzar una huella de carbono neta cero para 2050. La compañía ha logrado una reducción del 27% en sus emisiones de carbono

respecto a su línea base de 2019, y mantiene un rumbo firme hacia su objetivo de reducción del 50% para 2030. Adicionalmente, sus medidas de eficiencia energética han permitido reducir el consumo energético global de 421 millones de kWh en 2019 a 379 millones de kWh en 2024 (Concentrix, 2024). En su estrategia, Concentrix se enfoca en cinco áreas clave, entre ellas la protección y restauración del planeta, lo que demuestra un enfoque integral hacia la sostenibilidad que abarca desde la reducción de emisiones hasta el apoyo a comunidades resilientes (Concentrix, 2025).

Por otro lado, Foundever, otro actor relevante en la industria de experiencia al cliente ha reportado avances cuantificables en la gestión de sus emisiones. En 2024, la compañía reportó emisiones totales de aproximadamente 260.794 toneladas de CO_2 equivalente (tCO_2e), con un desglose de 1.972 tCO_2e para el Alcance 1, 48.348 tCO_2e para el Alcance 2 y 208.232 tCO_2e para el Alcance 3 (Foundever, 2025). Foundever ha establecido objetivos de reducción alineados con la iniciativa Science Based Targets (SBTi), comprometiéndose a reducir un 54,6% sus emisiones absolutas de Alcance 1 y 2 para 2033. Además, la empresa se ha fijado la meta de alcanzar cero emisiones netas para 2050 (DitchCarbon, 2024). Estos casos demuestran que la medición y reducción de la huella de carbono se está consolidando como una práctica estándar en el sector BPO a nivel global, con metas cada vez más ambiciosas y alineadas con la ciencia climática.

4.1.2 Antecedentes nacionales

En Colombia, el tema ha cobrado relevancia a partir de la implementación de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono, la cual establece los lineamientos para la gestión del cambio climático y la reducción de emisiones. si bien la medición de la huella de carbono ha avanzado en sectores productivos, en los últimos años han emergido casos en el sector de servicios que demuestran la viabilidad de implementar este tipo de inventarios en empresas BPO y call center.

Teleperformance Colombia, por ejemplo, reportó para el año 2024 una huella de carbono total de 5.402 toneladas de CO_2 equivalente (tCO_2e) , con un indicador de intensidad de 0,14 tCO_2 por empleado, calculado bajo la metodología de la norma ISO 14064:2020 y el GHG Protocol, y con factores de emisión del IPCC 2021 (Teleperformance, 2025, p. 60). De manera similar, Emtelco, una empresa colombiana de BPO con sede en Medellín, reportó para 2024 una huella

de carbono total de 802 tCO_2e, con un indicador de 0,074 tCO_2 por empleado, utilizando factores de emisión de la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME) y la metodología del GHG Protocol Estos casos demuestran que las empresas del sector servicios en Colombia no solo pueden medir su huella de carbono, sino que también cuentan con estrategias de mitigación efectivas, como el teletrabajo, que en el caso de Emtelco (55% de sus colaboradores) contribuye a una reducción anual de 1.085 tCO_2 (Emtelco, 2025, p. 43).

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, ha liderado la elaboración de inventarios nacionales de GEI y ha promovido la adopción de metodologías estandarizadas para medir la huella de carbono corporativa. Diversas empresas del país especialmente del sector energético, transporte y alimentos han desarrollado estudios de cuantificación de emisiones con base en la norma ISO 14064 y el GHG Protocol (IDEAM, 2023).

A nivel local, la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá ha impulsado programas voluntarios como ACERCAR, orientados a fortalecer la gestión de emisiones de gases de efecto invernadero en el sector privado (Secretaría Distrital de Ambiente, 2024). Sin embargo, las investigaciones enfocadas en empresas de servicios, particularmente del sector BPO o call center, aún son escasas, lo cual evidencia un vacío académico y práctico que justifica el presente estudio sobre C&C Services. Otro referente nacional relevante es Arvato Colombia S.A.S., que en 2018 calculó su huella de carbono en 214,24 tCO_2e, logrando una reducción del 8,33% respecto al año anterior (Gómez León, 2019, p. 26-33). La empresa, también del sector BPO, atribuyó esta disminución principalmente a la reducción en el consumo de energía eléctrica derivada de una menor actividad operativa, lo que evidencia la sensibilidad de la huella de carbono a los cambios en la demanda de servicios. Aunque estos casos son aún escasos, demuestran que la medición de la huella de carbono en el sector BPO colombiano es factible, y que existen metodologías y referentes locales que pueden servir de base para investigaciones futuras. Sin embargo, como lo señalan Pardo & Avendaño (2025), "se constató que la normatividad colombiana vigente en materia ambiental y de cambio climático no contempla la huella de carbono digital como una categoría diferenciada", lo que evidencia la necesidad de estudios aplicados como el presente (Pardo & Avendaño, 2025, p. 5). En este contexto, el cálculo de la huella de carbono para C&C Services no solo permitirá cerrar una brecha en el conocimiento académico sobre el sector servicios, sino que también proporcionará a la organización una herramienta para fortalecer su Sistema de Gestión Ambiental (certificado bajo

ISO 14001) y avanzar hacia metas de reducción alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y las expectativas de sus grupos de interés.

Los antecedentes revisados muestran que la medición de la huella de carbono se ha consolidado como un instrumento clave para las estrategias de sostenibilidad empresarial. No obstante, la mayoría de los estudios se concentran en sectores productivos con altas emisiones directas, dejando de lado a las organizaciones del sector terciario, cuyas operaciones también generan impactos relevantes en términos de consumo energético y transporte.

En este contexto, el cálculo de la huella de carbono para C&C Services representa un aporte significativo, pues permite ampliar la comprensión del impacto ambiental de las empresas de servicios y generar información útil para la toma de decisiones corporativas y la mejora continua del desempeño ambiental.

4.2 Conceptos básicos

La comprensión de los conceptos fundamentales que sustentan la medición y gestión de la huella de carbono es esencial para el desarrollo de la presente investigación. A continuación, se definen los términos clave que enmarcan el análisis de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en el contexto de las organizaciones del sector BPO, partiendo de las bases científicas del cambio climático hasta las herramientas prácticas de gestión ambiental. Estos conceptos permiten establecer un lenguaje común que facilita la interpretación de los resultados y la formulación de estrategias de mitigación, asegurando que el estudio se desarrolle con rigor conceptual y coherencia metodológica.

Cambio climático

El cambio climático se refiere al cambio en las propiedades estadísticas del sistema climático (principalmente medias y dispersión) que persiste por periodos largos de tiempo, y es atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera (Naciones Unidas, 2024).

El fenómeno del cambio climático está vinculado al aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera, lo cual intensifica el efecto invernadero natural y conduce a una mayor retención del calor en la superficie terrestre. En el contexto de las

organizaciones del sector servicios, el cambio climático adquiere relevancia debido a que las actividades empresariales, aunque no siempre involucran procesos industriales, generan emisiones de gases de efecto invernadero. Por ello, la gestión de dichas emisiones se ha convertido en una estrategia esencial de sostenibilidad corporativa (Europarlamento, 2023).

Gases de Efecto Invernadero (GEI)

Los GEI son componentes gaseosos de la atmósfera derivados de procesos naturales o antrópicos que absorben y emiten radiación infrarroja, provocando el efecto invernadero. Entre los principales figuran el dióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4) y el óxido nitroso (N_2O). La relevancia de los GEI en una empresa radica en que cualquier actividad (consumo energético, transporte, refrigerantes) genera emisiones directas e indirectas que deben cuantificarse para evaluar su relación con el cambio climático y así, generar estrategias para la adaptación y mitigación del mismo (BBVA, 2025).

Huella de Carbono

La huella de carbono es un indicador ambiental clave que recoge la cantidad de emisiones de GEI, expresadas en toneladas de CO_2 equivalente (CO_2eq), generadas directa o indirectamente por una persona, organización, producto o servicio. Se emplea como una valiosa herramienta de gestión ambiental, ya que permite identificar fuentes de emisión, cuantificarlas y orientar acciones para su reducción (Ministerio del Medio Ambiente Chile, s. f.).

En el ámbito organizacional, la huella de carbono suele clasificarse según los alcances 1, 2 y 3 (emisiones directas, indirectas de energía y otras emisiones indirectas) lo cual facilita adoptar estrategias de adaptación o mitigación frente al cambio climático. Un email típico tiene una huella de carbono de 4 gramos de CO_2, mientras que uno con un archivo adjunto grande puede ser responsable de hasta 50 gramos. Una hora de videoconferencia en HD puede emitir hasta 1 kWh de CO_2, y 4 horas de streaming en Netflix o YouTube equivalen a conducir un coche de gasolina por una milla" (Magrizos, 2025, p. 1362).

Para ilustrar el impacto de las actividades digitales cotidianas, a continuación, se presentan las emisiones de CO_2 asociadas a diferentes acciones en internet, según datos recopilados por Castañeda (2022).

Tabla 1. Emisiones de CO_2 en actividades de internet

Actividad en red	CO_2 emitido
Visualización de video en YouTube	1 gramo
Correo almacenado	10 gramos
Correo enviado	4 gramos
Correo enviado con datos adjuntos	50 gramos
Búsqueda en Google	0,2 gramos
Página web consultada	1,76 gramos

Fuente: Castañeda (2022, p. 11), basado en Ozcan y Apergis (2018) y ClimateCare (2021).

Sistemas de Gestión Ambiental

La adopción de sistemas de gestión ambiental (SGA) se ha consolidado como una herramienta fundamental para mejorar el desempeño ambiental de las organizaciones y asegurar el cumplimiento de los compromisos de sostenibilidad. La norma ISO 14001 establece un marco de referencia internacional que permite identificar, controlar y reducir los impactos ambientales asociados a las actividades empresariales, mediante la planificación, la implementación de controles operacionales y la mejora continua (ISO, s. f.).

Gestión de la Huella de Carbono

Desde una perspectiva empresarial, la gestión de la huella de carbono se integra a las políticas de sostenibilidad y responsabilidad social, promoviendo la eficiencia energética, el uso de tecnologías limpias y la adopción de buenas prácticas ambientales. Además de su aporte al cumplimiento de compromisos climáticos, este tipo de prácticas representan una ventaja competitiva, pues mejora la imagen corporativa y fortalece la confianza de clientes, proveedores y demás grupos de interés (ISO, s. f.).

En sectores de la economía como el de servicios, donde el consumo de energía y el transporte de personal suelen representar la principal fuente de emisiones, la medición de la huella de carbono se convierte en un paso esencial para avanzar hacia modelos de operación sostenibles y alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente con el ODS 7 “Energía asequible y no contaminante” y el ODS 13 “Acción por el clima” (PNUD, 2023).

4.3 Contexto empresarial

Descripción de la organización

C&C Services es una empresa tipo BPO (Business Process Outsourcing) dedicada a la prestación de servicios de atención al cliente a través de plataformas de call center. Su sede principal se encuentra en la ciudad de Bogotá y cuenta con más de 1.200 colaboradores, distribuidos entre áreas administrativas, operativas y técnicas.

El modelo de negocio se sustenta en el uso intensivo de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), así como en la operación continua de equipos informáticos, servidores y sistemas de climatización. Estas características hacen que, aunque la empresa pertenezca al sector terciario, su actividad esté asociada a un consumo energético considerable y, por tanto, a la generación indirecta de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Procesos relevantes para la medición

Las principales actividades y fuentes emisoras consideradas para la investigación son:

- Consumo de energía eléctrica en las instalaciones, proveniente de equipos de cómputo, sistemas de iluminación, aire acondicionado y equipos de soporte.
- Uso de planta eléctrica de respaldo, que funciona con ACPM (diésel) como fuente energética durante cortes o contingencias.
- Parque automotor corporativo, compuesto por camionetas y motocicletas utilizadas para actividades logísticas, de supervisión y soporte técnico.
- Equipos tecnológicos y residuos electrónicos, asociados al mantenimiento y renovación periódica del hardware.

Estas fuentes permiten identificar los principales puntos de generación de emisiones en la compañía y definir estrategias de mitigación y adaptación frente a la problemática del cambio climático.

Sistema de gestión ambiental y compromisos corporativos

C&C Services se encuentra certificada bajo la norma ISO 14001, lo que refleja la existencia de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) enfocado en la mejora continua, el cumplimiento normativo y la prevención de la contaminación. La organización participa de manera voluntaria en iniciativas de sostenibilidad y responsabilidad social, evidenciando su compromiso con la

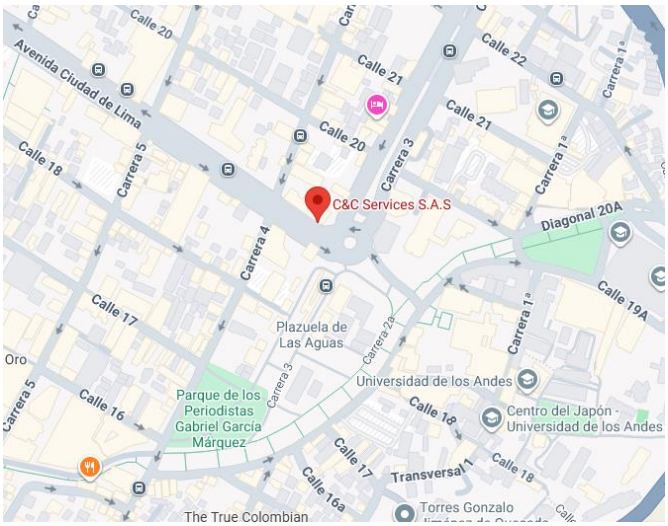
gestión responsable de los recursos naturales y la adaptación al cambio climático. Este Sistema de Gestión Ambiental consolidado, ofrece la estructura necesaria para integrar la medición de la huella de carbono como herramienta para la mejora continua de su desempeño ambiental.

Delimitación del objeto de estudio

A) Límite organizacional:

El estudio comprende las operaciones y sedes de C&C Services ubicadas en la ciudad de Bogotá, incluyendo las oficinas principales y los vehículos registrados a nombre de la empresa. Ubicadas en el centro de Bogotá D.C., en el sector de Las Aguas, una zona caracterizada por su alta concentración de actividades administrativas, comerciales y de servicios. Esta localización, estratégica dentro de la estructura urbana de la ciudad, facilita el acceso a redes de transporte, conectividad y recursos tecnológicos, elementos que son esenciales para el funcionamiento de empresas del sector BPO (Business Process Outsourcing). A continuación, en la Figura 1, se presenta la ubicación geográfica de C&C Services.

Figura 1. Ubicación de C&C Services.



Nota. *Obtenido de Google Maps (2025). © Google.*

B) Límite temporal:

El marco temporal de la investigación abarca el período enero a diciembre de 2025, correspondiente al ciclo operativo cuya información será objeto de análisis. No obstante, la medición de la huella de carbono se realizará durante el año 2026, una vez se disponga de la totalidad de los datos consolidados del año anterior. Este procedimiento se ajusta a las buenas

prácticas establecidas por la norma ISO 14064, según la cual los inventarios de gases de efecto invernadero deben elaborarse con base en registros completos y verificados del periodo inmediatamente previo al reporte.

C) Límite según emisiones:

De acuerdo con la metodología de la ISO 14064 y el GHG Protocol, se consideran los siguientes alcances:

- Alcance 1: Emisiones directas derivadas del uso de combustibles fósiles en la planta eléctrica y en el parque automotor.
- Alcance 2: Emisiones indirectas provenientes del consumo de energía eléctrica adquirida.
- Alcance 3: Otras emisiones indirectas no controladas directamente por la empresa (viajes de trabajo, proveedores, disposición de residuos, entre otros), que se incluirán según la disponibilidad y calidad de los datos.

Fuentes de información y metodología de registro

- Los principales insumos para la estimación de las emisiones serán:
- Recibos de energía eléctrica de las instalaciones.
- Registros de consumo de combustibles de la planta eléctrica y vehículos.
- Reportes del sistema GPS de la flota para calcular distancias recorridas.
- Documentación del SGA (ISO 14001): políticas, indicadores y reportes ambientales.

Los datos recopilados se procesarán y analizarán siguiendo los lineamientos de la norma ISO 14064, que establece los principios, métodos y requisitos para la cuantificación, monitoreo y reporte de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero a nivel organizacional. Este enfoque garantizará la consistencia, comparabilidad y trazabilidad de los resultados obtenidos.

4.4 Marco Normativo

El desarrollo de un inventario de emisiones de gases de efecto invernadero debe estar alineado con los instrumentos legales y técnicos que rigen la gestión climática. Este apartado presenta el conjunto de normas, acuerdos internacionales y directrices sectoriales que proporcionan el

respaldo jurídico y metodológico necesario para la cuantificación y reporte de la huella de carbono, asegurando que las acciones propuestas se enmarquen en los objetivos de mitigación tanto a escala global como nacional.

Normativa internacional

La gestión de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) se sustenta en acuerdos internacionales que constituyen la base de las políticas climáticas globales.

En 1992 se adoptó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), cuyo propósito es estabilizar las concentraciones de GEI a un nivel que evite interferencias peligrosas en el sistema climático. Posteriormente, el Protocolo de Kioto (1997) estableció compromisos vinculantes de reducción de emisiones para los países industrializados, y el Acuerdo de París (2015) amplió dichos compromisos a escala global, fijando el objetivo de limitar el aumento de la temperatura media del planeta a menos de 2 °C, y preferiblemente a 1,5 °C (Naciones Unidas, 2015).

En el ámbito técnico, destacan las normas de la Organización Internacional de Normalización (ISO), especialmente la ISO 14001:2015, que proporciona el marco para implementar un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) basado en la mejora continua y la prevención de la contaminación, y la ISO 14064:2018, que establece los principios y requisitos para la cuantificación, monitoreo y reporte de las emisiones y remociones de GEI a nivel organizacional (ISO, s.f).

Asimismo, el Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol), desarrollado por el World Resources Institute (WRI) y el World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), constituye la metodología más difundida para clasificar y calcular las emisiones corporativas en tres alcances: directas (alcance 1), indirectas por energía comprada (alcance 2) y otras indirectas en la cadena de valor (alcance 3) (WRI & WBCSD, 2015).

Normativa nacional

El marco normativo colombiano en materia de cambio climático se encuentra liderado por la Ley 1931 de 2018, que establece directrices para la gestión del cambio climático y crea el Sistema Nacional de Cambio Climático (SISCLIMA). Esta norma promueve la articulación entre sectores públicos y privados para la mitigación y adaptación, e impulsa la elaboración de

inventarios de emisiones y planes institucionales de gestión climática (Congreso de la República de Colombia, 2018).

El Decreto 926 de 2017 reglamenta el impuesto nacional al carbono, aplicable a la comercialización de combustibles fósiles, e introduce mecanismos de compensación mediante la financiación de proyectos de reducción o absorción de emisiones (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2017).

Por su parte, la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC), liderada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, orienta la planificación sectorial hacia un crecimiento económico con bajas emisiones y promueve la implementación de herramientas de medición como la huella de carbono (MinAmbiente, 2023).

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) complementa este marco mediante guías técnicas y metodologías para la cuantificación de emisiones corporativas, con base en la norma ISO 14064 y el GHG Protocol, a fin de fortalecer la elaboración de inventarios nacionales y reportes voluntarios empresariales (IDEAM, 2023).

La ausencia de lineamientos en la Ley 1931 de 2018 y en el CONPES 3934 sobre crecimiento verde revela una desconexión entre los avances tecnológicos y la legislación ambiental. Esta omisión limita la posibilidad de construir mecanismos de seguimiento, mitigación y compensación ambiental en el ámbito digital (Pardo & Avendaño, 2025, p. 7).

Normativa local

A nivel distrital, la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) de Bogotá ha implementado programas voluntarios de sostenibilidad empresarial, entre ellos ACERCAR, cuyo objetivo es acompañar a las organizaciones en la medición, reporte y reducción de sus emisiones de GEI (Secretaría Distrital de Ambiente, 2024). Asimismo, el Distrito fomenta la participación en iniciativas de carbono neutro y la obtención de reconocimientos como el Sello Ambiental Colombiano, que premia las buenas prácticas en gestión ambiental y eficiencia energética.

Estos instrumentos normativos, tanto internacionales como nacionales y locales, conforman el marco que respalda el presente estudio y garantizan que el cálculo de la huella de carbono de C&C Services se realice conforme a estándares reconocidos, contribuyendo a los compromisos de Colombia frente al Acuerdo de París y a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 7 y 13).

5. METODOLOGÍA

La metodología describe el proceso mediante el cual se desarrollará el cálculo de la huella de carbono de la organización. Incluye la formulación de la hipótesis, la definición de variables, los métodos de recolección y procesamiento de la información, así como el análisis de los resultados que permitirán dar respuesta a los objetivos planteados.

5.1 Cuantificación de las emisiones de GEI

La metodología aplicada para la cuantificación de las emisiones de GEI de C&C Services se fundamentó en los requisitos establecidos por la norma ISO 14064-1:2018 y los lineamientos del GHG Protocol, asegurando la transparencia, exactitud y coherencia de los resultados obtenidos. En las subsecciones subsiguientes, se detalla el proceso sistemático empleado para la identificación de fuentes, el levantamiento de datos de actividad y la selección de factores de emisión, garantizando que el cálculo de la huella de carbono sea representativo de la realidad operativa de la organización en su año base. Este procedimiento sigue un enfoque de control operacional, cuyo objetivo es parametrizar las emisiones de alcances 1 y 2 para establecer una línea base técnica que permita evaluar futuras estrategias de mitigación.

