



Universidad
Popular del Cesar

Departamento de
Ingeniería Ambiental y Sanitaria



**DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE DESCARBONIZACIÓN EN EL PALACIO
MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE VALLEDUPAR**

AUTOR:

NAYELLY PAOLA GARCIA CASTRO

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLÓGICAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
VALLEDUPAR – CESAR
2025**



www.unicesar.edu.co

Teléfono conmutador PBX: (+57 605 588 5592)

Balneario Hurtado, Vía a Patillal

Valledupar – Cesar, Colombia



**DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE DESCARBONIZACIÓN EN EL PALACIO
MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE VALLEDUPAR**

AUTOR:

NAYELLY PAOLA GARCIA CASTRO

DIRECTOR

ING. NEFTALÍ MÉNDEZ CANTILLO

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

VALLEDUPAR – CESAR

2025



DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, Liliana Castro y Juan Carlos García, por su amor y apoyo incondicional a lo largo de toda mi carrera.

A mis hermanas por ser mi fortaleza en los momentos de duda, por estar presentes y celebrar conmigo cada logro.

A mis queridos amigos, tanto a quienes conocí desde el primer día, como a quienes se sumaron en el camino de esta etapa que está a punto de culminar; todos fueron un apoyo esencial para crecer juntos en cada paso.

Y a mí misma, por mi perseverancia y por demostrarme que soy capaz.





AGRADECIMIENTOS

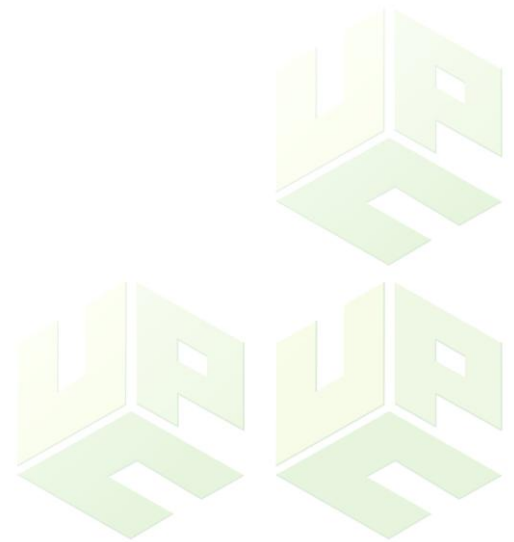
Agradezco a Dios por brindarme la fortaleza y la sabiduría necesarias para culminar esta etapa de mi vida, y por abrirme las puertas hacia todo lo que está por venir.

A mi familia, por su apoyo incondicional y por creer en mí en todo momento.

Al ingeniero Neftalí Méndez, director de este proyecto, por su orientación y confianza.

A mis amigos por hacer este camino más llevadero y lleno de experiencias gratas.

Y a mis docentes por compartir su conocimiento ser guía en mi formación y edificación profesional; y a quienes enseñan con verdadera vocación y amor, gracias de todo corazón.





