

**CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO EN LAS FUENTES FIJAS DE SEIS  
ESCENARIOS DEPORTIVOS EN LOS JUEGOS BOLIVARIANOS 2022 EN  
VALLEDUPAR, CESAR**

**AUTOR (ES):**

CAMILO ACUÑA DONADO

LEWIS HERRERA AVENDAÑO

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLÓGICAS**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA**

**VALLEDUPAR - CESAR**

**2023**

**CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO EN LAS FUENTES FIJAS DE SEIS  
ESCENARIOS DEPORTIVOS EN LOS JUEGOS BOLIVARIANOS 2022 EN  
VALLEDUPAR, CESAR**

**AUTOR (ES):**

LEWIS HERRERA AVENDAÑO

CAMILO ACUÑA DONADO

**DIRECTOR**

JOSE MAURICIO PÉREZ

ESPECIALISTA EN GESTIÓN INTEGRAL DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLÓGICAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA  
VALLEDUPAR - CESAR**

**2023**

## DEDICATORIA

La presente, es dedicada al Universo primeramente que es Dios, a mi madre Rubys del Carmen Avendaño Yépez, A mi padre, Álvaro de Jesús Herrera Maestre, a mis abuelas Inés y Nora Yépez, A mis amigos compañeros y socios Ing. Maria Laura, Camilo Acuña, y a la Universidad popular del Cesar.

LEWIS HERRERA AVENDAÑO



## DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a Dios principalmente por cada día darme entendimiento y sabiduría en todas mis materias. A mis A mis amados padres, Yamile Donado Pabón y Edwin de Jesús Acuña Cabarcas, por acompañarme en cada paso que doy en la búsqueda de ser mejor persona y profesional. A mi familia , por su confianza en mí y por ser una fuente constante de motivación y aliento en mi viaje hacia la superación personal y profesional. A la Ingeniera Karen Tovar que siempre me brindó su apoyo motivándome a ser un gran profesional y a la Ingeniera María Laura Sangregorio por su amistad incondicional, que ha sido un faro de luz en los momentos desafiantes de este camino.

Camilo Andrés Acuña Donado



## AGRADECIMIENTO

Agradezco a los profesores José Mauricio Pérez Royero y Sandy Pinto por la iniciativa de este maravilloso proyecto. A nuestro jefe de Departamento de Ingenierías y tecnologías, y a todas las personas que estuvieron conmigo y han estado conmigo siempre.

LEWIS HERRERA AVENDAÑO



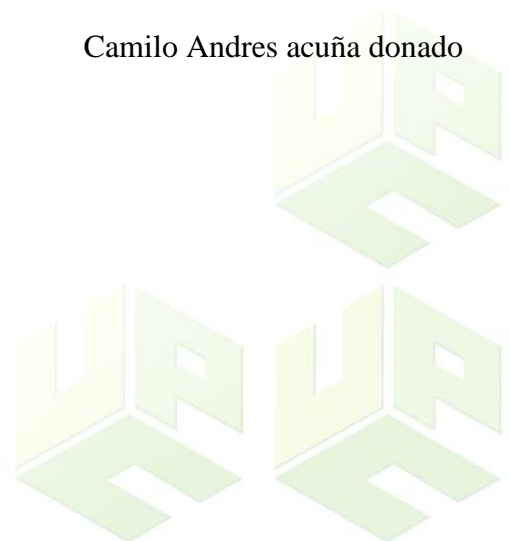
## AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a las siguientes personas:

- A los profesores José Mauricio y Sandy Pinto por su iniciativa en la creación de este proyecto, que ha resultado ser una experiencia maravillosa.
- Al ingeniero Jaime Ariza, cuya guía constante e incondicional ha sido fundamental para la elaboración de un proyecto de calidad.
- A mi colega y amigo Sebastián Navarro por estar siempre firme en todo momento .
- Amigo Lewis Herrera, quien siempre ha tenido en cuenta mi participación en todos los proyectos, lo que ha fortalecido mi desarrollo académico.
- A la señora Patricia Brujes, quien ha sido mi madrina de estudio en la universidad y me brindó la invaluable oportunidad de estudiar en esta prestigiosa institución.
- A mis compañeros de estudios, cuyo esfuerzo y dedicación compartida en cada materia valieron la pena y enriquecieron nuestra formación académica.
- Por último, pero no menos importante, quiero agradecer a mi emprendimiento INGCAD, que cada día me ha convertido en un profesional más competente y me ha permitido aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de mi carrera.

A todos ustedes, les estoy eternamente agradecido por su apoyo y contribución a mi crecimiento y éxito académico y profesional

Camilo Andres acuña donado



## RESUMEN

En Valledupar, Cesar, se vivió un hito deportivo sin precedentes en el año 2022: la realización de los Juegos Bolivarianos. Este evento marcó un punto de inflexión para la ciudad en términos económicos, sociales y medioambientales. A pesar de ser una localidad pequeña y no estar acostumbrada a eventos masivos, los Juegos Bolivarianos se llevaron a cabo con éxito, dejando un impacto positivo en múltiples áreas.

La magnitud de este tipo de acontecimientos, que conllevan considerables repercusiones ambientales, exige una evaluación exhaustiva de su huella de carbono. La huella de carbono está directamente ligada a las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), la producción de biomasa y el consumo energético desde el inicio hasta la conclusión del evento. Este análisis precisa medir con precisión la cantidad exacta de CO<sub>2</sub> generada por cada componente particular.

El presente proyecto se centró en el cálculo minucioso de la huella de carbono originada por las fuentes fijas presentes en seis escenarios deportivos durante los Juegos Bolivarianos 2022 en Valledupar, Cesar. Este estudio se inserta como parte integral de un macroproyecto que engloba todos los escenarios involucrados en los juegos.

Para la determinación de la huella de carbono, fue crucial trazar un plan para abordar tanto las emisiones móviles como las fuentes fijas. Se inició un cronograma de trabajo con el fin de recopilar la máxima cantidad de datos posible. Sin embargo, este proyecto se focalizó específicamente en las fuentes fijas, evaluando tanto la biomasa consumida como el consumo energético, que generalmente también se traduce en emisiones de CO<sub>2</sub>. Estas emisiones contribuyen al calentamiento global, una problemática de alcance global que requiere atención prioritaria. En este contexto, se realizó un análisis comparativo a nivel internacional, contrastando datos de otros países que previamente han organizado eventos similares.

La realización exitosa de los Juegos Bolivarianos en Valledupar, Cesar, no solo resalta la capacidad de la ciudad para acoger eventos de esta envergadura, sino que también enfatiza la importancia de evaluar y mitigar el impacto ambiental de tales acontecimientos. Este proyecto no solo ha contribuido a la comprensión más profunda de la huella de carbono generada, sino que también sienta las bases para futuras planificaciones sustentables en eventos deportivos y culturales de gran magnitud.

## ABSTRACT

In Valledupar, Cesar, an unprecedented sporting milestone was experienced in 2022: the Bolivarian Games. This event marked a turning point for the city in economic, social and environmental terms. Despite being a small town and not used to massive events, the Bolivarian Games were carried out successfully, leaving a positive impact in multiple areas.

The magnitude of these types of events, which carry considerable environmental repercussions, requires a thorough assessment of your carbon footprint. The carbon footprint is directly linked to carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions, biomass production and energy consumption from the beginning to the end of the event. This analysis needs to accurately measure the exact amount of CO<sub>2</sub> generated by each particular component.

This project focused on the meticulous calculation of the carbon footprint originated by the fixed sources present in six sports venues during the 2022 Bolivarian Games in Valledupar, Cesar. This study is inserted as an integral part of a macroproject that encompasses all the scenarios involved in the games.

For the determination of the carbon footprint, it was crucial to draw up a plan to address both mobile emissions and fixed sources. A work schedule was initiated in order to collect the maximum amount of data possible. However, this project focused specifically on fixed sources, evaluating both the biomass consumed and energy consumption, which generally also translates into CO<sub>2</sub> emissions. These emissions contribute to global warming, a global problem that requires priority attention. In this context, an international comparative analysis was carried out, contrasting data from other countries that have previously organized similar events.

The successful holding of the Bolivarian Games in Valledupar, Cesar, not only highlights the city's capacity to host events of this magnitude, but also emphasizes the importance of evaluating and mitigating the environmental impact of such events. This project has not only contributed to a deeper understanding of the carbon footprint generated, but also lays the foundations for future sustainable planning for large-scale sporting and cultural events.

## Tabla de contenido

INTRODUCCION .....	12
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	13
2. JUSTIFICACIÓN .....	16
3. OBJETIVOS .....	17
OBJETIVO GENERAL .....	17
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
4. MARCO REFERENCIAL.....	18
4.1. ANTECEDENTES .....	18
4.2. MARCO TEÓRICO .....	22
4.3 MARCO CONCEPTUAL .....	26
4.4. MARCO CONTEXTUAL .....	28
4.5. MARCO LEGAL .....	32
5. MARCO METODOLÓGICO.....	34
5.1 LINEA Y SUBULINEA DE INVESTIGACIÓN.....	34
5.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	34
5.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	34
5.4. POBLACIÓN DE ESTUDIO .....	34
5.5. MUESTRA POBLACIONAL.....	34
6.RESULTADOS Y ANALISIS.....	38
7.CONCLUSIONES .....	68
8.RECOMENDACIONES...	69
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	70



## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Normatividad aplicable al cálculo de la huella de Carbono en las fuentes fijas de los escenarios de estudio.....	31
Tabla 2. Base de datos bibliográfica .....	36
Tabla 3. Descripción de los Escenarios .....	38
Tabla 4. Consumos de escenarios deportivos .....	41
Tabla 5. Horarios establecidos para la recolección de los datos .....	43
Tabla 6. Recolección de biomasa Villa Bolivariana .....	45
Tabla 7. Recolección de biomasa cancha de Panamá .....	46
Tabla 8. Recolección de biomasa parque de la provincia .....	47
Tabla 9. Recolección de biomasa por el tipo del material .....	47
Tabla 10. Recolección de biomasa Mega Colegio .....	48
Tabla 11. Recolección de biomasa por el tipo del material .....	48
Tabla 12. Huella de carbono residuos sólidos a estos no ser reciclados .....	50
Tabla 13. Huella de carbono para residuos sólidos aprovechados.....	51
Tabla 14. Huella de carbono residuos no aprovechables .....	53
Tabla 15. Huella de carbono consumo de energía eléctrica.....	55
Tabla 16. Emisiones totales. ....	57
Tabla 17. Alcances de la huella de carbono.....	59



## LISTA DE FIGURAS

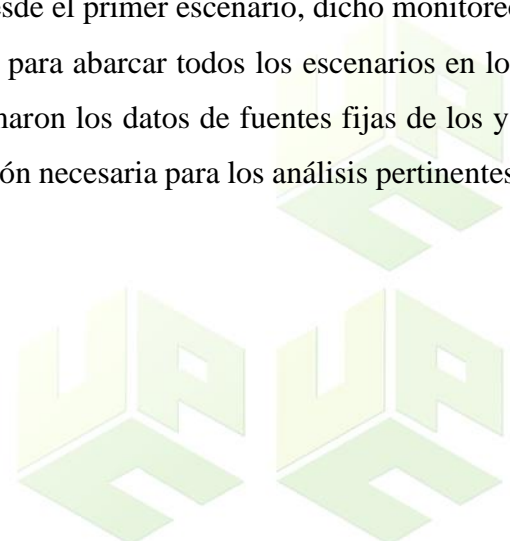
Figura 1. Delimitación geográfica de Valledupar .....	27
Figura 2. Delimitación geográfica del parque Panamá .....	28
Figura 3. Delimitación geográfica del Colegio Bilingüe .....	29
Figura 4. Delimitación geográfica del Mega Colegio Andrés Escobar .....	29
Figura 5. Delimitación geográfica del Parque de La Provincia .....	30
Figura 6. Delimitación geográfica de la Villa Bolivariana .....	30
Figura 7. Delimitación geográfica de la Pista de Bmx Villa Dariana .....	30
Figura 7. Consumo por escenarios .....	42
Figura 8. Recolección de biomasa .....	45
Figura 9. Kilogramos de residuos sólidos .....	49
Figura 10. Emisiones residuos aprovechables. ....	51
Figura 11. Huella de carbono para los materiales reciclado (KgCO <sub>2</sub> e) .....	52
Figura 12. Porcentaje de disminución de emisión (KgCO <sub>2</sub> e) .....	52
Figura 13. Emisiones de residuos aprovechables y no aprovechables .....	54
Figura 14. Consumo vs emisiones. ....	56
Figura 15. Emisiones totales emitidas en los juegos bolivariano .....	57
Figura 16. Porcentaje de emisión total de los Juegos Bolivarianos 2022 .....	58
Figura 17. Emisiones de juegos en Colombia .....	60



## INTRODUCCIÓN

A medida en que avanza el tiempo incrementa la cantidad de dióxido de carbono por causas antrópicas que implican la quema de combustibles fósiles, esto incide en el calentamiento global. Existen diversas formas de generar contaminación, sobre todo contaminaciones atmosféricas, además que se le suman las altas concentraciones de biomasa que se produce diario, más la tala de árboles, los altos consumos de energía eléctrica entre otras fuentes que incrementan la temperatura promedio del planeta tierra, y el aire contenido en la troposfera. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMCC, 1994), en su Artículo 1, define cambio climático como —un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables. Y por fuente entiende—cualquier proceso o actividad que libera un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de invernadero en la atmósfera (Aponte, 2017).

Los juegos bolivarianos son un tipo de eventos en donde se genera gran contaminación, ya que es un evento deportivo en donde interceden varios países y es a nivel internacional. La investigación que recoge todos los datos de la contaminación producida por biomasa, consumo energético, producción de CO<sub>2</sub> es llamada Huella de carbono. En el presente documento se muestra el caso de los escenarios Parque La Provincia, Cancha Panamá, Pista Villa Dariana, Colegio Bilingüe, Mega Colegio Andrés Escobar, Villa Bolivariana. Para la determinación de la huella de carbono en dichos escenarios, primero se realizaron los distintos planes organizacionales para luego empezar el monitoreo desde el primer escenario, dicho monitoreo se realizó por un grupo de trabajo en distintas zonas para abarcar todos los escenarios en los que se dieron los distintos deportes, en donde se tomaron los datos de fuentes fijas de los ya mencionados escenarios, y así tener toda la información necesaria para los análisis pertinentes.



## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el presente, una de las principales amenazas ambientales, económicas y sociales es el calentamiento global, es por ello que se han desarrollado herramientas para el cálculo de las emisiones antrópicas de Gases de Efecto Invernadero (GEI) (UPME, 2017).

Según Ocaña, Vega, y Parra (2012), la principal fuente de contaminación del aire se da por la emisión de gases producidos por actividades antropogénicas como la deforestación, producción de residuos, generación de energía eléctrica, uso indebido del suelo, sobrepoblación y exceso de flujo vehicular. Estas actividades emiten gases de efecto invernadero (GEI) debido a su estrecha vinculación con el crecimiento demográfico y económico. Esta interrelación contribuye al desequilibrio en el fenómeno del cambio climático, intensificando el proceso de calentamiento global. Un factor preponderante en este escenario es la emisión significativa de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), uno de los gases más influyentes en el efecto invernadero.

De acuerdo con los datos proporcionados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en 2020, a nivel global, Colombia representa aproximadamente el 0.7% de las emisiones totales. Esta cifra sitúa al país como uno de los más susceptibles a los impactos del cambio climático, particularmente en sus ecosistemas de páramos, humedales, zonas costeras y biodiversidad. Esta vulnerabilidad aporta una significativa amenaza ambiental a nivel mundial, agravada por el hecho de que el 70% de los páramos del planeta se localizan en territorio colombiano.

Desde una perspectiva nacional, en Valledupar, las emisiones derivadas de diversas fuentes, tanto industriales como domésticas, impactan directamente la calidad del aire en la región. Entre los contaminantes liberados se encuentran dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), hollín, material particulado y clorofluorocarbonos, entre otros componentes perjudiciales, cuya acumulación en la atmósfera ha contribuido a alterar la variabilidad climática en el territorio, generando efectos notorios. Además, el crecimiento poblacional constante ha conllevado a un aumento significativo en el consumo de energía y la generación de biomasa, ejerciendo una influencia directa en la vida útil del relleno sanitario "Los Corazones", de acuerdo a datos de Corpocesar en 2020. Por lo que Valledupar enfrenta un desafío ambiental crítico por la emisión de contaminantes desde diversas fuentes, los cuales han modificado los patrones climáticos locales y afectado la gestión de residuos, elementos significativos para fundamentar la investigación propuesta. En este contexto, resulta imperativo

ejercer un riguroso control sobre los procesos contaminantes que generan emisiones a la atmósfera, generan una cantidad considerable de residuos sólidos y consumen niveles significativos de energía. Estas acciones son esenciales para comprender las causas subyacentes de las variaciones climáticas, explorar estrategias preventivas y determinar las medidas de compensación apropiadas.

En el municipio de Valledupar, diversas industrias, como DPA y Klarens, entre otras, contribuyen con emisiones provenientes de fuentes fijas y generan volúmenes considerables de biomasa, consumo energético y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) diariamente. La singularidad de la realización de un evento de magnitud internacional como los Juegos Bolivarianos en una ciudad de tamaño más reducido, agrega un elemento crucial para su análisis.

Por tanto, se planteó la necesidad de investigar la cantidad de residuos producidos, la biomasa generada y el consumo energético. En este caso particular, se focalizó el estudio en 6 escenarios específicos: Parque La Provincia, Cancha Panamá, Pista Villa Dariana, Colegio Bilingüe, Mega Colegio Andrés Escobar Y Villa Bolivariana. El objetivo fue determinar la envergadura del impacto provocado por el evento y proponer medidas concretas de compensación en Valledupar, Cesar, para ejercer un control efectivo sobre dicho impacto en el futuro.



## FORMULACION DEL PROBLEMA

¿CÓMO AFECTÓ AMBIENTALMENTE TANTO EL CONSUMO ENERGÉTICO Y LA PRODUCCIÓN DE BIOMASA QUE GENERA EL EVENTO DEL AÑO 2022 JUEGOS BOLIVARIANOS AL MUNICIPIO?



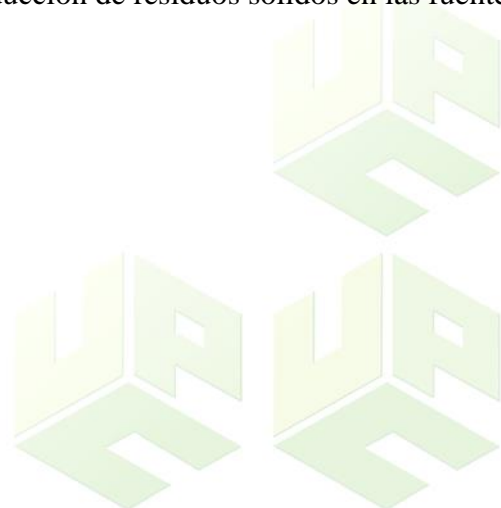
## 2. JUSTIFICACIÓN

La determinación de la huella de carbono ayudó a identificar las áreas de oportunidad para implementar medidas de mitigación. Por otra parte, esos juegos requerían una gran cantidad de energía para su realización, tanto en la iluminación de los diferentes espacios como en el funcionamiento de la infraestructura y las competiciones deportivas. La determinación del consumo energético permitió identificar aquellos aspectos que podían ser mejorados en términos de eficiencia, como la implementación de fuentes de energía renovable, el uso de tecnología más eficiente, entre otras medidas.

Dado que era un evento masivo, la cantidad de residuos sólidos que se produjo fue elevada, que, de no haber sido gestionados adecuadamente, podrían haber tenido un impacto negativo en la salud y el medio ambiente. En consecuencia, la determinación de la cantidad y tipo de residuos generados permitió implementar estrategias de manejo adecuadas, como el reciclaje, la reutilización o la reducción de los mismos.

Por esa razón, la determinación de la huella de carbono y la adopción de medidas de mitigación durante los Juegos Bolivarianos sirvieron como un ejemplo para promover la conciencia ambiental entre los participantes, asistentes y la comunidad en general. Esto ayudó a fomentar buenas prácticas ambientales y a generar un cambio de mentalidad hacia la sostenibilidad y la protección del medio ambiente.

El cálculo de la huella de carbono se realizó por medio de distintos métodos; en este caso, se realizó según la normativa ISO 14064 del 2018, en la cual se usó una base de datos y se utilizó un factor de emisión para estimar la cantidad de CO<sub>2</sub> producida. En este caso, solo se realizó el cálculo del consumo energético y la producción de residuos sólidos en las fuentes fijas mencionadas en el objetivo general.



### **3.OBJETIVO GENERAL**

Calcular la huella de carbono en las fuentes fijas de seis escenarios deportivos en los juegos bolivarianos 2022 Parque La Provincia, Cancha Panamá, Pista Villa Dariana, Colegio Bilingüe, Mega Colegio Andrés Escobar, Villa Bolivariana, Participes De Los juegos En Valledupar, Cesar.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ❖ Caracterizar los escenarios deportivos en términos de producción de Biomasa y consumo de energía.
- ❖ Calcular la huella de carbono a partir de consumo de energía y producción de biomasa en los escenarios deportivos.
- ❖ Comparar los resultados obtenidos con otros eventos masivos donde se halla determinado la huella de carbono.