5.1.1 Límites del inventario de GEI

El inventario de GEI se elaboró conforme a los principios establecidos en la norma ISO 14064-1. Se aplicó el principio de pertinencia, seleccionando únicamente las fuentes y datos que respondían al uso previsto del inventario y a los límites definidos. Se garantizó la integridad, incluyendo todas las emisiones relevantes dentro del enfoque metodológico adoptado y justificando de manera clara las exclusiones. Se mantuvo la coherencia al aplicar criterios, métodos y factores de emisión de forma uniforme, permitiendo comparaciones consistentes entre períodos. Se procuró la exactitud, utilizando datos verificables, factores oficiales y controles internos que reducen el sesgo y la incertidumbre. Finalmente, se aseguró la transparencia mediante la documentación clara de los límites, metodologías, decisiones y resultados, facilitando la trazabilidad y la futura verificación del inventario. A continuación, se definen los límites de la organización y los límites de informe, definidos para los diferentes alcances de GEI.

5.1.1.1 Límites de la organización

Para el inventario de Gases de Efecto Invernadero, C&C Services adopta el enfoque de control operativo para establecer sus límites organizacionales. Bajo este criterio, se incluyen las operaciones sobre las cuales la organización ejerce autoridad para introducir y aplicar políticas operativas, gestionar consumos y controlar los datos necesarios para la cuantificación de Gases de Efecto Invernadero. En consecuencia, el inventario se restringe a las actividades realizadas en su única sede, ubicada en la Calle 19 #3-16, en la ciudad de Bogotá, la cual constituye el centro de referencia para la recopilación y análisis de información del período. Dentro de esta instalación se consideran diversas actividades y consumos bajo control operativo directo de C&C Services, entre ellos el uso de energía eléctrica de la sede, la generación de residuos propios de las diferentes áreas, el consumo de combustible de los vehículos corporativos y el transporte diario de los empleados. Estos elementos representan las principales fuentes para la cuantificación de emisiones de GEI, en coherencia con el enfoque de consolidación adoptado.

5.1.1.2 Límites del informe

La identificación de las fuentes de emisión se presentó conforme a la clasificación por Alcances 1, 2 y 3, con el fin de facilitar su lectura y comparabilidad con prácticas de reporte ampliamente utilizadas por clientes y mercados. Este enfoque permitió reconocer con claridad los procesos y actividades que generan emisiones directas e indirectas. Las fuentes descritas correspondieron al inventario del período seleccionado como año base 2025. En aplicación de estos criterios y atendiendo a la realidad operativa de la sede, el manual consideró los tres alcances correspondientes a los diferentes tipos de emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

Alcance 1: Emisiones directas de GEI.

Las emisiones directas de GEI son aquellas que provienen de fuentes que son propiedad de la organización o están bajo su control operativo, como la combustión en calderas, equipos propios o vehículos corporativos. Esta definición incluye las emisiones y remociones directas derivadas de actividades bajo control de la organización. Para C&C Services, las emisiones directas consideradas corresponden a la combustión móvil generada por el consumo de gasolina en los vehículos corporativos, los cuales se encuentran bajo control operativo de la organización. La información es registrada mediante un software asociado al sistema GPS

instalado en cada uno de los vehículos corporativos, lo que permite contar con datos cuantificables y verificables para el posterior cálculo de las emisiones.

Alcance 2: Emisiones indirectas de GEI asociadas a la electricidad.

Las emisiones indirectas son aquellas que provienen de la electricidad adquirida y consumida por la organización, entendida como la electricidad que se compra o ingresa dentro de los límites organizacionales, aun cuando las emisiones ocurren físicamente en la instalación donde dicha electricidad es generada. Esta definición se refiere a las emisiones indirectas por energía aquellas derivadas del consumo eléctrico de la organización. Para C&C Services, el consumo de electricidad de la sede representa la energía adquirida cuya generación produce emisiones fuera del control directo de la empresa. La cuantificación de esta fuente se basa en la información de facturas del servicio almacenada en los registros internos de indicadores de consumo de la compañía.

Alcance 3: Otras emisiones indirectas.

El Alcance 3 comprende las emisiones indirectas que son consecuencia de las actividades de la organización, pero ocurren en fuentes que no son propiedad ni están bajo su control operativo (por ejemplo, extracción y producción de materiales adquiridos, transporte por terceros, desplazamiento de empleados, viajes de negocio, tratamiento de residuos, uso de productos y servicios vendidos). Para C&C Services y el año base 2025 se declaran de la siguiente manera:

- Tratamiento de residuos: Se reporta como Alcance 3, dado que las emisiones asociadas ocurren fuera del control directo de la organización y son gestionadas por un tercero. La información de esta fuente se basa en registros internos de cuantificación y pesaje por tipo de residuo previo a los procesos de recolección y disposición final.

- Transporte de personas y bienes por terceros: Se reporta como Alcance 3, dado que las emisiones asociadas corresponden a los desplazamientos realizados por los colaboradores desde y hacia sus lugares de residencia, utilizando medios de transporte que no son propiedad ni están bajo el control operativo de la organización. La información de esta fuente se obtuvo mediante una encuesta de caracterización aplicada a los trabajadores, en la cual se recopilaron datos relacionados con los medios de transporte utilizados, distancias recorridas y frecuencia de desplazamiento, permitiendo así la estimación de las emisiones indirectas asociadas a la movilidad del personal.

- Uso de productos de la organización: No aplica para el alcance definido en este inventario, por cuanto la compañía no comercializa productos cuyo uso posterior deba ser reportado.

- Otras emisiones indirectas: No aplican para el presente inventario, al no haberse identificado otras fuentes relevantes dentro de los límites de informe.

5.1.1.3 Fuentes no aplicables/excluidas

En aplicación de los criterios de control operativo, relevancia y significancia metodológica, se declararon las siguientes fuentes como no aplicables al inventario del año base 2025:

Electricidad importada: No aplica. La organización no consume electricidad importada ya que su consumo corresponde a energía entregada directamente por el Sistema Interconectado Nacional (SIN) en Colombia.

Emisiones por agricultura: No aplica. La organización no desarrolla actividades agrícolas, forestales o de uso de la tierra que generen emisiones directas o remociones asociadas; no existen procesos de aplicación de fertilizantes, manejo de estiércoles o cambios de uso de suelo bajo control operativo.

Emisiones fugitivas: No aplica en año base. La sede no registra recargas ni fugas de refrigerantes en ninguno de los equipos bajo control operativo durante 2024– 2025, ni desarrolla actividades asociadas a la producción, almacenamiento o distribución de combustibles o gases que puedan generar emisiones fugitivas.

Combustible en fuentes fijas: No aplica. La organización no cuenta con ningún tipo de fuente fija de Gases de Efecto Invernadero.

Bienes de capital y bienes adquiridos: No aplican para el año base 2025 por falta de información consolidada y criterios de significancia estables. Se prevé su evaluación para ejercicios futuros conforme se fortalezca la captura de datos.

Viajes corporativos: No aplican para el año base 2024–2025 por ausencia de datos representativos y decisión metodológica de no incluir subcategorías sin trazabilidad suficiente en el período base. Se contempla su incorporación gradual cuando existan itinerarios, comprobantes y/o soportes que permitan estimaciones robustas.

5.1.2 Significancia emisiones indirectas

Para determinar las emisiones indirectas a cuantificar y excluir, la organización empleó un proceso de significancia el cual constó de cuatro criterios definidos internamente como magnitud, nivel de influencia, acceso a datos y pertinencia para el uso y los usuarios previstos, cada uno valorado en escala del 1 al 4:

- Magnitud (M): importancia de la fuente dentro del inventario (volumen/impacto).
- Influencia (I): grado de control o capacidad de gestión de la organización sobre la fuente.
- Acceso a datos (D): disponibilidad, trazabilidad y calidad de los datos necesarios para cuantificar.
- Relevancia (R): pertinencia para el uso previsto del inventario y para los usuarios previstos (clientes, mercados, reguladores).

Por lo tanto, la significancia de las emisiones indirectas se calcula mediante:

$$S = M + I + D + R$$

Donde:
S = Significancia de la emisión de GEI
M = Magnitud de la emisión de GEI
I = Influencia de la emisión de GEI
D = Acceso a datos de la emisión de GEI
R = Relevancia de la emisión de GEI

Dado que cada criterio puede obtener hasta 4 puntos, el valor máximo posible es de 16, lo que quiere decir que una fuente con una puntuación cercana a 16 representa una fuente muy significativa, ya sea porque tiene un peso importante en el inventario, porque es relevante para los usuarios, porque la organización tiene una influencia operativa considerable, o porque los

datos asociados requieren mayor atención. Un valor alto señala que la fuente tiene suficiente importancia, impacto o sensibilidad como para realizar su inclusión dentro del inventario.

La organización define como significativas aquellas fuentes con al menos el 50% del máximo posible de puntuación, es decir que, la emisión indirecta de GEI se clasifica como significativa si $S \geq 8$, y como no significativa si $S < 8$, esto permite distinguir de forma clara cuándo una fuente tiene suficiente relevancia acumulada para formar parte del inventario. Todas las evaluaciones decisiones de inclusión/exclusión y justificaciones se registran en el Anexo 1. Matriz Huella de Carbono Organizacional.

5.1.3 Método de cuantificación

La cuantificación de las emisiones de GEI de C&C Services se realizó conforme a los Alcances tipo 1, 2 y 3, manteniendo consistencia con los requisitos de la ISO 14064-1 en cuanto a trazabilidad, coherencia metodológica y tratamiento de datos. El cálculo se basó en el enfoque de cuantificación de datos de actividad × factor de emisión, empleando datos primarios siempre que estaban disponibles y factores de emisión provenientes de fuentes oficiales y verificables. El modelo de cuantificación correspondió a la representación matemática que transforma los datos recopilados en emisiones de GEI y, para las fuentes incluidas en este inventario, la organización empleó modelos basados en la estructura general:

$$Emisiones\ GEI = Dato\ de\ actividad * Factor\ de\ emisión$$

La organización seleccionó este modelo porque representaba adecuadamente las emisiones asociadas a las actividades de la sede administrativa, permitiendo convertir datos operativos reales en emisiones de manera trazable y reproducible. Su aplicación fue apropiada debido a la naturaleza indirecta de la mayoría de las fuentes incluidas, para las cuales no existen sistemas de medición directa. Los factores de emisión utilizados provinieron de fuentes oficiales ampliamente reconocidas, lo que aseguró rigor metodológico, actualización periódica y aceptación internacional.

Emisiones y remociones biogénicas: Con respecto a las emisiones y remociones biogénicas, la organización evaluó su presencia en las fuentes incluidas dentro de los límites del inventario, concluyendo que para el año base 2025 no se generaron flujos de CO_2 biogénico en las actividades de la sede. Las emisiones de CH_4 y N_2O asociadas a la gestión de residuos provienen de materia biogénica, pero se informan como emisiones antropogénicas ya incorporadas en los factores de emisión utilizados.

Potenciales de Calentamiento Global: La conversión de gases a CO_2 equivalente (CO_2eq) en este inventario se realiza con los PCG del IPCC – Quinto Informe de Evaluación (AR5), horizonte de 100 años. En el caso del Reporte de Gases de Efecto Invernadero del Reino Unido "UK Government GHG Conversion Factors", los PCG AR5-100 están declarados e incorporados en el propio archivo oficial, por lo que los factores en CO_2eq y, cuando aplica, el desglose por gas (CO_2, CH_4, N_2O) ya reflejan dichos valores, sino se plasma directamente el factor de emisión para cada uno de los gases.

A continuación, se presentan los valores correspondientes a los Potenciales de Calentamiento Global de los diferentes GEI:

Tabla 2. Potenciales de Calentamiento Global de los Gases de Efecto Invernadero

Gas de Efecto Invernadero (GEI)	**Fórmula Química**	**Potencial de Calentamiento Global (PCG)**
Dióxido de Carbono	CO_2	1
Metano	CH_4	28
Óxido Nitroso	N_2O	265
Trifluoruro de Nitrógeno	NF3	16100
Hexafluoruro de Azufre	SF6	23500

Fuente: IPCC (2014). Climate Change 2014: Synthesis Report.

Los Potenciales de Calentamiento Global (PCG) permiten expresar el impacto de los diferentes gases de efecto invernadero en una unidad común, tomando como referencia el dióxido de carbono (CO_2). Estos factores son fundamentales para la cuantificación de la huella de carbono, ya que hacen posible convertir las emisiones de cada gas en toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO_2e), facilitando su comparación y consolidación dentro del inventario de emisiones.

5.1.4 Datos de actividad

La cuantificación del inventario de GEI de C&C Services se sustentó en datos de actividad representativos del período de reporte, recopilados y documentados. En todos los casos, se privilegiaron datos primarios y específicos del sitio cuando estaban disponibles (registros internos, facturas, reportes del prestador); si por alguna razón no lo estaban, se recurrió a datos secundarios provenientes de fuentes validadas, dejando evidencia de su procedencia y justificación de uso. Toda la información relacionada a los datos de actividad se encuentra en el Anexo 1. Matriz Huella de Carbono Organizacional.

Alcance 1: Emisiones directas (combustión móvil).

- Dato de actividad: Cantidad de combustible abastecido (gasolina / ACPM), de acuerdo con registros internos reportados en galones.
- Evidencias y control: Informe de proveedor por vehículo y por tipo de combustible.

Alcance 2: Emisiones indirectas (energía)

- Dato de actividad: Energía consumida registrada en los kWh facturados por el prestador del servicio.
- Evidencias y control: Facturas de energía y consolidados mensuales.

Alcance 3: Emisiones indirectas (gestión de residuos)

- Dato de actividad: Cantidad de residuos por tipo de acuerdo con registros internos reportados en kg.
- Evidencias y control: Cuantificación y pesaje de residuos diario, consolidados mensuales. Emisiones indirectas evaluadas y excluidas.

Alcance 3: Emisiones indirectas (transporte de empleados)

- Dato de actividad: Kilómetros recorridos diariamente por los trabajadores en los diferentes tipos de vehículos (Transporte público, motocicleta, automóvil).
- Evidencias y control: Encuesta de caracterización de desplazamientos a los colaboradores de la sede por frecuencia, tiempos y distancias.

Durante el proceso de evaluación se analizaron las categorías correspondientes a viajes de negocio y adquisición de bienes de bajo impacto. Sin embargo, para el año base 2025 estas

fuentes no fueron incluidas dentro de los límites del informe, debido a que no alcanzaron el nivel de significancia definido conforme a los criterios internos de la organización. Las evaluaciones, puntajes y justificaciones de exclusión se encuentran documentadas en el Anexo 1. Matriz de Huella de Carbono Organizacional.

5.1.5 Cálculo de emisiones

ara la cuantificación de las emisiones de Alcance 1 asociadas al consumo de combustibles, se emplearon los factores de emisión del reporte UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting. Estos factores fueron seleccionados debido a su reconocimiento internacional, cobertura metodológica por actividad y disponibilidad de factores expresados en CO_2 equivalente (CO_2eq), incorporando los Potenciales de Calentamiento Global (PCG/GWP) establecidos por el IPCC AR5 con horizonte de 100 años.

Para las emisiones de Alcance 2 derivadas del consumo de energía eléctrica, se adoptó el factor oficial del Sistema Interconectado Nacional (SIN) publicado por la Unidad de Planeación Minero-Energética, debido a que representa la intensidad de emisiones de la red eléctrica colombiana y cuenta con soporte técnico y normativo actualizado para el contexto nacional.

Por su parte, para la estimación de las emisiones de Alcance 3 correspondientes al transporte diario de empleados y al tratamiento de residuos, se emplearon igualmente los factores de emisión del reporte UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting, debido a su nivel de desagregación por actividad y aceptación internacional en ejercicios de cuantificación de huella de carbono organizacional.

De manera general, el IPCC AR5 se utilizó como referencia científica para los potenciales de calentamiento global de los diferentes gases de efecto invernadero, mientras que los factores del Reino Unido proporcionaron la base operativa para la estimación de emisiones por actividad específica. Aunque estos factores fueron desarrollados para el contexto del Reino Unido, su aplicación es ampliamente aceptada en organizaciones de distintos países, especialmente en escenarios donde no existen factores nacionales desagregados con el mismo nivel de detalle técnico. Su utilización garantizó consistencia metodológica, trazabilidad y comparabilidad de los resultados obtenidos.

5.1.5.1 Alcance 1: Combustión móvil

Para la combustión móvil de los vehículos corporativos, se emplearon los factores de emisión del Reporte de Gases de Efecto Invernadero del Reino Unido "UK Greenhouse Gas Reporting: Conversion Factors" en su versión correspondiente al 2025 para el cálculo del año base. Estos factores son ampliamente utilizados a nivel internacional porque constituyen una fuente consolidada, robusta y actualizada anualmente, que integra en un solo valor las emisiones de CO_2, CH_4 y N_2O expresadas directamente en CO_2eq, aplicando los GWP del IPCC de forma interna.

Por lo tanto, las emisiones de alcance 1 se calcularón mediante:

$$EGEI = A * FECO2eq$$

Donde:
A = Dato de actividad (litros de combustible consumidos) expresado en l
$FECO2e$= Factor de emisión para combustible expresado en $kgCO_2eq/l$
$EGEI$= Emisión de GEI en $kgCO_2eq$ correspondiente al combustible

El consumo de combustible se registra en galones por lo cual, se debe hacer la conversión a litros para usar el factor de emisión seleccionado. Todas las emisiones de GEI se expresan en $kgCO_2eq$ por lo cual, se debe hacer la conversión a tCO_2eq.

5.1.5.2 Alcance 2: Electricidad adquirida

Para las emisiones indirectas por energía (Alcance 2), se utilizó el factor de emisión oficial del Sistema Interconectado Nacional (SIN), adoptado por la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME), que indica el uso del factor de la red pertinente para el período declarado. Este factor corresponde a la mezcla promedio nacional, aplicable al consumo eléctrico de la sede.

Por lo tanto, las emisiones de alcance 2 se calculan mediante:

$$EGEI = A * FECO2eq$$

Donde:

A = Dato de actividad (kilovatios-hora consumidos) expresado en kWh

$FECO2e$= Factor de emisión para energía eléctrica expresado en $kgCO_2eq/kWh$

$EGEI$= Emisión de GEI en $kgCO_2eq$ correspondiente a la electricidad adquirida

El factor de emisión de red se expresa en tCO_2eq/MWh, por lo cual, se debe hacer la conversión a $kgCO_2eq/kWh$ Todas las emisiones de GEI se expresan en $kgCO_2eq$ por lo cual, se debe hacer la conversión a tCO_2eq.

5.1.5.3 Alcance 3: Transporte de empleados

Para las emisiones indirectas asociadas al transporte de empleados (Alcance 3), se emplearon los factores de emisión del Reporte de Gases de Efecto Invernadero del Reino Unido "UK Greenhouse Gas Reporting: Conversion Factors" en su versión correspondiente al 2025 para cada tipo de vehículo (transporte público, motocicleta, automóvil).

Por lo tanto, las emisiones de alcance 3 se calculan mediante:

$$EGEI = A * FECO2eq$$

Donde:

A = Dato de actividad (kilómetros recorridos) expresado en km

$FECO2e$= Factor de emisión para cada vehículo expresado en $kgCO_2eq/km$

$EGEI$= Emisión de GEI en $kgCO_2eq$ correspondiente al transporte de empleados para cada vehículo.

5.1.5.4 Alcance 3: Gestión de residuos

Para las emisiones indirectas asociadas a la gestión de residuos (Alcance 3), se emplearon los factores de emisión del Reporte de Gases de Efecto Invernadero del Reino Unido "UK Greenhouse Gas Reporting: Conversion Factors" en su versión correspondiente al 2024 para el

cálculo del año base 2024-2025. Para este caso, se emplearon factores de emisión dependiendo del tratamiento posterior a los residuos donde, para el año base 2024-2025, se usó el factor correspondiente a disposición en rellenos sanitarios.

Por lo tanto, las emisiones de alcance 3 se calculan mediante:

$$EGEI = A * FECO2eq$$

Donde:
A = Dato de actividad (kilos de residuos generados) expresado en kg
$FECO2e$= Factor de emisión para rellenos sanitarios expresado en $kgCO_2eq/kg$
$EGEI$= Emisión de GEI en $kgCO_2eq$ correspondiente a la disposición de residuos en rellenos sanitarios.

El factor de emisión para disposición de residuos se expresa en $kgCO_2eq/t$, por lo cual, se debe realizar la conversión a $kgCO_2eq/kg$ Todas las emisiones de GEI se expresan en $kgCO_2eq$ por lo cual, se debe hacer la conversión a tCO_2eq.

5.1.6 Año base y recálculo

Se debe adoptar un año base o un periodo de tiempo determinado para registrar, cuantificar y analizar las emisiones generadas. El año base se establece aplicando los límites de informe, fuentes de emisión, metodologías y fuentes de factores descritos previamente.

El año base solo se ajustará cuando sea necesario para mantener la comparabilidad con los inventarios posteriores. En particular, se considerará el ajuste cuando ocurra alguna de las siguientes situaciones:

- Cambios en la estructura de la organización que modifiquen los límites de consolidación o de control (por ejemplo, adquisiciones, ventas de unidades o externalizaciones relevantes).
- Cambios metodológicos relevantes (por ejemplo, actualización sustancial de factores de emisión o de los potenciales de calentamiento global, mejoras de datos que afecten las series históricas).
- Identificación de errores materiales en inventarios anteriores.