CONTENIDO

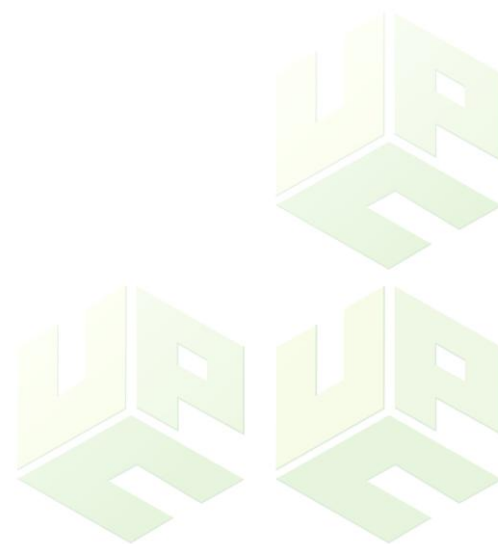
RESUMEN EJECUTIVO	6
INTRODUCCIÓN	7
1. SITUACIÓN PROBLEMA.....	8
2. JUSTIFICACIÓN.....	9
3. OBJETIVOS.....	10
4. MARCO REFERENCIAL.....	11
4.1 GENERALIDADES DE LA ENTIDAD.....	11
4.2 MARCO CONTEXTUAL.....	13
4.3 MARCO CONCEPTUAL.....	15
4.4 MARCO LEGAL.....	17
5. MARCO METODOLÓGICO	19
5.1 CAMPO DE APLICACIÓN	19
5.2 FUNCIONES ESPECÍFICAS A DESARROLLAR	19
5.3 PERFIL DEL SUPERVISOR ASIGNADO.....	20
5.4 DESARROLLO METODOLÓGICO.....	21
6. PRODUCTOS Y ANÁLISIS.....	22
6.1 IDENTIFICAR LAS PRINCIPALES FUENTES DE EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO -GEI ASOCIADAS A LAS ACTIVIDADES OPERATIVAS DEL PALACIO MUNICIPAL.....	22
6.2 CALCULAR DE FORMA SIMPLIFICADA LA HUELLA DE CARBONO INSTITUCIONAL, ESTABLECIENDO UNA LÍNEA BASE QUE PERMITA REALIZAR COMPARACIONES ANUALES.	28
6.3 PROPONER MEDIDAS DE DESCARBONIZACIÓN, QUE INCLUYA ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN ORIENTADAS A LA REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES INSTITUCIONALES.....	33
7. CONCLUSIONES	36
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38
ANEXOS.....	41

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Organigrama de alcaldía de Valledupar	12
Figura 2 - Delimitación geográfica	14
Figura 3 - Variación mensual del consumo de energía (kWh)	23

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 - Información Básica Alcaldía de Valledupar.....	11
Tabla 2 - Referentes legales del proyecto	17
Tabla 3 - Identificación del Perfil del Supervisor Asignado.....	20
Tabla 4 – Desarrollo Metodológico	21
Tabla 5 - Consumo mensual de energía eléctrica Palacio Municipal (febrero-agosto 2025)	23
Tabla 6 - Registro de vehículos en el parqueadero institucional	24
Tabla 7 - Registro de observaciones del recorrido diagnóstico	26
Tabla 8 - Identificación de fuentes de emisiones de GEI en el Palacio Municipal	27
Tabla 9 - Estimación de emisiones de GEI (febrero – octubre 2025).....	29
Tabla 10 – Estimación de emisiones movilidad de funcionarios.....	31





RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto tuvo como finalidad el diseño de una propuesta de descarbonización para el Palacio Municipal de la ciudad de Valledupar, en el marco de la práctica profesional desarrollada en la Secretaría de Desarrollo Económico, Medio Ambiente y Turismo. La necesidad de esta propuesta surgió ante la inexistencia de una estrategia institucional para identificar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero -GEI derivadas de las actividades operativas cotidianas de la entidad.

El desarrollo del proyecto se estructuró en tres etapas principales. En primer lugar, se realizó un diagnóstico ambiental basado en la observación directa, a fin de identificar las principales fuentes de emisión internas. Posteriormente, se llevó a cabo una estimación simplificada de la huella de carbono, aplicando factores de emisión establecidos por el Ministerio de Ambiente y utilizando herramientas básicas como hojas de cálculo en Excel. Finalmente, se formularon acciones de mitigación y compensación ambiental.

Los resultados esperados del proyecto incluyen una primera aproximación cuantitativa a las emisiones institucionales, estableciendo una línea base con la estimación calculada del consumo energético de la entidad y las emisiones aproximadas de los vehículos de funcionarios. Entre las acciones planteadas para la descarbonización se destacan: la optimización del consumo energético, la implementación de energías limpias y la compensación ambiental. Esta propuesta no requirió financiación para su desarrollo, dado que se construyó con herramientas y recursos disponibles en la entidad. No obstante, su implementación futura podría implicar inversión en tecnologías sostenibles y procesos de capacitación.