## **4.MARCO REFERENCIAL**

### **4.1. ANTECEDENTES**

Guicielys, y Vizcaíno, (2022). Realización el proyecto de grado “Determinación de la huella de carbono generada en los escenarios del sector 2 de los Juegos Bolivarianos en la ciudad de Valledupar, Cesar”. En este proyecto, el propósito fue estimar la huella ecológica producida durante el evento deportivo. Para ello, se establecieron tres etapas: en primer lugar, se realizó el reconocimiento de los escenarios deportivos del sector 2 y la caracterización de los datos de biomasa y consumo eléctrico. Luego, utilizando los datos obtenidos, se procedió al cálculo de la huella de carbono en CO<sub>2</sub>eq, teniendo en cuenta los factores de emisión respectivos. Posteriormente, se establecieron herramientas estratégicas y recomendaciones. Los resultados obtenidos revelaron un incremento significativo en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) debido al consumo de energía y a la producción de residuos no aprovechables, con un aumento del 47% y 51%, respectivamente. Estos hallazgos indicaron una falta de control y gestión en estas fuentes fijas, subrayando la necesidad de alternativas para reducir el consumo de energía y mejorar la disposición final de residuos no aprovechables. El análisis se centró en generar opciones que contribuyan positivamente a la cuantificación de la huella de carbono, con la esperanza de proporcionar medidas de reducción y control para futuros eventos deportivos y contribuir a los objetivos nacionales de mejorar la calidad del aire. En este sentido, el presente proyecto ofrece fundamentos esenciales para el cálculo de la huella de carbono resultante de la producción de residuos sólidos y el consumo energético.

Pava *et al.* (2019) llevaron a cabo una investigación titulada "Análisis de la huella de carbono en el sector hotelero de Taganga, Santa Marta" como parte de su grado en Ingeniería Ambiental en la Universidad del Bosque. Su objetivo fue evaluar la huella de carbono en tres alcances: emisiones directas de actividades controladas, emisiones indirectas por consumo eléctrico y emisiones por transporte. Los resultados evidenciaron un aumento significativo en las emisiones debido al consumo de energía y residuos no aprovechables. Este análisis, basado en la NTS002, identificó fuentes de emisiones y proporcionó información relevante para la gestión sostenible. Además, se estableció un periodo de estudio entre el I semestre de 2018 y el II semestre de 2019. Este estudio contribuye al cálculo de la huella de carbono en eventos como los Juegos Bolivarianos 2022, permitiendo una mejor comprensión de las fuentes de emisiones y su control.

Velásquez (2018), realizó el trabajo de grado titulado: “estimación de la huella de carbono de fuentes fijas industriales de la ciudad de barranquilla” para optar por el título de magister en ingeniería ambiental en la Universidad del Norte. En el estudio se utilizaron estos registros para calcular la huella de carbono de la ciudad con una base de 26 empresas que generaron sus reportes entre el 2012-2016, con el fin de saber cómo la ciudad de Barranquilla está contribuyendo al calentamiento global y cuál es la magnitud de contaminante criterio que está emitiendo, fijando como año base el 2016. Para los resultados se estimaron las emisiones de contaminantes criterio y de gases de efecto invernadero de 26 industrias, con la finalidad de contribuir a conocimiento del estado actual de la ciudad en materia de calidad del aire; también se calculó con estas estimaciones la huella de carbono producida por la quema de diferentes combustibles que dio como resultado una emisión de 331967,8 t/año de CO<sub>2</sub>-eq y se realizó una extrapolación lineal para extender el análisis al hipotético caso de que todas las 87 industrias pudiesen ser consideradas como fuentes emisora y tuviesen la misma distribución que las 26 industrias evaluadas, encontrando que, en tal caso, la huella de carbono sería de 1'110.815,5 t/año de CO<sub>2</sub>-eq. Esta investigación hace aportes en el presente proyecto en los índices de generación de dióxido de carbono, así como también en la estimación de la emisión de los RRSS. La presente, es relevante porque a través de ella se pudo establecer medidas de compensación y mitigación de las emisiones de dióxido de carbono producidas en la ciudad de Barranquilla.

Zabaleta, M. (2018), realizó la investigación llamada: “Cálculo y análisis comparativo de la huella de carbono y de la calidad del aire en la universidad del Magdalena antes y durante la pandemia por covid-19”, trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de Magister en Ingeniería Ambiental en la Universidad del Norte. El propósito fundamental de este trabajo consistió en presentar los cálculos de la huella de carbono de la Universidad del Magdalena para el año 2019 y 2020 elaborados por el autor empleando la metodología de la Norma técnica Colombiana NTC-ISO 14064-1. Los datos obtenidos dan cuenta de que para el año 2018 la huella de carbono de la Universidad del Magdalena era de 1.206,45 tCO<sub>2</sub>e, en relación con el año 2019 donde se evidencia un aumento del 25,89% para un total de 1.627,94 tCO<sub>2</sub>e; en contraste para el año 2020 el resultado obtenido fue de 1.066,64 tCO<sub>2</sub>e lo que representó una disminución del 34,48% de emisiones respecto al año 2019. Esta investigación es importante para este proyecto debido a que se puede analizar el método de cálculo de la huella de carbono mediante la ISO14064-1, además contribuiría con el análisis comparativo

entre otros proyectos relacionados con la huella de carbono y las alternativas que se pueden plantear para estas problemáticas. La relevancia de este proyecto fue que se hizo un análisis comparativo entre el año 2019 y el año 2020 en épocas del Covid y analizar así, cuanto impactó el COVID en aspectos ambientales el aire en la universidad de la magdalena, mostrando que en épocas de COVID se redujeron las cantidades de dióxido de carbono producidas a la atmosfera.

Pulido (2016) dirigió por medio del IDEAM el Inventario nacional y departamental de Gases Efecto Invernadero – Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. Este inventario se realizó a causa de que Colombia hace parte de la CMNUCC, tratado internacional que pretende estabilizar y reducir las emisiones de GEI producidas por las actividades antrópicas a nivel mundial con el objetivo de evitar los efectos negativos que el cambio climático genera sobre la población y los ecosistemas. Dentro de los compromisos que hemos adquirido como país, debemos reportar periódicamente los avances en la implementación a nivel nacional de la CMNUCC, incluyendo reportes periódicos de los inventarios de emisiones y absorciones de GEI. Los inventarios de emisiones GEI, además de ser un reporte a la CMNUCC, son una herramienta para orientar en el país la toma de decisiones en materia de implementación de acciones de mitigación, esto es, la implementación de: leyes, políticas, estrategias, proyectos y acciones para la reducción de las emisiones GEI y para cuidar los ecosistemas naturales que absorben CO<sub>2</sub>. Estas acciones pueden ser implementadas por diferentes actores, entre ellos los gobiernos nacionales, las autoridades locales y la comunidad en general. De esto se deriva la importancia de conocer las emisiones y absorciones de GEI en escalas departamental y sectorial. Este inventario es necesario para la investigación para hacer análisis del estado del departamento en términos de contaminación atmosférica.

Gilberto, L. (2015) desarrolló el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial del Departamento de Cesar (PIGCCT) en colaboración con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. La finalidad del PIGCCT se divide en tres capítulos clave. El primero engloba el diagnóstico, abordando condiciones sociales, económicas, ambientales e institucionales del Departamento, además de problemas climáticos y oportunidades. El diagnóstico incorpora resultados de mesas departamentales, inventarios de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en 2012 y análisis de vulnerabilidad, contrastando datos con actores locales. El segundo capítulo presenta nueve ejes (5 estratégicos y 4 transversales) para cumplir la visión

2030. Cada eje tiene una visión y medidas de mitigación y adaptación, priorizadas por análisis de emisiones de GEI y vulnerabilidad. Por ejemplo, el eje de recurso hídrico busca fortalecer el manejo de cuencas en respuesta a la amenaza hídrica. Otros ejes se centran en biodiversidad, seguridad alimentaria, desarrollo agropecuario, resiliencia y sostenibilidad de minería e infraestructura. El PIGCCT recopiló datos históricos de emisiones en el Cesar, principalmente de consumo energético y residuos sólidos, proyectando hacia 2032 en relación al cambio climático. Este plan aporta registros de emisión y comprensión de la incidencia de CO<sub>2</sub> en el cambio climático en eventos como el de Valledupar.

## **4.2. MARCO TEÓRICO**

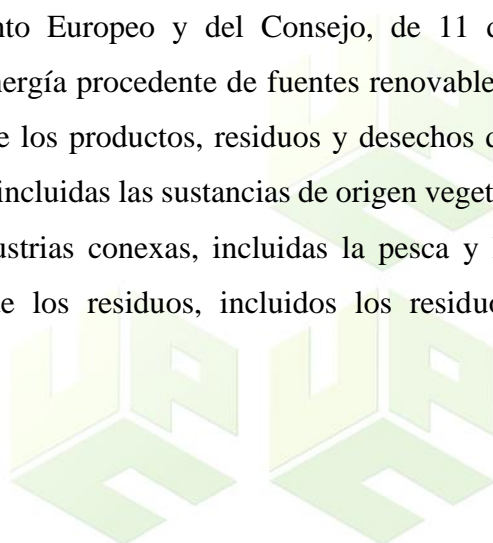
### **¿QUÉ ES LA ENERGÍA ELÉCTRICA?**

La energía eléctrica es el movimiento de electrones. Definimos energía eléctrica o electricidad como la forma de energía que resulta de la existencia de una diferencia de potencial entre dos puntos (Planas O., 2020). Cuando estos dos puntos se los pone en contacto mediante un conductor eléctrico obtenemos una corriente eléctrica. La electricidad tiene muchas aplicaciones técnicas. Muchos de los fenómenos relacionados con la electricidad pueden medirse y calcularse previamente con gran precisión.

### **¿QUÉ ES LA BIOMASA?**

Según APA Renovables (2022) la biomasa es la materia orgánica utilizada como fuente energética. Por su amplia definición, la biomasa abarca un amplio conjunto de materias orgánicas que se caracteriza por su heterogeneidad, tanto por su origen como por su naturaleza.

La Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, define la biomasa como la fracción biodegradable de los productos, residuos y desechos de origen biológico procedentes de actividades agrarias, incluidas las sustancias de origen vegetal y de origen animal, de la silvicultura y de las industrias conexas, incluidas la pesca y la acuicultura, así como la fracción biodegradable de los residuos, incluidos los residuos industriales y municipales de origen biológico.



## **GASES DE EFECTO INVERNADERO**

Según el informe del IDEAM (2007), los gases de efecto invernadero, tanto naturales como de origen humano, son elementos gaseosos presentes en la atmósfera que tienen la capacidad de absorber y emitir radiación en específicas longitudes de onda del espectro infrarrojo emitido por la superficie terrestre, la atmósfera y las nubes. En la atmósfera de nuestro planeta, los principales gases de efecto invernadero (GEI) incluyen el vapor de agua (H<sub>2</sub>O), el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), el metano (CH<sub>4</sub>) y el ozono (O<sub>3</sub>).

Además de estos, en la atmósfera se encuentran gases de efecto invernadero (GEI) creados exclusivamente por actividades humanas, como los halocarbonos, compuestos que contienen cloro, bromo o flúor, y carbono. Estos compuestos pueden actuar como potentes gases de efecto invernadero y también son responsables del agotamiento de la capa de ozono en la atmósfera, lo cual está regulado por el Protocolo de Montreal. Junto con el CO<sub>2</sub>, el N<sub>2</sub>O y el CH<sub>4</sub>, el Protocolo de Kioto establece directrices con respecto al hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), los hidrofluorocarbonos (HFC) y los perfluorocarbonos (PFC).

### **EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (CO<sub>2</sub>)**

De acuerdo con la Agencia de Protección Ambiental (EPA) (2017), el dióxido de carbono se hace presente de manera natural en la atmósfera como parte del ciclo del carbono de la Tierra (la circulación natural de carbono entre la atmósfera, los océanos, la tierra, las plantas y los animales). Las actividades del ser humano están alterando el ciclo del carbono: tanto porque suman más CO<sub>2</sub> a la atmósfera como influenciando la capacidad de los disipadores naturales (como los bosques) para eliminar el CO<sub>2</sub> de la atmósfera e influyendo sobre la capacidad de las tierras para almacenar carbono. Si bien las emisiones de CO<sub>2</sub> provienen de diversas fuentes naturales, las emisiones relacionadas con las actividades del ser humano son las responsables del aumento que se ha registrado en la atmósfera desde la revolución industrial.

Expuesto también por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) en 2017, la combustión de combustibles fósiles, como la gasolina y el diésel, para el transporte de personas y mercancías constituyó la principal fuente de emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en Estados Unidos. Esta fuente representó aproximadamente el 34.2% del total de emisiones de CO<sub>2</sub> en el país y el 27.7% del total de emisiones de gases de efecto invernadero. En esta

categoría se engloban diversas fuentes relacionadas con el transporte, como vehículos de carretera, viajes en avión, transporte marítimo y ferrocarril.

### **FACTOR DE EMISIÓN**

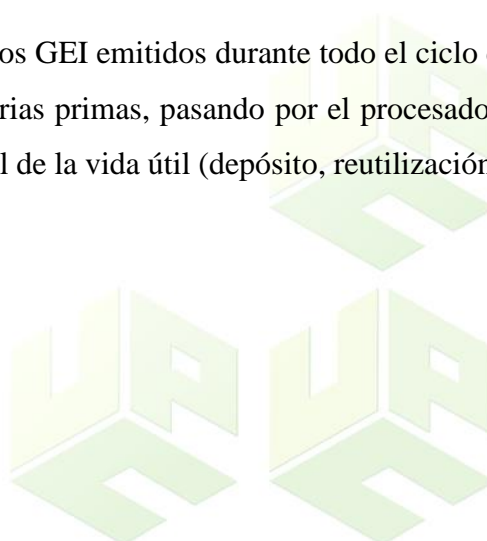
El método comúnmente utilizado por la comunidad científica, sector industrial y gubernamental es el uso de los factores de emisión. El factor de emisión se define como un valor representativo que intenta relacionar la cantidad de contaminante emitido a la atmósfera con una actividad asociada a la emisión del contaminante. Estos factores son usualmente expresados como la masa del contaminante dividido por una unidad de peso, volumen, distancia o duración. (EPA, 2015)

### **HUELLA DE CARBONO**

La Huella de Carbono (HDC), definida en forma muy general, representa la cantidad de gases efecto invernadero (GEI) emitidos a la atmósfera derivados de las actividades de producción o consumo de bienes y servicios, y es considerada una de las más importantes herramientas para cuantificar las emisiones de dichos gases (Pandey et al., 2010; Wiedmann, 2009). Prácticamente, se le llama Huella, por ese paso que tiene una eventualidad masiva en determinado territorio del globo terráqueo dejando un impacto que puede ser negativo para el ambiente, aunque en productividad y economía es rentable ya que, a mayor producción de plástico, se puede generar empleo y dinero.

b. Huella de carbono de una organización. Mide la totalidad de GEI emitidos por efecto directo o indirecto provenientes del desarrollo de la actividad de dicha organización.

c. Huella de carbono de producto. Mide los GEI emitidos durante todo el ciclo de vida de un producto: desde la extracción de las materias primas, pasando por el procesado y fabricación y distribución, hasta la etapa de uso y final de la vida útil (depósito, reutilización o reciclado). (MTE, s. f.)



## **ENFOQUES PARA CUANTIFICAR LA HUELLA DE CARBONO**

La huella de carbono puede ser abordada dependiendo del enfoque o alcance específico. Para cada uno de estos enfoques existen diferentes protocolos o metodologías reconocidas internacionalmente. Los enfoques son básicamente los siguientes. (MMA, 2022).

### **❖ Enfoque Corporativo**

Evalúa la huella de carbono de una organización durante un periodo de tiempo establecido, normalmente un año calendario. Para su apropiada gestión, la huella de carbono corporativa agrupa las emisiones de gases de efecto invernadero en 3 alcances. (MMA, 2022)

- Emisiones directas (Alcance 1): son aquellas emisiones de gases de efecto invernadero que provienen de fuentes que son propiedad o son controladas por la empresa, como, por ejemplo, consumo de combustibles fósiles en fuentes fijas y/o móviles, fugas no intencionadas de los equipos de climatización, etc. (MMA, 2022)

- Emisiones indirectas por consumo y distribución de energía (Alcance 2): corresponden a las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al consumo de electricidad y/o vapores generados por terceros. (MMA, 2022)

- Otras emisiones indirectas (Alcance 3): son aquellas emisiones de gases de efecto invernadero que no son de propiedad ni están controladas por la empresa, como, por ejemplo, transporte de los funcionarios, viajes aéreos o terrestres por motivos de trabajo, transporte de insumos, generación y transporte de residuos, entre otros. (MMA, 2022).

### **❖ Enfoque de ciclo de vida de un producto o servicio**

Evalúa la huella de carbono de productos (bienes y/o servicios), a lo largo de toda la cadena de valor incluyendo, en algunos casos, el uso o consumo de éstos y el término de su vida útil. Ha tenido un gran impacto y desarrollo en Europa y Japón, donde el etiquetado de productos es una tendencia creciente y rápidamente se está extendiendo hacia otros países, principalmente países exportadores. (MMA, 2022)

Dentro de las metodologías para llevar a cabo una evaluación de la huella de carbono de producto, la de mayor reconocimiento internacional es las Especificaciones para la evaluación del ciclo de vida de las emisiones de gases de efecto invernadero de bienes y

servicios (PAS 2050:2011) desarrollada por la BSI Grupo a petición del Gobierno del Reino Unido.

#### ❖ **Enfoque personal**

Evalúa las emisiones de gases de efecto invernadero directas e indirectas de una persona en un período de tiempo determinado. Puede usarse como un indicador de la incidencia de las acciones personales al fenómeno del cambio climático. Para su determinación es necesario conocer los hábitos de consumo de una persona y en base al resultado modificar las principales fuentes de emisión sin alterar el desarrollo de su diario vivir. (MMA, 2022)

La Oficina de Cambio Climático ha elaborado una calculadora de huella de carbono ciudadana 10 que consiste en una herramienta interactiva para que cualquier ciudadano pueda calcular rápidamente su huella de carbono, cuantificando el impacto de sus actividades, consumos u hábitos. Finalizado el cálculo, la herramienta entrega una identificación de las principales fuentes de emisiones, junto con prácticos consejos y recomendaciones para la reducción de emisiones y la eficiencia en el uso de recursos. (MMA, 2022)

#### ❖ **Enfoque en eventos**

Evalúa las emisiones de gases de efecto invernadero debido al uso de electricidad, transporte de asistentes, preparación de alimentos, insumos de papelería, entre otras fuentes de emisiones generadas durante la planificación y realización de un evento. En la mayoría de los casos, la finalidad para la realización de estos cálculos es la neutralización de las emisiones de gases de efecto invernadero mediante la compra de bonos de carbono y su posterior certificación como evento carbono neutral. Este ejercicio contribuye una base para la optimización de recursos y la incorporación de las temáticas ambientales en toda clase de actividades. (MMA, 2022)

### **4.3. MARCO CONCEPTUAL**

**Aire:** El aire es una mezcla de gases que forman la atmósfera, es por ello que se encuentra en todas partes. Sus componentes principales son el nitrógeno, oxígeno, dióxido de carbono, neón, helio, entre otros. (Gobierno México 2018)

**Atmosfera:** La atmósfera es una capa homogénea de gases concentrada alrededor de un planeta o astro celeste y mantenida en su lugar por acción de la gravedad. En algunos planetas, compuestos mayormente por gas, esta capa puede ser particularmente densa y profunda. (Concepto 2022)

**Cambio climático:** El cambio climático se refiere a los cambios a largo plazo de las temperaturas y los patrones climáticos. Estos cambios pueden ser naturales, por ejemplo, a través de las variaciones del ciclo solar. Pero desde el siglo XIX, las actividades humanas han sido el principal motor del cambio climático, debido principalmente a la quema de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas. (Naciones Unidas 2020).

**Contaminación:** Cuando en un entorno ingresan elementos o sustancias que normalmente no deberían estar en él y que afectan el equilibrio del ecosistema. (Santiago Ortega 2018)

**Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>):** El dióxido de carbono es uno de los gases traza más comunes e importantes en el sistema atmósfera-océano-Tierra, es el más importante GEI asociado a actividades humanas y el segundo gas más importante en el calentamiento global después del vapor de agua. (IDEAM 2007)

**Emisiones:** Se encuentra íntimamente relacionado a la acción y efecto de emitir, es decir, puede ser la exhalación o expulsión de una cosa hacia afuera, un conjunto de valores, efectos públicos, bancarios o comerciales que son creados de una sola vez para luego ponerlos en circulación, expresar una opinión o un juicio y el lanzamiento de ondas hercianas con el objetivo de difundir informaciones. (Florencia Ucha 2010).

**Fijación de carbono:** Es la conversión de carbono inorgánico en compuestos orgánicos realizada por seres vivos (Martínez, 2022).