Variaciones normales de la operación, es decir, fluctuaciones de consumo por mayor o menor actividad no constituyen motivo para modificar el año base. Cuando sea necesario realizar un recálculo del año base, la organización dejará registro del motivo del ajuste, la metodología aplicada (incluidos supuestos y fuentes), el efecto en las cifras del año base y/o en las series comparadas (antes y después) y la fecha de aplicación. Cualquier ajuste material del año base se informará en el reporte del período correspondiente de forma clara y trazable.

5.1.7 Incertidumbre

La organización implementó un proceso sistemático para evaluar la incertidumbre asociada al inventario de Gases de Efecto Invernadero, con el fin de mejorar progresivamente la calidad y confiabilidad de los datos reportados. Este proceso consideró que toda cuantificación de emisiones presenta incertidumbre debido a la variabilidad de los datos de actividad, el uso de factores de emisión promedio y la aplicación de supuestos metodológicos durante los procesos de conversión. Para ello, la organización aplicó el siguiente procedimiento:

Disponibilidad de datos de actividad

Se verificó si los datos utilizados provenían de registros directos, datos parcialmente estimados o estimaciones con baja disponibilidad de evidencia. Se documentó la fuente, trazabilidad y cualquier vacío de información que requiriera suposiciones adicionales.

Evaluación del tipo de factor de emisión utilizado

Se clasificaron los factores de emisión de acuerdo con su origen y grado de representatividad frente a las condiciones reales de la organización. Para el año base 2024–2025, se utilizaron los Factores de Emisión del Reporte de Gases de Efecto Invernadero del Reino Unido, reconocidos internacionalmente y basados en valores promedio. Para el consumo de energía eléctrica, se empleó el factor de emisión del Sistema Interconectado Nacional (SIN) publicado por la Unidad de Planeación Minero-Energética, el cual representa la intensidad promedio anual de la red eléctrica en Colombia.

Identificación de supuestos metodológicos y conversiones: Se analizaron las conversiones de unidades requeridas para aplicar los factores de emisión (por ejemplo, de galones a litros, de tCO_2eq/t a tCO_2eq/kg) y su posible impacto en la variabilidad del cálculo.

Asignación de niveles cualitativos de incertidumbre: Con base en los tres aspectos anteriores se asignó un nivel cualitativo de incertidumbre (baja, media o alta) a cada fuente del inventario. Esta clasificación sirvió como insumo para priorizar mejoras en los años siguientes.

Cada fuente del inventario recibió un puntaje para los tres criterios evaluados (datos, factores y conversiones). Los puntajes fueron asignados de acuerdo con la escala definida a continuación:

Tabla 3. Calificación de la incertidumbre para el cálculo de Huella de Carbono

Puntaje	Descripción
1	Información primaria, trazabilidad completa, sin estimaciones relevantes
2	Estimaciones moderadas, condiciones parciales
3	Alta variabilidad, uso de estimaciones amplias o factores de baja representatividad

Fuente: Autores (2026)

Los puntajes asignados se integrarán en un Índice de Incertidumbre, calculado mediante la siguiente ecuación:

$$Iu = (Pd + Pf + Pc) / 9$$

Donde:

Iu= Índice de incertidumbre (escala 0–1)

Pd= Puntaje asociado a la disponibilidad de datos

Pf= Puntaje asociado al tipo de factor de emisión

Pc= Puntaje asociado a supuestos y conversiones

El resultado del índice se interpretará de la siguiente manera:

Tabla 4. Rangos calculados para el índice de incertidumbre

Índice calculado	Clasificación
0,00 - 0,33	Baja incertidumbre
0,34 - 0,66	Media incertidumbre
0,67 - 1,00	Alta incertidumbre

Fuente: Autores (2026)

Si bien los factores utilizados (UK y SIN) garantizan trazabilidad y reconocimiento internacional, estos presentan incertidumbre inherente debido a que se basan en promedios y, en algunos casos, en estudios con límites de sistema específicos. Por ello, se deben priorizar acciones de mejora, fortaleciendo la captura de datos, buscando factores de emisión más representativos y minimizando la necesidad de estimaciones en futuros inventarios.

5.2 Formulación técnica de estrategias para la mitigación de emisiones de GEI

La formulación de estrategias de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) constituye la etapa de mayor relevancia práctica dentro del proceso de gestión climática corporativa, ya que permite materializar los hallazgos del inventario en acciones concretas orientadas a la reducción del impacto ambiental de la organización. En el contexto de la presente investigación, esta fase se desarrolló a partir de un enfoque metodológico estructurado que integra el análisis de los resultados del inventario de emisiones, la revisión de referentes sectoriales, la evaluación de viabilidad y la aplicación de herramientas de análisis estratégico como la matriz DOFA, en consonancia con los principios establecidos en la norma ISO 14064-1 y los lineamientos del GHG Protocol.

El proceso de formulación se fundamentó en la jerarquía de mitigación, la cual prioriza las acciones de prevención y reducción de emisiones en la fuente sobre las medidas de compensación (World Resources Institute & WBCSD, 2015). Este enfoque permite orientar los esfuerzos hacia soluciones estructurales y de largo plazo, garantizando que la compensación sea utilizada únicamente como un mecanismo complementario para aquellas emisiones que no puedan ser eliminadas o reducidas de manera técnica y operativamente viable.

5.2.1. Fases metodológicas para la evaluación y estructuración del programa

El proceso metodológico se desarrolló a través de cinco fases interrelacionadas, las cuales se describen en detalle a continuación, y que permitieron transitar desde el diagnóstico del inventario hasta la definición de un programa de reducción de emisiones estructurado en proyectos y acciones, con indicadores de seguimiento que aseguran la mejora continua.

- Fase 1: Análisis de resultados del inventario de emisiones

La primera fase del proceso consistió en el análisis detallado de los resultados obtenidos en la cuantificación de la huella de carbono para el año base 2025, presentados en el Capítulo 6. Este

análisis permitió identificar las fuentes emisoras con mayor contribución al total de emisiones de la organización, así como aquellas que presentan un mayor potencial de reducción.

- Fase 2: Revisión de referentes sectoriales y mejores prácticas

La segunda fase consistió en una revisión exhaustiva de informes de sostenibilidad, estudios de caso y documentos técnicos de empresas del sector BPO que han implementado estrategias de reducción de huella de carbono. Esta revisión tuvo como objetivo identificar las medidas que han demostrado ser efectivas en contextos operativos similares al de C&C Services, así como comprender los factores clave que han facilitado su implementación. A partir de este análisis, se identificaron las medidas que han demostrado ser efectivas en el sector BPO, agrupándolas en las siguientes categorías:

a) Eficiencia energética
b) Movilidad sostenible
c) Gestión de residuos
d) Compensación de emisiones
e) Cultura y sensibilización

- Fase 3: Evaluación de viabilidad y criterios de selección

La tercera fase consistió en la evaluación de las estrategias potenciales mediante un conjunto de criterios que permitieron filtrar y priorizar aquellas con mayor viabilidad para C&C Services. Estos criterios fueron definidos considerando tanto las características específicas de la organización (tamaño, recursos disponibles, estructura operativa) como las condiciones del entorno (normatividad, mercado, disponibilidad tecnológica).

a) Potencial de reducción de emisiones
b) Viabilidad técnica, operativa y financiera
c) Alineación con el SGA (ISO 14001)
d) Aceptación y participación del personal

Aplicación del análisis DOFA como herramienta de priorización

El análisis DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas), presentado en la Tabla 15 del Capítulo 7, se utilizó como herramienta complementaria para la priorización de las estrategias de mitigación. Este análisis permitió identificar los factores internos y externos que

influyen en la implementación de las acciones de reducción de la huella de carbono, facilitando la toma de decisiones estratégicas.

Cada estrategia potencial fue evaluada cualitativamente en función de estos criterios, asignando una puntuación que permitió ordenarlas según su nivel de prioridad. Las estrategias con mayor puntuación fueron aquellas que combinaban un alto potencial de reducción de emisiones con una alta viabilidad técnica y operativa, así como una fuerte alineación con el Sistema de Gestión Ambiental existente.

- Fase 4: Estructuración de estrategias en proyectos y acciones

La cuarta fase consistió en la organización de las estrategias seleccionadas en un esquema de Proyectos y Acciones, con el fin de facilitar su implementación y seguimiento. Esta estructuración permite desagregar las estrategias en componentes más manejables, asignar responsabilidades y establecer plazos claros para su ejecución.

Cada proyecto se desagregó en acciones específicas, definiendo para cada una de ellas:

a) Objetivo de la acción: Propósito específico dentro del proyecto.
b) Actividades concretas: Pasos detallados para su implementación.
c) Responsables: Áreas o personas encargadas de su ejecución.
d) Cronograma estimado: Plazos para cada actividad.
e) Recursos requeridos: Inversión estimada y otros recursos necesarios.
f) Indicadores de seguimiento: Métricas para evaluar el progreso.

- Fase 5: Formulación de indicadores y mecanismos de seguimiento

La quinta fase consistió en la definición de indicadores clave de desempeño (KPIs) para cada proyecto, que permiten evaluar el progreso y la efectividad de las acciones implementadas. Estos indicadores están directamente vinculados a los datos de actividad del inventario de GEI y a las metas de reducción propuestas, asegurando que el seguimiento sea cuantificable y trazable.

6. RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados del inventario de Gases de Efecto Invernadero con el fin de cuantificar, reportar de manera clara y verificable las emisiones asociadas a las operaciones de C&C Services, siguiendo los lineamientos de la norma ISO 14064-1. La elaboración del inventario permite identificar y caracterizar las fuentes de emisión y su distribución por alcances, apoyando la toma de decisiones orientadas al manejo de las emisiones de GEI y fortaleciendo la gestión sostenible de la organización.

6.1 Cuantificación de la huella de carbono

En este apartado se presentan los resultados obtenidos durante la cuantificación de la huella de carbono organizacional de C&C Services para el año base de estudio, desarrollada conforme a los lineamientos establecidos en la norma ISO 14064-1. Los resultados permiten identificar las principales fuentes de emisión de gases de efecto invernadero, su distribución por alcances y la línea base de emisiones de la organización, proporcionando información para la formulación de estrategias de mitigación y la gestión del desempeño climático.

6.1.1 Límites del inventario de GEI

Como resultado de la aplicación del enfoque de control operacional, se definieron los límites organizacionales del inventario de GEI de C&C Services, estableciendo como unidad de análisis la sede administrativa ubicada en Bogotá. Dentro de estos límites se incluyeron todas las actividades sobre las cuales la organización ejerce control operativo y dispone de información verificable para la cuantificación de emisiones.

Asimismo, se establecieron los límites de informe considerando emisiones de Alcance 1, Alcance 2 y las categorías significativas de Alcance 3. Las fuentes finalmente incluidas fueron:

- Combustión móvil de vehículos corporativos (Alcance 1).
- Consumo de energía eléctrica de la sede (Alcance 2).
- Transporte diario de empleados (Alcance 3).
- Gestión y disposición final de residuos (Alcance 3).

Igualmente, se determinó que las emisiones asociadas al uso de productos, agricultura, electricidad importada, emisiones fugitivas, combustión fija, bienes de capital y viajes corporativos no formarían parte del inventario del año base 2025 por no aplicar a la operación de la empresa o no cumplir los criterios metodológicos establecidos.

6.1.2 Evaluación de significancia de emisiones indirectas

Se evaluaron las categorías de emisiones indirectas mediante la metodología de significancia establecida, considerando los criterios de magnitud, influencia, disponibilidad de datos y relevancia. Los resultados permitieron identificar como fuentes significativas el transporte diario de los colaboradores y la gestión de residuos, al obtener una puntuación igual o superior al umbral establecido ($S \geq 8$).

Por el contrario, categorías como viajes de negocio y bienes adquiridos obtuvieron una puntuación inferior al criterio de inclusión definido, razón por la cual fueron excluidas del inventario del año base. La evaluación de significancia de las emisiones indirectas se encuentra en la Tabla 5. con el valor obtenido para cada categoría evaluada.

Tabla 5. Significancia emisiones indirectas C&C Services para el año 2025

EVALUACIÓN DE SIGNIFICANCIA EMISIONES INDIRECTAS									
Alcance	**Descripción**	**Fuente indirecta potencial**	**Magnitud**	**Influencia**	**Acceso a datos**	**Relevancia**	**Puntaje Total**	**Significancia**	**Se incluye en inventario**
2	Energía	Electricidad consumida en la sede	4	3	4	4	15	SIGNIFICATIVO	Si
3	Transporte	Transporte diario de empleados (commuting)	2	2	3	2	9	SIGNIFICATIVO	Si
		Viajes de negocio	1	2	2	1	6	NO SIGNIFICATIVO	No
	Servicios usados	Residuos sólidos generados en la sede	3	3	3	3	12	SIGNIFICATIVO	Si
		Servicios tercerizados menores (correspondencia)	1	1	1	1	4	NO SIGNIFICATIVO	No
	Bienes adquiridos	Bienes adquiridos (cafetería, papelería, entre otros)	2	2	1	1	6	NO SIGNIFICATIVO	No
	Venta de productos	Uso de productos de la organización	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	NO SIGNIFICATIVO	No
	Otras fuentes	Otras emisiones indirectas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	NO SIGNIFICATIVO	No

Fuente: Autores (2026)

La organización ha clasificado las fuentes de emisión bajo un enfoque de control operativo, aplicando criterios diferenciados de obligatoriedad y relevancia metodológica. En conformidad con la norma ISO 14064-1, las emisiones de Alcance 1 (específicamente el consumo de combustible de la flota corporativa) se consideran fuentes de reporte obligatorio al estar bajo el control operativo directo de la organización, por lo que no fueron sometidas a un ejercicio de significancia para garantizar la completitud del inventario.

Para las emisiones indirectas de Alcance 2 y 3, se ejecutó una evaluación multicriterio basada en la magnitud, influencia, acceso a datos y relevancia, clasificando como significativas únicamente aquellas fuentes con un puntaje acumulado igual o superior a 8.

Tras aplicar esta metodología, se identificó que la electricidad consumida en la sede, con un puntaje de 15, es la fuente indirecta más crítica del inventario. Esta alta valoración, sustentada en su magnitud y relevancia, refleja la dependencia energética del centro de operaciones y la posiciona como el eje central de las estrategias de mitigación. Asimismo, los residuos sólidos generados en la sede, con un puntaje de 12, presentan una significancia elevada debido a la capacidad de gestión operativa y la disponibilidad de datos primarios mediante pesaje diario, lo cual fortalece la precisión de su cuantificación. Por su parte, el transporte diario de empleados, con un puntaje de 9, supera el umbral de significancia. Aunque su nivel de influencia es moderado, la relevancia estratégica del transporte pendular para la organización justifica su inclusión formal.

En contraste, fuentes como los viajes de negocio, con un puntaje de 6; los bienes adquiridos, también con 6; y los servicios tercerizados menores, con 4, fueron excluidas del inventario. Su puntuación inferior a 8 demuestra que, bajo el contexto operativo de 2025, no alcanzan el nivel de impacto o trazabilidad necesario para ser incluidas, cumpliendo así con los criterios de significancia metodológica establecidos. Este análisis confirma una relación directa entre el control operativo y la relevancia de los datos: aquellas fuentes que permiten una gestión activa y poseen registros trazables son las que la organización ha priorizado para su cuantificación.

6.1.3 Método de cuantificación aplicado

Como resultado del proceso metodológico, el inventario de GEI fue cuantificado mediante el modelo de cálculo basado en la relación entre datos de actividad y factores de emisión oficiales.

Para todas las fuentes incluidas, se priorizó el uso de datos primarios obtenidos directamente de los registros internos de la organización, los cuales se encuentran detallados y desagregados en el Anexo 1. Matriz Huella de Carbono Organizacional. En este anexo se explicita la trazabilidad de cada fuente, identificando tanto el origen del dato de actividad como el factor de emisión correspondiente seleccionado: el UK Government GHG Conversion Factors para fuentes móviles y alcances 3, y el factor oficial del Sistema Interconectado Nacional (SIN) para el consumo de energía eléctrica.

La aplicación uniforme de esta metodología, consolidada en dicha matriz, permite garantizar la trazabilidad, exactitud y comparabilidad de las emisiones calculadas para el año base 2025, cumpliendo así con los requisitos de transparencia y consistencia técnica exigidos por la norma ISO 14064-1.

6.1.4 Datos de actividad recopilados

Durante el año base 2025, se consolidó la información técnica de las fuentes emisoras mediante registros primarios y encuestas de caracterización, cuya trazabilidad completa se encuentra detallada en el Anexo 1. Matriz Huella de Carbono Organizacional.

Para el Alcance 1, se recopiló el consumo de combustible de una flota corporativa compuesta por 19 vehículos. Los datos de actividad fueron obtenidos directamente del sistema de control de suministro de combustible por vehículo, lo que permitió registrar con precisión la cantidad de galones consumidos durante el periodo evaluado y asegurar que el reporte fuera representativo de la operación directa de C&C Services.

En cuanto al Alcance 2, el consumo de energía eléctrica fue consolidado a partir de la facturación mensual emitida por el prestador del servicio, cubriendo la totalidad de la demanda técnica de los 24 medidores de energía instalados en la sede. Este levantamiento de información permitió obtener el dato de actividad anual en kilovatios-hora (kWh), el cual constituye la base para el cálculo de las emisiones indirectas por consumo eléctrico.

Respecto a la gestión de residuos, la cuantificación se realizó mediante el pesaje mensual de los residuos sólidos generados en las instalaciones. Este procedimiento permitió diferenciar las cantidades en kilogramos de la fracción de materiales aprovechables y los residuos no

aprovechables destinados a disposición final, proporcionando una base sólida para la estimación de las emisiones asociadas al Alcance 3.

Finalmente, para el transporte de los colaboradores, el dato de actividad se obtuvo mediante una encuesta de caracterización vial aplicada a la totalidad de la fuerza laboral, compuesta por 400 personas. Según los resultados, 314 colaboradores utilizan transporte público (SITP o TransMilenio), 55 se desplazan en motocicleta, 27 en automóvil particular y 4 personas emplean bicicleta. Para este último grupo, se asignó un factor de emisión de cero al tratarse de un medio de movilidad sin emisiones directas, garantizando así la coherencia técnica en la medición de la huella de carbono extendida de la organización.

La Tabla 6. resume los datos de actividad utilizados para la cuantificación de las emisiones de GEI del año 2025.

Tabla 6. Datos de actividad para C&C Services en el año 2025

DATOS DE ACTIVIDAD AÑO BASE (2025)				
Alcance	**Actividad**	**Fuente**	**2025**	**Observaciones**
1	Consumo de combustibles fósiles	Gasolina (litros)	5125.14	Se contemplan 19 vehículos bajo el control de C&C SERVICES
2	Consumo de energía eléctrica	Energía (kWh)	179808	Se contemplan 24 medidores de energía correspondientes a C&C SERVICES
3	Transporte de empleados	Transporte público (km)	1704631.25	Contempla los desplazamientos diarios de 314 trabajadores de C&C SERVICES
		Moto (km)	273775	Contempla los desplazamientos diarios de 55 trabajadores de C&C SERVICES
		Bicicleta (km)	12337.5	Contempla los desplazamientos diarios de 4 trabajadores de C&C SERVICES
		Carro (km)	126895.3	Contempla los desplazamientos diarios de 27 trabajadores de C&C SERVICES
	Gestión de residuos	No aprovechables (kg)	5423	Contempla los residuos no aprovechables y orgánicos generados en C&C SERVICES
		Aprovechables (kg)	639.2	Contempla los residuos aprovechables generados en las intalaciones de C&C SERVICES

Fuente: Autores (2026)

El consolidado de datos de actividad del año base 2025 demuestra una base de información robusta y diversificada, necesaria para la correcta cuantificación de la huella de carbono. En el Alcance 1, el consumo de 5.125,14 litros de gasolina refleja la intensidad operativa de una flota de 19 vehículos bajo control directo, lo cual permite establecer un indicador claro de eficiencia en el transporte corporativo.

Para el Alcance 2, la demanda de 179.808 kWh registrada a través de 24 medidores de energía eléctrica subraya la alta dependencia energética de las instalaciones, un dato fundamental para evaluar el desempeño de la sede frente a las fuentes del Sistema Interconectado Nacional (SIN).

Respecto al Alcance 3, la información recopilada destaca por su granularidad. En el componente de transporte de personal, el inventario integra la movilidad pendular de 400 trabajadores, donde destaca que el transporte público es el medio más utilizado con un total de 1.704.631,25 km recorridos, seguido por el uso de motocicletas (273.775 km) y automóviles particulares (126.895,3 km). La inclusión de 12.337,5 km recorridos en bicicleta resalta la presencia de prácticas de movilidad de bajo impacto, a las cuales se les asigna un impacto de emisiones nulo. Finalmente, en la gestión de residuos, el reporte de 5.423 kg de residuos no aprovechables frente a 639,2 kg de aprovechables brinda una métrica clara sobre la generación de desechos en la sede y el potencial de mejora en la cultura de segregación en la fuente.

6.1.5 Factores de emisión

Para garantizar la precisión y la trazabilidad del cálculo de la huella de carbono, la selección de los factores de emisión se fundamentó en criterios de reconocimiento internacional, representatividad técnica y disponibilidad de datos actualizados. Estos factores permiten transformar los datos de actividad, expresados en unidades físicas, a emisiones equivalentes de dióxido de carbono, asegurando la comparabilidad del inventario.