Palabras clave: Huella de carbono, emisiones de GEI, descarbonización, sostenibilidad, mitigación cambio climático.

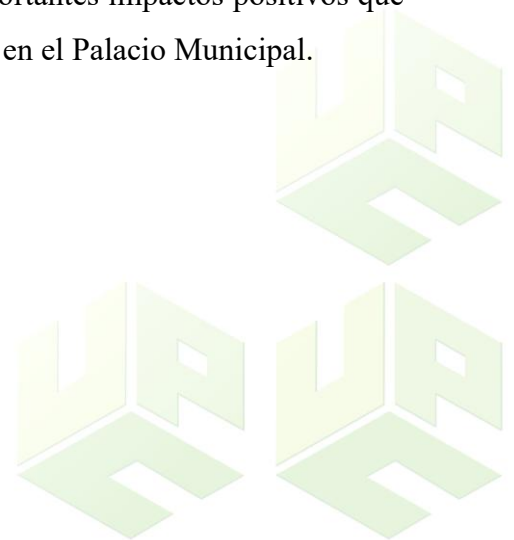


INTRODUCCIÓN

Las emisiones de CO₂e representan una medida unificada que permite expresar el impacto climático de los gases de efecto invernadero (GEI) en una sola unidad, reconociendo su contribución en el calentamiento global en relación con el dióxido de carbono (CO₂); indicando la cantidad total del efecto climático de las actividades humanas. El presente proyecto tiene como finalidad el *Diseño de una propuesta de descarbonización en el Palacio Municipal de la ciudad de Valledupar*, con el fin de promover la sostenibilidad institucional y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por las actividades operativas de la Alcaldía de Valledupar.

La técnica empleada se basa en analizar el consumo energético del Palacio Municipal, identificar las principales fuentes de emisión de GEI y proponer medidas de descarbonización viables para su implementación en la entidad. El desarrollo de estos objetivos incluye observación directa, revisión documental y análisis de datos institucionales sobre consumo de energía y transporte. Con la información obtenida, se elabora un diagnóstico ambiental que permite estimar la huella de carbono institucional, formular medidas orientadas al uso eficiente de la energía, la implementación de energía renovables y la compensación ambiental.

Por lo tanto, el enfoque del proyecto se basa en apoyar a la entidad en la elaboración de estrategias para identificar, cuantificar y gestionar las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de las actividades operativas; con el fin de generar importantes impactos positivos que permitan iniciar el camino hacia la descarbonización institucional en el Palacio Municipal.





1. SITUACIÓN PROBLEMA

El Palacio Municipal de Valledupar, es una entidad donde diariamente se desarrollan múltiples actividades administrativas que requieren el uso continuo de energía eléctrica y movilidad en transporte institucional. Sin embargo, actualmente no se cuenta con un sistema estructurado que permita identificar, cuantificar ni gestionar las emisiones de gases de efecto invernadero -GEI derivadas de estas actividades institucionales, lo que refleja una brecha en la gestión ambiental interna de la entidad.

El uso exclusivo de energía convencional representa una fuente significativa de emisiones indirectas, especialmente por el funcionamiento constante de equipos electrónicos, sistemas de iluminación y aires acondicionados; a esto se suma el uso de vehículos para actividades administrativas. Estas condiciones hacen que el impacto ambiental del Palacio Municipal, aunque silencioso, sea relevante en términos de su huella de carbono institucional.

La ausencia de políticas claras de eficiencia energética, consumo responsable y movilidad institucional sostenible agrava esta situación. No existen lineamientos ni indicadores que permitan hacer seguimiento a las emisiones generadas por el funcionamiento de la entidad, lo cual limita la capacidad de la Alcaldía para asumir compromisos reales frente a la lucha contra el cambio climático.