**Fuentes fijas:** Es aquella fuente de emisión situada en un lugar determinado e inamovible, aun cuando la descarga de contaminantes se produzca en forma dispersa (Martínez, 2022).

**GEI Directos:** Son gases que contribuyen al efecto invernadero tal como son emitidos a la atmósfera. En este grupo se encuentran: el dióxido de carbono, el metano, el óxido nitroso y los compuestos halogenados. (IDEAM, 2007)

**GEI Indirectos:** Son precursores de ozono troposférico, además de contaminantes del aire ambiente de carácter local y en la atmósfera se transforman a gases de efecto invernadero directo. En este grupo se encuentran: los óxidos de nitrógeno, los compuestos orgánicos volátiles diferentes del metano y el monóxido de carbono. (IDEAM 2007).

**Huella ecológica:** Es un indicador que se utiliza para medir el impacto ambiental de la sociedad. De esta forma, mide el impacto generado por la demanda de recursos naturales existentes en el planeta, en relación con la capacidad que tiene este para regenerar estos recursos. (Francisco Coll 2020).

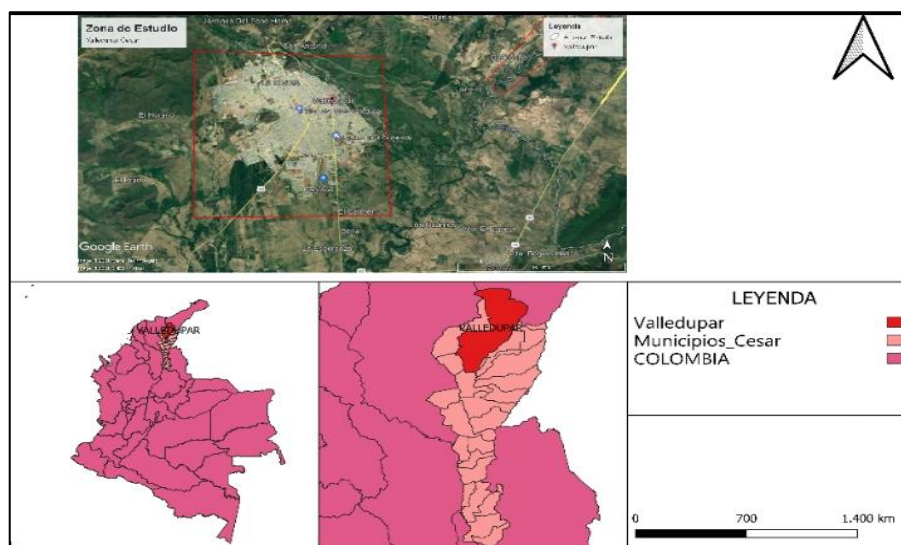
**Huella ecológica:** Es un indicador que se utiliza para medir el impacto ambiental de la sociedad. De esta forma, mide el impacto generado por la demanda de recursos naturales existentes en el planeta, en relación con la capacidad que tiene este para regenerar estos recursos. (Coll 2020).

**Sostenibilidad:** Se refiere a la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas, garantizando el equilibrio entre crecimiento económico, cuidado del medio ambiente y bienestar social. (RSS 2022)

#### 4.4.MARCO CONTEXTUAL

##### Figura 1.

*Delimitación geográfica de Valledupar*



**Nota:** Esta imagen representa la delimitación del municipio de Valledupar en el departamento del Cesar. Tomado de Google Earth versión 9.17531, ArcGIS (2022).

Valledupar, también llamada Ciudad de los Santos Reyes del Valle de Upar, es un municipio colombiano, capital del departamento del Cesar. Es la cabecera del municipio homónimo, el cual tiene una extensión de 4493 km<sup>2</sup>, 493342 habitantes y junto a su área metropolitana reúne 677941 habitantes; está conformado por 25 corregimientos y 102 veredas. Está ubicada al nororiente de la Costa Atlántica colombiana, a orillas del río Guatapurí, en el valle del río Cesar formado por la Sierra Nevada de Santa Marta al occidente y la serranía del Perijá al oriente.

La ciudad es un importante centro para la producción agrícola, agroindustrial y ganadera en la región comprendida entre el norte del departamento del Cesar y el sur del departamento de La Guajira, en el punto intermedio de las dos cuencas de explotación carbonífera más grandes del país: Cerrejón al norte y el complejo minero operado por Glencor La Loma-La Jagua al sur. También es uno de los principales epicentros musicales, culturales y folclóricos de Colombia por ser la cuna del vallenato, género musical de mayor popularidad en el país y actualmente símbolo de la música colombiana.

A continuación, se muestra la ubicación de todos los escenarios en donde se realizará el estudio de fuentes fijas:

**Figura 2.**

*Delimitación geográfica del parque Panamá*



**Nota:** Esta imagen representa la delimitación del parque Panamá como uno de los escenarios deportivos donde se llevará a cabo la realización de los Juegos Bolivarianos, 2022. Tomado de Google Earth versión 9.17531, 2022

**Figura 3.**

*Delimitación geográfica del Colegio Bilingüe*



**Nota:** Esta imagen representa la delimitación del Colegio Bilingüe como uno de los escenarios deportivos donde se llevó a cabo la realización de los Juegos Bolivarianos, 2022. Tomada de Google Earth versión 9.17531, 2022

**Figura 4.**

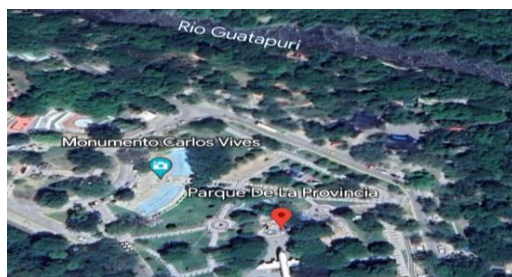
*Delimitación geográfica del Mega Colegio Andrés Escobar*



**Nota:** Esta imagen representa la delimitación del Mega Colegio Andrés Escobar como uno de los escenarios deportivos donde se llevó a cabo la realización de los Juegos Bolivarianos, 2022. Tomada de Google Earth versión 9.17531, 2022.

**Figura 5.**

*Delimitación geográfica del Parque de La Provincia*



**Nota:** Esta imagen representa la delimitación del Parque de La Provincia como uno de los escenarios deportivos donde se llevó a cabo la realización de los Juegos Bolivarianos, 2022.

Tomada de Google Earth versión 9.17531, 2022.

**Figura 6.**

*Delimitación geográfica de la Villa Bolivariana*



**Nota:** Esta imagen representa la delimitación de la villa Bolivariana como uno de los escenarios deportivos donde se llevó a cabo la realización de los Juegos Bolivarianos, 2022.

Tomada de Google Earth versión 9.17531, 2022.

**Figura 7.**

*Delimitación geográfica de la Pista de Bmx Villa Dariana*



**Nota:** Esta imagen representa la delimitación de la pista de Bmx villa dariana como uno de los escenarios deportivos donde se llevó a cabo la realización de los Juegos Bolivarianos, 2022.

Tomada de Google Earth versión 9.17531, 2022

**Tabla 1.**

*Normatividad aplicable al cálculo de la huella de Carbono en las fuentes fijas de los escenarios de estudio.*

<b>Norma</b>	<b>Representación</b>	<b>Aplicabilidad</b>
Constitución Política de 1991	Establece los derechos y deberes del estado y de los particulares en relación con el medio ambiente.	Aplica ya que esta ley busca la protección del ambiente lo que se logra con la baja emisión de GEI
Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el Ministerio Del Medio Ambiente se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables se organiza el Sistema Nacional Ambiental SINA y se dictan.	Aplica ya que crea el principal órgano rector en materia ambiental y por el cual se rigen las normas.
Ley 1931 de 2018	La presente ley tiene por objeto establecer las directrices para la gestión del cambio climático en las decisiones de las personas públicas y privadas, la concurrencia de la Nación, Departamentos, Municipios, Distritos, Áreas Metropolitanas y Autoridades Ambientales principalmente en las acciones de adaptación al cambio climático, así como en mitigación de gases efecto invernadero, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas del país frente a los efectos del mismo y promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y un desarrollo bajo en carbono.	Aplica ya que el eje central de la huella de carbono es la mitigación de los GEI que aumentan el cambio climático.

Decreto 298 de 2016	Establece la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Cambio Climático – SISCLIMA (Política Nacional de Cambio Climático)	Aplica ya que el eje central de la huella de carbono es la mitigación de los
Decreto 948 de 1995	Prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.	Aplica porque busca proteger la calidad del aire por
Resolución 909 del 2008	Por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones.	Aplica porque busca proteger la calidad del aire por GEI por fuentes fijas.
Resolución 2254 de 2017	Por medio de la cual se adopta la norma de calidad del aire y se dictan otras disposiciones.	Aplica porque busca proteger la calidad del aire por contaminantes y GEI
ISO14064-1:2018	se enfoca principalmente en los aspectos relacionados con la cuantificación y la elaboración de inventarios de GEI, y establece los principios y los requisitos para llevar a cabo estos procesos.	Aplica ya que para calcular la huella de carbono necesitamos sus factores de emisión

**Nota:** La tabla recopila el marco legal, en el cual se especificó la normativa, descripción y aplicabilidad al desarrollo de la práctica académica. Las fuentes consultadas fueron la constitución política de 1991, *Ley 99 de 1993*, *Ley 1931 de 2018*, *Decreto 298 de 2016*, *Resolución 2254 de 2017*. **Fuente** Elaboración propia (2023)



## **5. DESARROLLO METODOLÓGICO**

### **5.1 Línea y Sub-línea De Investigación**

Conforme al Acuerdo N°003 del 08 de julio de 2021 establecido por el Consejo de la Facultad de Ingeniería y Tecnológicas, la línea, Sub-línea y área temática a la cual se adscribió esta investigación académica:

- ❖ Línea: Sostenibilidad y Gestión Ambiental
- ❖ Sub-línea: Gestión Integral de la calidad del aire

### **5.2. Tipo de Investigación**

La investigación es de tipo cuantitativa descriptiva ya que en este caso se recopilarán los datos de todo el consumo energético y producción de biomasa en cada uno de los escenarios en las fuentes fijas, esto posteriormente se analizará para así dar resolución a las problemáticas por medio de una hipótesis.

### **5.3. Nivel de Investigación**

Es explicativo, debido a que el proyecto es un tema de investigación que se deriva de las generaciones de biomasa y consumo energético en los distintos escenarios. Los estudios y antecedentes a esta investigación han demostrado el grado de afectación que traen estas emisiones y como repercuten a la atmosfera dejando como consecuencias alteraciones a la biodiversidad Stebbins, R. (2001).

### **5.4 Población de Estudio**

El municipio de Valledupar es un importante centro para la producción agrícola, agroindustrial y ganadera en la región comprendida entre el norte del departamento del Cesar y el sur del departamento de La Guajira. La población corresponde a los habitantes de la ciudad de Valledupar, que, según el DANE (2022), es de 503.726 habitantes.

### **5.4 Muestra Poblacional**

De todos los escenarios que se realizaron en Valledupar de los juegos bolivarianos se tomaron seis puntos en específicos en donde se dieron distintos eventos deportivos las cuales son: Parque La Provincia, Cancha Panamá, Pista Villa Dariana, Colegio Bilingüe, Mega Colegio Andrés Escobar, Villa Bolivariana, las muestras se tomaron diariamente, según el consumo energético de cada contador correspondiente a los escenarios , para la biomasa, la

producción diaria de residuos sólidos que genera cada escenario, teniendo en cuenta también su disposición, y los escenarios de mayor densidad poblacional como lo es la Villa bolivariana.

#### **5.4 Descripción de Las Estrategias, Métodos, Técnicas y Procedimientos**

A continuación, se describe de forma detalla y cronológica, todas las actividades realizadas durante el periodo correspondientes a cada objetivo específico planteado.

#### **ETAPA 1: Caracterizar los escenarios deportivos según su horario y diferentes puntos de recolección de residuos y producción energética**

##### **Actividad 1.1. Revisión bibliográfica y consulta de cronograma de actividades de la Organización Deportiva de Bolivariana.**

**Descripción:** Se realizó la revisión de proyectos y bibliografías relacionados con el cálculo de huella de carbono, también se identificaron los componentes a trabajar para el cálculo, este caso se definieron dos componentes para trabajar que son el componente de generación de biomasa y el componente de generación de consumo de energía. Por otra parte, se realizó una descripción de cada uno de los escenarios deportivos, sus principales características, posibles fuentes de emisión, entre otros.

##### **Actividad 1.2 Solicitud de datos de consumo eléctrico**

**Descripción:** En los datos de consumo eléctrico se realizó la recolección de los NIC de los contadores en los escenarios establecidos por medio de la solicitud a la empresa prestadora del servicio AFINIA. Estos consumos se solicitaron para temporadas de antes, durante y después de la ejecución de los juegos Bolivarianos 2022.

##### **Actividad 1.3 Recolección y caracterización de la biomasa**

**Descripción:** Se realizó la caracterización de a biomasa generada en los diferentes escenarios de los juegos Bolivarianos 2022. Para esta actividad se tuvo en cuenta la recolección y caracterización por medio del método de cuarteo de cada residuo recolectado durante las fechas estipuladas.

#### **ETAPA 2. Calcular la huella de carbono a partir de la producción Biomasa y consumo de energía en los escenarios deportivos.**

##### **Actividad 2.1 cálculo de la huella de carbono**

**Descripción:** Luego de obtener datos de biomasa generada y consumo de energía eléctrica de los distintos escenarios deportivos, se llevaron a la calculadora de Excel Slagos

Ingeniería desarrollada por Santiago Osvaldo Lagos basado en la norma ISO 14064/2018 con el fin de obtener una cuantificación acertada y precisa.

Para el cálculo de la huella de carbono se tuvieron en cuenta los factores de emisión de cada componente. Se obtuvieron los cálculos de emisiones parciales de los consumos y pesos correspondientes a cada escenario, y posteriormente se adquirió una emisión total en cada componente trabajado. Cabe resaltar que los factores de emisiones para los residuos generados varían según su disposición final, en este caso relleno sanitario y reciclaje.

**ETAPA 3. Comparar los resultados obtenidos con otros eventos masivos donde se halla determinado la huella de carbono.**

### **Actividad 3.1 Comparación de resultados**

**Descripción:** Se realizó la comparación de los resultados obtenidos con proyectos similares en la región, de manera que se tuviese información base para identificar el estado de la emisión de GEI en la ciudad y de la huella de carbono proveniente de otros proyectos.

### **Actividad 3.2 Plantear alternativas**

**Descripción:** Se plantearon posibles soluciones ante la organización deportiva de los juegos bolivarianos para la mitigación de las emisiones de GEI y, por ende, la huella de carbono.



## 6. RESULTADOS Y ANÁLISIS

### 6.1 Caracterizar los escenarios deportivos según su horario y diferentes puntos de recolección de residuos y producción energética

#### 6.1.1. Revisión bibliográfica y consulta de cronograma de actividades de la Organización Deportiva de Bolivariana.

Para el cumplimiento de esta actividad, en primer lugar, se realizó una revisión bibliográfica acerca del cálculo de huella de carbono de diferentes artículos de investigación, tesis de grado a nivel nacional, internacional y local, así como documentos de interés provenientes de páginas oficiales. La tabla a continuación permite conocer la información revisada:

**Tabla 2**

*Base de datos bibliográfica*

Autor y año	Título	Enlace
CEPAL, 2020	Metodologías para el cálculo de la huella de carbono	<a href="https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37288">https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37288</a>
Velázquez, M. 2019	Estimación De La Huella De Carbono De Fuentes Fijas Industriales De La Ciudad De Barranquilla	<a href="https://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/">https://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/</a>
CAR, 2020	Guía metodológica para el cálculo de la huella de carbono corporativa a nivel sectorial	<a href="https://www.car.gov.co/uploads/files/5ade1b0319769.pdf">https://www.car.gov.co/uploads/files/5ade1b0319769.pdf</a>
Valderra ma, 2018	Huella del Carbono. Parte 1: Conceptos, C. Métodos de Estimación y Complejidades Metodológicas	<a href="https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v23n1/art17.pdf">https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v23n1/art17.pdf</a>

<b>Fandiño, G. et, Al., 2022</b>	Determinación de la huella de carbono generada en los escenarios del sector 2 de los juegos bolivarianos, en la ciudad de Valledupar, Cesar	Archivos hemeroteca Universidad Popular del Cesar
--	---	--

*Nota:* la siguiente tabla recopilan los links de las fuentes bibliográfica a consultar y usar como guía para la determinación de la huella de carbono. **Fuente.** Autores (2023)

Tras un análisis exhaustivo de la literatura disponible, se puede concluir que la Huella de Carbono representa el punto de partida esencial en la implementación de una estrategia proactiva para abordar el desafío del cambio climático. Esta estrategia voluntaria busca establecer un ciclo de trabajo que, en última instancia, conduzca a la identificación precisa de los indicadores y fuentes de emisión de gases de efecto invernadero (GEI), con especial énfasis en el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el metano. (CH<sub>4</sub>), el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), los compuestos hidrofluorocarbonos (HFC), los perfluorocarbonos (PFC) y el hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>).



Una vez completada la fase de identificación, se desplegarán diversas alternativas encaminadas a la reducción de las emisiones atmosféricas generadas por las operaciones propias de la organización. En este sentido, se establecen enfoques como el ahorro energético, la optimización de la eficiencia en el uso de recursos y la implementación de mejoras tecnológicas. Estas estrategias están diseñadas no solo para minimizar el impacto ambiental, sino también para mejorar la eficiencia operativa y la sostenibilidad de la empresa.

En última instancia, la Huella de Carbono se presenta como una herramienta fundamental en la gestión ambiental corporativa, orientada hacia la reducción y control de las emisiones contaminantes. La comprensión de los indicadores y la identificación de las fuentes de emisión permiten una toma de decisiones informada y estratégica en la búsqueda de un equilibrio entre el crecimiento empresarial y la responsabilidad ambiental. La adopción de esta estrategia no solo refleja un compromiso con la lucha contra el cambio climático, sino también un paso hacia un futuro más sostenible y consciente de la importancia de preservar nuestro entorno natural.

Por otra parte, se realizó la descripción de los escenarios deportivos, sus principales características, posibles fuentes de emisión, entre otros. a continuación, se presentan las fichas descriptivas de cada uno de estos.

**Tabla 3**

*Descripción de los Escenarios*

<b>Escenario Deportivo</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Descripción</b>	<b>Evidencia fotográfica</b>
Parque de la provincia	Se encuentra ubicado en la carrera 4 al lado del Rio Guatapurí	Este complejo deportivo fue uno de los escenarios donde se realizaron los torneos de las siguientes disciplinas: boxeo, vóleybol playa y atletismo de los juegos Bolivarianos del 2022. Este complejo compartió escenario con el parque de la leyenda	
Cancha Panamá	Se encuentra ubicado en Dg. 10 N # 27 Valledupar, Cesar Sede: Cesar – Valledupar	Este lugar fue el escenario principal para la competición de tiro con arco durante los Juegos Bolivarianos 2022. Situado en proximidad a la Glorieta del cacique UPAR, se encuentra inmerso en una zona de considerable tráfico vehicular, rodeado de instituciones educativas, una fábrica de	



colchones y otros  
establecimientos

Pista  
Dariana

Villa Se  
encuentra  
ubicado en  
la Urb.  
Villa  
Dariana,  
Valledupar,  
Cesar

Fue escenario de  
juegos de bmx  
celebrados en el  
marco de los  
juegos  
bolivarianos  
2022. Se  
encuentra cercano  
a diversas  
instituciones  
educativas y la  
secretaria de  
transporte de  
Valledupar.



Colegio  
Bilingüe

Se  
encuentra  
ubicado en  
la calle 3B,  
Cl. 1 /  
Avenida  
Sierra  
Nevada  
#19b-105  
Sede: Cesar  
-  
Valledupar

Este recinto fue el  
epicentro de las  
competencias de  
taekwondo y judo  
durante los  
emocionantes  
Juegos  
Bolivarianos  
2022.  
Estratégicamente  
ubicado en las  
proximidades del  
río Guatapurí y  
rodeado por una  
variada oferta de  
hoteles,



Mega  
Colegio  
Andrés  
Escobar

Se  
encuentra  
ubicado en  
Calle 78  
#27-187,  
Valledupar.

Este  
espacio Fue  
escenario de  
juegos de  
levantamiento de  
pesas en el marco  
de los juegos  
bolivarianos  
2022. Se  
encuentra cercano  
a instituciones  
educativas e  
iglesias.