En la selección de estos valores, se priorizaron fuentes con un alto nivel de detalle técnico. Para las emisiones de Alcance 1 (combustión móvil) y diversas fuentes de Alcance 3, como el transporte de empleados y la disposición de residuos, se adoptaron los factores del UK Government GHG Conversion Factors (versión 2025). Estos factores fueron elegidos por su robustez metodológica y por integrar en un solo valor las emisiones de los gases de efecto invernadero pertinentes, aplicando los potenciales de calentamiento global del IPCC de forma interna. Para el caso de la gasolina, se seleccionó el factor de mezcla de biocombustible promedio, al ser el que mejor representa la composición del combustible en el mercado colombiano.

Por otra parte, para el Alcance 2, se utilizó el factor de emisión oficial proporcionado por la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME) para el Sistema Interconectado Nacional

(SIN). La elección de este factor responde a la necesidad de reflejar la intensidad de emisiones específica de la red eléctrica nacional, garantizando que el reporte sea coherente con el contexto energético del país. En los casos donde la unidad de reporte original difería de la utilizada en el inventario, se realizaron las conversiones técnicas necesarias para mantener la homogeneidad de los resultados.

Finalmente, para actividades como el transporte en bicicleta, se asignó un factor de emisión de cero, en concordancia con su naturaleza de movilidad no motorizada. Todos los factores empleados, junto con sus respectivas fuentes y justificaciones técnicas, se encuentran consolidados constituyendo el soporte para el cálculo de emisiones de C&C Services.

En la Tabla 7. se muestran los factores de emisión seleccionados para cada fuente de alcance, los cuales permiten realizar la conversión de los datos de actividad a su respectivo equivalente en emisiones de gases de efecto invernadero, detallando el origen de cada factor, su valor numérico y las observaciones técnicas que justifican su elección, asegurando así la transparencia y la reproducibilidad de los cálculos realizados para el año base 2025.

Tabla 7. Factores de emisión empleados para el cálculo de huella de carbono

FACTORES DE EMISIÓN AÑO BASE (2025)				
Alcance	**Descripción**	**Valor**	**Unidad**	**Factor de emisión elegido**
1	Fuentes móviles (gasolina)	2.06916	$kgCO_2eq/l$	Petrol (average biofuel blend)
2	Energía (consumo instalaciones)	0.09702	$kgCO_2eq/kWh$	Factor de emisión para inventarios de GEI
3	Commuting (transporte público)	0.10385	$kgCO_2eq/km$	Average local bus
	Commuting (Motocicleta)	0.11367	$kgCO_2eq/km$	Average motorbike
	Commuting (Bicicleta)	0	N/A	N/A
	Commuting (Automóvil)	0.17304	$kgCO_2eq/km$	Average car
	Disposición de residuos (no aprovechables)	0.52053	$kgCO_2eq/kg$	Commercial and industrial waste - Landfill
	Disposición de residuos (aprovechables)	0.52053	$kgCO_2eq/kg$	Commercial and industrial waste - Landfill

Fuente: Autores (2026)

Tras la aplicación de estos factores de emisión, se procedió con el cálculo sistematizado de la huella de carbono, asegurando que cada fuente fuera ponderada según su naturaleza y capacidad de impacto. Este soporte paramétrico garantiza que los resultados finales de las emisiones, los cuales se analizan en el apartado siguiente, mantengan la consistencia metodológica necesaria para reflejar con precisión el perfil ambiental de la organización durante el año base 2025.

6.1.6 Cálculo de emisiones

A partir de los datos de actividad y de los factores de emisión seleccionados, se calcularon las emisiones correspondientes a cada una de las fuentes identificadas para el año base 2025. El proceso de cálculo se consolidó multiplicando la cantidad de la actividad por su respectivo factor de emisión, obteniendo el valor en toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO_2), conforme a la metodología detallada en el Anexo 1. Matriz Huella de Carbono Organizacional.

Los resultados presentados en la Tabla 8, muestran que las mayores emisiones del inventario corresponden al transporte público dentro del Alcance 3, con una contribución de 177,03 tCO_2. Le siguen en relevancia las emisiones derivadas del uso de motocicletas (31,12 tCO_2) y el uso de automóviles particulares (21,96 tCO_2), consolidando la movilidad pendular como el componente más crítico de la huella organizacional. Por su parte, el consumo de energía eléctrica del Alcance 2 representa 17,44 tCO_2, mientras que la menor contribución dentro de las fuentes evaluadas provino de la gestión de residuos aprovechables, con 0,33 tCO_2.

Tabla 8. Toneladas de CO_2 por alcance en C&C Services año 2025

Alcance	Categoria	Tipo	Cantidad	Unidad	Factor de Emisión	Unidad	tCO_2 equivalente
1	Fuentes	Gasolina	5125.1	Litros (l)	2.06916	$kgCO_2eq/l$	**10.605**
2	Energía	Energía eléctrica	179808.0	Kilovatio-hora	0.09702	$kgCO_2eq/kW$	**17.44**
3	Desplazamiento de empleados	Transporte	1704631.3	Kilómetros (km)	0.10385	$kgCO_2eq/km$	**177.03**
		Motocicleta	273775.0	Kilómetros (km)	0.11367	$kgCO_2eq/km$	**31.12**
		Bicicleta	12337.5	Kilómetros (km)	0	N/A	**0.00**
		Automóvil	126895.3	Kilómetros (km)	0.17304	$kgCO_2eq/km$	**21.96**
	Residuos	No aprovechables	5423.0	Kilos (kg)	0.520533	$kgCO_2eq/kg$	**2.82**
		Aprovechables	639.2	Kilos (kg)	0.52053	$kgCO_2eq/kg$	**0.33**

Fuente: Autores (2026)

Es importante resaltar que, aunque el consumo de combustible de la flota corporativa (Alcance 1) registró 10,60 tCO_2, la sumatoria de las fuentes de Alcance 3 vinculadas al desplazamiento

de empleados evidencia una dependencia significativa de la logística de transporte de la fuerza laboral. En contraste, el uso de la bicicleta se ratifica como una alternativa de movilidad de impacto neutro, con una emisión calculada de 0,00 tCO_2. La consolidación de estos resultados permite a C&C Services identificar las áreas prioritarias para el desarrollo de estrategias de mitigación orientadas a la optimización energética, la gestión de residuos y la movilidad sostenible.

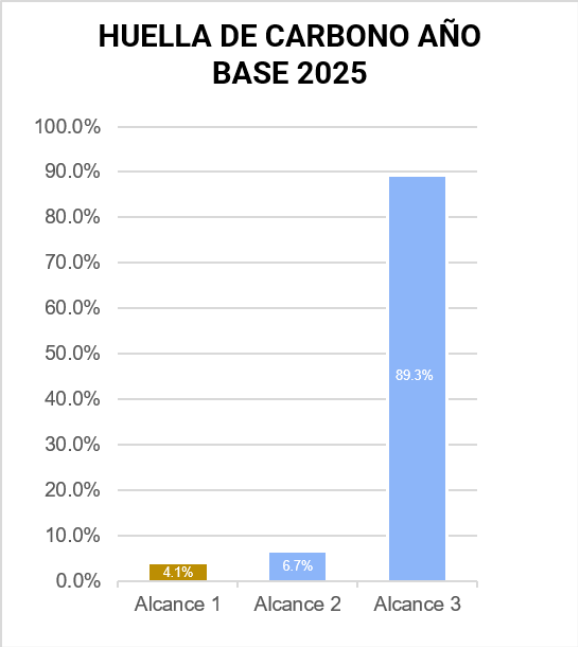
Tabla 9. Huella de Carbono C&C Services por alcances año 2025

Alcance	Emisiones (tCO_2eq)	Porcentaje (%)
Alcance 1	10.60	4.1%
Alcance 2	17.44	6.7%
Alcance 3	233.26	89.3%
HCO total	**261.31**	**100%**

Fuente: Autores (2026)

La Tabla 9. sintetiza la distribución de las emisiones de GEI de C&C Services para el año base 2025, donde la Huella de Carbono Organizacional (HCO) total se sitúa en 261,31 tCO_2. Este consolidado técnico permite evidenciar que la mayor carga emisiva de la organización recae en el Alcance 3, con un total de 233,26 tCO_2.

Figura 2. Huella de Carbono C&C Services por alcances

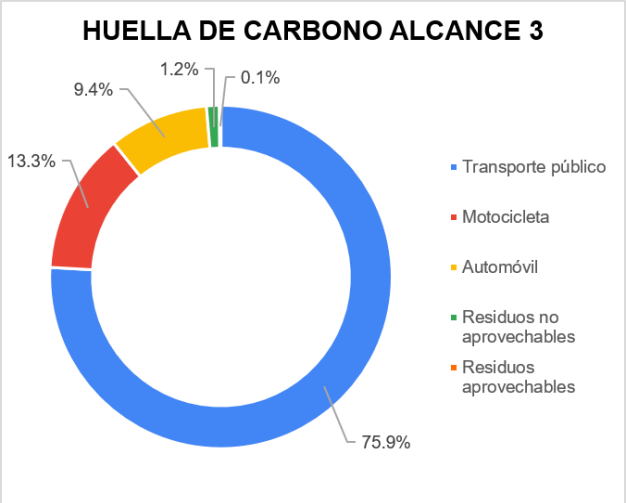


Fuente: Autores (2026)

Tal como se ilustra en la Figura 2, las emisiones por commuting (desplazamiento de los colaboradores entre su lugar de residencia y el sitio de trabajo) representan el componente dominante del perfil de emisiones, concentrando el 89,3% de la huella total. En contraste, el Alcance 2, derivado del consumo de energía eléctrica de las instalaciones (17,44 tCO_2), y el Alcance 1, correspondiente a las emisiones directas por combustión móvil de la flota corporativa (10,60 tCO_2), representan participaciones menores del 6,7% y 4,1%, respectivamente.

Dada la relevancia del Alcance 3, se realizó un desglose detallado de su composición, el cual se presenta en la Figura 3. Este análisis permite observar que el transporte público es la fuente predominante con un 75,9%, seguido por el uso de motocicletas (13,3%) y automóviles particulares (9,4%). Los residuos generados en las instalaciones representan una fracción menor del total del alcance (1,3% acumulado), lo cual confirma que los esfuerzos de gestión en este alcance deben centrarse primordialmente en la optimización de los desplazamientos de la fuerza laboral.

Figura 3. Alcance 3 Huella de Carbono C&C Services año 2025



Fuente: Autores (2026)

Esta estructura jerárquica, donde las actividades indirectas superan significativamente a las emisiones operativas directas, constituye la base técnica fundamental para el diseño de futuras estrategias de mitigación. La organización deberá, por tanto, priorizar la gestión de los hábitos de commuting de la fuerza laboral como el eje central de su plan de reducción de emisiones, manteniendo el monitoreo continuo sobre el consumo energético y la eficiencia de la flota corporativa.

6.2 Estrategias de mitigación y reducción de la huella de carbono.

A partir del análisis de los resultados obtenidos en el inventario de emisiones de GEI y de la revisión de referentes nacionales e internacionales del sector BPO, se formulan las siguientes estrategias de mitigación orientadas a la reducción y compensación de la huella de carbono de C&C Services. La selección de estas estrategias responde a un enfoque integral que combina acciones tecnológicas, operativas, de movilidad y de compensación, priorizando aquellas con mayor potencial de reducción, viabilidad técnica y alineación con el Sistema de Gestión Ambiental (ISO 14001) con el que cuenta la organización.

6.2.1 Matriz DOFA

La matriz DOFA se construye a partir de los resultados obtenidos en el inventario de emisiones y de las estrategias de mitigación previamente formuladas, con el propósito de analizar las condiciones internas y externas que pueden favorecer o limitar su implementación en C&C Services. En este sentido, las fortalezas y debilidades corresponden a factores internos relacionados con las capacidades, recursos y condiciones actuales de la organización, mientras que las oportunidades y amenazas representan factores externos asociados al entorno institucional, tecnológico, normativo y sectorial. La identificación de estos elementos permite establecer una visión estratégica de las alternativas propuestas y orientar su priorización de acuerdo con la capacidad de la organización para reducir sus emisiones y avanzar en la gestión de su huella de carbono.

Tabla 10. Matriz DOFA gestión de emisiones de GEI

MATRIZ DOFA	
FORTALEZAS (F)	**DEBILIDADES (D)**
F1. Certificación ISO 14001 vigente, que proporciona un marco estructurado para la gestión ambiental y la mejora continua.	**D1.** Falta de una cultura organizacional sólida en sostenibilidad, con bajo nivel de concienciación ambiental entre los colaboradores.

F2. Disponibilidad de datos de consumo (energía eléctrica, combustibles, residuos) recopilados durante el año 2025, lo que facilita la línea base.	**D2.** Limitado presupuesto destinado a inversiones ambientales, especialmente para tecnologías de eficiencia energética.
F3. Experiencia previa en modalidad de teletrabajo, que permite escalar esta estrategia sin mayores barreras operativas.	**D3.** Dependencia de una infraestructura tecnológica con alto consumo energético (servidores, aire acondicionado, equipos de cómputo).
F4. Ubicación estratégica en el centro de Bogotá, con acceso a redes de transporte público y proveedores de servicios ambientales.	**D4.** Ausencia de mediciones previas de huella de carbono, lo que implica una curva de aprendizaje para el equipo responsable.
F5. Estructura organizacional definida, con áreas de gestión ambiental y recursos humanos que facilitan la coordinación de programas.	**D5.** Rotación de personal que puede afectar la continuidad de las prácticas sostenibles.
OPORTUNIDADES (O)	**AMENAZAS (A)**
O1. Programa ACERCAR de la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá, que ofrece acompañamiento técnico y reconocimiento a empresas que miden y reducen sus emisiones.	**A1.** Cambios en la regulación ambiental colombiana que podrían exigir requisitos adicionales sin tiempo suficiente para la adaptación.
O2. Incentivos tributarios y beneficios fiscales por inversiones en eficiencia energética y energías renovables (Ley 1715 de 2014).	**A2.** Incremento en el costo de la energía eléctrica, que podría afectar la rentabilidad de las inversiones en eficiencia.
O3. Creciente demanda de sostenibilidad por parte de clientes corporativos, que valoran positivamente a proveedores con certificaciones ambientales.	**A3.** Competencia con otras empresas del sector BPO que ya cuentan con certificaciones de carbono neutralidad.
O4. Avances tecnológicos en energías renovables y eficiencia energética, que reducen los costos de implementación (paneles solares, sensores LED, etc.).	**A4.** Limitada oferta de proveedores de energía renovable en la zona de influencia de la sede.
O5. Alianzas con universidades y centros de investigación para el desarrollo de proyectos de innovación ambiental (como las documentadas en Emtelco).	**A5.** Posible percepción de que las acciones de sostenibilidad son un costo y no una inversión, lo que limita el apoyo de la alta dirección.

Fuente: Autores (2026)

A partir de la matriz DOFA, se derivan cuatro líneas estratégicas que orientan la implementación de las acciones de mitigación:

Tabla 11. Estrategias FO (Fortalezas + Oportunidades)

Cruce	Acción sugerida
F1 + O1	Aprovechar la certificación ISO 14001 para vincularse al programa ACERCAR y obtener reconocimiento oficial por la gestión de emisiones.
F2 + O2	Utilizar los datos de consumo del año 2025 para identificar áreas de mejora y acceder a incentivos tributarios por inversiones en eficiencia energética (Ley 1715).
F3 + O3	Escalar el teletrabajo como una ventaja competitiva frente a clientes que valoran la sostenibilidad en sus proveedores.
F4 + O4	Aprovechar la ubicación en Bogotá para instalar paneles solares con proveedores locales y reducir costos operativos.

Fuente: Autores (2026)

Tabla 12. Estrategias DO (Debilidades + Oportunidades) → De reorientación

Cruce	Acción sugerida
D1 + O1	Usar el programa ACERCAR para capacitar al personal en sostenibilidad y cerrar la brecha cultural.
D2 + O2	Buscar financiamiento a través de incentivos tributarios o alianzas con el sector público para reducir el impacto de la inversión inicial.
D3 + O4	Explorar tecnologías de bajo consumo energético (servidores más eficientes, climatización optimizada) que reduzcan la dependencia de equipos intensivos en energía.
D4 + O5	Establecer alianzas con universidades (ej. Universidad Distrital) para realizar prácticas profesionales que apoyen la medición y seguimiento de la huella de carbono.

Fuente: Autores (2026)

Tabla 13. Estrategias FA (Fortalezas + Amenazas) → Defensivas

Cruce	Acción sugerida
F1 + A1	Anticiparse a futuros requisitos regulatorios manteniendo un sistema de gestión ambiental robusto que permita una adaptación rápida.
F2 + A2	Monitorear constantemente los consumos para identificar oportunidades de ahorro que compensen posibles incrementos en las tarifas energéticas.
F5 + A3	Diferenciarse de la competencia mediante una comunicación transparente de los logros ambientales, aprovechando la estructura organizacional para integrar la sostenibilidad en la cultura corporativa.

Fuente: Autores (2026)

Tabla 14. Estrategias DA (Debilidades + Amenazas) → De supervivencia

Cruce	Acción sugerida
D1 + A5	Implementar campañas de sensibilización que demuestren a la alta dirección que la sostenibilidad genera ahorros operativos y mejora la reputación.
D2 + A4	Explorar modelos de negocio compartidos (ej. contratos de compra de energía renovable con proveedores externos) para acceder a energía limpia sin inversión inicial.
D3 + A3	Priorizar las inversiones en tecnologías de mayor impacto (ej. sustitución de luminarias por LED) que ofrezcan un retorno rápido, para mantener la competitividad frente a empresas más avanzadas.

Fuente: Autores (2026)

Tabla 15. Priorización de acciones según el análisis DOFA

Prioridad	Estrategia	Acción concreta	Plazo estimado
1	FO (F1+O1)	Vincularse al programa ACERCAR de la Secretaría Distrital de Ambiente	Corto (0-6 meses)
2	DO (D1+O1)	Capacitar al personal en sostenibilidad con apoyo de ACERCAR	Corto (0-6 meses)
3	FO (F3+O3)	Escalar el teletrabajo como estrategia de reducción de emisiones	Corto (0-6 meses)
4	FO (F2+O2)	Identificar áreas de mejora energética para acceder a incentivos tributarios	Mediano (6-18 meses)

5	FA (F1+A1)	Mantener el SGA actualizado para anticiparse a cambios regulatorios	Continuo
6	DO (D3+O4)	Evaluar tecnologías de bajo consumo para servidores y climatización	Mediano (6-18 meses)
7	FO (F4+O4)	Instalar paneles solares o comprar energía renovable certificada	Largo (18-36 meses)

Fuente: Autores (2026)

Conclusión del análisis DOFA

Los resultados de la matriz evidencian que C&C Services cuenta con condiciones internas que pueden facilitar la implementación de medidas de mitigación, particularmente aquellas relacionadas con su Sistema de Gestión Ambiental y con las prácticas ambientales que ya se desarrollan en la organización. No obstante, la elevada participación del Alcance 3, principalmente asociada al desplazamiento de los colaboradores, representa un reto que requiere estrategias que involucren cambios en los hábitos de movilidad y una participación activa del personal. En consecuencia, la DOFA permite complementar el análisis técnico de la huella de carbono con una perspectiva estratégica, orientando la selección de aquellas medidas que presentan mayor viabilidad y potencial de reducción en el contexto organizacional.

El análisis DOFA evidencia que C&C Services cuenta con fortalezas significativas (ISO 14001, datos disponibles, experiencia en teletrabajo) que, al ser articuladas con las oportunidades del entorno (programa ACERCAR, incentivos tributarios), permiten avanzar rápidamente en la reducción de su huella de carbono. Las debilidades identificadas (falta de cultura ambiental, presupuesto limitado) pueden ser mitigadas mediante alianzas estratégicas y capacitación. Las amenazas más relevantes (cambios regulatorios, competencia) se abordan con una postura proactiva y diferenciadora.

En consecuencia, se recomienda iniciar la implementación con acciones de corto plazo (Quick Wins) que generen resultados visibles y compromiso organizacional, para luego escalar a proyectos de mayor inversión y transformación.

6.2.2 Criterios para la selección de estrategias

Para garantizar que las estrategias propuestas sean aplicables y efectivas en el contexto de C&C Services, se han definido los siguientes criterios de selección:

Tabla 16. Criterios de selección para propuestas de mitigación y reducción de emisiones

Criterio	Descripción	Ponderación
Potencial de reducción de emisiones	Capacidad de la estrategia para reducir emisiones de CO_2e, priorizando aquellas que impactan las fuentes más significativas del inventario.	Alta
Viabilidad técnica	Disponibilidad de tecnologías y conocimientos para implementar la estrategia en el corto y mediano plazo.	Alta
Viabilidad operativa	Grado de afectación a la operación diaria de la empresa y facilidad de implementación sin interrupciones significativas.	Media
Viabilidad financiera	Relación costo-beneficio, considerando inversión inicial, ahorros operativos y retorno de la inversión.	Media
Alineación con el SGA (ISO 14001)	Grado de coherencia con los compromisos ambientales existentes y posibilidad de integración con los sistemas de gestión actuales.	Alta
Aceptación y participación del personal	Nivel de involucramiento requerido de los colaboradores y probabilidad de adopción de las prácticas propuestas.	Media

Fuente: Autores (2026)

6.2.3 Estrategias por tipo de emisión (Alcances 1, 2 y 3)

La gestión efectiva de las emisiones exige un enfoque diferenciado que reconozca la naturaleza particular de cada alcance. Mientras que el Alcance 1 y 2 permiten una intervención directa sobre la infraestructura y los activos controlados por C&C Services, el Alcance 3 demanda estrategias de gestión de la demanda y cambio de hábitos que involucran a terceros. A continuación, se presentan los lineamientos técnicos específicos para la mitigación en cada uno

de estos niveles, estructurados para asegurar la reducción progresiva de la huella de carbono organizacional de acuerdo con la jerarquía de impacto identificada.