Esta problemática tiene una magnitud creciente, debido que las actividades institucionales no disminuyen, sino que tienden a expandirse, incrementando el consumo energético y la demanda de recursos. Sin mecanismos de medición y estrategias de mitigación, el Palacio Municipal continuará operando bajo un modelo de gestión que desconoce su responsabilidad climática directa. Ante esta situación, es necesario diseñar una propuesta de descarbonización que identifique las principales fuentes de emisiones y proponga acciones viables para su reducción, en coherencia con los principios de sostenibilidad ambiental institucional.



2. JUSTIFICACIÓN

El diseño de una propuesta de descarbonización en el Palacio Municipal de la ciudad de Valledupar responde a la necesidad urgente de promover una gestión institucional alineada con los compromisos ambientales locales, nacionales e internacionales. Como sede principal del gobierno municipal, sus actividades diarias generan un impacto ambiental directo, principalmente por el consumo de energía convencional, la movilidad institucional y la generación de residuos. A pesar de ello, actualmente no existen mecanismos establecidos para cuantificar ni reducir las emisiones de gases de efecto invernadero -GEI asociadas a estas operaciones.

Este proyecto de práctica profesional busca contribuir en la mejora del desempeño ambiental de la Alcaldía, ofreciendo una herramienta de análisis y planificación que permita iniciar el camino hacia la descarbonización institucional. Los beneficios del proyecto son múltiples: permite identificar las fuentes emisoras de GEI, estimar de manera sencilla la huella de carbono institucional, y proponer acciones de mitigación y compensación. La Secretaría de Desarrollo Económico, Medio Ambiente y Turismo, en la cual se realiza la práctica, ha manifestado interés y respaldo en el desarrollo de esta iniciativa, dado que puede convertirse en modelo para futuras políticas de sostenibilidad local.

De tal forma que la propuesta se articula con el reciente proyecto aprobado de *Conservación y Rehabilitación de la Infraestructura Verde en Valledupar*, impulsado por la Alcaldía Municipal, el cual busca mejorar el entorno urbano y promover la conciencia ambiental ciudadana, compartiendo el propósito de fortalecer la sostenibilidad y avanzar hacia un modelo institucional bajo en carbono.



3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una propuesta de descarbonización para el Palacio Municipal de Valledupar mediante la identificación de fuentes de emisión de gases de efecto invernadero -GEI y la formulación de estrategias viables de mitigación y compensación.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar las principales fuentes de emisión de gases de efecto invernadero -GEI asociadas a las actividades operativas del Palacio Municipal.
2. Calcular de forma simplificada la huella de carbono institucional, estableciendo una línea base que permita realizar comparaciones anuales.
3. Proponer medidas de descarbonización, que incluya estrategias de mitigación y compensación orientadas a la reducción de las emisiones institucionales.




4. MARCO REFERENCIAL

4.1 GENERALIDADES DE LA ENTIDAD

4.1.1 INFORMACIÓN BÁSICA DE LA ENTIDAD

Tabla 1 - Información Básica Alcaldía de Valledupar

Razón Social	Alcaldía de Valledupar – Secretaría de Desarrollo Económico, Medio Ambiente y Turismo
NIT	800.098.911 – 8
Dirección	Carrera 5 # 15-69 Plaza Alfonso López
Municipio	Valledupar
Departamento	Cesar
Logotipo	 <p>ALCALDÍA DE VALLEDUPAR</p>

Fuente: elaboración propia, 2025

4.1.2 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

Misión

Ser un municipio líder en desarrollo integral, sostenible e incluyente, que a través de la gestión pública eficaz, transparente y participativa, en articulación con la comunidad, impulse el bienestar social, económico, cultural y ambiental de todos los vallenatos, garantizando sus derechos, promoviendo la igualdad, la reducción de la pobreza, el acceso a servicios públicos de calidad y la construcción de un territorio seguro, en paz y próspero. (ALCALDIA MUNICIPAL DE VALLEDUPAR, s.f.)