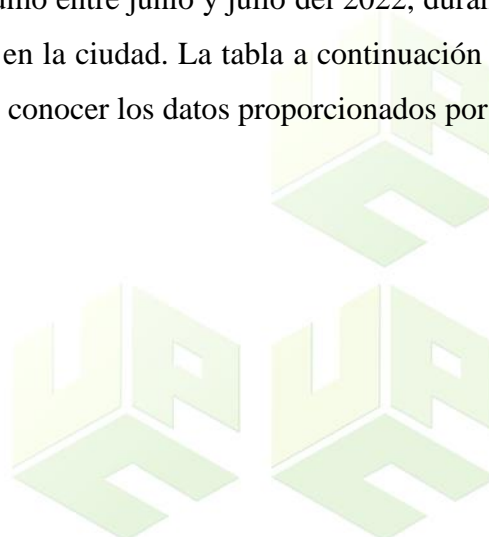
<p>Villa Bolivariana</p>	<p>Se encuentra ubicado en Mayales, Av. Salguero #Calle 31, Valledupar, Cesar</p>	<p>Este sitio fungió como la residencia principal para los atletas durante la celebración de los Juegos Bolivarianos 2022. Su ubicación estratégica cerca del centro comercial Mayales y la empresa láctea Klarens agrega una dimensión comercial e industrial a su entorno</p>
--------------------------	---	---



**Nota:** La tabla siguiente recopila las descripciones de los escenarios: Parque de la Provincia, Cancha Panamá, Pista Villa Dariana, Colegio Bilingüe, Mega Colegio Andrés Escobar y Villa Bolivariana. En esta tabla se proporciona información sobre su ubicación y una descripción.  
**Fuente.** Autores (2023).

### ***6.1.2 Solicitud de datos de consumo eléctrico***

La solicitud de los consumos eléctricos se realizó a la empresa prestadora del servicio público AFINIA. Se solicitaron los periodos de consumo entre junio y julio del 2022, durante los cuales se llevaron a cabo los juegos bolivarianos en la ciudad. La tabla a continuación se presentan los datos obtenidos. En el anexo 1 se puede conocer los datos proporcionados por la empresa.



**Tabla 4***Consumos de escenarios deportivos*

Escenarios deportivos	Consumo	Unidad de consumo
Parque la Provincia	30.900	
Cancha Panamá	14.947	
Pista Villa Dariana	0	
Colegio Bilingüe	21.300	KW/h
Mega colegio	20.760	
Villa Bolivariana	241.376	

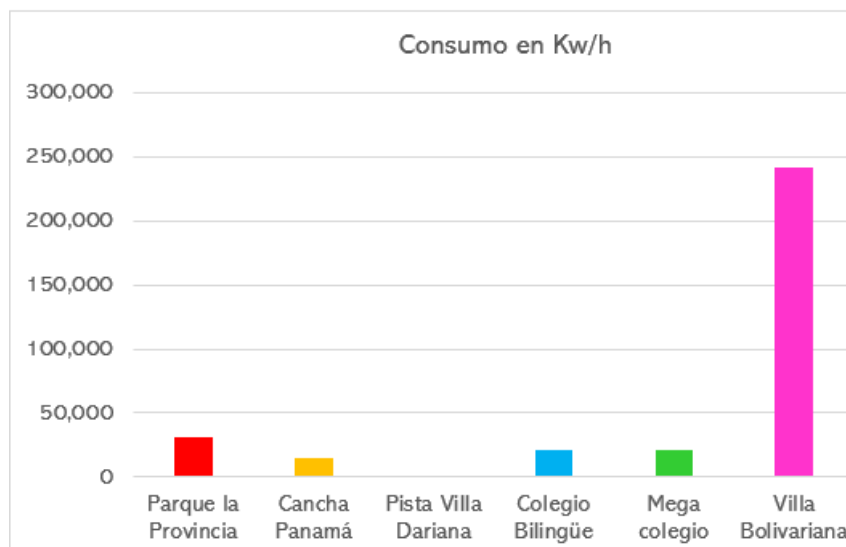
**Nota:** La tabla siguiente recopila las descripciones del consumo de energía de los escenarios: Parque de la Provincia, Cancha Panamá, Pista Villa Dariana, Colegio Bilingüe, Mega Colegio Andrés Escobar y Villa Bolivariana. En esta tabla se proporciona el consumo de kilovatios por hora (kW/h) en distintos escenarios de los Juegos Bolivarianos. **Fuente:** Autor (2023)

Conforme a la información anterior se puede determinar que el escenario de mayor consumo de energía eléctrica corresponde a Villa Bolivariana, seguido por el parque de la provincia. El gráfico a continuación permite conocer mejor el consumo en cada escenario.



**Figura 1**

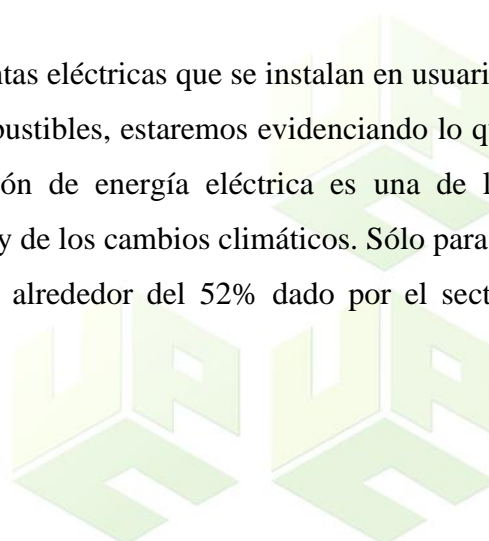
*Consumo por escenarios*



**Nota:** Esta representación gráfica nos ofrece una visión detallada del consumo de kilovatios por hora (kW/h) en distintos escenarios de los Juegos Bolivarianos, obteniendo el mayor consumo la villa bolivariana y sin ningún consumo de energía la pista villa dariana. **Fuente** Autor, 2023

Los resultados obtenidos permiten fundamentar los resultados en la investigación de la International Energy Agency (IEA) (2016), la electricidad es una de las energías utilizada mayormente por el hombre en sus actividades por sus múltiples aplicaciones. La matriz energética mundial indica que la mayor parte de las grandes centrales eléctrica utilizan combustibles fósiles para su funcionamiento.

Si a esta situación le adicionamos que las plantas eléctricas que se instalan en usuarios finales son generalmente a base de este tipo de combustibles, estaremos evidenciando lo que comentan los informes del IPCC, que la generación de energía eléctrica es una de las principales responsables de las emisiones de los GEI y de los cambios climáticos. Sólo para el 2019, las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub> se situaron alrededor del 52% dado por el sector electricidad y calor.



### 6.1.3 Recolección y caracterización de la biomasa

Otro de los puntos más importantes fue la recolección de la biomasa y su caracterización, para esto, se definieron los horarios estratégicos para su recogida. La tabla a continuación permite conocer los horarios establecidos con este fin. En el anexo 2 se puede conocer los datos suministrados por la empresa.

**Tabla 5**

*Horarios establecidos para la recolección de los datos*

Fecha	Escenario	Deporte	Horario	Responsable
<b>22 de junio</b>	Todos	Recorrido	10:00am A 6:00pm	Camilo Acuña Lewis Herrera
<b>23 de junio</b>	Villa Bolivariana	Recorrido	10:00am A 6:00pm	Camilo Acuña Lewis Herrera
<b>24 de junio</b>	Villa Bolivariana	Recorrido	10:00am A 6:00pm	Camilo Acuña Lewis Herrera
<b>25 de junio</b>	Colegio Bilingüe	Judo	10:00am A 6:00pm	Lewis Herrera
	Villa Bolivariana	Alojamiento	11:00 am a 1:00pm	Camilo Acuña
	Parque la provincia	Boxeo	6:00pm a 11:00 Pm	Camilo Acuña
<b>26 de junio</b>	Colegio Bilingüe	Judo	10:00am A 6:00pm	Lewis Herrera
	Villa Bolivariana	Alojamiento	11:00 am a 1:00pm	Camilo Acuña
	Parque la provincia	Boxeo	6:00pm a 11:00 Pm	Camilo Acuña
<b>27 de junio</b>		Judo	10:00am A 6:00pm	Camilo Acuña
	Colegio Bilingüe			
	Parque la provincia	Boxeo	6:00pm a 11:00 Pm	Lewis Herrera
<b>28 de junio</b>	Villa Bolivariana	Alojamiento	11:00 am a 1:00pm	Lewis Herrera
	Colegio Bilingüe	Judo	10:00am A 6:00pm	Camilo Acuña
	Villa Bolivariana	Alojamiento	11:00 am a 1:00pm	Camilo Acuña
<b>29 de junio</b>	Parque la provincia	Boxeo	6:00pm a 11:00 Pm	Camilo Acuña
	Villa Bolivariana	Alojamiento	10:00am a 12:00 pm	Camilo Acuña Lewis Herrera

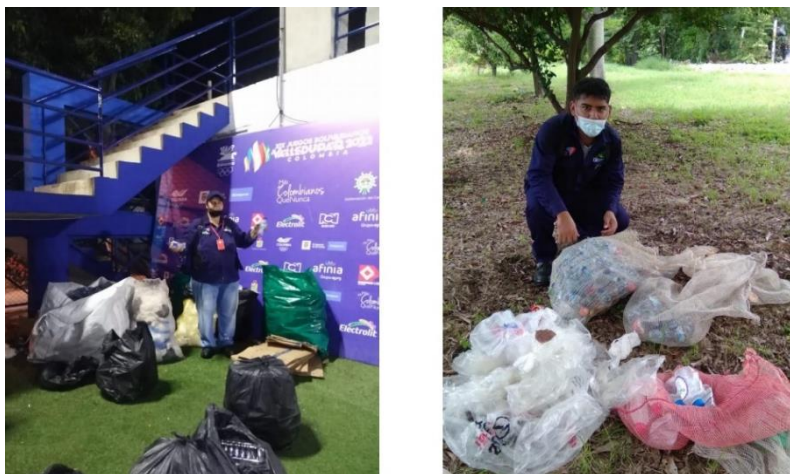
<b>30 de junio</b>	Parque la provincia	Boxeo	6:00pm a 11:00 Pm	Camilo Acuña
	Villa Bolivariana	Alojamiento	11:00 am a 1:00pm	Lewis Herrera
<b>1 de Julio</b>	Cancha De Panamá	Tiro Con Arco	8:30am A 4:35pm	Camilo Acuña
	Villa Dariana	BMX	10:00am a 12:00 pm	Lewis Herrera
	Villa Bolivariana	Alojamiento	5:00 pm a 6:00 pm	Camilo Acuña
	Colegio Andrés Escobar	Levantamiento De Pesas	1:00 pm a 2:00 pm	Lewis Herrera
<b>2 de Julio</b>	Parque la provincia	Voleibol Playa	8:00am a 12:00 pm	Camilo Acuña
	Colegio Andrés Escobar	Levantamiento De Pesas	1:00 pm a 3:30 pm	Camilo Acuña
	Villa Bolivariana	Alojamiento	11:00 am a 1:00pm	Lewis Herrera
	Cancha De Panamá	Tiro Con Arco	2:00 pm a 4:00 pm	Lewis Herrera
<b>3 de Julio</b>	Parque la provincia	Voleibol Playa	8:00am a 10:00 pm	Lewis Herrera
	Cancha De Panamá	Tiro Con Arco	9:00am a 12:00 pm	Camilo Acuña
	Colegio Bilingüe	Taekwondo	1:00 pm a 3:30 pm	Camilo Acuña
	Villa Bolivariana	Alojamiento	11:00 am a 1:00pm	Lewis Herrera
<b>4 de Julio</b>	Colegio Andrés Escobar	Levantamiento De Pesas	1:00 pm a 3:30 pm	Lewis Herrera
	Cancha De Panamá	Tiro Con Arco	9:00 am a 11:00 pm	Camilo Acuña
	Villa Bolivariana	Alojamiento	11:00 am a 1:00pm	Lewis Herrera
	Parque la provincia	Voleibol Playa	2:00 pm a 4:00 pm	Lewis Herrera
	Colegio Bilingüe	Taekwondo	11:00 am a 1:00pm	Camilo Acuña
<b>5 de Julio</b>	Colegio Andrés Escobar	Levantamiento De Pesas	2:00 pm a 3:30 pm	Camilo Acuña
	Colegio Bilingüe	Taekwondo	9:00 am a 12:00 pm	Camilo Acuña
	Parque la provincia	Voleibol Playa	2:00 pm a 4:00 pm	Lewis Herrera
	Villa Bolivariana	Alojamiento	11:00 am a 1:00pm	Lewis Herrera

**Nota:** La tabla a continuación detalla la distribución de los escenarios en relación con la recolección de datos, También se presenta el tipo de deporte asociado a cada escenario, así como el horario en el que se llevó a cabo la recopilación de información. **Fuente** Autor, 2023

Como se evidencia las recolecciones de biomasa estuvieron comprendidas entre los días 22 de junio a 5 de julio de 2022, para un total de 15 días. Los horarios dependieron de los diferentes juegos programados para las fechas establecidas.

## Figura 2

### *Recolección de biomasa*



**Nota:** En Esta imagen anterior observamos la recolección de biomasa por la empresa de recolección de Coomarsa en la cual hacían la clasificación y el pesaje **Fuente.** Elaboración propia (2023).

Los resultados de la recolección y caracterización por escenario se presentan a continuación:

## Tabla 6

### *Recolección de biomasa Villa Bolivariana*

Fecha/peso	Peso de residuos aprovechables(kg)	Peso de residuos no aprovechables(kg)
23 de junio	19,5	96,9
24 de junio	95	84,7
25 de junio	49	78,3
26 de junio	146,5	83,2
27 de junio	143,4	79,5

28 de junio	148,4	82,4
29 de junio	230	88,6
30 de junio	280	90,8
1 de julio	145	80,4
2 de julio	260	76,6
3 de julio	201	82,6
4 de julio	365	98,8
5 de julio	130	86,2
<b>Total</b>	<b>2212,8</b>	<b>1109</b>

**Nota:** La tabla anterior presenta un análisis minucioso de la cantidad de residuos producidos en el lapso comprendido entre el 23 de junio y el 5 de julio de 2023, evidenciando un pico de recolección el 4 de julio en la cual fue el día de mayor recolección. **Fuente** Autor (2023)

Conforme a los datos obtenidos se evidencia que se recolectó un total de 2212,8 kg de residuos aprovechables durante el tiempo establecido y 1109 kg para residuos no aprovechables para el escenario deportivo de Villa Bolivariana.

**Tabla 7**

*Recolección de biomasa cancha de Panamá*

Fecha	Ítem	Nombre del Material	Cant
1 de junio	1	Cartón	11,58
	2	Electrolit	16,1
	3	Soplado	3,7
	4	Pet Transp	7,3
	5	Plástico	3,8
	6	Aluminio Pote	0,05
	7	plegadiza	-
	8	Chatarra	1,05
	9	Pet colot	-
	<b>TOTAL</b>		<b>43,58</b>
5 de junio	1	Cartón	5,2
	2	Electrolito	2,3
	3	Soplado	3
	4	Pet Transp	4,5
	5	Plástico	3,25
	6	Aluminio Pote	0,5
	7	plegadiza	0,35
	<b>Total</b>		<b>19.1</b>

**Nota:** En la tabla anterior proporciona un desglose detallado de la cantidad de residuos generados en la cancha Panamá por el cual la cantidad del material que más se recogió fue electrolit y cartón. **Fuente** Autor 2023

Para el escenario cancha de Panamá solo se recolectó en 2 fechas las cuales estuvieron relacionadas con los juegos realizados en estos. En el caso de los residuos aprovechables se reunió un total de 62,68 kg durante el tiempo establecido.

**Tabla 8**

*Recolección de biomasa parque de la provincia*

Fecha/peso	Peso de residuos aprovechables(kg)
25 de junio	37,4
26 de junio	17,85
27 de junio	35,3
28 de junio	16,25
30 de junio	40,35
2 de julio	108,10
3 de julio	48,80
4 de julio	52,50
5 de julio	29,45
<b>Total</b>	<b>402,55</b>

**Nota:** la tabla anterior muestra datos de biomasa donde se evidencia la mayor cantidad de residuos producidos el día 2 de julio con aproximadamente 108.10 kg generada en el parque la provincia. **Fuente.** Autor, 2023

Según el tipo de residuos se tiene que:

**Tabla 9**

*Recolección de biomasa por el tipo del material*

Ítem	Nombre del Material	Cant
<b>1</b>	Cartón	132,90
<b>2</b>	Electrolit	60,75
<b>3</b>	Soplado	15,55
<b>4</b>	Pet Transp	111,95
<b>5</b>	Plástico	46,30
<b>6</b>	Aluminio Pote	1,80
<b>7</b>	Plegadiza	22,15
<b>8</b>	Pet Color	0,60
<b>9</b>	Chatarra	6,40
<b>10</b>	Archivo	4,15
<b>TOTAL</b>		<b>402,55</b>

**Nota:** La tabla anterior proporciona un desglose detallado de la cantidad de residuos generados en el parque la provincia por el cual el material que más se recogió fue el cartón. **Fuente:** autor (2023)

Para el escenario del parque de la provincia solo se recolectó en 9 fechas las cuales estuvieron relacionadas con los juegos realizados en estos. En el caso de los residuos aprovechables se reunió un total de 402,55 kg durante el tiempo establecido.

**Tabla 10.** *Recolección de biomasa Mega Colegio*

Fecha/peso	Peso de residuos aprovechables(kg)
<b>1 de julio</b>	20,6
<b>5 de julio</b>	17,2

**Nota:** la tabla anterior muestra datos de biomasa donde se evidencia la mayor cantidad de residuos producidos el día 1 de julio con aproximadamente 20.6 kg Fuente: Autor, 2023

**Tabla 11**

*Recolección de biomasa por el tipo del material*

Ítem	Nombre del Material	Cant
<b>1</b>	Cartón	7,85
<b>2</b>	Electrolit	5,95
<b>3</b>	Soplado	0,65
<b>4</b>	Pet Transp	15,35
<b>5</b>	Plástico	3,95
<b>6</b>	Aluminio Pote	0,3
<b>7</b>	Plegadiza	3,25
<b>8</b>	Chatarra	0,50
<b>9</b>	Archivo	-
<b>10</b>	Pet colot	-
<b>TOTAL</b>		<b>37,8</b>

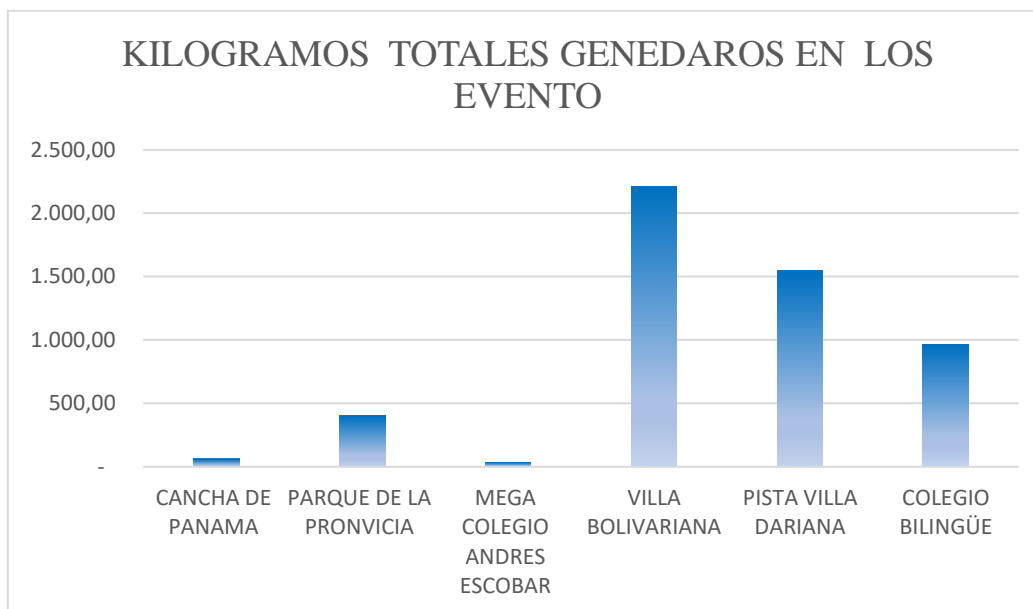
**Nota:** la tabla anterior muestra datos de biomasa donde el material que más se recogió fue el Pet Transp. **Fuente:** Autores (2023)

Para el escenario del Mega colegio solo se recolectó en las 2 fechas las cuales estuvieron relacionadas con los juegos realizados en estos. En el caso de los residuos aprovechables se reunió un total de 37,8 kg durante el tiempo establecido.

La gráfica a continuación permite conocer los kilogramos de residuos sólidos por fecha establecida.

**Figura 3**

*Kilogramos de residuos sólidos*



*Nota: En Esta imagen anterior observamos la cantidad de kilogramos generados en los juegos bolivarianos 2022 total. fuente Elaboración propia (2023).*

Según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible (2019), la descomposición anaerobia de los residuos sólidos orgánicos en la disposición final provoca la emisión de metano (CH<sub>4</sub>), gas de efecto invernadero que tiene un potencial de calentamiento global 214 veces mayor que el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). De otro lado la incineración abierta genera gases como CO<sub>2</sub> producto de la combustión, CH<sub>4</sub> dado que durante la incineración gran parte de los residuos no se oxida para convertirse en CO<sub>2</sub> y emisiones de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), las cuales se dan en procesos de combustión a temperaturas relativamente bajas, entre 500 y 950 °C.



## 6.2. CALCULAR LA HUELLA DE CARBONO A PARTIR DE CONSUMO DE BIOMASA Y ENERGÍA EN LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS.