6.2.3.1 Alcance 1: Reducción de emisiones directas

Optimización del parque automotor

Las emisiones directas asociadas al consumo de combustibles en los vehículos corporativos (gasolina) representan una de las fuentes de Alcance 1 en C&C Services. Para reducir este impacto, se proponen las siguientes acciones:

Mantenimiento preventivo periódico: Realizar ajustes y mantenimientos regulares a los vehículos para asegurar una combustión eficiente, lo que reduce el consumo de combustible y las emisiones asociadas. Prácticas similares han sido implementadas por empresas del sector, como Teleperformance, que incluye en su gestión ambiental el mantenimiento del parque automotor como parte de su programa de eficiencia (Teleperformance, 2024, p. 77).

Capacitación en conducción eficiente: Entrenar a los conductores en técnicas de conducción que minimicen el consumo de combustible, como evitar aceleraciones y frenadas bruscas, mantener velocidades constantes y planificar rutas óptimas.

Evaluación de vehículos eléctricos o híbridos: Explorar la viabilidad de incorporar vehículos de bajas emisiones en la flota corporativa, siguiendo la tendencia del sector hacia la movilidad sostenible. Atento, por ejemplo, ha implementado iniciativas de movilidad eléctrica en alianza con Enel X Way para impulsar el transporte sostenible (Atento, 2024, p. 67).

6.2.3.2 Alcance 2: Eficiencia energética y energías renovables

El consumo de energía eléctrica es, como se ha evidenciado en los referentes del sector, la principal fuente de emisiones indirectas en empresas BPO. Para C&C Services, se proponen las siguientes acciones:

Modernización de equipos de iluminación y climatización

Sustitución de luminarias convencionales por tecnología LED: Esta medida ha demostrado reducir el consumo energético en oficinas y centros de datos hasta en un 30%. Teleperformance implementó esta estrategia como parte de su programa de eficiencia energética, logrando una reducción del 46% en el consumo energético per cápita (Teleperformance, 2024, p. 81).

Instalación de sensores de movimiento: Implementar sistemas de automatización que regulen la iluminación y climatización en espacios de baja ocupación. Esta medida, combinada con otras estrategias, contribuyó a los resultados de eficiencia reportados por Teleperformance (Teleperformance, 2024, p. 81).

Optimización de sistemas de climatización (HVAC): Realizar mantenimiento preventivo y ajustes operativos en los equipos de aire acondicionado, así como evaluar la viabilidad de sistemas de free-cooling (aprovechamiento de aire exterior) que han permitido a empresas como Emtelco reducir su huella de carbono (Emtelco, 2025, p. 39-42).

Evaluación de fuentes de energía renovable

Instalación de paneles solares: Explorar la viabilidad técnica y financiera de instalar paneles solares en la sede de C&C Services. Teleperformance Colombia ha implementado paneles solares en su complejo Connecta 26, generando aproximadamente 876.363 kWh de energía limpia al año y evitando la emisión de 406 toneladas de CO_2 anuales (Teleperformance, 2024, p. 81).

Compra de energía certificada con origen renovable: Evaluar la posibilidad de adquirir energía eléctrica proveniente de fuentes renovables a través del mercado de certificados de energía renovable (RECs) o contratos de compra de energía (PPAs) con generadores verdes.

6.2.3.3 Alcance 3: Movilidad, residuos y hábitos digitales

Teletrabajo como estrategia de reducción de emisiones

El teletrabajo se ha consolidado como una de las estrategias más efectivas para la reducción de emisiones de Alcance 3 en el sector BPO. Los referentes analizados demuestran resultados cuantificables:

El modelo WAHA (Work At Home Agent) de Atento ha permitido reducir la huella de carbono de los desplazamientos de los empleados en un 30%. En 2022, la huella de carbono de los desplazamientos por empleado fue de 2,36 tCO_2e sin teletrabajo, frente a 1,68 tCO_2e con teletrabajo implementado (Atento, 2024, p. 85).

De manera similar, Emtelco ha logrado que el 55% de sus colaboradores trabaje en modalidad remota, lo que contribuye a una reducción anual de 1.085 tCO_2 (Emtelco, 2025, p. 43). Para C&C Services, se recomienda:

Fortalecer el modelo de teletrabajo: Incrementar la proporción de colaboradores en modalidad remota, especialmente en roles operativos que no requieran presencia física. Actualmente, la empresa ya cuenta con personal en teletrabajo, por lo que se trata de escalar una práctica existente.

Establecer políticas claras de teletrabajo: Definir lineamientos que garanticen condiciones laborales adecuadas y que promuevan el uso eficiente de recursos en los hogares de los colaboradores.

Medir el impacto del teletrabajo: Cuantificar periódicamente las emisiones evitadas por el trabajo remoto, como lo hace Emtelco con su reporte de reducción mensual de 90,4 tCO_2 (Emtelco, 2025, p. 43).

Gestión responsable de residuos y economía circular

La generación de residuos electrónicos (RAEE) y residuos sólidos representa una fuente de emisiones indirectas que puede ser mitigada mediante estrategias de reducción, reutilización y reciclaje. Emtelco, por ejemplo, logró en 2024 el aprovechamiento del 88% de sus residuos sólidos, incluyendo la correcta disposición de RAEE y residuos peligrosos (Emtelco, 2025, p. 37). Para C&C Services, se proponen:

Separación en la fuente: Implementar puntos ecológicos con código de colores (blanco para aprovechables, negro para no aprovechables, verde para orgánicos) y capacitar al personal en su uso, como lo ha hecho Emtelco (Neira Gómez, 2023, p. 39).

Gestión de RAEE: Establecer alianzas con gestores ambientales autorizados para la recolección, desmontaje y reciclaje de equipos electrónicos en desuso. El sector BPO genera cantidades significativas de este tipo de residuos, por lo que su adecuada gestión es prioritaria.

Reducción del consumo de papel: Fomentar la digitalización de documentos, el uso de firmas electrónicas y la impresión a doble cara, siguiendo las prácticas de empresas del sector que han reportado disminuciones en el consumo de papel de hasta el 17% (Atento, 2024, p. 5).

Sensibilización sobre la huella de carbono digital

Las actividades digitales cotidianas tienen una huella de carbono que, aunque invisible, es significativa. Magrizos (2025) señala que actividades como enviar correos electrónicos, almacenar archivos en la nube o realizar búsquedas en internet generan emisiones que, acumuladas a gran escala, tienen un impacto considerable en el calentamiento global (Magrizos, 2025, p. 1361). Pardo & Avendaño (2025) destacan que:

"La educación y sensibilización ambiental digital es una de las estrategias clave para reducir la huella de carbono en entornos de trabajo remoto, ya que permite a los colaboradores comprender el impacto de sus acciones cotidianas y adoptar comportamientos más responsables" (Pardo & Avendaño, 2025, p. 8).

Para C&C Services, se recomienda:

Campañas de sensibilización: Desarrollar campañas periódicas sobre el impacto de las actividades digitales (correos, streaming, almacenamiento en la nube) y las estrategias para reducirlo, como las recomendadas por Magrizos (2025, p. 1366):

- Apagar dispositivos cuando no se usen.
- Descargar contenido localmente en lugar de streaming.
- Reducir el brillo de la pantalla.
- Usar bloqueadores de anuncios.
- Reducir suscripciones a boletines por correo.

Capacitaciones y talleres: Realizar formaciones sobre el impacto de la huella de carbono digital y las buenas prácticas para minimizarla. Neira Gómez (2023) documenta la implementación de campañas ambientales mensuales en Emtelco con temas como "Contribuyamos al ahorro de energía", "Residuos aprovechables" y "Conoce los colores para los residuos" (Neira Gómez, 2023, p. 37-39).

Gamificación: Implementar concursos y retos ambientales entre equipos de trabajo para fomentar hábitos sostenibles.

Movilidad sostenible para empleados

Además del teletrabajo, se recomienda promover modos de transporte de bajas emisiones para los desplazamientos que no puedan evitarse:

Incentivos para el transporte compartido y público: Establecer alianzas con plataformas de movilidad, promover el uso de bicicleta (con infraestructura adecuada) y ofrecer beneficios a quienes utilicen transporte público o compartan vehículo.

Medición y concienciación: Realizar encuestas periódicas de caracterización de desplazamientos y campañas de sensibilización sobre la huella de carbono asociada a la movilidad.

6.2.4 Programa de reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)

A partir de los resultados del inventario de emisiones y del análisis DOFA, se estructura un programa de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que busca orientar las acciones de mitigación de C&C Services hacia la reducción de su huella de carbono. Este programa constituye la respuesta concreta a la segunda pregunta de investigación ¿Qué lineamientos y estrategias se pueden formular para su reducción? y se fundamenta en la jerarquía de mitigación, que prioriza las acciones de prevención y reducción de emisiones en la fuente sobre las medidas de compensación (World Resources Institute & WBCSD, 2015).

El programa se articula a partir de los hallazgos del inventario, que evidenció que el 89% de las emisiones de la organización provienen del Alcance 3 (transporte de colaboradores), y se orienta por los lineamientos estratégicos derivados del análisis DOFA, que permitió identificar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que influyen en la implementación de las estrategias de mitigación.

6.2.4.1 Lineamientos estratégicos producto de la DOFA

El análisis DOFA constituyó una herramienta fundamental para la definición de los lineamientos estratégicos del programa de reducción de emisiones. A partir del cruce de los factores internos y externos, se derivaron cuatro líneas estratégicas que orientan la implementación de las acciones de mitigación, las cuales se describen a continuación:

a) Estrategias FO (Fortalezas + Oportunidades): Estas estrategias buscan potenciar las fortalezas de la organización para aprovechar las oportunidades del entorno. En el caso de C&C

Services, se identificó que la certificación ISO 14001 (F1) puede ser aprovechada para vincularse al programa ACERCAR (O1) y obtener reconocimiento oficial por la gestión de emisiones. De manera similar, la disponibilidad de datos de consumo (F2) permite acceder a incentivos tributarios por inversiones en eficiencia energética (O2), y la experiencia en teletrabajo (F3) se convierte en una ventaja competitiva frente a clientes que valoran la sostenibilidad (O3). Estas estrategias permiten avanzar rápidamente en la implementación del programa, aprovechando los recursos y capacidades existentes.

b) Estrategias DO (Debilidades + Oportunidades): Estas estrategias buscan superar las debilidades internas mediante el aprovechamiento de oportunidades externas. La falta de una cultura organizacional sólida en sostenibilidad (D1) puede ser abordada mediante el programa ACERCAR (O1), que ofrece acompañamiento técnico y herramientas de capacitación. Asimismo, el limitado presupuesto para inversiones ambientales (D2) puede ser mitigado mediante la búsqueda de financiamiento a través de incentivos tributarios (O2) o alianzas con el sector público. La dependencia de infraestructura tecnológica con alto consumo energético (D3) puede ser reducida mediante la exploración de tecnologías de bajo consumo (O4), y la ausencia de mediciones previas de huella de carbono (D4) puede ser compensada mediante alianzas con universidades (O5) para el desarrollo de proyectos de innovación ambiental.

c) Estrategias FA (Fortalezas + Amenazas): Estas estrategias buscan utilizar las fortalezas para mitigar el impacto de las amenazas externas. La certificación ISO 14001 (F1) permite a la organización anticiparse a futuros requisitos regulatorios (A1) manteniendo un sistema de gestión ambiental robusto y actualizado. La disponibilidad de datos de consumo (F2) facilita el monitoreo constante de los consumos para identificar oportunidades de ahorro que compensen posibles incrementos en las tarifas energéticas (A2). Finalmente, la estructura organizacional definida (F5) permite diferenciarse de la competencia (A3) mediante una comunicación transparente de los logros ambientales, integrando la sostenibilidad en la cultura corporativa.

d) Estrategias DA (Debilidades + Amenazas): Estas estrategias buscan minimizar las debilidades y protegerse de las amenazas externas. La falta de cultura ambiental (D1) y la posible percepción de que la sostenibilidad es un costo (A5) pueden ser abordadas mediante campañas de sensibilización que demuestren a la alta dirección que la sostenibilidad genera ahorros operativos y mejora la reputación. El limitado presupuesto (D2) y la limitada oferta de proveedores de energía renovable (A4) pueden ser mitigados mediante la exploración de modelos de negocio compartidos, como contratos de compra de energía renovable con

proveedores externos. Finalmente, la dependencia de infraestructura tecnológica con alto consumo energético (D3) y la competencia con empresas más avanzadas (A3) pueden ser abordadas priorizando inversiones en tecnologías de mayor impacto, como la sustitución de luminarias por LED, que ofrecen un retorno rápido de la inversión.

6.2.4.2 Metas generales del programa

A partir de los lineamientos estratégicos derivados de la DOFA y de los resultados del inventario de emisiones, se definieron las siguientes metas generales del programa de reducción de emisiones:

→ Meta 1: Reducir las emisiones de Alcance 3 asociadas al transporte de colaboradores. Esta meta responde al hallazgo de que el commuting representa el 89% de las emisiones totales de la organización. Para lograrla, se priorizarán estrategias de fortalecimiento del teletrabajo y promoción de la movilidad sostenible, en línea con las prácticas reportadas por referentes del sector como Atento y Emtelco.

→ Meta 2: Optimizar el consumo energético de la sede y aumentar la participación de energías renovables. Esta meta se orienta a la reducción de las emisiones de Alcance 2, que representan el 5,5% del total de emisiones. Las estrategias incluyen la modernización de equipos de iluminación y climatización, la instalación de sensores de movimiento y la evaluación de fuentes de energía renovable, como se ha documentado en el caso de Teleperformance.

→ Meta 3: Aumentar el aprovechamiento de residuos y garantizar la disposición final adecuada de residuos especiales y peligrosos. Esta meta responde a la necesidad de gestionar adecuadamente los residuos generados en las instalaciones, especialmente los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), siguiendo el ejemplo de Emtelco, que logró un aprovechamiento del 88% de sus residuos sólidos en 2024.

→ Meta 4: Sensibilizar a los colaboradores sobre prácticas sostenibles y compensar las emisiones residuales. Esta meta busca fortalecer la cultura ambiental de la organización y compensar las emisiones que no puedan ser reducidas mediante las estrategias

anteriores. Las acciones incluyen campañas de comunicación, capacitaciones y proyectos de siembra de árboles o compra de bonos de carbono, como lo ha realizado Teleperformance, que ha compensado 2.747 tCO_2 mediante estas iniciativas.

6.2.4.3 Origen de los proyectos de mitigación

El programa de reducción de emisiones se materializa en cuatro proyectos específicos, cada uno de los cuales responde a una meta particular y a una fuente emisora identificada en el inventario:

Proyecto 1: Eficiencia Energética y Transición Energética. Este proyecto responde a la Meta 2 y se enfoca en la reducción del consumo de energía eléctrica de la sede, así como en el incremento de la participación de energías renovables en el suministro eléctrico. Las acciones incluyen la sustitución de luminarias por LED, la instalación de sensores de movimiento, la optimización de sistemas de climatización y la evaluación de paneles solares o compra de energía renovable certificada.

Proyecto 2: Movilidad Sostenible y Teletrabajo. Este proyecto responde a la Meta 1 y se enfoca en la reducción de las emisiones de Alcance 3 asociadas al desplazamiento de los colaboradores. Las acciones incluyen el fortalecimiento del teletrabajo, la implementación de incentivos para el transporte público y compartido, la promoción del uso de bicicleta y la optimización de rutas de vehículos corporativos.

Proyecto 3: Gestión de Residuos y Economía Circular. Este proyecto responde a la Meta 3 y se enfoca en la gestión integral de los residuos generados en las instalaciones. Las acciones incluyen la implementación de puntos ecológicos con código de colores, alianzas con gestores ambientales para RAEE, programas de reducción de consumo de papel y campañas de separación en la fuente.

Proyecto 4: Cultura Ambiental y Compensación. Este proyecto responde a la Meta 4 y se enfoca en la sensibilización de los colaboradores y la compensación de las emisiones residuales. Las acciones incluyen campañas mensuales de sensibilización, capacitaciones en huella de carbono digital, participación en el programa ACERCAR y proyectos de siembra de árboles o compra de bonos de carbono.

6.2.5 Contenido del Programa de Reducción de Emisiones

El programa se estructura en cuatro proyectos de intervención, definidos de acuerdo con las principales fuentes de emisión identificadas y con las oportunidades de mejora establecidas en el análisis estratégico: (1) Eficiencia Energética y Transición Energética; (2) Movilidad Sostenible y Teletrabajo; (3) Gestión de Residuos y Economía Circular; y (4) Cultura Ambiental y Compensación. Cada proyecto establece un objetivo general y objetivos específicos, su alcance y población beneficiaria, las actividades y responsables de ejecución, el cronograma de implementación, el presupuesto estimado y los indicadores de seguimiento. Esta estructura permite establecer una hoja de ruta para la implementación del programa durante un periodo de 18 meses, comprendido entre enero de 2027 y junio de 2028, facilitando el seguimiento de los avances y la evaluación de los resultados obtenidos.

A continuación, se desarrollan los cuatro proyectos que conforman el Programa de Reducción de Emisiones de GEI para C&C Services:

6.2.5.1 Proyecto 1: Eficiencia y transición energética

A) Título

Proyecto de Eficiencia y Transición Energética para la reducción de la huella de carbono en C&C Services.

B) Objetivos

Objetivo General del Proyecto

- Reducir el consumo de energía eléctrica per cápita en las instalaciones de C&C Services en al menos un 8% anual, y aumentar la participación de energías renovables en el suministro eléctrico de la sede, contribuyendo así a la disminución de las emisiones de Alcance 2 y al fortalecimiento del desempeño ambiental de la organización.

Objetivos Específicos

- Modernizar los sistemas de iluminación de la sede mediante la sustitución de luminarias convencionales por tecnología LED de bajo consumo, logrando una reducción mínima del 30% en el consumo eléctrico destinado a iluminación.
- Implementar sistemas de automatización y control (sensores de movimiento, temporizadores) que regulen el encendido y apagado de equipos eléctricos y sistemas de climatización en espacios de baja ocupación.
- Optimizar el rendimiento de los sistemas de climatización (HVAC) mediante mantenimiento preventivo, ajustes operativos y la evaluación de tecnologías de free-cooling (aprovechamiento de aire exterior) que reduzcan el consumo energético.
- Establecer un sistema de monitoreo y control del consumo energético que permita identificar desviaciones y oportunidades de mejora en tiempo real.

C) Alcance (Población beneficiaria)

Cobertura geográfica: Sede principal de C&C Services, ubicada en la Calle 19 #3-16, en el sector de Las Aguas, Bogotá D.C.

Población beneficiaria directa

- Total de colaboradores: 1.200 personas que laboran en la sede, distribuidos entre áreas administrativas, operativas y técnicas.
- Personal de mantenimiento y facilities: 15 personas encargadas de la operación y mantenimiento de los sistemas eléctricos y de climatización.
- Área de Gestión Ambiental: 3 personas responsables del seguimiento y monitoreo de los indicadores del programa.

Población beneficiaria indirecta

- Proveedores de servicios energéticos y tecnológicos que participen en la implementación de las medidas.
- Comunidad aledaña a la sede, que se beneficia de la reducción de emisiones y del uso de energías más limpias.
- Clientes y grupos de interés de C&C Services que valoran positivamente las prácticas de sostenibilidad.

Alcance operativo

El programa abarca el 100% de las instalaciones de la sede, incluyendo oficinas administrativas, salas de operaciones (call center), áreas comunes (cafetería, zonas de descanso), cuartos técnicos (servidores, equipos de telecomunicaciones) y sistemas de climatización. Se contemplan también los 24 medidores de energía eléctrica instalados en la sede.

D) Actividades

A continuación, se detallan las actividades específicas que componen el Proyecto 1: Eficiencia y transición energética, con una descripción clara de su propósito y ejecución:

Tabla 17. Actividades Proyecto 1: Eficiencia y transición energética

# Acción	Nombre de la Acción	Actividades	Responsable
1.1	Sustitución de luminarias convencionales por tecnología LED	1. Realizar auditoría energética de iluminación (inventario de luminarias, medición de consumo base).	Facilities / Gestión Ambiental / Compras
		2. Elaborar plan de sustitución (definir número de luminarias, priorizar áreas, calcular ahorro y ROI).	
		3. Cotizar y seleccionar proveedores de tecnología LED.	
		4. Ejecutar la sustitución progresiva de luminarias en todas las áreas.	
		5. Verificar y medir el ahorro post-instalación.	
1.2	Instalación de sensores de movimiento y automatización	1. Identificar áreas críticas de baja ocupación (pasillos, baños, salas de reuniones).	Facilities / TI / Proveedor externo
		2. Diseñar el sistema de automatización (tipo y número de sensores, integración con sistemas existentes).	
		3. Adquirir e instalar sensores de movimiento y sistemas de control.	