www.unicesar.edu.co

Teléfono conmutador PBX: (+57 605 588 5592)

Balneario Hurtado, Vía a Patillal

Valledupar – Cesar, Colombia

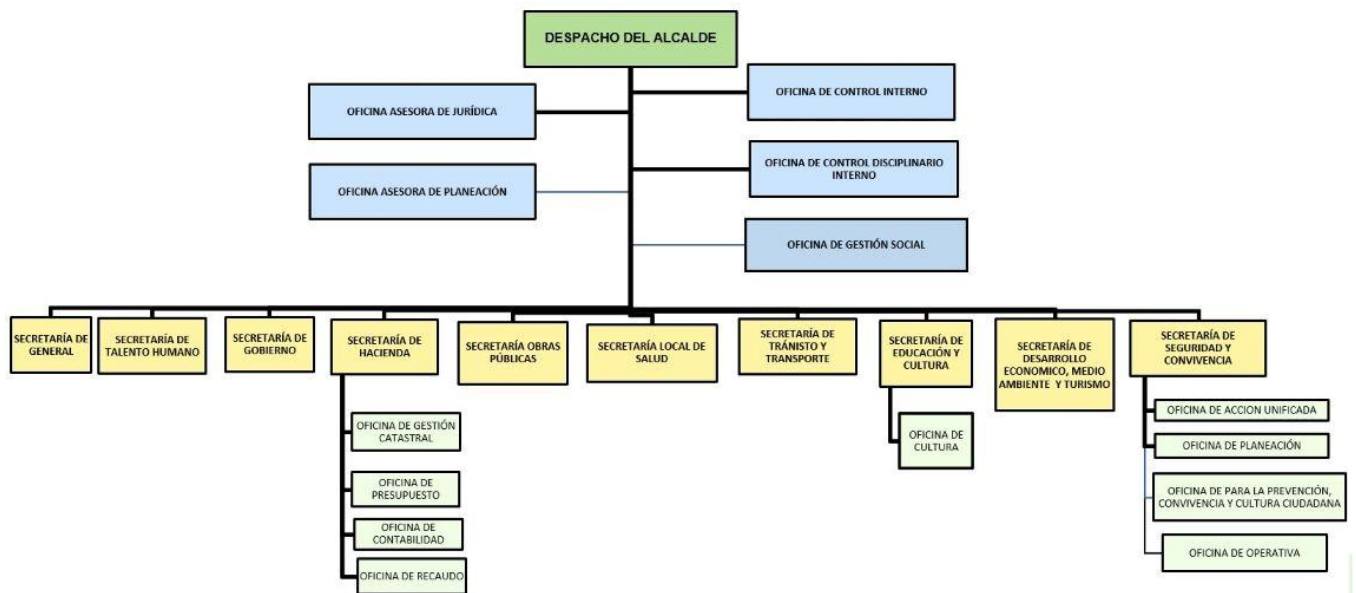


Visión

Convertir a Valledupar, iniciando el 2028, en un territorio líder en desarrollo integral, reconocido no solo a nivel nacional sino a escala internacional, por ser un municipio próspero, sostenible y equitativo, reconocido como un referente cultural y turístico a nivel nacional e internacional. (ALCALDIA MUNICIPAL DE VALLEDUPAR, s.f.)

4.1.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Figura 1 - Organigrama de alcaldía de Valledupar