### 6.2.1 cálculo de la huella de carbono

#### ❖ Cálculo de la huella de carbono residuos sólidos

Para el cálculo de la huella de carbono de residuos sólidos, se llevaron a la calculadora de Excel Slagos Ingeniería (Santiago Osvaldo Lagos (según la norma ISO 14064/2018)) los datos obtenidos en la recolección con el fin de obtener una cuantificación acertada y precisa.

Se han tenido en cuenta diversos factores para mejorar la situación. En particular, se ha considerado el impacto de las emisiones de gases de efecto invernadero asociados con los residuos aprovechables, como el plástico reciclado, que emite solo 0,183 KgCO<sub>2</sub>/Kg, y el cartón reciclado, que emite 0,8 KgCO<sub>2</sub>/Kg. En contraste, cuando estos materiales no se reciclan, sus emisiones tienden a ser mucho más altas, con el plástico emitiendo 2.538 KgCO<sub>2</sub>/Kg y el cartón emitiendo 1.576 KgCO<sub>2</sub>/Kg. Además, otros materiales, en promedio, tienen un factor de emisión aún mayor de 9,8 KgCO<sub>2</sub>/Kg (según "Materials and the Environment: Eco-informed material Choice", 2009).

**Tabla 12**

*Huella de carbono residuos sólidos a estos no ser reciclados.*

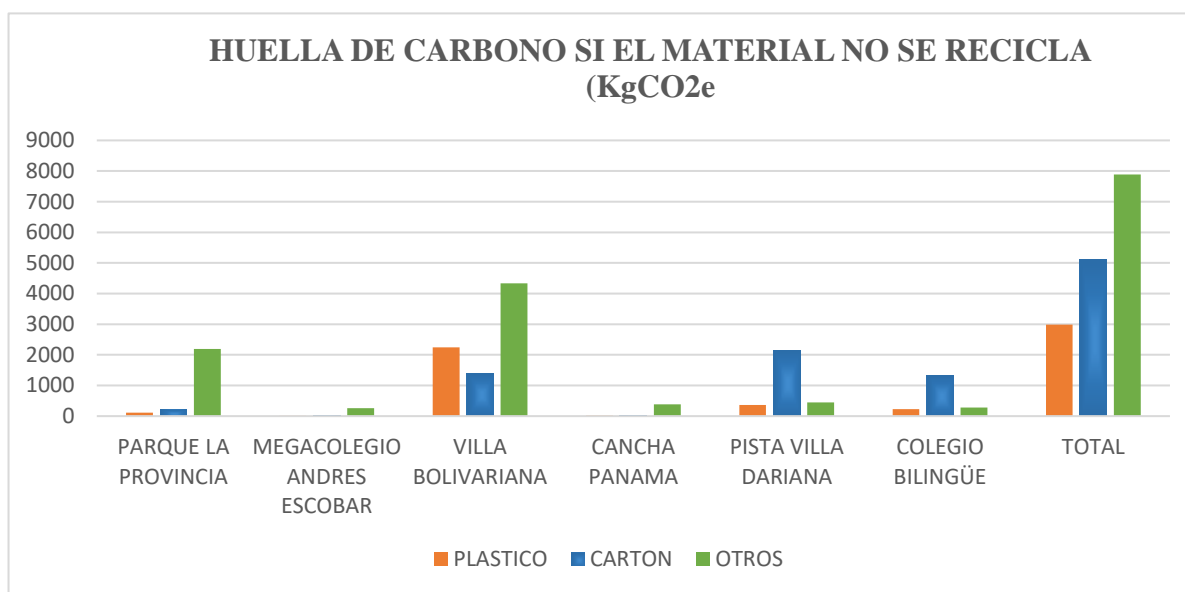
HUELLA DE CARBONO RESIDUOS SÓLIDOS (kgCO <sub>2</sub> e)								
Residuo	Factor De Emisión ((KgcO <sub>2</sub> e/Kg)	Parque La Provincia	Mega colegio Andrés Escobar	Villa Bolivariana	Cancha Panamá	Pista Villa Dariana	Colegio Bilingüe	Total
Plástico	2,538	117,509	10,025	2,246,434	17,892	36,301,521	2,268,845	2981,76
Cartón	1,576	209,450	12,371	1,394,949	264,452	21,430,195	13,393,872	5125,62
Otros	9.8	2188.83	254.8	4337.088	380.73	448.9968	280.623	7891.0678
<b>Total</b>	<b>13.914</b>	<b>2515.7898</b>	<b>277.1967</b>	<b>7978.47168</b>	<b>425.06818</b>	<b>2955.0316</b>	<b>1846.89475</b>	<b>15998.4527</b>

**Nota:** En la tabla anterior observamos el factor de emisión para cada residuo solido si estos no se hubiesen reciclado, es decir la totalidad de emisión de los residuos. **Fuente.** Autores (2023)

**Tabla 13**
*Huella de carbono para residuos sólidos aprovechados*

HUELLA DE CARBONO RESIDUOS SÓLIDOS (kgCO <sub>2</sub> e)								
Residuo	Factor De Emisión ((KgcO <sub>2</sub> e/Kg)	Parque La Provincia	Mega colegio Andrés Escobar	Villa Bolivariana	Cancha Panamá	Pista Villa Dariana	Colegio Bilingüe	Total
Plástico	0.183	8.4729	0.7229	161.9770	1.2902	26.1749	16.3593	214.9970
Cartón	0.800	106.3200	6.2800	1087.8272	13.4240	1087.8272	679.8920	2981.5704
Otros	<b>0.500</b>	111.6750	13.0000	221.2800	19.4250	22.9080	14.3175	402.6055
<b>Total</b>	13.914	226.4679	20.0029	1471.0842	34.1392	1136.9101	710.5688	3599.1729

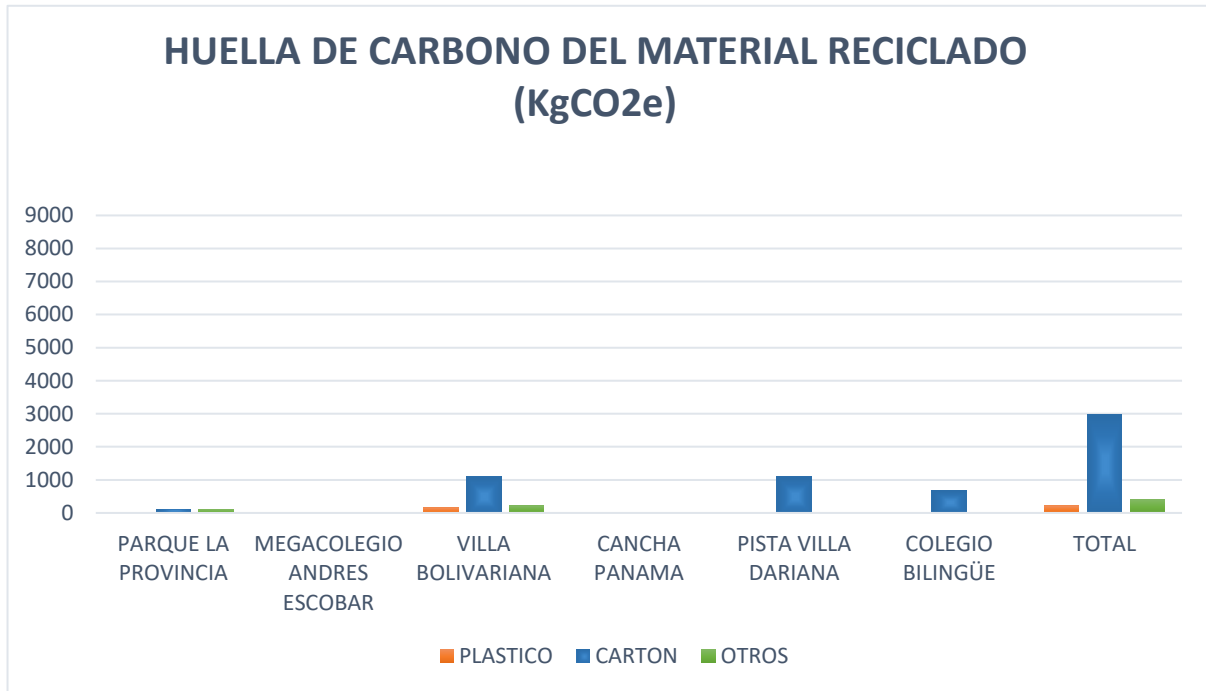
**Nota:** En esta tabla se encuentran los datos generales de las emisiones de los residuos sólidos siendo estos aprovechados, notoriamente produciendo una menor cantidad de dióxido de carbono al ser reciclados en donde los residuos plásticos fueron reciclados por la empresa Surtimangueras y el cartón fue reciclado por la empresa Colrecicladoras. **Fuente.** Autores 2023.

**Figura 4**
*Emisiones residuos aprovechables.*


**Nota:** Esta grafica nos permite observar las emisiones de cada uno de los residuos si estos no fueran aprovechados, dando como resultado la mayor cantidad de emisiones en la villa bolivariana. **Fuente.** Autores (2023)

**Figura 11**

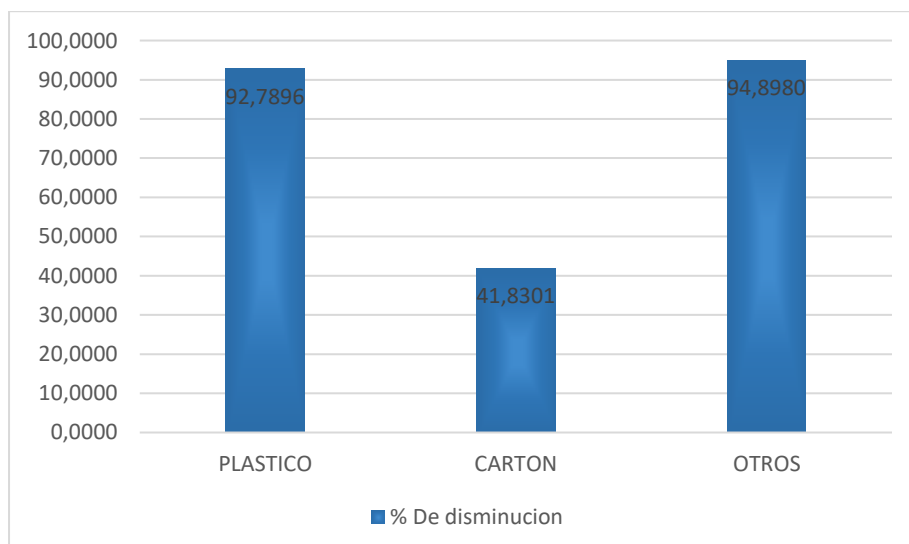
*Huella de carbono para los materiales reciclado (KgCO<sub>2</sub>e)*



carbono para los materiales reciclados, notoriamente se puede observar una gran disminución en las emisiones, mitigando grandes impactos futuros. Fuente: Autor, 2023.

**Figura 12**

*Porcentaje de disminución de emisión (KgCO<sub>2</sub>e)*



**Nota:** En la gráfica anterior se muestran los diferentes porcentajes de remoción que se obtiene al reciclar los residuos, notamos que son elevados los valores al momento de reciclarlos.

**Fuente.** Autores (2023)

**Tabla 14**
*Huella de carbono residuos no aprovechables*

Escenarios	Disposición final	Factor de emisión (KgCO2/Kg)	Kg de residuos generados	Emisiones parciales (KgCO2)	Emisiones Totales (KgCO2/Kg)
<b>Villa Bolivariana</b>	Relleno sanitario	6,75	1109	7485,75	
<b>La provincia</b>	Relleno sanitario	6,75	210	1417,5	
<b>Mega colegio</b>	Relleno sanitario	6,75	52,4	353,701	
<b>Panamá</b>	Relleno sanitario	6,75	10,34	6979,5	
<b>Villa Dariana</b>	Relleno sanitario	6,75	6,3	42,525	
<b>Parque la provincia</b>	Relleno sanitario	6,75	1051	7132,5064	
				<b>23411,4824</b>	

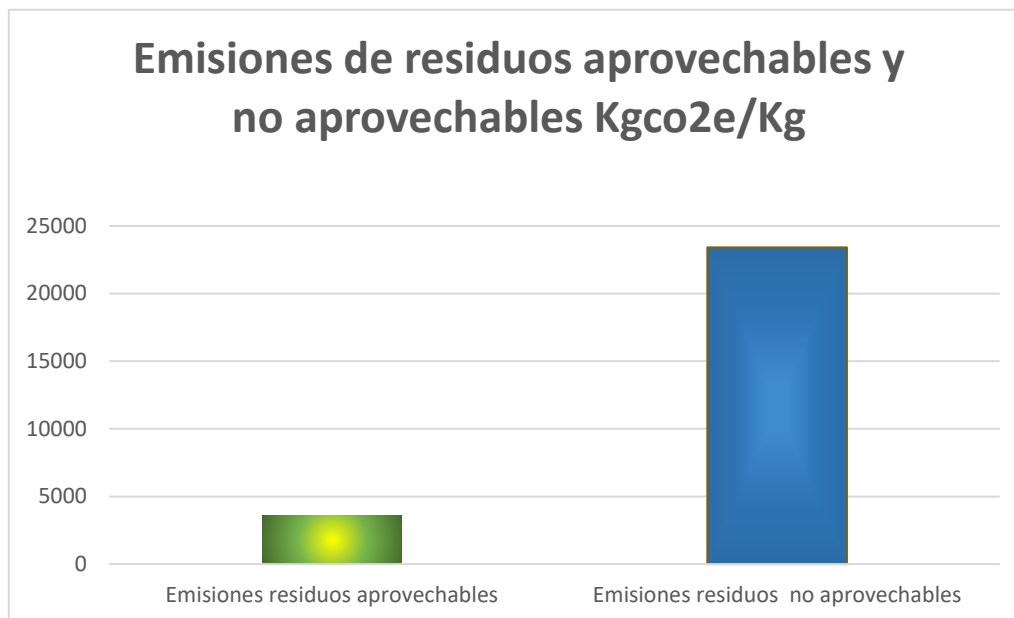
**Nota:** La tabla anterior muestra las emisiones en Kilogramos de CO2 usando los factores de emisión para el cálculo total. **Fuente.** Autores (2023)

Como se evidencia en relación con las emisiones de los residuos no aprovechables, Villa Bolivariana fue el escenario donde se generó mayor emisión de gases de efecto de invernadero con un total de 7485,75 (Kgco2e/Kg), seguido por el parque La Leyenda. El total de las emisiones correspondientes a los residuos sólidos no aprovechables corresponde a 23411,4824 Kgco2e/Kg



### Figura 13

*Emisiones de residuos aprovechables y no aprovechables.*



**Nota:** En esta tabla se presenta las emisiones de residuos aprovechables y no aprovechables mostrando principalmente que las mayores emisiones se dieron en los residuos no aprovechables. **Fuente.** Autores (2023)

Las emisiones resultantes de la gestión de residuos aprovechables son considerablemente menores en comparación con los residuos que no se reciclan, debido principalmente a que los materiales aprovechables son reciclados en lugar de ser destinados a rellenos sanitarios o vertederos a cielo abierto. De acuerdo con el informe del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2019), la descomposición anaerobia de los residuos sólidos orgánicos en la disposición final genera la liberación de metano (CH<sub>4</sub>), un gas de efecto invernadero con un potencial de calentamiento global 214 veces mayor que el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Además, la incineración abierta de residuos produce emisiones de CO<sub>2</sub> debido a la combustión, así como de CH<sub>4</sub>, ya que, durante este proceso, una parte significativa de los residuos no se oxida completamente para convertirse en CO<sub>2</sub>.

Además, los resultados de esta investigación se respaldan en un estudio local realizado por la Universidad Politécnica de Cataluña (Fandiño et al., 2022). Este estudio demuestra que las emisiones totales, calculadas mediante la huella de carbono de los residuos sólidos, no están directamente relacionadas con la cantidad de residuos generados, sino más bien con la forma en que se gestionan al final de su ciclo de vida. Esto sugiere que el factor de emisión puede variar considerablemente en función de esta variable. En resumen, a pesar de que se puedan generar mayores cantidades de residuos en ciertos escenarios, esto no necesariamente conduce a emisiones significativas o desproporcionadas.

### **Cálculo de la huella de carbono por el consumo de energía eléctrica**

Para el cálculo de la huella de carbono del consumo de energía se llevaron a la calculadora de Excel Slagos Ingeniería (Santiago Osvaldo Lagos (según la norma ISO 14064/2018) los datos obtenidos en la recolección con el fin de obtener una cuantificación acertada y precisa.

Por otra parte, se tuvo en cuenta el factor de emisión del consumo de energía 0,203 (kg CO<sub>2</sub>/kWh) según la IPCC (2018).

**Tabla 15**

*Huella de carbono consumo de energía eléctrica*

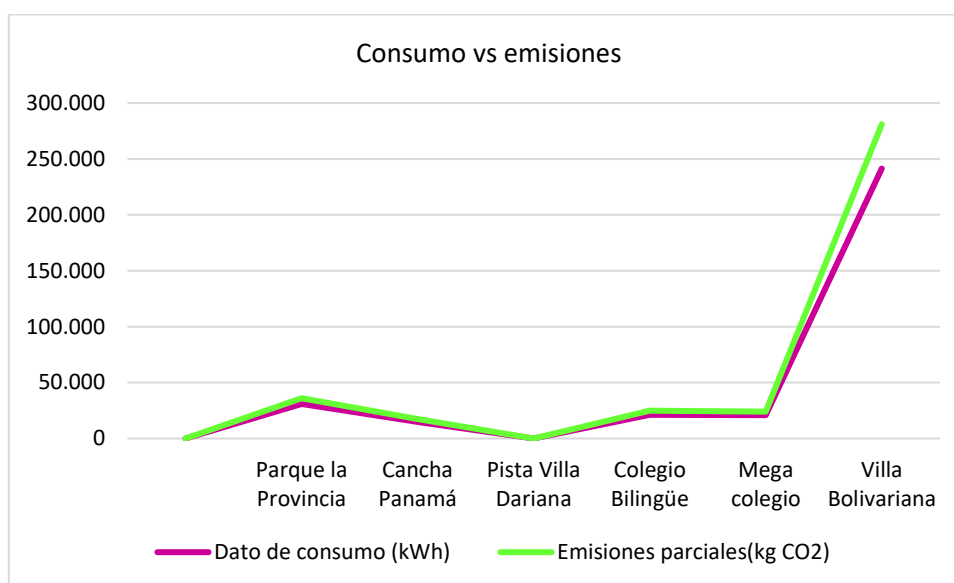
<b>Escenarios</b>	<b>Dato de consumo (kWh)</b>	<b>Factor emisión (kg CO<sub>2</sub>/kWh)</b>	<b>Emisiones parciales (kg CO<sub>2</sub>)</b>	<b>Emisiones totales (kg CO<sub>2</sub>)</b>
<b>Parque la Provincia</b>	30.900	0,203	5067,6	<b>54002,198</b>
<b>Cancha Panamá</b>	14.947	0,203	2450,968	
<b>Pista Villa Dariana</b>	0	0,203	0	
<b>Colegio Bilingüe</b>	21.300	0,203	3493,33	
<b>Mega colegio</b>	20.760	0,203	3404,64	
<b>Villa Bolivariana</b>	242000	0,203	39585,66	
				<b>54002,198</b>

*Nota:* la tabla anterior nos muestra los consumos energéticos representados en emisión de KgCO<sub>2</sub> en los diferentes escenarios. **Fuente.** Autores (2023)

Conforme a la tabla anterior se puede determinar que el escenario Villa Bolivariana fue el de mayores emisiones, que según la UPME (2018), las emisiones son directamente proporcionales al consumo de energía, por ende, estas concuerdan con los datos de cada consumo en cada escenario. La gráfica a continuación permite conocer más a detalle.

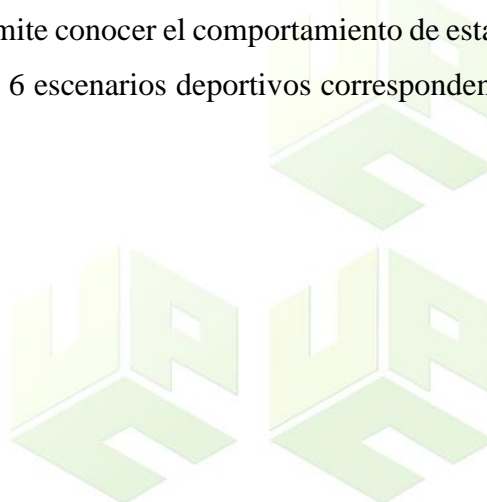
**Figura 14**

*Consumo vs emisiones.*



*Nota:* Esta grafica representa una comparación entre el consumo de energía y las emisiones parciales. **Fuente.** Autores (2023)

Como se evidencia la generación de emisiones está ligado al consumo de esta energía eléctrica, por ende, la línea tendencia de la gráfica permite conocer el comportamiento de estas. Las emisiones totales para el sector energético de los 6 escenarios deportivos corresponden a 54002,198 (kg CO<sub>2</sub>).



### Análisis de la huella de carbono total

A continuación, se presentan las emisiones totales de ambos sectores

**Tabla 16**

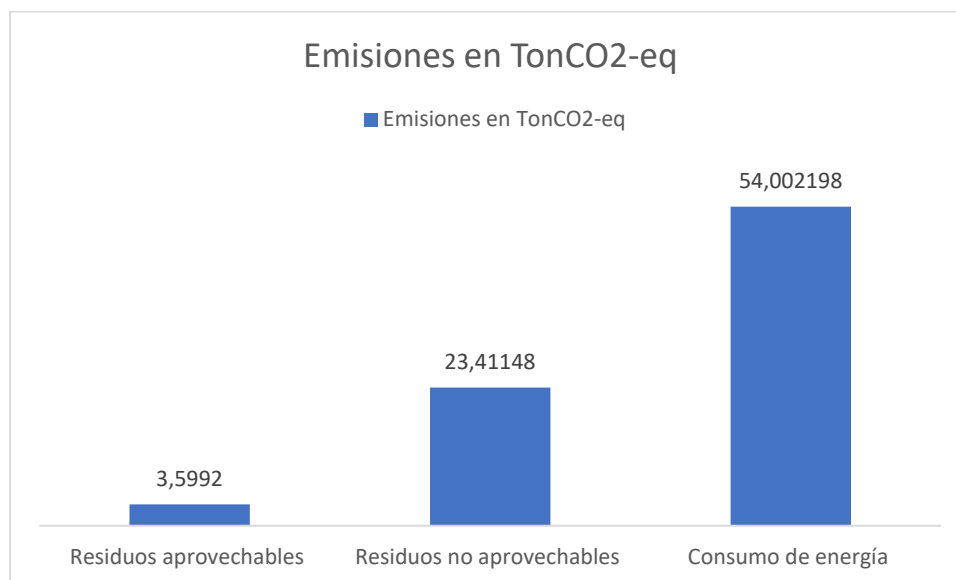
*Emisiones totales.*

Fuente de emisión	Emisiones en KgCO <sub>2</sub> -eq	Emisiones en TonCO <sub>2</sub> -eq
Residuos aprovechables	3599.172901	3.5992
Residuos no aprovechables	23411.4824	23.41148
Consumo de energía	54002.198	54.002198
<b>Totales</b>	<b>81012.859</b>	<b>81.012</b>

**Nota:** la tabla anterior es el valor total de emisiones en todos los escenarios teniendo la mayor emisión en el consumo de energía para todas las fuentes de generación de GEI dentro de los escenarios deportivos contemplados fue de 81.012 TonCO<sub>2</sub>-eq. **Fuente.** Autores (2023)

**Figura 15**

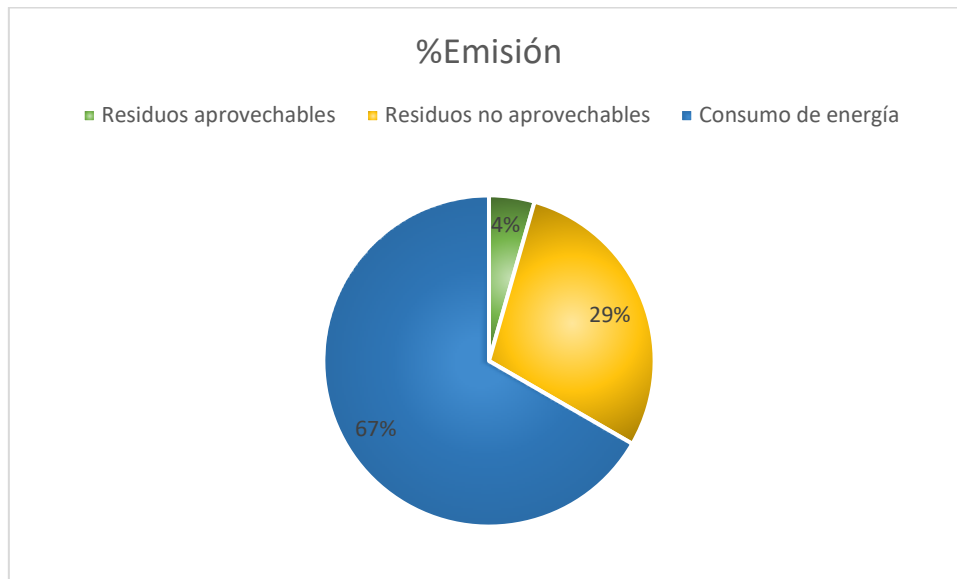
*Emisiones totales emitidas en los juegos bolivariano*



**Nota:** La gráfica anterior nos muestra las emisiones totales tanto en consumo energético como en producción de residuos sólidos. **Fuente.** Autores (2023)

**Figura 16**

*Porcentaje de emisión total de los Juegos Bolivarianos 2022*



**Nota:** La gráfica permite identificar el total de emisiones, mostrando el gran porcentaje producido por el consumo de energía, siendo este de un 67%. **Fuente.** Autores 2023.

La gráfica proporciona una visión clara de las fuentes de emisiones en el contexto dado. Dentro del panorama general, los residuos aprovechables contribuyeron con un modesto 4% del total de emisiones, mientras que el consumo de energía eléctrica se llevó la parte más significativa, representando un considerable 67%. En contraste, los residuos no aprovechables representaron el 29% restante.

Es importante destacar que la principal fuente de emisiones se vincula directamente con el sector energético, el cual está bajo el control y la administración de Afinia, una empresa con sede en el Cesar que suministra energía al municipio de Valledupar. Este enfoque en la energía es coherente con la tendencia señalada por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) en 2023, que identifica la electricidad como una fuente fundamental de energía en los países latinoamericanos, utilizada en hogares, empresas e industrias.

En el año 2019, la combustión de combustibles fósiles para la generación de electricidad ocupó el segundo lugar en la lista de mayores emisores de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la nación, contribuyendo con aproximadamente un 32.9% del total de emisiones de CO<sub>2</sub> y un 26,7% del total de emisiones de gases de efecto invernadero. Es importante destacar

que la cantidad de CO<sub>2</sub> emitida varía según el tipo de combustible fósil utilizado para generar electricidad, lo que hace que esta fuente sea aún más significativa en el contexto de emisiones.

Finalmente, para el caso de la definición de los alcances de la huella de carbono, se tomó como base la investigación de (Fandiño et. Al, 2022).

**Tabla 17**

*Alcances de la huella de carbono.*

Alcances	Fuentes De Emisiones GEI	Descripción
Alcance 1: Generación de biomasa (RS aprovechables y no aprovechables)	Escenarios deportivos central administrativa, zonas hoteleras, centros de alimentación y baños.	<p><b>Escenarios deportivos:</b> Generación de residuos como botellas plásticas, empaques de comida y bebidas, servilletas, entre otros.</p> <p><b>Hoteles y centros de alimentación:</b> Generación de residuos como restos de comida, botellas plásticas, empaques de comida y bebidas, servilletas, entre otros.</p> <p><b>Centros administrativos:</b> Generación de residuos principalmente papel y cartón.</p>
Alcance 2: Consumo de energía eléctrica	Escenarios deportivos, zonas hoteleras, centrales administrativas.	Corresponde al consumo de energía eléctrica generado para el funcionamiento óptimo de los escenarios deportivos, hoteles, oficinas administrativas, etc. Las principales actividades son iluminación, ventilación y cocción de alimentos.

**Nota:** la tabla anterior muestra el alcance que abarcó para la determinación de datos, tantos energéticos como producción de biomasa. **Fuente.** Adaptado de Fandiño et. Al, 2022

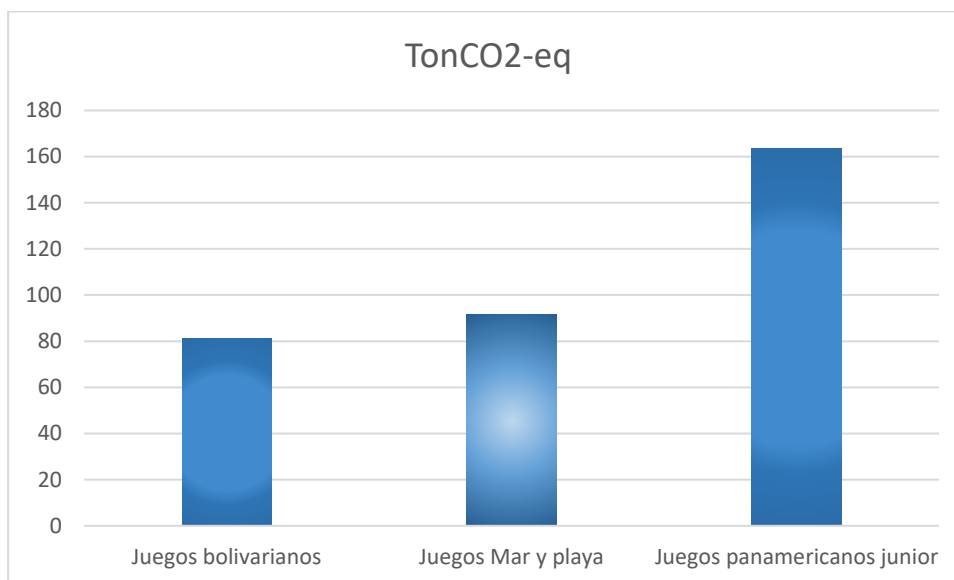
## 6.3 COMPARAR LOS RESULTADOS OBTENIDOS CON OTROS EVENTOS MASIVOS DONDE SE HALLA DETERMINADO LA HUELLA DE CARBONO.

### 6.3.1 Comparación de resultados

Para dar cumplimiento a esta actividad se realizó la comparación de los resultados obtenidos en la huella de carbono de 2 escenarios deportivos: Los juegos panamericanos junior realizados en Cali, Valle del Cauca 2021 y los III Juegos Nacionales de Mar y Playa. Se tomaron estos con la finalidad de realizar la comparación de las emisiones en juegos desarrollados en el país para garantizar las condiciones de emisión.

### Figura 17

*Emisiones de juegos en Colombia.*



**Nota:** En la tabla Anterior se muestra las comparaciones de las emisiones de los realizados en Colombia como lo fue los juegos bolivarianos, juegos mar y playa y los juegos panamericanos junior Fuente. Autores (2023).

Para el caso de los juegos panamericanos Junior celebrados en Cali-Valle 2021, este se realizó bajo los principios de sostenibilidad como lo propone el Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente, PNUMA y acogido por movimiento olímpico, fue una de las prioridades del evento deportivo que se llevó a cabo entre el 25 de noviembre y el 5 de diciembre del 2021. Si bien la huella de carbono de este fue mayor que incluso la calculada para los juegos bolivarianos desarrollados en Valledupar, según el informe del comité

encargado de la sostenibilidad, esta fue dada por emisiones indirectas principalmente, lo que ocurre con los realizados localmente, sin embargo, a través de un seminario virtual de cuatro días liderado por el área funcional de Legado y Sustentabilidad y acompañado por la Universidad Icesi, se conocieron experiencias y casos de éxito que han tenido en cuenta las recomendaciones de la norma ISO 20121 para la sostenibilidad a lo largo de todo el ciclo de la gestión de eventos y la generación de impactos positivos, ambientales, socioculturales y económicos. Por ende, los juegos Junior compensaron simbólicamente la huella de carbono generada por medio de la siembra de árboles en las cuencas hidrográficas de la zona rural, en el bosque urbano de la Unidad Deportiva Jaime Aparicio de Cali y en los municipios del Valle del Cauca, Buga, Calima-El Darién, Jamundí, Palmira y Yumbo, sedes de los Juegos.

Por otra parte, la huella de carbono para los juegos Mar y playa no fue tan elevada, esto debido a que los III Juegos Nacionales de Mar y Playa se convirtieron en uno de los primeros eventos verdes de Colombia, que buscó compensar el impacto ambiental, en este caso con la siembra de 1.400 semillas de manglar rojo. De esta forma y en alianza con la compañía CO2CERO, los Juegos fueron el primer evento deportivo verde del país, que recompensó todas las emisiones de dióxido de carbono CO<sub>2</sub> asociadas al uso de combustibles fósiles, energía y vuelos usado para la logística del evento, y la huella de carbono personal de los deportistas, con la siembra de manglar de 1.400 especies nativas de manglar rojo.

En ambos eventos deportivo hubo una buena gestión para la compensación de las emisiones generadas en el desarrollo de los juegos en cada zona, lo que indica que estos se comprometieron con la reducción de las emisiones GEI en el país con cerca de los 800 participantes en cada uno.

### **6.3.2 Planteamiento de alternativas**

- **Mejoras en la Gestión de Residuos Sólidos:**
  - I. **Reciclaje y Compostaje:** Implementar un programa de reciclaje y compostaje en las instalaciones de los escenarios deportivos para reducir la cantidad de residuos sólidos enviados a vertederos. Proporcionar contenedores de reciclaje y compostaje adecuados y educar al personal ya los asistentes sobre su uso.
  - II. **Reducción de Residuos:** Fomentar la reducción de residuos mediante la promoción de prácticas sostenibles, como el uso de envases reutilizables en

lugar de productos desechables, tanto en la organización de los juegos como entre los espectadores.

- ***Eficiencia Energética:***

III. **Auditoría Energética:** Realizar una auditoría energética en las instalaciones deportivas para identificar áreas donde se puede mejorar la eficiencia energética. Implementar medidas como el uso de iluminación LED de bajo consumo y sistemas de climatización más eficientes.

IV. **Energía Renovable:** Evaluar la posibilidad de utilizar fuentes de energía renovables para abastecer parte de las necesidades energéticas de los escenarios deportivos. La instalación de paneles solares.

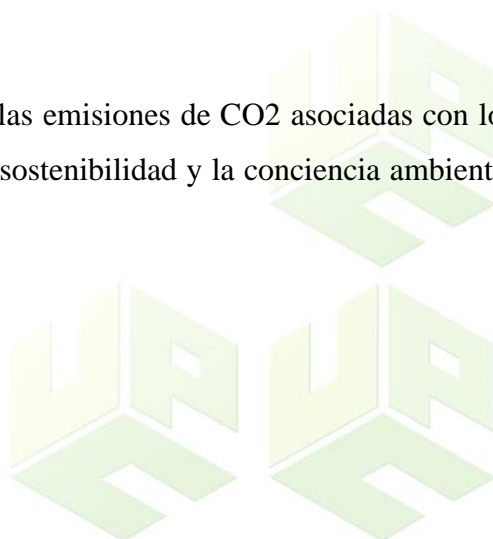
- ***Capacitación y Sensibilización a la Comunidad:***

V. **Programas Educativos:** Desarrollar programas educativos dirigidos a la comunidad local ya los asistentes a los juegos para aumentar la conciencia sobre la importancia de la reducción de emisiones de carbono y la adopción de prácticas sostenibles en la vida cotidiana.

VI. **Participación Comunitaria:** Involucrar a la comunidad en iniciativas de voluntariado relacionadas con la gestión de residuos y la conservación de la energía durante los juegos. Esto puede incluir eventos de limpieza, talleres de reciclaje y actividades de reforestación.

VII. **Medición de Impacto:** Realizar un seguimiento y medir el impacto de las iniciativas de capacitación y sensibilización para evaluar su efectividad y realizar ajustes según sea necesario.

Estas alternativas no solo ayudarán a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas con los juegos, sino que también contribuirán a promover la sostenibilidad y la conciencia ambiental en la comunidad local y entre los visitantes.



## 7. CONCLUSIONES

En conclusión, es evidente que los Juegos Bolivarianos en Valledupar, Cesar, represento un evento de gran envergadura y relevancia para la ciudad. Sin embargo, es fundamental reconocer que este tipo de eventos también generan una huella de carbono significativa que necesita ser abordada y gestionada de manera eficiente desde el punto de vista ambiental.

Los datos revelan que la principal fuente de emisiones proviene del consumo energético, contribuyendo con un considerable 67% del total de emisiones. Esto sugiere la necesidad de implementar medidas de eficiencia energética y la transición hacia fuentes de energía más limpias y renovables en futuras ediciones de los juegos.

Asimismo, los residuos no aprovechables representan el 29% de las emisiones, lo que subraya la importancia de mejorar la gestión de residuos sólidos en estos eventos, promoviendo el reciclaje y reduciendo la cantidad de desechos enviados a vertederos o incineradoras.

Por otro lado, los residuos sólidos aprovechables se registraron emisiones mucho más bajas, posiblemente debido a su correcta gestión y aprovechamiento en lugar de su disposición en formas más contaminantes. Esto destaca la importancia de continuar promoviendo prácticas sostenibles de gestión de residuos.

Si comparamos el evento con otros eventos similares, es evidente que Valledupar logró una notable reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero. Esta disminución puede atribuirse, en gran parte, a una efectiva gestión y organización de los Juegos Bolivarianos 2022 en la ciudad.

Por otra parte, la realización de los Juegos Bolivarianos en Valledupar es una oportunidad para destacar logros deportivos, pero también para impulsar iniciativas ambientales que reduzcan las emisiones de carbono, promuevan la sostenibilidad y generen conciencia sobre la importancia de proteger el medio ambiente en eventos de esta magnitud.

## 8. RECOMENDACIONES

**Compensación de la Huella de Carbono:** Se recomienda encarecidamente a la organización implementar acciones de compensación de la huella de carbono generada durante los Juegos Bolivarianos de Valledupar 2022. Esto podría incluir la inversión en proyectos de reforestación local, la adopción de fuentes de energía renovable en las instalaciones deportivas y la promoción de medidas de eficiencia energética para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

**Modernización del Relleno Sanitario:** Es fundamental iniciar a las autoridades competentes encargadas de la gestión del relleno sanitario a ampliar sus instalaciones y actualizar los sistemas de captura de gases de efecto invernadero (GEI). Esto permitirá la generación de biogás a partir de los residuos orgánicos, contribuyendo así a reducir el impacto ambiental de los gases y fomentando el uso de combustibles más amigables con el entorno. Esta medida no solo mitigará las emisiones, sino que también aprovechará los residuos para generar energía sostenible.

**Puntos Ecológicos Estratégicos:** Implementar puntos ecológicos estratégicamente ubicados en toda la ciudad para facilitar a los residentes y visitantes la clasificación y disposición adecuada de los residuos sólidos en las correspondientes papeleras. Esto no solo promoverá una gestión responsable de los residuos, sino que también fomentará la cultura de la separación de residuos y el reciclaje.

**Planificación y Organización de Eventos:** Para futuros eventos en el municipio, es esencial mejorar la planificación y organización en términos de tiempo y espacio. Esto ayudará a evitar la repetición de altas emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la atmósfera, reduciendo así la contribución al calentamiento global en Valledupar. La optimización de la logística, la promoción de medios de transporte sostenibles para los asistentes y la elección de ubicaciones adecuadas son aspectos cruciales a considerar.



## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aponte Quiñones, H. A. (2017). Propuesta de estrategias de mitigación a partir del cálculo de la huella de carbono de los Campus Norte y Sur de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A en los años 2014 [Tesis de maestría, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A]. Editorial Facultad de Ciencias Ambientales y de la Sostenibilidad. <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/714>
- Arboleda, U. S. (2015). Inventario De Emisiones De Gases Efecto Co2Cero. Editorial ECOLOGIC S.A.S. [http://www.usergioarboleda.edu.co/wp-content/uploads/2015/05/reporte\\_emisiones\\_2014.pdf?6b8ded](http://www.usergioarboleda.edu.co/wp-content/uploads/2015/05/reporte_emisiones_2014.pdf?6b8ded)
- Aguilera, E., Pérez, C., & Del Moral, L. (2017). "Calculating the Carbón Footprint of a University Campus: A Case Study." *Sustainability*, 9(11), 2100.
- Bautista Roa, J. C., Sánchez Villamizar, D. C., & Vega Vallejo, R. E. (2015). Guía para el cálculo de huella de carbono y sus implicaciones en la industria colombiana [Informe técnico, Universidad Sergio Arboleda]. <https://repository.usergioarboleda.edu.co/bitstream/handle/11232/1285/Gu%C3%ADa>
- Baumann, H., Boström, M., Karlsson, J., & Ny, H. (2019). "Reducing greenhouse gas emissions in the food sector: A systematic review of food life cycle assessments." *Sustainability*, 11(11), 3090.
- Bastianoni, S., & Galli, A. (2019). "Carbon Footprint of an International Italian Wine Supply Chain." *Sustainability*, 11(2), 507.
- Castellanos-Barliza, J., León-Peláez, J. D., Armenta-Martínez, R., Barranco-Pérez, W., & Caicedo-Ruíz, W. (2018). Contribuciones de materia orgánica y nutrientes a través de la hojarasca en un fragmento de bosque seco tropical urbano. *Revista Biología Tropical*. CO2 Emissions from Fuel Combustion. Agencia Internacional de Energía – IEA. 2011. Vol. 66(2). 571-610. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rbt/v66n2/0034-7744-rbt-66-02-571.pdf>

Cárdenas González, B., Revah Moiseev, S., Hernández Jiménez, S., Sánchez, Martínez, A., & Gutiérrez Avedoy, V. (2003). Tratamiento biológico de compuestos orgánicos volátiles de fuentes fijas. Instituto Nacional de Ecología. Colombia. Editorial Instituto Nacional de Ecología (INE). Recuperado a partir de [https://books.google.com.co/books?id=\\_JsLmhtNwJ0C&pg=PA27&dq=fuentes+fijas+y+moviles+de+contaminantes+atmosfericos&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwi0r7yL0NrXAhUkc98KHR2ACW8Q6AEIKzAB#v=onepage&q=fuentes+fijas+y+moviles+de+contaminantes+atmosfericos&f=false](https://books.google.com.co/books?id=_JsLmhtNwJ0C&pg=PA27&dq=fuentes+fijas+y+moviles+de+contaminantes+atmosfericos&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwi0r7yL0NrXAhUkc98KHR2ACW8Q6AEIKzAB#v=onepage&q=fuentes+fijas+y+moviles+de+contaminantes+atmosfericos&f=false)

Directrices del IPCC para los Inventarios de Gases de Efecto invernadero. Versión Revisada en 1996. Libro de Trabajo. Intergovernmental Panel on Climate Change (Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático). [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch).