		4. Programar y configurar el sistema (tiempos de activación, rangos de detección).	
		5. Monitorear y ajustar el funcionamiento del sistema.	
1.3	Evaluación e instalación de paneles solares o compra de energía renovable	1. Realizar estudio de viabilidad técnica (radiación solar, espacio disponible, capacidad estructural).	Facilities / Finanzas / Gerencia / Compras
		2. Realizar estudio de viabilidad financiera (inversión, mantenimiento, ahorros, ROI).	
		3. Evaluar opciones de compra de energía renovable (RECs, PPAs).	
		4. Tomar decisión de inversión con la alta dirección.	
		5. Implementar la solución seleccionada (instalación de paneles o contratación de energía renovable).	
1.4	Optimización de sistemas de climatización (HVAC)	1. Realizar diagnóstico de los sistemas HVAC (estado técnico, eficiencia, impacto en consumo).	Facilities / Proveedor externo / Consultor
		2. Implementar mantenimiento preventivo (limpieza de filtros, revisión de compresores, recarga de refrigerantes).	
		3. Evaluar free-cooling (aprovechamiento de aire exterior).	
		4. Optimizar la operación (horarios, temperaturas de consigna, flujos de aire).	
		5. Monitorear y medir resultados post-optimización.	
1.5	Sistema de monitoreo y control energético	1. Evaluar herramientas de monitoreo (software y hardware para los 24 medidores).	Facilities / Gestión Ambiental / Compras
		2. Adquirir e implementar el sistema de monitoreo.	

		3. Capacitar al personal de facilities y gestión ambiental en su uso.	
		4. Establecer alarmas y alertas ante desviaciones significativas.	
		5. Generar reportes periódicos de consumo y ahorros.	

Fuente: Autores (2026)

E) Cronograma de ejecución

Período de ejecución: 18 meses (Enero 2027 - Junio 2028)

Tabla 18. Cronograma Proyecto 1: Eficiencia y transición energética

Acción	**Mes 1-2**	**Mes 3-4**	**Mes 5-6**	**Mes 7-9**	**Mes 10-12**	**Mes 13-15**	**Mes 16-18**
1.1 Sustitución LED	X	X	X				
1.2 Sensores de movimiento		X	X	X			
1.3 Paneles solares / Energía renovable				X	X	X	X
1.4 Optimización HVAC		X	X	X	X		
1.5 Sistema de monitoreo			X	X			
Seguimiento y evaluación continua				X	X	X	X

Fuente: Autores (2026)

F) Presupuesto estimado

Tabla 19. Presupuesto Proyecto 1: Eficiencia y transición energética

Acción	Concepto	Costo Estimado (COP)
1.1 Sustitución LED	Auditoría energética + Compra de luminarias LED (500 unidades) + Instalación	$40'000.000
1.2 Sensores de movimiento	Compra de sensores (200 unidades) + Instalación y cableado	$23'000.000
1.3 Paneles solares / Energía renovable	Opción A: Estudio de viabilidad + Instalación de paneles solares (50 kWp)	Opción A: $163’000.000 Opción B: $48'000.000
1.4 Optimización HVAC	Opción B: Estudio de viabilidad + Compra de energía renovable (año 1)	
	Diagnóstico + Mantenimiento preventivo + Evaluación de free-cooling	$180'000.00
1.5 Sistema de monitoreo	Adquisición de software/hardware + Capacitación	$20'000.000
	Imprevistos (10%)	$26'400.000
TOTAL ESTIMADO (Opción A - Paneles)		290'400.000
TOTAL ESTIMADO (Opción B - Compra)		175'400.000

Fuente: Autores (2026)

G) Indicadores de seguimiento

Tabla 20. Indicadores de seguimiento Proyecto 1: Eficiencia y transición energética

Indicador	Fórmula / Descripción	Meta Año 1	Meta Año 2	Frecuencia	Responsable
Consumo eléctrico per cápita	(kWh consumidos / N° empleados en sede)	Reducción ≥ 5%	Reducción ≥ 8%	Mensual	Facilities / Gestión Ambiental

Porcentaje de energía renovable	(kWh renovables / kWh totales) x 100	≥ 10%	≥ 20%	Semestral	Facilities / Gestión Ambiental
Ahorro energético acumulado	(Consumo base - Consumo actual) en kWh	≥ 9.000 kWh/mes	≥ 14.000 kWh/mes	Mensual	Gestión Ambiental
Reducción de emisiones Alcance 2	(tCO_2e base - tCO_2e actual)	Reducción ≥ 2,0 tCO_2e	Reducción ≥ 3,5 tCO_2e	Anual	Gestión Ambiental
Porcentaje de implementación de acciones	(Acciones ejecutadas / Acciones programadas) x 100	≥ 60%	1	Trimestral	Gestión Ambiental / Facilities
Inversión ejecutada vs presupuestada	(Inversión ejecutada / Presupuesto asignado) x 100	≥ 80%	≥ 95%	Semestral	Finanzas / Gestión Ambienta

Fuente: Autores (2026)

6.2.5.2 Proyecto 2: Movilidad sostenible y teletrabajo

A) Título

Proyecto de Movilidad Sostenible y Teletrabajo para la reducción de emisiones de Alcance 3 en C&C Services.

B) Objetivos

Objetivo General del Proyecto

- Reducir las emisiones de Alcance 3 asociadas al desplazamiento de los colaboradores de C&C Services, mediante el fortalecimiento del teletrabajo y la promoción de modos de transporte de bajas emisiones, con el fin de disminuir la huella de carbono corporativa y mejorar la calidad de vida de los colaboradores.

Objetivos Específicos

- Incrementar la proporción de colaboradores en modalidad de teletrabajo al menos al 60% del personal elegible, reduciendo así los desplazamientos diarios y las emisiones asociadas.
- Promover el uso de modos de transporte sostenibles (bicicleta, transporte público, carpooling) entre los colaboradores que requieran asistir presencialmente a la sede.
- Implementar un sistema de incentivos que fomente la movilidad responsable y la reducción de emisiones en los desplazamientos.
- Establecer un sistema de monitoreo que permita cuantificar periódicamente las emisiones evitadas por el teletrabajo y las prácticas de movilidad sostenible.

C) Alcance (Población beneficiaria)

Cobertura geográfica: Sede principal de C&C Services, ubicada en la Calle 19 #3-16, en el sector de Las Aguas, Bogotá D.C., y los lugares de residencia de los colaboradores en la ciudad y sus alrededores.

Población beneficiaria directa

- Total de colaboradores: 1.200 personas, de las cuales se estima que al menos el 60% (720 colaboradores) pueden optar por modalidades de teletrabajo o movilidad sostenible.
- Personal de áreas operativas: Colaboradores que por la naturaleza de su trabajo (atención al cliente, soporte técnico) pueden desempeñar sus funciones de manera remota.
- Personal administrativo: Equipos de gestión, recursos humanos, finanzas y otras áreas de apoyo que pueden trabajar desde casa.

Población beneficiaria indirecta

- Familias de los colaboradores, que se benefician de una mejor conciliación vida-trabajo y reducción de tiempos de desplazamiento.
- Comunidad aledaña a la sede, que experimenta una reducción en la congestión vehicular y la contaminación asociada al tráfico.

- Clientes y grupos de interés que valoran el compromiso de C&C Services con la sostenibilidad.

Alcance operativo

Teletrabajo: Aplica a todos los roles que no requieran presencia física obligatoria en la sede, priorizando áreas operativas y administrativas.

Movilidad sostenible: Aplica a los colaboradores que deban asistir presencialmente, promoviendo el uso de bicicleta, transporte público, carpooling y otros modos de bajo impacto.

D) Actividades

A continuación, se detallan las actividades específicas que componen el Proyecto 2: Movilidad sostenible y teletrabajo, con una descripción clara de su propósito y ejecución:

Tabla 21. Actividades Proyecto 2: Movilidad sostenible y teletrabajo

# Acción	Nombre de la Acción	Actividades	Responsable
2.1	Fortalecimiento del modelo de teletrabajo	2.1.1 Realizar diagnóstico de puestos teletrabajables: identificar roles y funciones que pueden desempeñarse de manera remota, evaluando requisitos técnicos y operativos.	Talento Humano / Gestión Ambiental
		2.1.2 Definir política de teletrabajo: establecer lineamientos claros sobre horarios, condiciones técnicas, conexión a internet y evaluación de desempeño en modalidad remota.	
		2.1.3 Capacitar a líderes y colaboradores: formar a los líderes en gestión de equipos remotos y a los colaboradores en buenas prácticas de teletrabajo (ergonomía, gestión del tiempo).	
		2.1.4 Implementar pilotos de teletrabajo: realizar pruebas piloto con grupos seleccionados para evaluar efectividad y ajustar la política antes de su implementación masiva.	

		2.1.5 Monitorear y ajustar: evaluar periódicamente la satisfacción, productividad y reducción de emisiones asociada al teletrabajo.	
2.2	Incentivos para el transporte público y compartido (carpooling)	2.2.1 Realizar encuesta de caracterización de desplazamientos: actualizar la información sobre medios de transporte, distancias y frecuencias de desplazamiento de los colaboradores.	Gestión Ambiental / Compras / Talento Humano
		2.2.2 Diseñar un programa de carpooling: crear una plataforma o mecanismo para conectar colaboradores que vivan cerca y puedan compartir vehículo.	
		2.2.3 Establecer alianzas con plataformas de transporte: negociar descuentos o beneficios con aplicaciones de transporte público o plataformas de movilidad compartida.	
		2.2.4 Implementar incentivos económicos: ofrecer bonificaciones mensuales para colaboradores que utilicen transporte público, bicicleta o carpooling de manera regular.	
		2.2.5 Promocionar y monitorear: realizar campañas de comunicación sobre los beneficios del programa y medir la participación y reducción de emisiones.	
2.3	Implementación de un programa de bicicleta corporativa	2.3.1 Evaluar infraestructura para bicicletas: verificar disponibilidad de parqueaderos para bicicletas, duchas y lockers en la sede.	Facilities / Compras / Gestión Ambiental
		2.3.2 Acondicionar espacios para bicicletas: adecuar parqueaderos seguros, duchas y lockers para los colaboradores que se desplacen en bicicleta.	
		2.3.3 Implementar sistema de bicicletas corporativas: adquirir un lote inicial de bicicletas para uso de los colaboradores en desplazamientos cortos o de la sede a puntos de transporte público.	

		2.3.4 Capacitar en seguridad vial y mantenimiento: ofrecer talleres de seguridad vial y mantenimiento básico de bicicletas a los colaboradores participantes.	
		2.3.5 Promocionar y monitorear: realizar campañas de comunicación y medir la participación y reducción de emisiones.	
2.4	Medición y comunicación del impacto del teletrabajo	2.4.1 Definir metodología de cálculo de emisiones evitadas: establecer la fórmula para cuantificar las emisiones de CO_2 evitadas por el teletrabajo y la movilidad sostenible.	Gestión Ambiental / TI / Comunicaciones
		2.4.2 Implementar sistema de reporte: crear un mecanismo para recolectar datos de desplazamientos y calcular periódicamente las emisiones evitadas.	
		2.4.3 Generar informes trimestrales: elaborar reportes sobre la reducción de emisiones y compartirlos con la alta dirección y los colaboradores.	
		2.4.4 Comunicar resultados: publicar los resultados en canales internos y externos para visibilizar el compromiso de C&C Services con la sostenibilidad.	

Fuente: Autores (2026)

E) Cronograma de ejecución

Período de ejecución: 18 meses (Enero 2027 - Junio 2028)

Tabla 22. Cronograma Proyecto 2: Movilidad sostenible y teletrabajo

Acción	Mes 1-2	Mes 3-4	Mes 5-6	Mes 7-9	Mes 10-12	Mes 13-15	Mes 16-18
2.1 Fortalecimiento del teletrabajo	X	X	X	X	X	X	X
2.2 Incentivos de transporte	X	X	X				
2.3 Bicicleta corporativa	X	X	X	X			
2.4 Medición y comunicación	X		X	X	X	X	X
Seguimiento y evaluación continua				X	X	X	X

Fuente: Autores (2026)

F) Presupuesto estimado

Tabla 23. Presupuesto Proyecto 2: Movilidad sostenible y teletrabajo

Acción	Concepto	Costo Estimado (COP)	Observaciones
2.1 Teletrabajo	Diagnóstico de puestos para teletrabajo	$2'000.000	Realizado internamente
	Definición de política de teletrabajo	$0	Desarrollo interno sin costo adicional
	Capacitación a líderes y colaboradores	$5'000.000	Talleres virtuales y presenciales
	Implementación piloto y monitoreo		Herramientas de seguimiento
	Subtotal 2.1	$7'000.000	
2.2 Incentivos de transporte	Encuesta de caracterización	$1'000.000	Herramienta interna
	Diseño de programa de carpooling	$2'000.000	Desarrollo interno

	Alianzas con plataformas de transporte	$0	Sin costo directo
	Incentivos económicos mensuales (año 1)	$18'000.000	$1'500.000/mes
	Campañas de comunicación		Diseño gráfico y difusión
	Subtotal 2.2	$21'000.000	
2.3 Bicicleta corporativa	Evaluación de infraestructura	$1'000.000	Realizado internamente
	Acondicionamiento de espacios	$8'000.000	Parqueaderos, duchas, lockers
	Compra de bicicletas (15 unidades)	$15'000.000	Bicicletas urbanas de calidad
	Capacitación en seguridad vial	$2'000.000	Talleres
	Subtotal 2.3	$26'000.000	
2.4 Medición y comunicación	Definición de metodología	$0	Desarrollo interno
	Implementación de sistema de reporte	$2'000.000	Herramienta interna
	Generación de informes	$0	Tarea del área ambiental
	Comunicación de resultados	$3'000.000	Diseño gráfico y difusión
	Subtotal 2.4	$5'000.000	
	Imprevistos (10%)	$5'900.000	
	TOTAL ESTIMADO	$59'900.000	

Fuente: Autores (2026)

G) Indicadores de seguimiento

Tabla 24. Indicadores de seguimiento Proyecto 2: Movilidad sostenible y teletrabajo

Indicador	**Fórmula / Descripción**	**Meta Año 1**	**Meta Año 2**	**Frecuencia**	**Responsable**
Porcentaje de empleados en teletrabajo	(N° empleados en teletrabajo / Total empleados) x 100	≥ 50%	≥ 60%	Trimestral	Talento Humano
Emisiones de Alcance 3 por	(tCO_2e por desplazamientos / N° empleados)	Reducción ≥ 8%	Reducción ≥ 15%	Anual	Gestión Ambiental

empleado (movilidad)					
Emisiones evitadas por teletrabajo	(tCO_2e sin teletrabajo - tCO_2e con teletrabajo)	≥ 50 tCO_2e/año	≥ 80 tCO_2e/año	Anual	Gestión Ambiental
Número de colaboradores en carpooling	N° de colaboradores registrados en el programa	≥ 50	≥ 100	Trimestral	Gestión Ambiental
Número de colaboradores usando bicicleta	N° de colaboradores que usan bicicleta regularmente	≥ 20	≥ 40	Trimestral	Gestión Ambiental
Reducción de km recorridos en vehículo particular	(Km base - Km actual) / Km base	Reducción ≥ 10%	Reducción ≥ 20%	Anual	Gestión Ambiental
Satisfacción de colaboradores con teletrabajo	Encuesta de satisfacción	≥ 70%	≥ 80%	Semestral	Talento Humano
Participación en campañas de movilidad	(N° participantes / N° convocados) x 100	≥ 30%	≥ 50%	Trimestral	Gestión Ambiental

Fuente: Autores (2026)

6.2.5.3 Proyecto 3: Gestión de residuos y economía circular

A) Título

Proyecto de Gestión de Residuos y Economía Circular para la reducción de emisiones de Alcance 3 en C&C Services.

B) Objetivos

Objetivo General del Proyecto

- Aumentar el porcentaje de residuos aprovechados y garantizar la disposición final adecuada de residuos especiales y peligrosos (RAEE) generados en las instalaciones de

C&C Services, mediante la implementación de estrategias de economía circular que permitan reducir las emisiones de Alcance 3 y fortalecer la cultura de sostenibilidad en la organización.

Objetivos Específicos

- Implementar un sistema de separación en la fuente con código de colores, que permita clasificar adecuadamente los residuos generados en la sede y aumentar la tasa de aprovechamiento.
- Establecer alianzas con gestores ambientales autorizados para la correcta recolección, desmontaje, reciclaje y disposición final de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).
- Reducir el consumo de papel en las operaciones administrativas y operativas mediante la digitalización de procesos y la promoción del uso de firmas electrónicas y documentos digitales.
- Implementar campañas de comunicación y sensibilización que fomenten la separación en la fuente y la economía circular entre los colaboradores.

C) Alcance (Población beneficiaria)

Cobertura geográfica: Sede principal de C&C Services, ubicada en la Calle 19 #3-16, en el sector de Las Aguas, Bogotá D.C.

Población beneficiaria directa

- Total de colaboradores: 1.200 personas que laboran en la sede, quienes generan residuos en sus actividades diarias (papel, plástico, residuos electrónicos, residuos orgánicos).
- Personal de aseo y mantenimiento: 20 personas encargadas de la recolección, clasificación y disposición de residuos.
- Área de Gestión Ambiental: 3 personas responsables del seguimiento y monitoreo de los indicadores del proyecto.

Población beneficiaria indirecta

- Gestores ambientales y recicladores de oficio que se benefician de la correcta separación y aprovechamiento de residuos.

- Comunidad aledaña, que se beneficia de la reducción de residuos enviados a rellenos sanitarios y la disminución de la contaminación asociada.
- Entidades ambientales y reguladores que valoran el cumplimiento de normativas de gestión de residuos.

Alcance operativo

El proyecto abarca el 100% de las instalaciones de la sede, incluyendo oficinas administrativas, salas de operaciones (call center), áreas comunes (cafetería, zonas de descanso), cuartos técnicos (servidores, equipos de telecomunicaciones) y bodegas de almacenamiento de equipos. Se contemplan los siguientes tipos de residuos:

- Residuos aprovechables: papel, cartón, plástico, vidrio, metales.
- Residuos no aprovechables: papel higiénico, servilletas, cartones contaminados con comida, papeles metálicos.
- Residuos orgánicos: restos de comida, desechos orgánicos y agrícolas.
- Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE): computadores, monitores, teclados, mouses, celulares, baterías, cargadores, etc.

D) Actividades

A continuación, se detallan las actividades específicas que componen el Proyecto 3: Gestión de residuos y economía circular, con una descripción clara de su propósito y ejecución:

Tabla 25. Actividades Proyecto 3: Gestión de residuos y economía circular

# Acción	Nombre de la Acción	Actividades	Responsable
3.1	Implementación de puntos ecológicos con código de colores	3.1.1 Realizar diagnóstico de la infraestructura actual: evaluar la cantidad, ubicación y estado de los puntos ecológicos existentes en la sede.	Gestión Ambiental / Facilities
		3.1.2 Diseñar el plan de implementación de nuevos puntos ecológicos: definir la cantidad, ubicación estratégica y distribución de puntos ecológicos,	

		considerando áreas de mayor generación de residuos.	
		3.1.3 Adquirir e instalar puntos ecológicos: comprar e instalar canecas con código de colores (blanco para aprovechables, negro para no aprovechables, verde para orgánicos) en las áreas definidas.	
		3.1.4 Socializar el nuevo código de colores: realizar capacitaciones y campañas de comunicación para que los colaboradores conozcan el nuevo sistema de separación en la fuente.	
		3.1.5 Monitorear y ajustar: evaluar periódicamente la efectividad del sistema de separación y realizar ajustes según sea necesario.	
3.2	Alianzas con gestores ambientales para RAEE	3.2.1 Identificar y evaluar gestores ambientales autorizados: investigar y seleccionar empresas especializadas en la recolección, desmontaje, reciclaje y disposición final de RAEE, verificando su licencia ambiental.	Gestión Ambiental / Compras
		3.2.2 Establecer alianzas estratégicas: firmar contratos con los gestores ambientales seleccionados para la recolección periódica de RAEE.	
		3.2.3 Implementar un sistema de acopio de RAEE: habilitar un espacio seguro para el almacenamiento temporal de equipos electrónicos en desuso.	
		3.2.4 Realizar jornadas de recolección: coordinar con los gestores ambientales la recolección periódica de los RAEE	

		acopiados, registrando el peso y tipo de residuos gestionados.	
		3.2.5 Reportar y monitorear: llevar un registro de la cantidad de RAEE gestionados y generar informes de cumplimiento.	
3.3	Programa de reducción de consumo de papel (digitalización)	3.3.1 Realizar diagnóstico del consumo de papel: medir el consumo actual de papel en las diferentes áreas de la organización (resmas/mes).	Gestión Ambiental / TI / Talento Humano
		3.3.2 Identificar procesos digitalizables: analizar los procesos administrativos y operativos que pueden migrar a formato digital (facturación, contratos, reportes, comunicaciones internas).	
		3.3.3 Implementar herramientas de digitalización: adquirir o fortalecer el uso de herramientas como firmas electrónicas, sistemas de gestión documental, y plataformas de comunicación interna.	
		3.3.4 Capacitar al personal: formar a los colaboradores en el uso de las herramientas digitales y en buenas prácticas para reducir el consumo de papel (impresión a doble cara, uso de borradores, etc.).	
		3.3.5 Monitorear y medir: registrar mensualmente el consumo de papel y evaluar la reducción lograda.	
3.4	Campaña de separación en la fuente para residuos orgánicos y aprovechables	3.4.1 Diseñar el plan de comunicación: desarrollar una estrategia de comunicación para promover la separación en la fuente, incluyendo	Gestión Ambiental / Comunicaciones

		materiales gráficos (carteles, infografías, correos electrónicos).	
		3.4.2 Implementar campañas periódicas: lanzar campañas mensuales con temáticas específicas ("Conoce los colores de los residuos", "Aprovechamiento de residuos orgánicos", "Economía circular en acción").	
		3.4.3 Realizar talleres y capacitaciones: ofrecer talleres prácticos sobre separación de residuos y economía circular para todos los colaboradores.	
		3.4.4 Implementar concursos y retos: organizar concursos entre áreas para fomentar la participación y premiar a los equipos con mejores prácticas de separación.	
		3.4.5 Medir el impacto: evaluar la efectividad de las campañas a través de la medición de la tasa de aprovechamiento de residuos.	