Nota: Tomado de página web Alcaldía de Valledupar

4.2 MARCO CONTEXTUAL

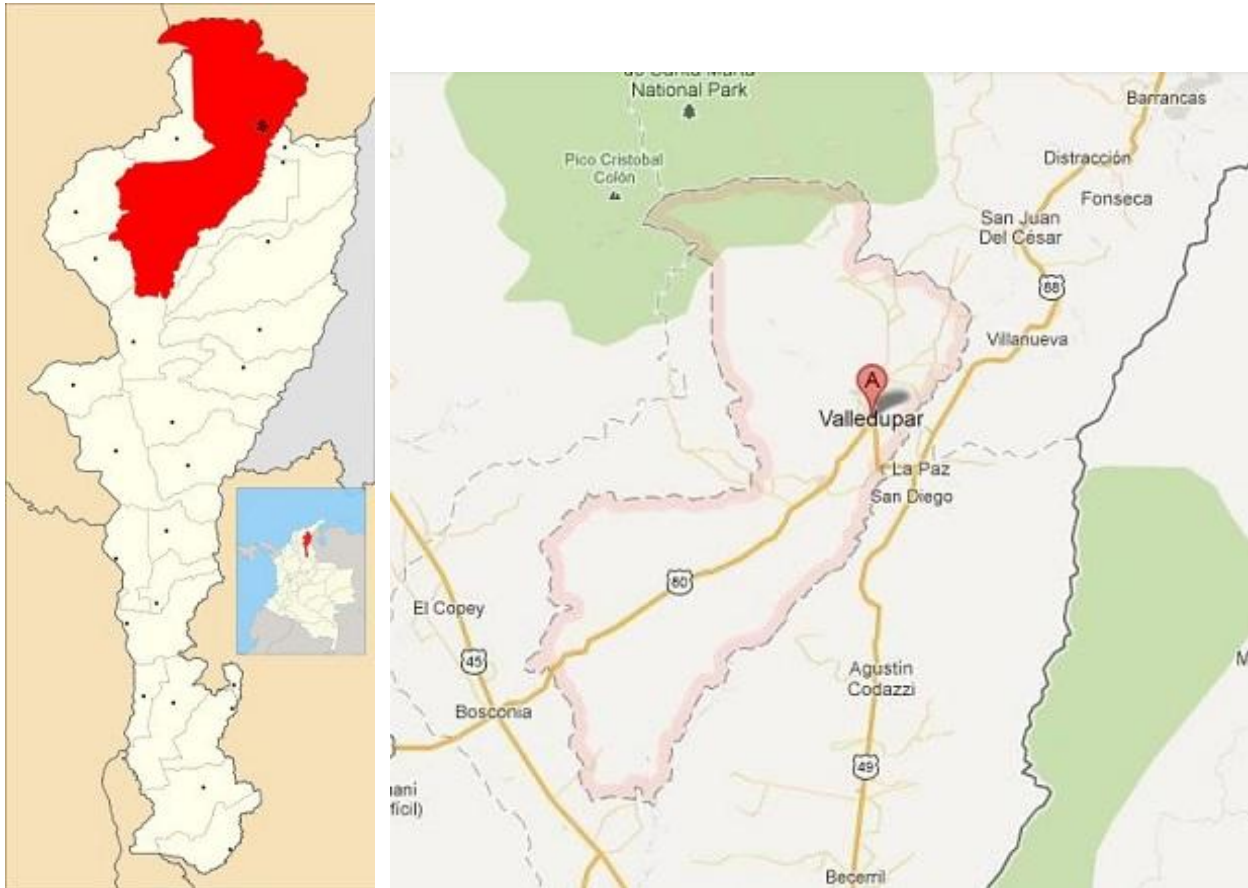
Valledupar es la capital del departamento del Cesar, Colombia. Está ubicada al nororiente de la Costa Caribe colombiana, a orillas del río Guatapurí, en el valle del río Cesar formado por la Sierra Nevada de Santa Marta y la serranía del Perijá. Es la cabecera del municipio homónimo, el cual tiene una extensión de 4.493 km² representando el 18,45% del departamento del Cesar, 483.250 habitantes y junto a su área metropolitana reúne 662.9413 habitantes; está conformado por 25 corregimientos y 102 veredas. (ALCALDIA MUNICIPAL DE VALLEDUPAR, s.f.)

Valledupar está ubicada al norte del Valle del Cesar, entre la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía del