

ANÁLISIS DE LA HUELLA DE CARBONO EMPRESARIAL COMO INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL EN MiPymes DEL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES EN BARRANCABERMEJA - SANTANDER

Analysis of the corporate carbon footprint as an environmental management instrument in MIPYMES for the telecommunications sector in Barrancabermeja - Santander

Amir Palencia Martínez ¹
yapalmar93@gmail.com

¹Ingeniero Ambiental, Universidad de Boyacá. Especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo, Universidad Manuela Beltrán. Auditor ISO 14064-2:2020. Operador de Estaciones de Hidrocarburos. Barrancabermeja, Colombia

Recibido: marzo 25 de 2025 – Aceptado: mayo 4 de 2026

Resumen

La presente investigación tuvo como propósito realizar un análisis que permitió determinar la huella de carbono como un instrumento de gestión ambiental para las MiPymes, identificando las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas con sus actividades. Las MiPymes en el sector de las telecomunicaciones desempeñan un papel crucial en la prestación de servicios de comunicación y conectividad a nivel organizacional. Por lo tanto, al igual que otros sectores, estas empresas generan una huella de carbono significativa, derivada de sus actividades y operaciones. La siguiente investigación buscó además identificar sus principales fuentes de emisión y determinó sus estrategias de mitigación. La metodología implementada para llevar a cabo esta investigación, se centró principalmente en establecer una búsqueda en base de datos científicas reconocidas, complementándose con los operadores booleanos (AND – OR – NOT) respectivamente, estableciendo criterios y características de búsqueda para obtener una búsqueda más detallada y focalizada, se realizó la búsqueda de empresas en la ciudad de Barrancabermeja que brindan el servicio de las telecomunicaciones, encontrando un total de veinte (20) empresas, posteriormente se realizó un análisis exhaustivo, teniendo en cuenta su estado actual, servicios ofrecidos, relación con la sostenibilidad y sus estrategias frente a la temática. Finalmente, se concluyó que aunque el sector de las telecomunicaciones cada vez está creciendo rápida y exponencialmente, las empresas no han aportado o adoptado estrategias que contribuyan a un cambio significativo y/o considerable con el cambio climático, sin embargo han optado por implementar cambios en sus equipos e infraestructura, indicando que es necesario que las empresas del sector estén a la vanguardia de cumplimientos normativos accediendo a nuevos mercados, comprometiéndose con la sostenibilidad

Palabras clave: *Huella de Carbono, Telecomunicaciones, Gestión Ambiental, MiPymes, Empresas.*

Abstract

The purpose of this research was to conduct an analysis to determine the carbon footprint as an environmental management tool for MSMEs (Micro, Small, and Medium-Sized Enterprises), identifying the greenhouse gas (GHG) emissions associated with their activities. MSMEs in the telecommunications sector play a crucial role in providing communication and connectivity services at the organizational level. Therefore, like other sectors, these companies generate a significant carbon footprint derived from their activities and operations. This study also sought to identify the main sources of emissions and determine mitigation strategies.

The methodology implemented for this research focused primarily on conducting a search in recognized scientific databases, complemented by the use of Boolean operators (AND, OR, and NOT), establishing specific search criteria and characteristics to obtain more detailed and focused results. A search was conducted to identify telecommunications service providers in the city of Barrancabermeja, resulting in a total of twenty (20) companies. Subsequently, an exhaustive analysis was carried out, taking into account their current status, services offered, relationship with sustainability, and strategies related to the topic. Finally, it was concluded that although the telecommunications sector is growing rapidly and exponentially, companies have not yet adopted strategies that significantly contribute to addressing climate change. However, they have begun implementing changes in their equipment and infrastructure. This indicates the need for companies in the sector to remain at the forefront of regulatory compliance, gain access to new markets, and strengthen their commitment to sustainability.

Keywords: *Carbon Footprint, Telecommunications, Environmental Management, MiPymes, Companies.*

I. INTRODUCCIÓN

En Colombia, las políticas ambientales están cada vez más de la vanguardia en cuanto a su reglamentación y lineamiento normativo. Esto se refleja en la cooperación progresiva del gobierno y su sector empresarial, así como en la adaptabilidad e incorporación de medidas sustentables encaminadas a la sostenibilidad, considerando los intereses económicos, ambientales, tecnológicos y sociales.

Por tal motivo, la gestión ambiental corporativa está centrada en ser un pilar clave en la responsabilidad empresarial al abordar temas como la contaminación, el cambio climático, el deterioro de los terrenos y la desaparición de la biodiversidad, convirtiéndose en una herramienta esencial para la cohesión y el desarrollo. Igualmente, las empresas “fortalecieron sus capacidades en cuanto a la construcción y a los reportes de inventario de GEI, la construcción de los planes de administración y gestión, involucrando el concepto de carbono neutralidad en su planeación estratégica” definiéndolos como compromisos ambientales a mediano plazo (2030) y largo plazo (2050). (MADS, 2021).

De igual modo, el programa desplegará acciones de sensibilización en la sociedad civil frente al cambio climático y promoverá la cuantificación y reducción de sus emisiones de GEI por medio del uso herramientas de cálculo. (MADS, 2021).

La presente investigación tiene una utilidad metodológica, pretendiendo contribuir al desarrollo sobre la temática planteada, de igual manera se podrá identificar las principales fuentes de emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y las condiciones actuales de las organizaciones en el sector de las telecomunicaciones, donde se realizarán futuras investigaciones que usarán técnicas compatibles, esclareciendo las posibles acciones para su mitigación e iniciativas sostenibles.

II. DESARROLLO DEL ARTÍCULO

FUENTES DE EMISION.

En el sector de las telecomunicaciones, la huella de carbono puede ser significativa debido a diversas fuentes de emisión.

ENERGÍA ELÉCTRICA PARA INFRAESTRUCTURA

Centro de Datos:

Estos centros requieren grandes cantidades de energía para funcionar y enfriarse. La electricidad utilizada en estos centros puede provenir de fuentes no renovables, contribuyendo a las emisiones de CO₂.

TORRES/MONOPOLOS DE TELECOMUNICACIONES:

Las torres de telecomunicaciones y los monopolos o mástil de telecomunicaciones que transmiten señales también requieren energía eléctrica para su funcionamiento.

REDES DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN

Equipos de red:

Routers, Switches, Acces Point, UPS, Baterías, Radios y otros equipos de red consumen energía durante su operación.

Equipos de Comunicaciones:

Las antenas, sectoriales e infraestructura de comunicaciones que conecta redes locales y globales requiere energía constante.

FABRICACIÓN Y TRANSPORTE DE EQUIPOS

Producción de Equipos:

La fabricación de equipos de telecomunicaciones, como antenas, cables, y dispositivos móviles, implica procesos industriales que generan emisiones de carbono.

TRANSPORTE:

El transporte de equipos desde las fábricas hasta los puntos de venta y su posterior distribución también contribuye a las emisiones.

USO DE EQUIPOS POR LOS CONSUMIDORES

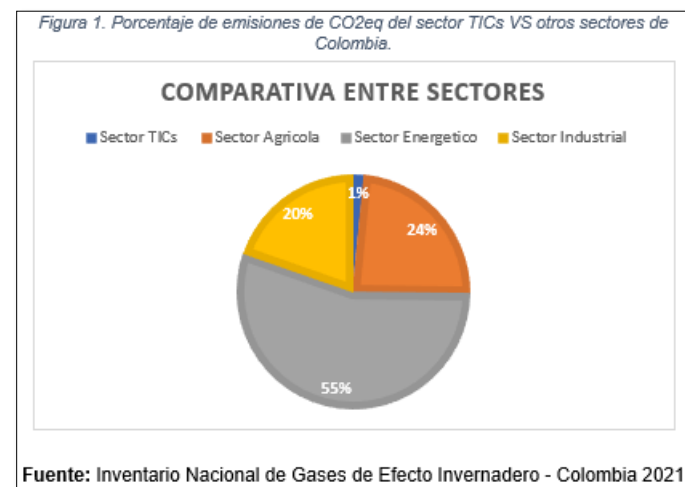
Dispositivos de usuario:

El uso de dispositivos como teléfonos inteligentes, televisores inteligentes, tablets y computadoras también implica consumo energético durante su funcionamiento y carga.

CONTEXTO DEL SECTOR

En Colombia actualmente, las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPymes) del sector de telecomunicaciones, en el marco de la búsqueda de estrategias de sostenibilidad, han optado por la implementación de la huella de carbono como instrumento de gestión ambiental, no solo para mitigar las emisiones de GEI que afectan directamente el cambio climático, sino que también se establecen liderazgo empresarial.

A continuación, en la **Figura 1**, se pueden analizar diferentes graficas en cuanto al comportamiento de las TICs frente a otros sectores en Colombia.



III. METODOLOGIA

Se elaboró de la siguiente manera.

Base de datos científicas reconocidas como (Google Scholar, NLM, Jstor), complementándose con los operadores booleanos (AND – OR – NOT) respectivamente, para obtener una búsqueda más detallada y focalizada.

Se establecieron criterios y ecuaciones de búsqueda, donde se excluyeron las siguientes palabras claves y características de búsqueda.

- **Palabras Claves de Inclusión:** Se incluyeron las siguientes palabras claves.
 1. Huella de Carbono
 2. Empresa
 3. Telecomunicaciones
 4. Huella de Carbono Corporativa
 5. Footprint
 6. Telecommunications
 7. TIC
- **Características de Búsqueda Incluidas:** Solamente se tendrán en cuenta artículos relacionados de bases de datos mencionadas anteriormente en el idioma español e inglés con un intervalo de tiempo de 4 años.
- **Palabras Claves de Exclusión:** Se excluyeron las siguientes palabras claves por nula información.
 1. Otro sector
 2. Other Industry
 3. Construcción
 4. Obra Civil
 5. Construction

Cuadro 1. Referencias de Búsqueda.

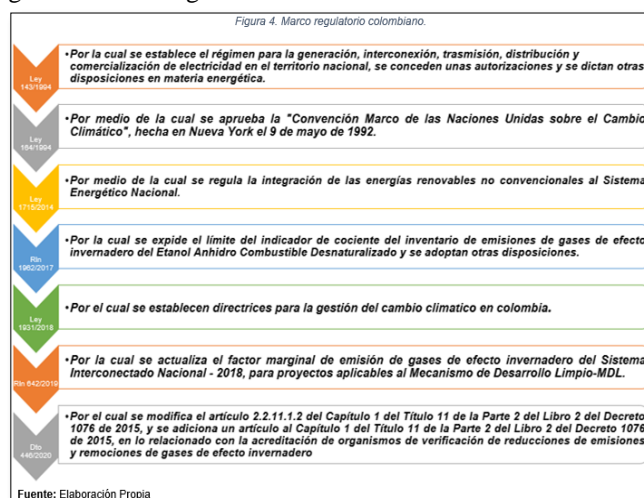
Base de datos	Ecuaciones de Búsqueda	Número de Artículos
Google Scholar	huella de carbono AND empresas AND Telecomunicaciones [2020 - 2024]	3.770
	huella de carbono AND empresas AND telecomunicaciones AND Colombia "huella de carbono" NOT otro sector	748
JSTOR	footprint and telecommunications	9
	footprint and information technology and telecommunications	6
NLM	footprint carbon AND telecommunications, Article attributes (Open access) – Publication date (5 years)	20

Fuente: Elaboración propia

REGULACION NACIONAL

En Colombia, la normatividad se organiza jerárquicamente, con la Constitución Política como norma suprema, seguida por las leyes, decretos y resoluciones. En la Figura 4 se presenta el detalle del marco regulatorio colombiano, el cual se analiza con mayor profundidad a lo largo de este capítulo. En 1994, se estableció la Ley 143, la cual estableció el procedimiento

Figura 4. Marco regulatorio colombiano



para la producción, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de electricidad a nivel nacional. Esta regulación otorgó permisos y disposiciones en el sector energético, interconexión, transmisión y venta de electricidad, definiendo los parámetros en su Artículo 11 para la utilización eficaz de las fuentes de energía, tanto tradicionales como no tradicionales, para una administración óptima de los recursos energéticos. (Mateus, D 2020).

En ese mismo año, se prueba la "Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático", consignada en la Ley 164. Pretendiendo adoptar los temas vistos y que el país implementara los principios y estrategias para combatir el cambio climático. (IDEAM, 1994).

En 2014, la Ley 1715 tuvo un vínculo con la huella de carbono, dado que uno de los deberes administrativos estipulados en su Artículo 6 del Ministerio de minas y energía, implicaba fomentar el desarrollo del carbono a través de energías no convencionales, considerando la eficiencia energética. (Congreso de la República de Colombia, 2014).

En 2017, la resolución 1962 define la "limitación del indicador de cociente en el inventario de emisiones de gases de efecto invernadero de Etanol Anhidro Combustible Desneutralizado, y se aplican otras acciones." Esta medida tiene una estrecha relación con los gases de efecto invernadero, dado que los fabricantes, transportistas o importadores de este producto producen emisiones directas de gases de efecto invernadero, tales como la combustión en calderas, vehículos u otras formas de combustiones químicas. Adicionalmente, también pueden producirse emisiones indirectas debido al consumo de energía que la empresa produce o produce. (MADS, 2012).

En este mismo año, también surge la Ley 1931, la cual definió ideales como la autogestión y la responsabilidad que deben asumir las entidades legales, privadas, públicas o naturales al involucrarse en actividades vinculadas al cambio climático y

a su administración. (Congreso de la República de Colombia, 2012).

En 2019, surge la resolución 642 relacionada con los gases de efecto invernadero y la huella de carbono. Esta resolución fue redactada por la UPME (Unidad de Planeación Minero Energética), que se dedica a los índices de emisión. Para ello, se busca conocer el factor más reciente de emisiones de gases de efecto invernadero del SIN, que en 2018 alcanzó los 0.381 tonCO₂/MWh, utilizando este como fundamento para determinar el avance de estos gases. (MADS, 2019).

Por último, se estableció el decreto 446 del 2020, por lo que se altera el artículo 2.2.11.1.2 del Capítulo 1 del Título 11 de la Sección 2 del Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 y se añade un artículo al Capítulo 1 del Título 11 de la Sección 2 del Libro 2 del Decreto 1076 de 2015, en relación con la acreditación de entidades para verificar las reducciones de emisiones y la eliminación de gases de efecto invernadero. (Presidencia de la República de Colombia, 2020).

IV. ESTUDIO DE CASO

El presente análisis investigativo se realizó para el sector de las telecomunicaciones, estableciendo como criterio de búsqueda [MiPymes de la ciudad de Barrancabermeja], describiendo su actividad económica, clasificación y estado actual, teniendo en cuenta los diferentes clientes a los que se le prestaron servicios, con el objetivo de identificar quienes han implementado el ejercicio de la huella de carbono como instrumento de gestión ambiental, en su compromiso con la sostenibilidad. (Informa Colombia-directorio de empresas, 2024).

El Cuadro 2, posteriormente presenta las relaciones entre las distintas compañías del sector de las telecomunicaciones.

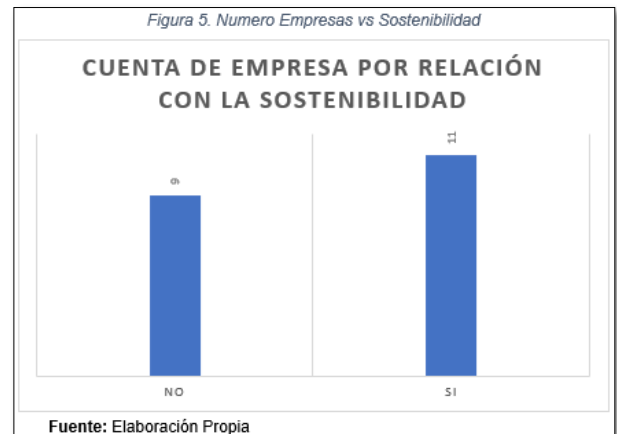
Cuadro 2. Relación de Empresas del Sector de las Telecomunicaciones con la Sostenibilidad.

Empresa	Sitio Web	Servicio Ofertentes	Clasificación	Clientes	Relación con la Sostenibilidad	Estrategia
ALIANZAS SERVICIOS TECNOLÓGICOS SAS	No Registra	Actividades de telecomunicaciones alámbricas, Instalaciones eléctricas, Comercio al por menor de computadores y equipos periféricos, programas de informática y equipos de telecomunicaciones en establecimientos especializados	Micro Empresa	Residenciales, Empresariales	NO	NA
TV CABLE EL CENTRO SAS	https://www.ableidcentrosas.com/vivitel/	Internet y Televisión	Micro Empresa	Rurales, Residenciales y Empresariales	SI	Instalación del servicio mediante fibra óptica
COMTECOL SAS	No Registra	Instalaciones eléctricas, Construcción de otras obras de ingeniería civil, Comercio al por menor de computadores, equipos periféricos, programas de informática y equipos de telecomunicaciones en establecimientos especializados	Micro Empresa	Residenciales, Empresariales	NO	NA
REDVIVA SAS	No Registra	Internet residencial, Internet empresarial y Mantenimiento de redes	Micro Empresa	Residenciales, Empresarial	SI	1. Instalación del servicio mediante fibra óptica. 2. Mantenimiento y revisión de redes mediante CCTV.
DISTRINET BCA	No Registra	Internet residencial	Micro Empresa	Residencial	NO	NA
ONLINE TV SAS	No Registra	Internet residencial	Micro Empresa	Residencial (Aliado de DIRECTV)	NO	NA
HARTEC SAS	No Registra	Actividades de telecomunicaciones inalámbricas, Instalaciones eléctricas, Comercio al por menor de computadores, equipos periféricos, programas de informática y equipos de telecomunicaciones en establecimientos especializados	Micro Empresa	Residenciales, Empresariales	NO	NA

SYLTETRONIC SAS	No Registra	Internet residencial	Micro Empresa	Residencial (Aliado de DIRECTV)	NO	NA
TEVECOL SAS	No Registra	Actividades de telecomunicaciones alámbricas, inalámbricas, satélite	Micro Empresa	Empresarial	SI	Instalación del servicio mediante fibra óptica
CABLE YUMA SAS	https://cableyuma.com/worldpress.com/	Empresa orientada a la búsqueda de soluciones en internet para los hogares de estrato 0, 1 y 2 siempre a bajo costo.	Micro Empresa	Residenciales, Empresariales	SI	Instalación del servicio mediante fibra óptica
MANTEL INGENIERIA	https://mantelmeda.com/home/	Energía, Tecnología y Telecomunicaciones	Mediana Empresa	Ecopetrol, Sierracol	SI	Prueba piloto de la cuantificación de la huella de carbono mediante GHG Protocol a matriz propia de la compañía.
TELEMATICA SAS	https://telmat.com/	Empresa colombiana que desarrolla soluciones en telecomunicaciones y desarrollo de software, apasionados en innovar en soluciones de acuerdo con las necesidades de nuestros clientes y comprometidos en mantener altos estándares de calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo en todos nuestros procesos.	Mediana Empresa	CLARO, Frontera, Mansarovar, Hoco!, Canacol, Ecopetrol, Sierracol, Tecepel, Enel	SI	Cuantificación de la huella de carbono mediante GHG Protocol e matriz propia de la compañía. Recibió certificación de (GEI) por parte de ICONTEC Internacional. Esta certificación verifica y valida el inventario de emisiones de GEI para el año 2023, conforme a la norma ISO 14064.3:2019.
INGEVIDA SAS	https://www.ingevida.com/	Sistemas de llamado a enfermería y redes de datos y equipos tecnológicos, adecuaciones de data center.	Micro Empresa	Residenciales, Empresariales	SI	Equipos digitales de regulador de energía, monitoreo por CCTV, energía solar para alimentación de radios.
COLOMTEL	https://www.colomtel.com/mc2/	Soluciones de conectividad en la región, sobresaliendo por calidad, innovación, compromiso.	Mediana Empresa	Multirsa, CIMA, Alcaldía Municipal, La Perla, PMAF	SI	1. Conectividad por FO 2. Conectividad por RE (Radios con mayor distancia y capacidad). 3. Conectividad por Arhentas (Arhentas más pequeñas y amigables con el medio ambiente).
INTER OPTICA BARRANCA SAS	No Registra	Actividades de telecomunicaciones alámbricas e inalámbricas, actividades de programación y transmisión de televisión	Micro Empresa	Empresarial	NO	NA
RCA TELECOMUNICACIONES SAS	No Registra	Actividades de telecomunicación satélite, comercio al por menor de productos farmacéuticos y medicinales cosméticos y artículos de bazar en establecimientos especializados	Micro Empresa	Empresarial	NO	NA
HQ MARKET SAS	No Registra	Internet residencial	Micro Empresa	Residencial (Aliado de DIRECTV)	NO	NA
SINPROTECH SAS	No Registra	Actividades de telecomunicaciones inalámbricas.	Micro Empresa	Empresarial	SI	1. Conectividad por FO 2. Conectividad por RE (Radios con mayor distancia y capacidad).
GIGALAN SAS	No Registra	Actividades de telecomunicaciones inalámbricas.	Micro Empresa	Empresarial	SI	1. Conectividad por FO 2. Conectividad por RE (Radios con mayor distancia y capacidad).
CELMAC COMUNICACIONES SAS	No Registra	Otras actividades de telecomunicaciones	Micro Empresa	Empresarial	SI	1. Sistemas y monitoreo de CCTV y alarma en tiempo real. 2. Conectividad por FO 3. Dispositivos de conexión SMART

Fuente: Elaboración Propia

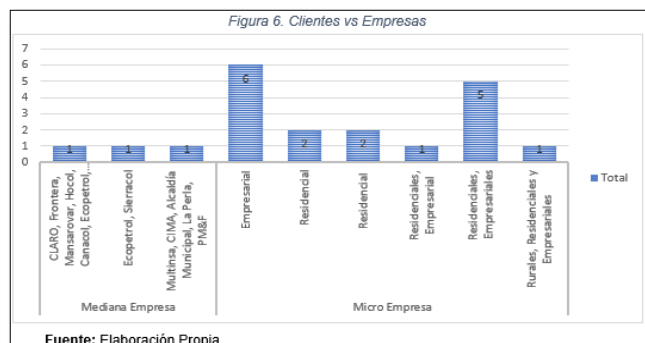
En la siguiente Figura 5, se pueden analizar el compromiso que



tienen las empresas de la ciudad, frente a la sostenibilidad.