Fuente: Autores (2026)

E) Cronograma de ejecución

Período de ejecución: 18 meses (Enero 2027 - Junio 2028)

Tabla 26. Cronograma Proyecto 3: Gestión de residuos y economía circular

Acción	**Mes 1-2**	**Mes 3-4**	**Mes 5-6**	**Mes 7-9**	**Mes 10-12**	**Mes 13-15**	**Mes 16-18**
3.1 Implementación de puntos ecológicos	X	X	X				

3.2 Alianzas con gestores ambientales para RAEE	X	X		X	X	X	X
3.3 Programa de reducción de consumo de papel	X	X	X	X	X	X	X
3.4 Campaña de separación en la fuente		X	X	X	X	X	X
Seguimiento y evaluación continua				X	X	X	X

Fuente: Autores (2026)

F) Presupuesto estimado

Tabla 27. Presupuesto Proyecto 3: Gestión de residuos y economía circular

Acción	**Concepto**	**Costo Estimado (COP)**	**Observaciones**
3.1 Puntos ecológicos	Diagnóstico de infraestructura	$1'000.000	Realizado internamente
	Diseño del plan de implementación	$1'000.000	Realizado internamente
	Compra de puntos ecológicos (30 unidades)	$6'000.000	Canecas con código de colores
	Instalación y señalización		Incluye rotulación
	Subtotal 3.1	$8'000.000	
3.2 Gestión de RAEE	Identificación y evaluación de gestores	$0	Realizado internamente
	Establecimiento de alianzas	$0	Sin costo directo
	Implementación de sistema de acopio	$3'000.000	Adecuación de espacio

	Jornadas de recolección (anual)	$5'000.000	Costo del gestor ambiental
	Subtotal 3.2	$8'000.000	
3.3 Reducción de papel	Diagnóstico de consumo	$500.000	
	Identificación de procesos digitalizables	$0	Realizado internamente
	Implementación de herramientas digitales	$10'000.000	Licencias y adecuaciones
	Capacitación al personal	$2'000.000	Talleres
	Subtotal 3.3	$12'000.000	
3.4 Campañas de separación	Diseño de plan de comunicación	$1'000.000	
	Implementación de campañas mensuales	$5'000.000	Material gráfico y difusión
	Talleres y capacitaciones	$3'000.000	Incluye material didáctico
	Concursos y retos	$2'000.000	Premios e incentivos
	Subtotal 3.4	$10'000.000	
Imprevistos (10%)		$3'800.000	
TOTAL ESTIMADO		$41'800.000	

Fuente: Autores (2026)

G) Indicadores de seguimiento

Tabla 28. Indicadores de seguimiento Proyecto 3: Gestión de residuos

Indicador	**Fórmula / Descripción**	**Meta Año 1**	**Meta Año 2**	**Frecuencia**	**Responsable**
Tasa de aprovechamiento de residuos	(Residuos aprovechados (kg) / Residuos totales (kg)) x 100	≥ 40%	≥ 60%	Mensual	Gestión Ambiental
Cantidad de RAEE	Peso total de RAEE recolectados (kg)	≥ 200 kg	≥ 500 kg	Anual	Gestión Ambiental

gestionados adecuadamente					
Consumo de papel per cápita	(Resmas de papel consumidas / N° empleados)	Reducción ≥ 10%	Reducción ≥ 20%	Mensual	Gestión Ambiental / Compras
Cobertura de puntos ecológicos	(N° puntos ecológicos instalados / N° puntos programados) x 100	1	1	Trimestral	Gestión Ambiental / Facilities
Colaboradores capacitados en separación de residuos	(N° empleados capacitados / Total empleados) x 100	≥ 80%	≥ 95%	Semestral	Gestión Ambiental / Talento Humano
Participación en campañas de separación	(N° participantes en campañas / N° convocados) x 100	≥ 30%	≥ 50%	Trimestral	Gestión Ambiental / Comunicaciones
Emisiones evitadas por aprovechamiento de residuos	tCO_2e evitadas por reciclaje (según factores de emisión)	≥ 2 tCO_2e/año	≥ 5 tCO_2e/año	Anual	Gestión Ambiental

Fuente: Autores (2026)

6.2.5.4 *Proyecto 4: Cultura ambiental y compensación*

A) Título

Proyecto de Cultura Ambiental y Compensación para la sensibilización y mitigación de emisiones en C&C Services.

B) Objetivos

Objetivo General del Proyecto

Sensibilizar al 100% de los colaboradores de C&C Services sobre prácticas sostenibles y compensar las emisiones residuales de Alcance 1 y 2, mediante campañas de comunicación, capacitaciones y proyectos de compensación voluntaria (siembra de árboles y bonos de carbono), contribuyendo así a la consolidación de una cultura ambiental organizacional y a la neutralización de la huella de carbono corporativa.

Objetivos Específicos

- Implementar campañas mensuales de sensibilización ambiental que aborden temas clave como el ahorro de energía, la gestión de residuos, la movilidad sostenible y la huella de carbono digital.
- Capacitar al 100% de los colaboradores en temas de sostenibilidad y huella de carbono, mediante talleres, formaciones y material educativo.
- Vincular a C&C Services al programa ACERCAR de la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá, para fortalecer la gestión de emisiones y obtener reconocimiento institucional.

C) Alcance (Población beneficiaria)

Cobertura geográfica: Sede principal de C&C Services, ubicada en la Calle 19 #3-16, en el sector de Las Aguas, Bogotá D.C.

Población beneficiaria directa

- Total de colaboradores: 1.200 personas que laboran en la sede, quienes son el público objetivo de las campañas y capacitaciones.
- Área de Gestión Ambiental: 3 personas responsables de la implementación y seguimiento del proyecto.
- Comité de Sostenibilidad: 5 personas encargadas de la toma de decisiones y supervisión del proyecto.

Población beneficiaria indirecta

- Comunidad aledaña a la sede, que se beneficia de las acciones de compensación (siembra de árboles, mejora de la calidad del aire).
- Entidades ambientales y grupos de interés que valoran el compromiso de C&C Services con la sostenibilidad.
- Futuras generaciones, que se benefician de la reducción de emisiones y la captura de carbono.

Alcance operativo

- Campañas y capacitaciones: Aplica al 100% de los colaboradores, con enfoque en áreas operativas y administrativas.
- Programa ACERCAR: Aplica a la organización en su conjunto, con énfasis en la gestión de emisiones y el reporte de avances.
- Compensación: Aplica a las emisiones residuales de Alcance 1 y 2 que no pudieron ser reducidas mediante las acciones de los otros proyectos.
- Compensar las emisiones residuales de Alcance 1 y 2 mediante la siembra de árboles y/o la compra de bonos de carbono certificados.

D) Actividades

A continuación, se detallan las actividades específicas que componen el Proyecto 4: Cultura ambiental y compensación, con una descripción clara de su propósito y ejecución:

Tabla 29. Actividades Proyecto 4: Cultura ambiental y compensación

# Acción	Nombre de la Acción	Actividades	Responsable
4.1	Campañas mensuales de sensibilización ambiental	4.1.1 Definir el cronograma anual de campañas: establecer un plan de comunicaciones con temáticas mensuales (ahorro de energía, gestión de residuos, movilidad sostenible, huella de carbono digital, economía circular, etc.).	Gestión Ambiental / Comunicaciones

		4.1.2 Diseñar materiales de comunicación: crear piezas gráficas, infografías, videos y contenidos para redes sociales internas, alineados con las temáticas definidas.	
		4.1.3 Publicar y difundir las campañas: enviar comunicaciones periódicas a todos los colaboradores a través de correo electrónico, intranet y carteleras físicas.	
		4.1.4 Medir el alcance e impacto: evaluar la participación y el nivel de concienciación de los colaboradores mediante encuestas y seguimiento de indicadores.	
		4.2.1 Diseñar el programa de formación: desarrollar contenidos sobre huella de carbono digital, hábitos sostenibles en el hogar y en el trabajo, y buenas prácticas ambientales.	
4.2	Capacitaciones en huella de carbono digital y hábitos sostenibles	4.2.2 Implementar talleres presenciales y virtuales: ofrecer formaciones periódicas para todos los colaboradores, con enfoque en áreas operativas y administrativas.	Gestión Ambiental / Comunicaciones
		4.2.3 Crear material educativo: elaborar guías, manuales y recursos digitales (videos, infografías) para reforzar los temas tratados en los talleres.	
		4.2.4 Evaluar el aprendizaje: aplicar pruebas de conocimiento o encuestas de satisfacción para medir la efectividad de las capacitaciones.	
4.3	Participación en el programa ACERCAR (SDA)	4.3.1 Investigar y conocer los requisitos de ACERCAR: estudiar los lineamientos del programa de la Secretaría Distrital de Ambiente y los beneficios de la adhesión.	
		4.3.2 Realizar la inscripción formal: diligenciar los formularios y presentar la	

		documentación requerida para la vinculación al programa.	
		4.3.3 Participar en las actividades de ACERCAR: asistir a talleres, capacitaciones y espacios de intercambio de experiencias con otras empresas.	
		4.3.4 Reportar avances y resultados: presentar los informes de gestión de emisiones solicitados por la SDA para mantener la participación en el programa.	
4.4	Proyecto de siembra de árboles y/o compra de bonos de carbono	4.4.1 Cuantificar las emisiones residuales a compensar: calcular las emisiones de Alcance 1 y 2 que no pudieron ser reducidas mediante las acciones de los otros proyectos.	Gestión Ambiental / Comunicaciones
		4.4.2 Evaluar opciones de compensación: investigar proyectos de reforestación local, bancos de carbono certificados y alianzas con fundaciones ambientales.	
		4.4.3 Seleccionar la estrategia de compensación: decidir entre la siembra de árboles (con participación de los colaboradores) y/o la compra de bonos de carbono.	
		4.4.4 Ejecutar la compensación: coordinar la siembra de árboles en áreas urbanas o periurbanas de Bogotá, o adquirir bonos de carbono certificados.	Gestión Ambiental / Comunicaciones
		4.4.5 Comunicar y celebrar los resultados: informar a los colaboradores y grupos de interés sobre el impacto de la compensación (número de árboles sembrados o toneladas de CO_2 compensadas).	

Fuente: Autores (2026)

E) Cronograma de ejecución

Período de ejecución: 18 meses (Enero 2027 - Junio 2028)

Tabla 30. Cronograma Proyecto 4: Cultura ambiental y compensación

Acción	Mes 1-2	Mes 3-4	Mes 5-6	Mes 7-9	Mes 10-12	Mes 13-15	Mes 16-18
4.1 Campañas mensuales de sensibilización	X	X	X	X	X	X	X
4.2 Capacitaciones en huella de carbono digital	X	X	X	X	X	X	X
4.3 Participación en el programa ACERCAR	X	X	X		X		
4.4 Proyecto de siembra de árboles y/o bonos				X	X	X	X
Seguimiento y evaluación continua				X	X	X	X

Fuente: Autores (2026)

F) Presupuesto estimado

Tabla 31. Presupuesto Proyecto 4: Cultura ambiental y compensación

Acción	Concepto	Costo Estimado (COP)	Observaciones
4.1 Campañas de sensibilización	Diseño de materiales	$4'000.000	Diseño gráfico y producción
	Publicación y difusión	$1'000.000	Canales internos (sin costo directo)

	Medición de impacto	$1'000.000	Encuestas y seguimiento
	Subtotal 4.1	$6'000.000	
4.2 Capacitaciones	Diseño de programa de formación	$2'000.000	
	Implementación de talleres	$5'000.000	Facilitadores y materiales
	Creación de material educativo	$2'000.000	Guías, videos, infografías
	Evaluación de aprendizaje	$1'000.000	Encuestas y seguimiento
	Subtotal 4.2	$10'000.000	
4.3 Programa ACERCAR	Investigación y requisitos	$0	Realizado internamente
	Inscripción formal	$0	
	Participación en actividades	$2'000.000	Transporte y materiales
	Reporte de avances	$0	Tarea del área ambiental
	Subtotal 4.3	$2'000.000	
4.4 Compensación	Cuantificación de emisiones residuales	$0	
	Evaluación de opciones de compensación	$1'000.000	
	Siembra de árboles (200 árboles)	$12'000.000	$60.000/unidad (incluye siembra y mantenimiento)
	Compra de bonos de carbono (opción)	$10'000.000	Estimado para 50 tCO_2e
	Comunicación de resultados	$2'000.000	Diseño gráfico y difusión
	Subtotal 4.4 (opción árboles)	$15'000.000	
	Subtotal 4.4 (opción bonos)	$13'000.000	
Imprevistos (10%)		$3'300.000	
TOTAL ESTIMADO (opción árboles)		$36'300.000	

TOTAL ESTIMADO (opción bonos)	$34'300.000

Fuente: Autores (2026)

G) Indicadores de seguimiento

Tabla 32. Indicadores de seguimiento Proyecto 4: Cultura ambiental y compensación

Indicador	**Fórmula / Descripción**	**Meta Año 1**	**Meta Año 2**	**Frecuencia**	**Responsable**
Cobertura de capacitaciones	(N° empleados capacitados / Total empleados) x 100	≥ 80%	1	Semestral	Gestión Ambiental / Talento Humano
Participación en campañas	(N° participantes en campañas / N° convocados) x 100	≥ 30%	≥ 50%	Trimestral	Gestión Ambiental / Comunicaciones
Satisfacción con campañas y capacitaciones	Encuesta de satisfacción (escala 1-5)	≥ 4.0	≥ 4.5	Semestral	Gestión Ambiental
Toneladas de CO_2 compensadas	Suma de tCO_2e compensadas por bonos o árboles	≥ 30 tCO_2e	≥ 50 tCO_2e	Anual	Gestión Ambiental / Gerencia
Número de árboles sembrados	Cantidad de árboles plantados en proyectos de reforestación	≥ 100 árboles	≥ 200 árboles	Anual	Gestión Ambiental
Vinculación a ACERCAR	Estado de participación (registrado, activo, reportando)	Registrado	Activo	Semestral	Gestión Ambiental
Percepción de cultura ambiental	Encuesta de percepción sobre sostenibilidad en la empresa	≥ 60% favorable	≥ 75% favorable	Anual	Gestión Ambiental

Fuente: Autores (2026)

7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el inventario de emisiones para el año base 2025 evidencian que el perfil ambiental de C&C Services presenta una alta dependencia de las actividades indirectas, específicamente en lo relacionado con el commuting de los colaboradores. Este hallazgo, lejos de ser anecdótico, constituye el hallazgo central de la investigación, ya que redefine el enfoque de las estrategias de mitigación y orienta los esfuerzos hacia la gestión de la movilidad y el cambio de hábitos, en lugar de centrarlos únicamente en la eficiencia energética de las instalaciones. La discusión que se presenta a continuación busca contextualizar estas cifras dentro de la realidad operativa de la organización y del sector BPO, justificando la pertinencia de las medidas de mitigación propuestas frente a los desafíos climáticos actuales y las mejores prácticas documentadas en la literatura especializada.

En relación con la primera pregunta de investigación —¿Cuál es la huella de carbono generada por C&C Services?—, los resultados obtenidos permiten afirmar que el objetivo ha sido cumplido de manera satisfactoria. La cuantificación arrojó un total de 318,03 tCO_2e para el año 2025, distribuidos en un 89% para el Alcance 3 (233,26 tCO_2e), un 5,5% para el Alcance 2 (17,44 tCO_2e) y un 3,3% para el Alcance 1 (10,60 tCO_2e). Esta distribución evidencia que el perfil de emisiones de C&C Services es consistente con el de otras empresas del sector servicios, donde las emisiones indirectas predominan sobre las directas, pero con una particularidad: la concentración en el Alcance 3 es significativamente mayor que la reportada por otros referentes del sector. Este hallazgo confirma la hipótesis planteada en la metodología, según la cual las fuentes de consumo energético y uso de combustibles constituyen los principales generadores de emisiones, aunque con una precisión adicional: el transporte de los colaboradores, y no el consumo energético de las instalaciones, es el factor predominante en el perfil de emisiones de la organización. Esta conclusión es relevante porque redefine el enfoque de las estrategias de mitigación, orientándolas prioritariamente hacia la movilidad y el teletrabajo, y no únicamente hacia la eficiencia energética de la sede.

El análisis detallado del Alcance 3 revela que el transporte público (SITP y TransMilenio) es la fuente más significativa, con 177,03 tCO_2e, equivalente al 75,9% de las emisiones de este alcance. Le siguen las motocicletas con 31,12 tCO_2e (13,3%) y los automóviles particulares con 21,96 tCO_2e (9,4%). Esta distribución es particularmente relevante porque sugiere que, a diferencia de otros estudios en el sector BPO donde el vehículo particular suele ser la fuente predominante del commuting, en C&C Services los colaboradores utilizan mayoritariamente el

transporte público. Esto puede explicarse por la ubicación estratégica de la sede en el centro de Bogotá (sector de Las Aguas), una zona con alta cobertura de transporte público, y por el perfil socioeconómico de los colaboradores. Desde una perspectiva de mitigación, este hallazgo implica que las estrategias de movilidad deben enfocarse en reducir la frecuencia de desplazamiento (mediante el teletrabajo) o en promover modos de menor impacto (bicicleta, carpooling), más que en cambiar el medio de transporte per se.

En cuanto a la segunda pregunta de investigación —¿Qué lineamientos y estrategias se pueden formular para su reducción? —, los resultados del inventario proporcionaron la base técnica para la formulación de un programa de reducción estructurado en cuatro proyectos y catorce acciones específicas. Las estrategias propuestas responden de manera directa a las fuentes emisoras identificadas, priorizando aquellas con mayor potencial de reducción y viabilidad operativa. El fortalecimiento del teletrabajo emerge como la acción con mayor potencial de impacto, dado que la literatura especializada y los referentes sectoriales han demostrado que esta medida puede reducir las emisiones por desplazamiento hasta en un 30% (Atento, 2024). De manera complementaria, la promoción de la movilidad sostenible, la optimización del consumo energético y la gestión de residuos se articulan en un enfoque integral que abarca las tres categorías de emisiones identificadas en el inventario. De esta manera, la investigación no solo cuantifica el problema, sino que también ofrece una hoja de ruta para su gestión, cumpliendo así con el propósito de generar información útil para la toma de decisiones corporativas.

Al contrastar los resultados obtenidos con los antecedentes internacionales revisados en el marco teórico, se observan tanto convergencias como divergencias significativas. Por un lado, la estructura de emisiones de C&C Services coincide con la tendencia reportada por empresas del sector BPO como Atento, Teleperformance y Concentrix, donde el Alcance 3 representa la mayor proporción de la huella de carbono. Por ejemplo, Atento reportó una reducción del 26,7% en sus emisiones de Alcance 1 y 2 entre 2021 y 2022, y ha implementado el modelo WAHA para reducir las emisiones por desplazamiento (Atento, 2024). De manera similar, Teleperformance ha adoptado objetivos de reducción alineados con la iniciativa Science Based Targets (SBTi), logrando que el 100% de su consumo eléctrico provenga de fuentes renovables (Teleperformance, 2024, 2025). Sin embargo, una divergencia importante es que, en el caso de C&C Services, el transporte público es la fuente predominante del Alcance 3, mientras que en otros referentes internacionales el vehículo particular suele ser el principal emisor. Esta

diferencia sugiere que las estrategias de movilidad deben adaptarse al contexto específico de cada organización y ciudad, y no pueden replicarse mecánicamente sin considerar las particularidades locales.

La comparación con los antecedentes nacionales refuerza esta conclusión. Teleperformance Colombia reportó para 2024 una huella de carbono total de 5.402 tCO_2e, con una intensidad de 0,14 tCO_2 por empleado, mientras que Emtelco reportó 802 tCO_2e con una intensidad de 0,074 tCO_2 por empleado (Teleperformance, 2025; Emtelco, 2025). En comparación, C&C Services presenta una intensidad de 0,265 tCO_2 por empleado, lo que sugiere que, aunque la empresa tiene un tamaño menor (1.200 colaboradores frente a los 38.000 de Teleperformance), su huella per cápita es significativamente más alta. Esta divergencia puede atribuirse a la menor proporción de teletrabajo en C&C Services en comparación con Emtelco (55% de sus colaboradores) o con el modelo WAHA de Atento, que logró reducir en un 30% las emisiones por desplazamiento. Este hallazgo refuerza la necesidad de priorizar el teletrabajo como estrategia de mitigación, ya que los referentes nacionales demuestran que su implementación genera reducciones cuantificables y significativas en la huella de carbono corporativa.

Otro aspecto que merece atención es la divergencia en la composición del Alcance 3. Mientras que en C&C Services el transporte público es la fuente predominante (75,9%), en otros estudios del sector, como el de Arvato Colombia (Gómez León, 2019), el automóvil particular y la motocicleta suelen tener una participación mayor. Esta diferencia puede explicarse por factores como la ubicación geográfica, el acceso a infraestructura de transporte público y el perfil socioeconómico de los colaboradores. En el caso de C&C Services, la sede se encuentra en una zona de alta densidad de transporte público en Bogotá, lo que facilita el acceso a este medio. Sin embargo, esta dependencia del transporte público también implica que las estrategias de mitigación deben enfocarse en reducir la frecuencia de desplazamiento (teletrabajo) y en promover modos de menor impacto (bicicleta, carpooling), en lugar de intentar cambiar el medio de transporte per se. Esta particularidad resalta la importancia de adaptar las estrategias al contexto específico de cada organización, en lugar de replicar mecánicamente las prácticas de otras empresas.

Finalmente, los resultados de la investigación también contribuyen a llenar el vacío de conocimiento identificado en los antecedentes, donde se señalaba que la mayoría de los estudios sobre huella de carbono en Colombia se concentran en sectores productivos con altas emisiones directas, dejando de lado a las organizaciones del sector terciario (Pardo & Avendaño, 2025).

Al aplicar la metodología ISO 14064 a una empresa de servicios como C&C Services, y al generar una línea base de emisiones con datos reales de consumo y movilidad, este estudio aporta evidencia empírica que puede ser utilizada por otras organizaciones del sector BPO interesadas en evaluar su desempeño ambiental. Además, el análisis detallado del commuting y la identificación del transporte público como fuente predominante constituyen un aporte novedoso a la literatura sobre huella de carbono en el sector servicios, ya que la mayoría de los estudios se centran en el vehículo particular como principal fuente de emisiones. De esta manera, la investigación no solo responde a las preguntas planteadas, sino que también contribuye a la construcción de conocimiento sobre la gestión climática en el sector servicios, tradicionalmente menos analizado, y proporciona elementos para la formulación de políticas de movilidad sostenible adaptadas al contexto urbano de Bogotá.

7.1 Políticas, Programas y Proyectos para la implementación (3P)

Para garantizar que las estrategias de mitigación identificadas trasciendan el diagnóstico y se materialicen en acciones concretas, es necesario estructurarlas dentro de un esquema de Políticas, Programas y Proyectos (3P). Este enfoque permite establecer un marco de gobernanza claro, asignar responsabilidades, asegurar la asignación de recursos y, sobre todo, medir el progreso a través de indicadores de desempeño. La siguiente propuesta se alinea con la estructura del Sistema de Gestión Ambiental (ISO 14001) ya implementado en C&C Services, facilitando su integración operativa.

7.1.1 Política de Sostenibilidad y Acción Climática

Como paso inicial, se recomienda que C&C Services formalice su compromiso mediante la adopción de una Política de Sostenibilidad y Acción Climática, que sirva como marco rector para todas las acciones de reducción de emisiones. Esta política debe ser aprobada por la alta dirección y comunicada a todos los colaboradores y partes interesadas, estableciendo principios como:

- Compromiso con la medición y reducción anual de la huella de carbono, priorizando la eficiencia energética y el uso de fuentes renovables.

- Promoción del teletrabajo y la movilidad sostenible como ejes de la estrategia de reducción de emisiones de Alcance 3.
- Fomento de la economía circular a través de la gestión responsable de residuos (especialmente RAEE) y la reducción del consumo de recursos.
- Sensibilización y capacitación continua de los colaboradores en prácticas sostenibles, tanto en el entorno laboral como en el hogar.

Esta política se enmarca en los referentes del sector, como lo demuestran las políticas de sostenibilidad adoptadas por Atento (quien ha integrado criterios ASG en su gobierno corporativo) y Teleperformance, que ha alineado su estrategia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y el Pacto Global de Naciones Unidas (Atento, 2024, p. 12; Teleperformance, 2024, p. 8).

7.1.2 Proyectos y acciones de Mitigación

Para operativizar la política, se han estructurado cuatro proyectos que agrupan las acciones a implementar, cada uno con sus objetivos, acciones, indicadores de seguimiento y responsables sugeridos.

Tabla 33. Estructura de Proyectos y acciones para la reducción de la huella de carbono

Proyectos	Acciones	Objetivo del Proyecto	Referente Sectorial
1. Eficiencia Energética y Transición Energética	1.1 Sustitución de luminarias por LED	Reducir el consumo de energía eléctrica per cápita en al menos un 8% anual y aumentar la participación de energías renovables en el suministro eléctrico.	Teleperformance reportó una reducción del 46% en consumo per cápita mediante estas medidas (Teleperformance, 2024, p. 81).
	1.2 Instalación de sensores de movimiento y automatización		
	1.3 Evaluación e instalación de paneles solares		
2. Movilidad Sostenible y Teletrabajo	2.1 Fortalecimiento del modelo de teletrabajo	Reducir las emisiones de Alcance 3 asociadas al desplazamiento de	Atento logró reducir en un 30% las emisiones de desplazamientos

	2.2 Incentivos para el transporte público y compartido	empleados, fomentando el trabajo remoto y el uso de modos de transporte de bajas emisiones.	con su modelo WAHA (Atento, 2024, p. 85). Emtelco reporta una reducción de 1.085 tCO_2/año con el 55% de teletrabajo (Emtelco, 2025, p. 43).
	2.3 Implementación de un programa de bicicleta corporativa		
	2.4 Optimización de rutas de vehículos corporativos		
3. Gestión de Residuos y Economía Circular	3.1 Implementación de puntos ecológicos con código de colores	Aumentar el porcentaje de residuos aprovechados y garantizar la disposición final adecuada de residuos especiales y peligrosos (RAEE).	Emtelco logró un aprovechamiento del 88% de sus residuos sólidos en 2024 (Emtelco, 2025, p. 37).
	3.2 Alianzas con gestores ambientales para RAEE		
	3.3 Programa de reducción de consumo de papel (digitalización)		
	3.4 Campaña de separación en la fuente para residuos orgánicos y aprovechables		

4. Cultura Ambiental y Compensación	4.1 Campañas mensuales de sensibilización ambiental	Sensibilizar al 100% de los colaboradores sobre prácticas sostenibles y compensar las emisiones residuales de Alcance 1 y 2.	Teleperformance ha compensado 2.747 tCO_2 con bonos y siembra de árboles (Teleperformance, 2024, p. 83).
	4.2 Capacitaciones en huella de carbono digital y hábitos sostenibles		
	4.3 Participación en el programa ACERCAR (SDA)		
	4.4 Proyecto de siembra de árboles y/o compra de bonos de carbono		

Fuente: Autores (2026)

7.1.3 Indicadores de Seguimiento y Metas Asociadas

La gestión de los programas se evaluará mediante indicadores clave de desempeño (KPIs) que permitan medir el progreso y tomar decisiones correctivas. Estos indicadores están directamente vinculados a los datos de actividad del inventario de GEI y a las metas de reducción propuestas.

Tabla 34. Indicadores de seguimiento por programa, metas y frecuencia

Programa	**Indicador**	**Fórmula / Descripción**	**Meta Año 1**	**Frecuencia**	**Responsable**
1. Eficiencia Energética	Consumo eléctrico per cápita	(kWh consumidos / N° empleados en sede)	Reducción ≥ 5%	Mensual	Facilities / Gestión Ambiental

1. Eficiencia Energética	Porcentaje de energía renovable	(kWh renovables / kWh totales) x 100	≥ 10%	Semestral	Facilities / Gestión Ambiental
2. Movilidad Sostenible	Emisiones de Alcance 3 por empleado (movilidad)	(tCO_2e por desplazamientos / N° empleados)	Reducción ≥ 8%	Anual	Gestión Ambiental / TH
2. Movilidad Sostenible	Porcentaje de empleados en teletrabajo	(N° empleados en teletrabajo / Total empleados) x 100	≥ 60%	Trimestral	Talento Humano
3. Gestión de Residuos	Tasa de aprovechamiento de residuos	(Residuos aprovechados (kg) / Residuos totales (kg)) x 100	≥ 75%	Mensual	Gestión Ambiental
3. Gestión de Residuos	Cantidad de RAEE gestionados adecuadamente	Peso total de RAEE recolectados (kg)	Incremento del 20%	Anual	Gestión Ambiental
4. Cultura Ambiental	Cobertura de capacitaciones	(N° empleados capacitados / Total empleados) x 100	≥ 90%	Semestral	Gestión Ambiental / TH
4. Cultura Ambiental	Toneladas de CO_2 compensadas	Suma de tCO_2e compensadas por bonos o árboles	≥ 50 tCO_2e	Anual	Gestión Ambiental / Gerencia

Fuente: Autores (2026)

7.2 Plan de implementación y seguimiento

La implementación de los programas y proyectos definidos en el apartado 7.1.2 se llevará a cabo mediante un enfoque por fases, priorizando aquellas acciones de corto plazo (Quick Wins) que generen resultados visibles y motiven la participación organizacional. La siguiente tabla

consolida las fases de implementación, los plazos y los responsables sugeridos, integrando los proyectos estratégicos con las metas de los indicadores propuestos.

Tabla 35. Plan de implementación por fases

Fase	Plazo	Programas / Proyectos Priorizados	Responsable sugerido	Recursos requeridos
Fase 1: Preparación y Quick Wins	0-6 meses	• Campaña "Apaga y Ahorra" (Proyecto 1.2)	Gestión Ambiental / Talento Humano	Bajos (comunicación, coordinación interna)
		• Piloto de teletrabajo extendido (Proyecto 2.1)		
		• Vinculación al programa ACERCAR (Proyecto 4.3)		
		• Campaña de sensibilización inicial		
Fase 2: Optimización operativa	6-18 meses	• Sustitución de luminarias por LED (Proyecto 1.1)	Facilities / Gestión Ambiental / Operaciones	Medios (inversión en equipos, alianzas con gestores)
		• Instalación de sensores de movimiento (Proyecto 1.2)		
		• Implementación de puntos ecológicos (Proyecto 3.1)		
		• Capacitación en conducción eficiente		
Fase 3: Transformación y compensación	18-36 meses	• Evaluación de paneles solares (Proyecto 1.3)	Alta Dirección / Gerencia General	Altos (inversión significativa, alianzas estratégicas)
		• Compra de bonos de carbono o siembra de árboles (Proyecto 4.4)		
		• Adquisición de vehículos eléctricos/híbridos (si aplica)		

Fuente: Autores (2026)

Seguimiento y reporte

El seguimiento se realizará a través de los indicadores definidos en la Tabla 11 (apartado 7.1.3), los cuales serán calculados y reportados con la frecuencia establecida. Los resultados se presentarán trimestralmente al Comité de Sostenibilidad (conformado por representantes de Gestión Ambiental, Talento Humano, Infraestructura y Operaciones) y anualmente a la alta dirección, como parte del proceso de revisión por la dirección del Sistema de Gestión Ambiental (ISO 14001).

Ciclo de mejora continua (PHVA)

La implementación se rige por el ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA), característico de los sistemas de gestión basados en ISO 14001:

Tabla 36. Ciclo de mejora continua (PHVA) para la gestión de emisiones

Fase	Descripción	Actividades Clave
Planificar	Definir objetivos y metas con base en la línea base de emisiones y los referentes sectoriales (Atento, Teleperformance, Emtelco).	Establecer metas anuales de reducción; asignar presupuesto; designar responsables.
Hacer	Ejecutar los proyectos definidos en los programas (ej. instalación de LED, campañas de sensibilización, gestión de RAEE).	Implementar proyectos priorizados; capacitar al personal; realizar ajustes operativos.
Verificar	Medir el desempeño a través de los indicadores y comparar con las metas establecidas.	Calcular los KPIs mensual y anualmente; elaborar informes de progreso; auditar los procesos internos.
Actuar	Tomar acciones correctivas y de mejora con base en los resultados de la verificación.	Ajustar metas si es necesario; corregir desviaciones; actualizar los programas para el siguiente ciclo

Fuente: Autores (2026)

Este ciclo garantiza que la reducción de la huella de carbono de C&C Services sea un proceso dinámico, adaptable y en constante evolución, en línea con las mejores prácticas del sector BPO (Teleperformance, 2024, p. 13) y los principios de la norma ISO 14064.

7.2.1 Análisis de viabilidad para C&C Services

La aplicación de las estrategias propuestas en el contexto de C&C Services presenta un alto potencial de éxito, considerando los siguientes factores:

Tamaño y estructura organizacional

Con más de 1.200 colaboradores, C&C Services cuenta con la masa crítica necesaria para implementar programas de sostenibilidad que generen impactos cuantificables. La estructura organizacional, con áreas definidas para gestión ambiental y recursos humanos, facilita la coordinación y ejecución de las estrategias.

Certificación ISO 14001 existente

La empresa ya cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental certificado bajo ISO 14001, lo que proporciona un marco estructurado para integrar las nuevas estrategias de mitigación. Esto reduce significativamente la curva de aprendizaje y los costos de implementación, ya que se aprovechan los procesos, formatos y cultura organizacional ya existentes. La medición de la huella de carbono se convierte así en un complemento natural del SGA, fortaleciendo su enfoque en la mejora continua.

Ubicación estratégica en Bogotá

La sede de C&C Services, ubicada en el centro de Bogotá (sector de Las Aguas), tiene acceso a redes de transporte público y a proveedores de servicios ambientales (gestores de residuos, empresas de energía renovable, etc.), lo que facilita la implementación de estrategias de movilidad sostenible y gestión de residuos.

Sinergias con el teletrabajo

La empresa ya cuenta con experiencia en teletrabajo, lo que permite escalar esta modalidad sin mayores barreras operativas. El teletrabajo no solo reduce emisiones de Alcance 3 (movilidad),

sino que también puede disminuir el consumo energético en las instalaciones, generando ahorros económicos adicionales.

Potencial de ahorro económico.

Las estrategias de eficiencia energética (LED, sensores, climatización optimizada) y reducción de residuos tienen un impacto directo en los costos operativos. La inversión inicial en tecnologías más eficientes suele recuperarse en el mediano plazo a través del ahorro en facturas de servicios públicos. Por ejemplo, la sustitución de luminarias convencionales por LED puede generar ahorros de hasta el 30% en el consumo eléctrico destinado a iluminación (Teleperformance, 2024, p. 81).

Alineación con expectativas de grupos de interés

La medición y reducción de la huella de carbono responde a las crecientes demandas de clientes, inversionistas y entes reguladores por una gestión ambiental más transparente. Además, fortalece la imagen corporativa de C&C Services y su posicionamiento como un empleador responsable, lo que puede contribuir a la atracción y retención de talento.

Brecha normativa como oportunidad

Como señalan Pardo & Avendaño (2025), la normatividad colombiana aún no contempla la huella de carbono digital como una categoría diferenciada, lo que significa que las empresas que voluntariamente miden y reportan sus emisiones tienen una ventaja competitiva y se adelantan a posibles futuros requisitos regulatorios (Pardo & Avendaño, 2025, p. 5). En este sentido, C&C Services puede posicionarse como un referente en sostenibilidad dentro del sector BPO colombiano.

Integración con los programas propuestos

Las fases de implementación propuestas han sido diseñadas considerando el tamaño y la estructura de C&C Services (más de 1.200 colaboradores), su certificación ISO 14001 y la disponibilidad de datos de actividad recolectados durante el año 2025. La progresión desde Quick Wins (baja inversión, alto impacto visible) hacia proyectos de transformación (mayor inversión, mayor impacto a largo plazo) busca generar confianza y compromiso organizacional, al tiempo que se construye una base de datos robusta para la toma de decisiones. Este enfoque gradual ha sido exitoso en empresas del sector como Emtelco y Teleperformance, que han

logrado reducciones significativas en su huella de carbono a través de la combinación de medidas tecnológicas, operativas y de cambio cultural (Emtelco, 2025, p. 43; Teleperformance, 2024, p. 81).

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación, se sintetizan los principales hallazgos obtenidos durante el desarrollo de la investigación, en relación con los objetivos planteados y el análisis de la huella de carbono de C&C Services. En primer lugar, se presentan las conclusiones derivadas de la aplicación de la metodología y de los resultados obtenidos, destacando los aportes del estudio para la gestión ambiental de la organización. Posteriormente, se formulan recomendaciones orientadas a fortalecer la gestión de las emisiones de gases de efecto invernadero y a promover la mejora continua del desempeño ambiental de la empresa.

8.1 Conclusiones

La investigación permitió cumplir el objetivo general al calcular la huella de carbono de C&C Services correspondiente al año 2025 mediante la aplicación de la metodología establecida en la norma ISO 14064-1:2018. El inventario de gases de efecto invernadero permitió establecer una línea base confiable y trazable para la organización, constituyéndose en una herramienta para la gestión ambiental y la toma de decisiones orientadas a la mitigación del cambio climático.

La cuantificación de las emisiones evidenció que el Alcance 3 representa la mayor contribución a la huella de carbono corporativa, principalmente por el transporte de los colaboradores hacia la organización, seguido por las emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica (Alcance 2). Por su parte, las emisiones directas (Alcance 1) presentaron una participación menor, lo que demuestra que, para empresas del sector BPO, los principales impactos climáticos provienen de fuentes indirectas asociadas a la movilidad y al consumo energético.

A partir del análisis del inventario fue posible identificar las principales oportunidades de reducción de emisiones y formular un programa de reducción de emisiones técnico y económicamente viable para la organización. Medidas como el fortalecimiento del teletrabajo, la promoción de la movilidad sostenible, la optimización del consumo de energía, la gestión adecuada de residuos y la sensibilización ambiental de los colaboradores constituyen alternativas que pueden contribuir al mejoramiento continuo del desempeño ambiental de C&C Services.

Finalmente, el estudio demuestra que la medición de la huella de carbono es una herramienta estratégica para las empresas del sector servicios, ya que permite integrar criterios de sostenibilidad dentro de la gestión organizacional, fortalecer el Sistema de Gestión Ambiental

y generar información confiable para el seguimiento de metas de reducción de emisiones y futuros procesos de reporte o verificación.

8.2 Recomendaciones

Con base en los resultados obtenidos, se recomienda a C&C Services incorporar la medición de la huella de carbono como un indicador permanente dentro de su Sistema de Gestión Ambiental, actualizando periódicamente el inventario de emisiones de gases de efecto invernadero. Esto permitirá evaluar la eficacia de las medidas implementadas, establecer metas de reducción progresivas y fortalecer la toma de decisiones basada en información verificable.

Dado que el transporte de los colaboradores constituyó la principal fuente de emisiones de la organización, se recomienda priorizar estrategias de movilidad sostenible, tales como el fortalecimiento del teletrabajo cuando sea operativamente viable, la promoción del uso compartido de vehículos, incentivos para el uso del transporte público y la bicicleta, así como programas de sensibilización que fomenten hábitos de desplazamiento con menor impacto ambiental.

Finalmente, se recomienda ampliar el alcance del inventario de emisiones en futuras mediciones, incorporando categorías del Alcance 3 que no pudieron ser evaluadas por limitaciones en la disponibilidad de información, como los bienes y servicios adquiridos, los viajes de negocio y otros procesos de la cadena de valor. Esto permitirá obtener una visión más completa del impacto climático de la organización y facilitará la definición de estrategias de mitigación más integrales.

9. BIBLIOGRAFIA

Atento. (2024, enero). Informe ESG 2022 [Informe]. https://atento.com/wp-content/uploads/2024/01/es_ATENTO_Informe_ESG_2022_v01-4_4_compressed.pdf

Agencia Internacional de Energía IEA. (2025). Reporte global de emisiones de CO2 en 2025. https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2025/co2-emissions

BBVA. (2025, mayo 26). ¿Qué son los gases de efecto invernadero (GEI) y cómo afectan al clima? https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-son-los-gases-de-efecto-invernadero-o-greenhouse-gases/

Concentrix. (2024). Concentrix sets bold goals to support people and planet in new sustainability report. Nasdaq.

Concentrix. (2025). Concentrix releases 2025 sustainability report – 'The Power of One'. Nasdaq.

Congreso de la República de Colombia. (2018). Ley 1931 de 2018: Por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=87732

DitchCarbon. (2024). Foundever emissions breakdown & climate score. DitchCarbon.

Europarlamento. (2023, marzo 23). Cambio climático: gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global. https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20230316STO77629/cambio-climatico-gases-de-efecto-invernadero-que-causan-el-calentamiento-global

Foundever. (2025). Driving climate action: Foundever® achieves SBTi validation for its near-term targets. Foundever.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM]. (2023). Guía para la estimación de la huella de carbono corporativa. https://www.ideam.gov.co

International Organization for Standardization. (s. f.). Las ventajas de implementar un sistema de gestión ambiental para su empresa. Recuperado de https://www.iso.org/es/cambio-climatico/sistema-de-gestion-ambiental-sga

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2023). Lineamientos para la cuantificación de gases de efecto invernadero en organizaciones. Recuperado de https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/mitigacion-de-gases-de-efecto-invernadero-gei/

Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (2017). Decreto 926 de 2017: Impuesto nacional al carbono. https://www.minhacienda.gov.co

Ministerio del Medio Ambiente. (s. f.). Huella de carbono. Recuperado de https://mma.gob.cl/cambio-climatico/cc-02-7-huella-de-carbono

Naciones Unidas. (2015). Acuerdo de París. https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement

Naciones Unidas. (2024). ¿Qué es el cambio climático? Recuperado de https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD. (2023). Objetivos de Desarrollo Sostenible: Energía asequible y no contaminante; Acción por el clima. https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals

Secretaría Distrital de Ambiente. (2024). Programa ACERCAR: Acompañamiento empresarial para la gestión de emisiones de GEI. https://www.ambientebogota.gov.co/acercar

White & Case. (2023, junio). Latin America Focus – Fall 2023: Sustainability Disclosures. White & Case LLP. Recuperado de https://www.whitecase.com/insight-our-thinking/latin-america-focus-fall-2023-sustainability-disclosures

World Resources Institute WRI & World Business Council for Sustainable Development WBCSD. (2015). The Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard. https://ghgprotocol.org