Enfoques Metodológicos para el Cálculo de la Huella de Carbono. Observatorio de la Environment Agency. [www.eea.europa.eu](http://www.eea.europa.eu).

EPA, A. de P. A. de los E. U. (2006). Calculadora de equivalencias de gases de efecto invernadero - Cálculos y referencias. <https://espanol.epa.gov/la-energia-y-el-medioambiente/calculadora-de-equivalencias-de-gases-de-efectoinvernadero-calculos>

EPA, A. de P. A. de los E. U. (2006). Calculadora de equivalencias de gases de efecto invernadero - Cálculos y referencias. <https://espanol.epa.gov/la-energia-y-el-medioambiente/calculadora-de-equivalencias-de-gases-de-efecto-invernadero-calculos->

Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte. Protocolo de Gases Efecto invernadero. WBCSD – WRI – SEMARNAT. 2005.

Factores de Emisión de los Combustibles Colombianos. Unidad de Planeación MineroEnergética. [www.siame.gov.co](http://www.siame.gov.co).

García-Sanz-Calcedo, J., Santamarta, J. C., & Rodríguez-Antón, J. M. (2019). "Carbon Footprint of Fresh Tomatoes from the Canary Islands: A Case Study." Sustainability, 11(4), 1127

Geng, Y., Zhao, H., Liu, Z., Xue, B., & Fujita, T. (2013). "Carbon footprint analysis of Shenyang, China." *Ecological Indicators*, 34, 605-612.

Icontec. (2020). 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 efecto invernadero (ICONTEC (ed.)).

IDEAM, MADS, PNUD, DNP, & CANCELLERÍA. (2015). *Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011-2100*. Bogotá.

IPCC. (2006). "2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories." Recuperado de <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/>

Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales. (2015). Dirección de procedencia del viento. Recuperado a partir de <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasVientos.html>

Pulido, A (2012). *Inventario de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de Bogotá D.C. – Cundinamarca Año 2008. Plan Regional Integrado de Cambio Climático (PRICC) para la Región Capital Bogotá – Cundinamarca*. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/12156>

IPCC. (2006). Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero : agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra. [http://documentacion.ideam.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=4613&shelfbrowse\\_itemnumber=4656#shelfbrowser](http://documentacion.ideam.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=4613&shelfbrowse_itemnumber=4656#shelfbrowser)

MADS, M. de A. y D. S. (2010a). Resolución 2154 de 2010 Por la cual se ajusta el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire adoptado a través de la Resolución 650 de 2010 y se adoptan otras disposiciones

MADS, M. de A. y D. S. (2017). Resolución 2254 de 2017 Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones. <http://www.ideam.gov.co/documents/51310/527391/2.+Resolución+2254+de+2017+-+Niveles+Calidad+del+Aire..pdf/c22a285e-058e-42b6-aa88>

Murguzur, J. F., & Beraza, A. (2019). "Measuring and Managing Carbon Footprint in Supply Chains: A Literature Review." *Sustainability*, 11(1), 123.

MADS, M. de A. y D. S. (n.d.). Colombia se suma a los esfuerzos mundiales para la adopción del libro de reglas del Acuerdo de París en la COP24. <https://www.minambiente.gov.co/index.php/colombia-se-suma-a-losesfuerzos-mundiales-para-la-adopcion-del-libro-de-reglas-del-acuerdo-de-paris>

Manso Piñeros, D., Moreno Parrado, C. A., & Aristizabal, A. J. (2017). Inventario de gases efecto invernadero en la Universidad de Bogota Jorge Tadeo Lozano (Utadeo). *Mutis-Revista de Arte y Ciencia de La Universidad Jorge Tadeo Lozano*, 7(2), 44–58. <https://doi.org/10.21789/22561498.1252>

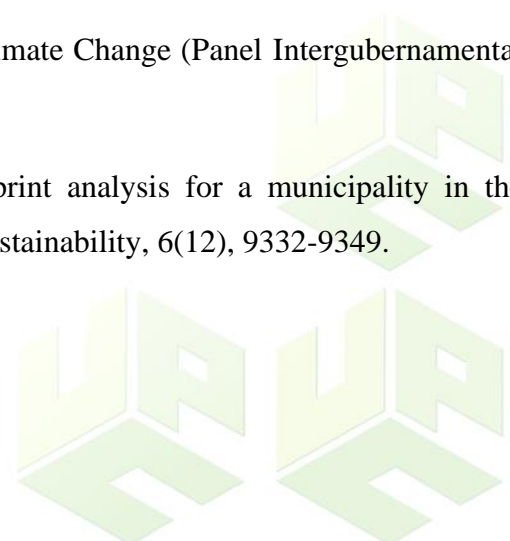
Manso Piñeros, D., Parrado Moreno, C. A., & Aristizabal, A. J. (2017). Inventario de gases efecto invernadero en la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano (Utadeo). *Mutis-Revista de Arte y Ciencia de La Universidad Jorge Tadeo Lozano*, 7(2), 44–58. <https://doi.org/10.21789/22561498.125>

Ministerio de Ambiente y Energía, & Instituto Meteorológico Nacional . (2020). Factores de emisión de gases de efecto invernadero Naciones Unidas sobre Cambio Climático. IDEAM. 2010.

Pérez-Sánchez, D., Martínez-Álvarez, V., & Mendoza-Roca, J. A. (2018). "Agricultural carbon footprint in a Spanish region: A case study of a certified organic farm." *Sustainability*, 10(10), 3662.

Protocolo de Kyoto. Intergovernmental Panel on Climate Change (Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático). [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch).

Quaak, P., & Huisman, W. (2014). "Carbon footprint analysis for a municipality in the Netherlands: A case study of Culemborg." *Sustainability*, 6(12), 9332-9349.



Traverso, M., & Lanza, A. (2018). "Assessing the environmental performance of a regional logistics platform using a carbon footprint approach." *Sustainability*, 10(4), 1213.

UPME, U. d. (2020, Diciembre 24). Resolución No. 000385 de 2020. Bogotá.

(UPME), U. d. (01 de Marzo de 2022). UPME. Obtenido de [http://www.upme.gov.co/calculadora\\_emisiones/aplicacion/calculadora.html](http://www.upme.gov.co/calculadora_emisiones/aplicacion/calculadora.html)

UPME, U. de P. M. E. (2017). Factores de emisión del sistema interconectado nacional de Colombia SIN. [https://www1.upme.gov.co/ServicioCiudadano/Documents/Proyectos\\_normativos/Doc\\_calculo\\_del\\_FE\\_del\\_SIN\\_2016.docx](https://www1.upme.gov.co/ServicioCiudadano/Documents/Proyectos_normativos/Doc_calculo_del_FE_del_SIN_2016.docx) [www.iea.org](http://www.iea.org).

XM S.A E.S.P. (2013). Producción de energía limpia en Colombia, la base para un crecimiento sostenible. [https://www.xm.com.co/BoletinXM/Documents/MDLColombia\\_Feb2013.pdf](https://www.xm.com.co/BoletinXM/Documents/MDLColombia_Feb2013.pdf)

XM S.A E.S.P. (2019). En Colombia Factor de emisión de CO<sub>2</sub> por generación eléctrica del Sistema Interconectado. <https://www.xm.com.co/Paginas/detalle-noticias.aspx?identificador=2383>

XM S.A E.S.P. (2020). En Colombia Factor de emisión de CO<sub>2</sub> por generación eléctrica del Sistema Interconectado: 164.38 gramos de CO<sub>2</sub> por kilovatio hora. <https://www.xm.com.co/Paginas/detalle-noticias.aspx?identificador=2383>

Yepes et al. IDEAM. (2011). Protocolo para la estimación nacional y subnacional de biomasa - carbono en Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales-IDEAM. [http://www.ideam.gov.co/documents/13257/13548/Protocolo+para+la+estimación+nacional+y+subnacional\\_1.pdf/11c9d26b-5a03-4d13-957e-0bcc1af8f10](http://www.ideam.gov.co/documents/13257/13548/Protocolo+para+la+estimación+nacional+y+subnacional_1.pdf/11c9d26b-5a03-4d13-957e-0bcc1af8f10)

Zubillaga, L. (2017). Turismo y cambio climático. Caso de estudio: Necochea, Argentina. (Tesis de grado). Universidad Nacional de La Plata. La Plata , Argentina.

ANEXO

Anexo 1. Datos suministrados Afinia



Operador de Red: CAREBEMAR DE LA COSTA S.A.S E.S.P.  
NIT: 90202005  
Call Center: 115 - 8053300444  
Dirección: Carrera 138 # 26-78 Piso 3 Ed. Chambacu -  
Cartagena, Telfon

**NIC:** **6511109**

**Total a pagar mes:** **\$ 26.667.940**

**Total documento por pagar:** **\$ 26.667.940**

Fecha pago oportuna: 27/09/2022

Suspensión a partir de: 28/09/2022

No. Facturas vencidas: 0

Saldo anterior: \$ 0

Fecha emisión: 01/09/2022

Factura No.: 0311220900007

ID. de Cotros: 6511109267 - 95

**Datos del Usuario y/o Suscriptor**

Titular de pago <b>SR MUNICIPIO DE VALL</b>	Dirección de suministro <b>CARRT VIA A HURTADO KM 0-100 CENTRO VALLEDUPAR</b>
Usuario o suscriptor <b>SR MUNICIPIO DE VALL</b>	Dirección de Envío <b>CARRT VIA A HURTADO KM 0-100 CENTRO VALLEDUPAR</b>
Estrato/Clasificación <b>Com (Mon.dbl.Tip1Niv2)E.Caribe</b>	

**Resumen facturación mes**

Periodo facturado: 18/07/2022 - 17/08/2022

Energía	Otras Entidades		
			
\$ 23.120.670	\$ 95.940,00	\$ 3.451.430,00	\$ 0,00
<b>Total a pagar: \$ 26.667.940</b>			

Para mayor información consulta [www.afinia.com.co](http://www.afinia.com.co)

**Consumo de los últimos 6 meses (kWh)**

Período actual con:	Consumo (kWh)
18/07	18000
18/08	25000
18/09	30000
18/10	35000
18/11	40000
18/12	27000

Promedio Consumo Diario (kWh): 1.044,38

**Información regulatoria**

Opinión favorable: Declara a que el medio ambiente presenta una condición superior al 30 por ciento (verificación conceptual) en el sector de contaminación atmosférica por el MASE y CROE, y verificación preliminar de los conceptos que integran el sector urbano, Cartagena - AFINIA apto por la aplicación de la revisión técnica sustentando un menor nivel al estado en cual está ubicado el inmueble en la medida que el medio ambiente del medio urbano le permite. (Rev. 3046 42770023), Rev. CROE 889320, Rev. CROE 030320.

Calidad del servicio: Se otorga un régimen transitorio aplicable al inmueble de la Región Caribe durante el 2022 las ciudades serán compensadas por el mejoramiento de los estándares de calidad instalados por parte del prestador del servicio según lo establecido en el artículo 11 del artículo general de la Resolución CROE 967306. (Rev. CROE 030320 Artículo 11)

**Mis pagos los hago fácil, rápido y seguro por los canales disponibles que Afinia tiene para mi desde donde esté.**

Realiza tus pagos desde [www.afinia.com.co](http://www.afinia.com.co)

 **Elige la opción paga tu factura y listo.**

**La buena energía está creciendo**

Para consultas sobre tu facturación llama al número libre **800 456 115**

**NIC (Referencia de Pago): 6511109**

651109267 SR MUNICIPIO DE VALL

Forma de pago: **Cheque y Tarjeta de Débito**

Para más opciones ve al código de barras

N° de documentos vencidos	Total documentos por pagar		Fecha de pago oportuna	Total a pagar mes
0	\$ 26.667.940	Son grandes contribuyentes según resolución No 001081 del 03 de junio de 2012. Somos agentes de retención de impuesto a las ventas. Somos autorretenedores del impuesto sobre la renta, según decreto 2201 de diciembre 30 de 2016, deberemos de practicar retención a título de impuesto de renta sobre el servicio de energía. Esta factura presta merito adicional, art 150 ley 142 de 1994. Para todos los efectos el presente documento se denominará "Documento equivalente a la factura de servicios públicos" de conformidad con lo establecido en el decreto reglamentario 1821 de 2016 y guarda los mismos efectos de la factura de servicios públicos contemplada en el artículo VI de la ley 142 de 1994, resolución No 001081 del 03 de junio de 2012. Somos agentes de retención de impuesto a las ventas.	27/09/2022	\$ 26.667.940



Autenticación digital



Andrés Lasso Posada



[www.unicesar.edu.co](http://www.unicesar.edu.co)  
 Campus Universitario Sabanas, Of. 105 D. PBX (57) (5) 5848217 EXT. 1129  
 Línea de atención al ciudadano 01 8000 400380  
 Valledupar Cesar Colombia



Operador de Red: CARBEMAR DE LA COSTA S.A.S E.S.P.  
NIT: 17939390  
Call Center: 115 - 8053500444  
Dirección: Carrera 13B #26-78 Piso 3 Ed. Chambacu -  
Cartagena, Telfon:

**NIC:** 5323771

**Total a pagar mes:** \$ 1.579.100  
**Total documento por pagar:** \$ 1.579.100  
Fecha pago oportuna: 27/09/2022

Suspensión a partir de: 28/09/2022  
No. Facturas vencidas: 0  
Saldo anterior: \$ 0  
Fecha emisión: 01/09/2022  
Factura No.: 31102209500440  
ID. de Cobros: 5323771382 - 36

**Datos del Usuario y/o Suscriptor**

Titular de pago <b>SR MUNICIPIO DE VALL</b>	Dirección de suministro CR 19 3-134 <b>CENTRO VALLEDUPAR VALLEDUPAR</b>
Usuario o suscriptor <b>SR MUNICIPIO DE VALL</b>	Dirección de Envío CR 19 3-134 <b>CENTRO VALLEDUPAR VALLEDUPAR</b>
Extrato/Clasificación Com (Sancilla Niv.1 ) Caribe	



El no pago oportuno de la factura, dará lugar a la suspensión del servicio a partir de la fecha indicada en esta. Contra esta decisión procede el recurso de reposición ante la empresa y en subsidio al de apelación ante la SSPD, dentro de los cinco días siguientes al recibo de esta factura. En caso de padecer una situación de vulnerabilidad que pueda afectar sus derechos fundamentados con ocasión de la suspensión deberá acreditarlo antes de la fecha de suspensión.

[www.energiacaribemar.co](http://www.energiacaribemar.co)

**Mis pagos los hago fácil, rápido y seguro por los canales disponibles que Afinia tiene para mi desde donde esté.**

Realiza tus pagos desde [www.afinia.com.co](http://www.afinia.com.co)

 **Elige la opción paga tu factura y listo.**



**afinia**  
Grupo-epm

**La buena energía está creciendo**

Para consultas sobre su facturación llame o recorra libremente al 115

N° de documentos vencidos	Total documentos por pagar
0	\$ 1.579.100

**NIC (Referencia de Pago): 5323771**

5323771382 SR MUNICIPIO DE VALL

Somos grandes contribuyentes según Resolución No. 002091 del 30 de junio de 2012. Somos agentes de retención de impuestos a los ventas. Somos autorizados para el impuesto sobre la renta, según decreto 2301 de diciembre 10 de 2014, abstenerse de practicar retención a título de impuesto de renta sobre el servicio de energía. Esta factura presta efectos ejecutivos, art 130 ley 543 de 1994. Para todos los efectos el presente documento se desconjuntará "Documento equivalente a la factura de servicios públicos" de conformidad con lo establecido en el artículo 1625 de 2016 y guarda los mismos efectos de la factura de servicios públicos contemplada en el artículo VI de la ley 142 de 1994, resolución No 001891 del 30 de junio de 2022. Somos agentes de retención de impuestos a los ventas.

1234567890123456 - 3110 - 2535 - 4755 - 002001

Forma de pago: Efectivo y Tarjeta de Débito  
Favor no colocar sellos sobre el código de barras

Fecha de pago oportuna	Total a pagar mes
27/09/2022	\$ 1.579.100





**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
 AMBIENTAL Y SANITARIA**

Estado de cuenta			
No. Facturas Vencidas:	0	Monto: \$ 0	Fecha Último Pago: 23/08/2022
No. Financiaciones pendientes:	0	Monto: \$ 0	Tasa por mora vigente: 2,43 %

**NIC: 5323771**
**Total a pagar mes: \$ 1.579.100**

Calidad del Servicio			
Circuito / Transformador			
CIRCUITO: GUATAPURI 8	CODIGO: 10909578	GRUPO CALIDAD:	
DIU.: 8000,00	FIUG.: 0000,00	DIU.: 8000,00	FIU.:

**Total documento por pagar \$ 1.579.100**
**Fecha pago oportuna: 27/09/2022**

Datos de lectura					
Fecha Lectura anterior:	07/07/2022	Fecha lectura actual:	05/08/2022	Días Facturados:	29 MEDICION
Medidor	Tipo	Lectura Actual	Lectura Anterior	Factor múltiplo	Consumo kWh
07038803	Activo BT	110206	109000	1	1338
Novedad en lectura: - 0 -		Propiedad del Activo: Propiedad Empresa			
		Tarifa en \$/kWh	Consumo kWh	Valor en \$	

**Otras Entidades**

**FACTURACIÓN SERVICIO DE ASEO**  
 EMPRESA: ASEO DEL NORTE S.A E.S.P  
 NIT: 824.803.418-8 Nuir.: 0  
 Frecuencia Barrido Por Semana: 2  
 Frecuencia Recolección Por Semana: 3  
 Clase de Servicio: COMERCIAL  
 Estrato: 0  
 Período de Facturación: 07-JULIO  
 Tarifa Media: 47.588,78  
 Subsidio: 34.617,96

Costo unitario \$/kWh	
Costo Energía	275,88
Costo Agua	41,91
Costo Recolección	63,51
Costo Mantenimiento	152,03
Costo Operación	220,33
Costo Combustible	125,86

Datos de consumo		
Consumo	794,88	1.076.772,48
Contribución	215,82	215.359,92
<b>Total</b>		<b>1.292.132</b>

DESGLOSE DEL SERVICIO	
CRT:	25.563,53
TTE:	0,00
CB:	22.702,56
CDT:	10.107,10
CCB:	3.370,35
DCB:	0,00
OTROS:	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>61.743,54</b>

Detalle de conceptos facturados		Valor (\$)
Consumo		1.076.772,48
Contribución		215.359,92
Aproximación a decenas		7,60
<b>Subtotal Energía</b>		<b>\$ 1.292.140</b>

FACTURACIÓN ULTIMOS 3 MESES	
Mes 1	99.163,29
Mes 2	98.746,47
Mes 3	103.859,54

Redondeo Facturaciones Ante	4,24
Aproximación a decenas	4,11
N.D. Aseo Nueva Concesión	37,77
Costo Fijo Aseo	46.825,39
Costo Variable Aseo	57.825,68
<b>Valor Total Aseo</b>	<b>103.900,00</b>
Impuesto Alumbrado Público	183.851,32
Redondeo Facturaciones Ante	4,91
Aproximación a decenas	3,77
<b>Valor Total Alumbrado</b>	<b>183.060,00</b>

**Subtotal otras entidades \$ 286.960**

**Tips de eficiencia energética y seguridad**

- Evita que los niños jueguen con las conexiones eléctricas.
- Renueva tus electrodomésticos por unos más eficientes, ahorra energía, ahorra dinero.
- Mientras tengas luz solar no enciendas los bombillos.
- Pinta tu casa con colores claros favorece la iluminación.

Para mayor información consulta [www.afinia.com.co](http://www.afinia.com.co)

Puntos de Pago CESAR		
<b>Puntos de Pago Autorizados:</b>	<b>Entidades Financieras:</b>	<b>Canales Electrónicos:</b>
Banco (*)	Bancolombia S.A. (*)	Puntos de pago Redeban
Delos (*)	Banco Agrario (*)	Capexes ATW
Cañ Colombia Multiservicios (*)	Banco Av Villas (*)	Servibanca
	Banco Caribve S.A. (*)	
	Banco Caja Social (*)	
	Banco Bani S.A. (*)	
	Banco Bogotá S.A. (*)	
<b>Grandes Superficies:</b>		<b>Pago en línea:</b>
Superficies y Organismos Olímpicos		BIBS (*)
Supermercados Elio		Todopago Express (*)
Supermercados Carulla SA		Megamex (*)
Moby (*)		Supermercado S.A. (*)
Jardín		Moby (*)
Molito (*)		Banco Bogotá S.A. (*)
(*) Entidades habilitadas para el pago de facturas vencidas		Supermercado (*)





Operador de Red: CHRISDIAM DE LA COSTA S.A.S E.S.P.  
NIIU: 17933350  
Cali Center: 115 - 6263500444  
Dirección: Carrera 135 # 26-78 Piso 3 Ed. Chambacu - Cartagena, Telfonos

**NIC:** **5323771**

**Total a pagar mes:** \$ 281.180  
**Total documento por pagar:** \$ 281.180  
**Fecha pago oportuno:** 29/08/2022

Suspensión a partir de: 30/08/2022  
No. Facturas vencidas: 0  
Saldo anterior: \$ 0  
Fecha emisión: 01/08/2022  
Factura No.: 31912260003280  
ID. de Cobros: 5323771301 - 49

**Datos del Usuario y/o Suscriptor**

Titular de pago <b>SR MUNICIPIO DE VALL</b>	Dirección de suministro CR 19 3-134 CENTRO VALLEDUPAR VALLEDUPAR
Usuario o suscriptor <b>SR MUNICIPIO DE VALL</b>	Dirección de Envío CR 19 3-134 CENTRO VALLEDUPAR VALLEDUPAR
Estrato/Clasificación Com (Sencilla Niv.1 ) Caribe	

**Resumen facturación mes**

Período facturado: 06/06/2022 - 07/07/2022

Energía		Otras Entidades		Total a pagar	
					
\$ 155.320	\$ 103.960,00	\$ 22.000,00	\$ 0,00	\$ 281.180	

Para mayor información consulta [www.afinia.com.co](http://www.afinia.com.co)

**Consumo de los últimos 6 meses (kWh)**



Promedio Consumo Diario (kWh): 26,62

**Información regulatoria**

Operelec (verificar): Debido a que el consumidor presenta una variación superior al 10% respecto a modificaciones normativas en el cargo de comercialización aprobadas por el MIBS y CREG, y variaciones propias de los conceptos que integran el costo unitario. Cabe señalar - AFRIAS optó por la aplicación de la opción tarifaria transaccional un mes antes de vencer el cual está autorizado al usuario en la medida que el costo total del mes anterior lo permite. (Res. MIBS 4520/2021, Res. CREG 164/2021, Res. CREG 102/2021)

Calidad del servicio: En virtud del régimen sancionatorio aplicable al momento de la Fijación Costos durante el 2020 los usuarios serán compensados por el incumplimiento en los indicadores de calidad individual por parte del prestador del servicio según lo establecido en el capítulo II del anexo general de la Resolución CREG 081/2006. (Res. CREG 05/2021 Anexo IV)

Mis pagos los hago fácil, rápido y seguro por los canales disponibles que AFINIA tiene para mi desde donde esté.

Realiza tus pagos desde [www.afinia.com.co](http://www.afinia.com.co)

 Elige la opción paga tu factura y listo.

La buena energía está creciendo

Para consultas sobre la declaración de renta o nuestra línea Misce 115

**NIC (Referencia de Pago): 5323771**

5323771301 SR MUNICIPIO DE VALL

N° de documentos vencidos	Total documentos por pagar	Fecha de pago oportuno	Total a pagar mes
0	\$ 281.180	29/08/2022	\$ 281.180

Somos grandes contribuyentes según resolución No 001091 del 30 de junio de 2021. Somos agentes de retención de impuestos a las ventas. Somos autorretenedores del impuesto sobre la renta, según decreto 2201 de diciembre 10 de 2016, abstenerse de practicar retención a título de impuesto de renta sobre el servicio de energía. Esta factura presta merito adicional, art 139 ley 142 de 1994. Para todos los efectos el presente documento se denominará "Documento equivalente a la factura de servicios públicos" de conformidad con lo establecido en el artículo 1625 de 2016 y cuando los mismos efectos de la factura de servicios públicos contemplada en el capítulo VI de la ley 142 de 1994 (resolución No 001091 del 30 de junio de 2021. Somos agentes de retención de impuesto a las ventas. 1234567890123456 - 3150 - 2535 - 4756 - 082062





www.unicesar.edu.co  
Campus Universitario Sabanas, Of. 105 D. PBX (57) (5) 5848217 EXT. 1129  
Línea de atención al ciudadano 01 8000 400380  
Valledupar Cesar Colombia

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
AMBIENTAL Y SANITARIA**

Estado de cuenta				
No. Facturas vencidas:	0	Monto: \$ 0	Fecha Último Pago:	28/07/2022
Monto:	\$ 0	Tasa por mora vigente:	2,34 %	
No. Financiaciones pendientes:	0	Monto: \$ 0		

Calidad del Servicio				
Circuito / Transformador				
CIRCUITO: GUATAPURI 8	CODIGO: 1090878	GRUPO CALIDAD:		
DEJG.: 000000	FUG.:	DIL.: 000000	FSL.:	

Datos de lectura					
Fecha Lectura anterior:	05/06/2022	Fecha lectura actual:	07/07/2022	Días Facturados:	31
Medición:	0723892	Lectura Actual:	08892	Factor múltiplo:	1
Medición:	0723892	Lectura Anterior:	08892	Consumo kWh:	178
Noiedad en lectura: - 0 -					
Propiedad del Activo: <b>Propiedad Empresa</b>					
Tarifa en \$/kWh Consumo kWh Valor en \$					

Costo unitario \$/kWh		Datos de consumo			
Otros Entendidos		Consumo	727,18	178	
G 200,40	T 40,98	Contribución	141,66	178	
R 49,87	PR 222,34				
Demanda D 200,05					
Cálculo C 123,35					
				<b>Total</b>	<b>155.326</b>

Detalle de conceptos facturados		Valor (\$)
Consumo		129.438,04
Contribución		25.888,32
Aproximación a decimas		-6,36

<b>NIC:</b>	<b>5323771</b>
<b>Total a pagar mes:</b>	<b>\$ 281.180</b>
<b>Total documento por pagar:</b>	<b>\$ 281.180</b>
<b>Fecha pago oportuna:</b>	<b>29/08/2022</b>

Otras Entidades	
<b>FACTURACIÓN SERVICIO DE ASEO</b>	
EMPRESA: ASEO DEL NORTE S.A. E.S.P	
NIT: 824.003.410-0	Nuit.: 0
Frecuencia Barrido Por Semana: 2	Frecuencia Recolección Por Semana: 3
Clase de Servicio: COMERCIAL	
Estrato: 0	
Periodo de Facturación:	06-JUNIO
Tarifa Media:	47.599,92
Subsidio:	34.619,05
<b>DESGLOSE DEL SERVICIO</b>	
CRT:	25.563,53
TTE:	0,00
CB:	22.702,56
CDT:	10.060,57
CCB:	3.268,38
DCS:	0,00
OTROS:	0,00
<b>PRODUCCIÓN (TDI)</b>	
ÚLTIMOS 3 MESES	
Mes 1	0,2400
Mes 2	0,2400
Mes 3	0,2400
<b>FACTURACIÓN</b>	
ÚLTIMOS 3 MESES	
Mes 1	98.336,35
Mes 2	99.163,29
Mes 3	98.746,47
<b>TOTAL</b>	<b>61.595,04</b>
Redondeo Facturaciones Aseo	4,89
Aproximación a decimas	-4,24
Costo Fijo Aseo	46.902,20
Costo Variable Aseo	56.397,35

<b>Valor Total Aseo</b>	<b>103.860,00</b>
Impuesto Aluminado Público	22.004,07
Redondeo Facturaciones Aseo	,46
Aproximación a decimas	-4,91
<b>Valor Total Alumbrado</b>	<b>22.000,00</b>

**Subtotal Energía \$ 155.320**

**Subtotal otras entidades \$ 125.860**

**Tips de eficiencia energética y seguridad**

- Evita que los niños jueguen con las conexiones eléctricas.
- Renueva tus electrodomésticos por unos más eficientes, ahorra energía, ahorra dinero.
- Mientras tengas luz solar no enciendas los bombillos.
- Pinta tu casa con colores claros favorece la iluminación.

Para mayor información consulta [www.afinia.com.co](http://www.afinia.com.co)

**Puntos de Pago CESAR**

Puntos de Pago autorizados:	Entidades Financieras:	Casas Electrónicas:
Banco (*)	Bancolombia S.A. (*)	Puntos de pago Redibán
Dalco (*)	Banco Agrario (*)	Cajeros ATM
Com Colombia Multiservicios (*)	Banco de Wiles (*)	Servibanca
	Banco Providencia S.A. (*)	
	Banco Caja Social (*)	
	Nequi S.A. (*)	
	Banco Regia S.A. (*)	

**Grandes Supermercados:**  
Supermercados y Organismos Olímpicos  
Supermercados Dalco  
Supermercados Cerulea SA  
Elvivi (\*)  
Justicia  
Banco (\*)

(\*) Entidades habilitadas para el pago de facturas recibidas  
CONDICIONES E INFORMACIÓN CAMBIEBAN REGALDO

**Pagos en línea:**  
Banco (\*)  
Tollpage Express (\*)  
Migajas (\*)  
Supermercados S.A. (\*)  
Elvivi (\*)  
Banco Regia S.A. (\*)  
SuperDiva (\*)



Factura No.:	1049471014
NIC:	1049471
Fecha de emisión:	17/06/2022
Suspensión a partir de:	23/06/2022
Total a pagar:	\$464,094.00

Concepto	Factura	Periodo	Valor
Valor total del mes	1049471014	2022/6	\$464,094.00
<b>Total a Pagar:</b>			<b>\$464,094.00</b>

**Tips de Eficiencia Energética**

Revise la superficie de la plancha: debe estar siempre limpia para transmitir el calor de manera más uniforme.

Rocie ligeramente la ropa sin humedecerla demasiado.

Plancha la mayor cantidad posible de ropa en cada sesión. Trate de hacerlo fuera de los horarios de mayor consumo.

**Puntos de Pago**

Banco de Bogotá  
Cartera  
Toda Pago  
Super Efectivo  
Caja Remesa Pastora  
Efecty

Para consultas sobre su facturación llame al call center  
Teléfonos fijos: 115  
Desde un Celular: 0153300664

*(Firma)*  
**Representante Legal**

Cualquier inconformidad con el saldo presentado comunicarla a nuestros revisiones fiscales **WaterHouseCoopers** al apartado aéreo 29 en la ciudad de Barranquilla.

**NIC (Referencia de Pago): 1049471**



4157709996163074802010494710140270390000004640949620220622

Forma de pago: Efectivo y Tarjeta Débito  
Favor no colocar sellos sobre el código de barras.

Total a pagar mes:  
**\$464,094.00**

Suspensión a partir de:  
**23/06/2022**

Somos grandes contribuyentes según resolución No 001091 del 30 de junio de 2022. Somos agentes de retención de impuesto a las ventas.

Somos autorizados del impuesto sobre la renta, según decreto 2901 de diciembre 30 de 2016, abstenerse de practicar retención a título de impuesto de renta sobre el servicio de energía. Esta factura presta mérito ejecutivo, art 130 ley 142 de 1.994. Para todos los efectos el presente documento se denominará "Documento equivalente a la factura de servicios públicos" de conformidad con lo establecido en el artículo 1605 de 2016 y guarda los mismos efectos de la factura de servicios públicos contemplada en el capítulo VI de la ley 142 de 1.994 resolución No 001091 del 30 de junio de 2022. Somos agentes de retención de impuesto a las ventas.

Fecha pago oportuna:  
**17/06/2022**





Caribemar de la costa S.A.S. E.S.P. NIT. 901.380-949-1

Operador de Red: CARIBEMAR DE LA COSTA S.A.S E.S.P.  
NIU: 21431582  
Call Center: 115 -- 6053500444  
Dirección: Carrera 13B # 26-78 Piso 3 Ed. Chambacu -  
Cartagena. Telefon

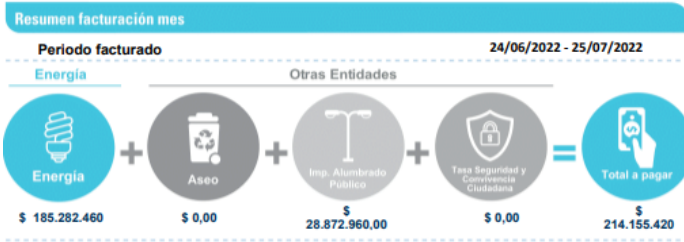
**NIC:** 1070204

**Total a pagar mes:** \$ 214.155.420  
**Total documento por pagar:** \$ 214.155.420  
Fecha pago oportuno: 03/08/2022

Suspensión a partir de: 04/08/2022  
No. Facturas vencidas: 0  
Saldo anterior: \$ 0  
Fecha emisión: 27/07/2022  
Factura No.: 31102207120743  
ID. de Cobros: 1070204002 - 30

**Datos del Usuario y/o Suscriptor**

Titular de pago <b>COMITE OLÍMPICO COLO MINISTERIO DEL D</b>	Dirección de suministro <b>CR 6BIS1 CL 38- CENTRO VALLEDUPAR</b>
Usuario o suscriptor <b>COMITE OLÍMPICO COLO MINISTERIO DEL D</b>	Dirección de Envío <b>CR 6BIS1 CL 38- CENTRO VALLEDUPAR</b>
Estrato/Clasificación <b>Com (Mon.dbi.Tip1Niv2)E.Caribe</b>	



El no pago oportuno de la factura, dará lugar a la suspensión del servicio a partir de la fecha indicada en esta. Contra esta decisión procede el recurso de reposición ante la empresa y en subsidio el de apelación ante la SSPD, dentro de los cinco días siguientes al recibo de esta factura. En caso de padecer una situación de vulnerabilidad que pueda afectar sus derechos fundamentales con ocasión de la suspensión deberá acreditarlo antes de la fecha de suspensión.

[www.energiacaribemar.co](http://www.energiacaribemar.co)

Para mayor información consulta [www.afinia.com.co](http://www.afinia.com.co)

**Consumo de los últimos 6 meses (kWh)**

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Promedio Consumo Diario (kWh): 0,00											

**Información regulatoria**

**Opción tarifaria:** Debido a que el costo unitario presentó una variación superior al 3% producido modificaciones normalizadas en el cargo de comercialización aprobadas por el MME y CREG, y variaciones propias de los conceptos que integran el costo unitario, Caribemar - AFINIA optó por la aplicación de la opción tarifaria trasladando un menor costo al usuario el cual será cobrado al usuario en la medida que el costo total del costo unitario lo permita. (Res. MME 40273/2020, Res. CREG 188/2020, Res. CREG 0120/2020)

**Calidad del servicio:** En virtud del régimen transitorio aplicable al mercado de la Región Caribe durante el 2020 los usuarios serán compensados por el incumplimiento en los indicadores de calidad individual por parte del prestador del servicio según lo establecido en el capítulo 11 del anexo general de la Resolución CREG 007/2008. (Res. CREG 010/2020 Artículo 17)



<b>Factura No.:</b>	1049471015
<b>NIC:</b>	1049471
<b>Fecha de emisión:</b>	11/07/2022
<b>Suspensión a partir de:</b>	17/07/2022
<b>Total a pagar:</b>	\$166,527.00

Concepto	Factura	Periodo	Valor
Valor total del mes	1049471015	2022/7	\$166,527.00
<b>Total a Pagar:</b>			<b>\$166,527.00</b>

**Tips de Eficiencia Energética**

Revise la superficie de la plancha: debe estar siempre limpia para transmitir el calor de manera mas uniforme.

Rocie ligeramente la ropa sin humedecerla demasiado.

Plancha la mayor cantidad posible de ropa en cada sesión. Trate de hacerlo fuera de los horarios de mayor consumo.

**Puntos de Pago**

Banco de Bogotá  
Davivienda  
Todo Pago  
Super Efectivo  
Caja Remota Facture  
Efecty

consultas sobre su facturación llame al call center  
Teléfonos fijos: 115  
Desde un Celular: 0353500444

**NIC (Referencia de Pago): 1049471**

Forma de pago: Efectivo y Tarjeta Débito  
favor no colocar sellos sobre el código de barras.

  
**Representante Legal**

En caso de inconformidad con el saldo presentado  
pueda acudir a nuestros revisores fiscales  
WaterHouseCoopers al apartado aéreo 29  
ciudad de Barranquilla.



4157709998169074802010494710150110390000001665279620220716

Total a pagar mes:

**\$166,527.00**

Suspensión a partir de:

**17/07/2022**

Somos grandes contribuyentes según resolución No 001091 del 30 de  
junio de 2022. Somos agentes de retención de impuesto a las ventas.

Somos autoretentadores del impuesto sobre la renta, según decreto 2201 de diciembre 30 de 2016, abstenerse  
de practicar retención a título de impuesto de renta sobre el servicio de energía. Esta factura presta mérito  
ejecutivo, art 130 ley 142 de 1.994. Para todos los efectos el presente documento se denominará "Documento  
equivalente a la factura de servicios públicos" de conformidad con lo establecido en el artículo reglamentario 1525 de  
2016 y se surte en los mismos términos de la factura de servicios públicos emitida en el mes de julio de 2022.

Fecha pago oportuno:

**11/07/2022**

Anexo 2. Datos suministrados de Biomasa



COORRENACER

**COOPERATIVA MULTIACTIVA DE RECICLADORES  
RENACER DE VALLEDUPAR E.P.S  
“COORRENACER”**

NIT: 800.066.932-5

PERSONERIA JURIDICA No.0737DEL 17 ABRIL DE 1989  
Registro Único de Prestadores de servicios Públicos SSPD- Tipo prestador  
Organización Autorizada Radicado ID 37014 /20175290161192

**CERTIFICA**

Que **Lucila López y Organización juegos bolivarianos de Valledupar** entregó en calidad de donación los materiales reciclables que se generaron en los lugares donde hizo presencia la cooperativa **coorrenacer** durante los XIX juegos bolivarianos Valledupar 2022

Entregaron los siguientes materiales.

MATERIAL	KILOGRAMOS
CARTON	16997.3
BOTELLAS PET	1270.7
PLASTICOS FLEXIBLE	517.2
PASTA RIGIDA	227.7
METAL	179.6
PAPEL ARCHIVO	14.4
VIDRIO	151

Los materiales generados tienen la siguiente ruta para su disposición final:

El **cartón** es comercializado con la empresa Cartones de Colombia (COLRECICLADORA)

El **plástico** es comercializado con la empresa (SURTIMANGUERAS)

El **archivo** es comercializado con la empresa (PAPELES FAMILIA)

El **metal** es comercializado con la empresa (DIACO)

El **Vidrio** es comercializado con la empresa (PELDAR)

Para mayor constancia se firma en Valledupar a los 6 días del mes de julio del 2022

Atentamente,



GREGORIO NARVAEZ VASQUEZ

Representante Legal

**PROYECTOS Y SUMINISTROS DE LA COSTA S.A.S**  
**PROSUMCO S.A.S – NIT 901.283.776-1****Representante legal:**  
Jeniffer Reyes Jimenez – 1065.631.908**CERTIFICA QUE:**

La empresa **PROSUMCO S.A.S** hizo entrega de datos del pesaje de Residuos no aprovechables que se generaron en la Villa Bolivariana Durante los XIX Juegos Bolivarianos Valledupar 2022, a la **Dra. Lucila López** en conjunto con los Ingenieros **Luis Ortega y Ronald Romero**.

Los Datos entregados son los siguientes:

DIAS	PAPEL HIGIENICO	TOALLAS HIGIENICAS	OTROS	TOTAL (kg)
20 de junio	57,7 kg	23,0 kg	2,0 kg	82,7 kg
21 de junio	60,3 kg	20,2 kg	14,0 kg	94,5 kg
22 de junio	75,0 kg	20,0 kg	10,0 kg	105,0 kg
23 de junio	66,5 kg	17,2 kg	13,2 kg	96,9 kg
24 de junio	60,4 kg	12,3 kg	12,0 kg	84,7 kg
25 de junio	55,3 kg	17,0 kg	6,0 kg	78,3 kg
26 de junio	63,2 kg	16,0 kg	4,0 kg	83,2 kg
27 de junio	55,5 kg	18,0 kg	6,0 kg	79,5 kg
28 de junio	68,4 kg	10,0 kg	4,0 kg	82,4 kg
29 de junio	70,6 kg	14,0 kg	4,0 kg	88,6 kg
30 de junio	60,8 kg	20,0 kg	10,0 kg	90,8 kg
31 de junio	63,4 kg	10,0 kg	7,0 kg	80,4 kg
01 de julio	62,4 kg	10,2 kg	4,0 kg	76,6 kg
02 de julio	62,6 kg	14,0 kg	6,0 kg	82,6 kg
03 de julio	68,8 kg	22,0 kg	8,0 kg	98,8 kg
04 de julio	60,2 kg	22,0 kg	4,0 kg	86,2 kg
05 de julio	52,6 kg	24,0 kg	6,0 kg	82,6 kg
06 de julio	40,2 kg	27,0 kg	3,0 kg	70,2 kg