De acuerdo con el análisis del número de empresas versus su compromiso con la sostenibilidad, podemos observar que 13 empresas equivalente al 86,66% no están comprometidas con el cambio climático, y solo 2 empresas correspondientes al 13,33% lo están.

Para la **Figura 6**, se evidencia la relación de las empresas con los diversos clientes.



De acuerdo con este *análisis*, solo 2 empresas correspondientes al 13,33% están comprometidas con la sostenibilidad, estas mismas empresas tienen clientes potenciales, lo cual hace que las empresas estén a la vanguardia de cumplimientos normativos, ventajas competitivas, acceso a nuevos mercados eficiencia operativa, compromiso responsable social, generando reputación y credibilidad. El restante 86,66 % ofrece servicios de internet, telefonía, CCTV, empresariales y residenciales.

V. CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación evidencian que, para las empresas del sector de telecomunicaciones en Barrancabermeja, la adopción de estrategias de sostenibilidad no es solo una opción, sino una necesidad estratégica. A diferencia de estudios previos que han abordado la sostenibilidad desde una perspectiva global, este trabajo revela que, a nivel local, solo dos compañías han implementado estrategias orientadas a la gestión de la huella de carbono.

Este hallazgo subraya una deficiencia significativa en el sector, la cual limita la capacidad de las empresas para optimizar costos operativos y reducir el impacto ambiental. En contraste con la literatura existente, que enfatiza la sostenibilidad principalmente como un compromiso ético, este estudio demuestra que su aplicación es una herramienta financiera clave para mejorar la eficiencia operativa y proyectar transparencia. Por tanto, se recomienda a las organizaciones del sector integrar la gestión de emisiones no solo como una medida de cumplimiento, sino como un pilar de su modelo de negocio para fortalecer su reputación y competitividad en el mercado

REFERENCIAS

[1] Caem, Cámara de Comercio, and CAR, “Guía metodológica para el cálculo de la huella de carbono corporativa a nivel sectorial,” 2013.

[2] NTC-ISO 14064-1, “Gases de efecto invernadero. Parte 1: Especificación con orientación, a Nivel de las organizaciones, para la Cuantificación y el informe de las emisiones y Remociones de gases de efecto invernadero,” 2020.

[3] Informa Colombia, “Directorio de Empresas Barrancabermeja,” 2024.

[4] IDEAM, “Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático,” 1994.

[5] Mellado and Salinova, “Huella de carbono en latinoamérica como herramienta de medición de impacto ambiental en Instituciones privadas,” 2021.

[6] Frohmann and Olmos, “Huella de carbono, exportaciones y estrategias empresariales frente al cambio climático,” 2013.

[7] Quevedo, “La responsabilidad social y la huella de carbono en las organizaciones,” 2018.

[8] Otálora, “Elaboración del procedimiento para el cálculo de la huella de carbono empresarial de enel colombia,” 2022.

[9] Varón, Osorio, and Morales, “Carbon footprint of university campus from colombia,” 2021.

[10] R. A. Romero Cabrera, “Estrategias de reducción y mitigación de la huella de carbono corporativa en la red de telecomunicaciones de la Empresa en la ciudad de Quito,” 2019.

[11] Perilla Hernández, “Propuesta de selección metodológica para la medición de la huella de carbono en el uso de las TIC,” 2020.

[12] Y. Neira, “Implementación de prácticas enfocadas para la correcta gestión ambiental en la empresa Emtelco S.A.S.,” 2023.

[13] D. Mateus, “Estudio y selección de la metodología a utilizar para la medición de la huella de carbono en el uso de las TIC en Colombia,” 2020.

[14] G. San Miguel, B. M. Bañales, D. Ruiz, S. Álvarez, J. Pérez, and M. T. Arredondo, “Carbon footprint and employment generation produced by ICT networks for Internet deployment: A multi-regional input-output analysis.”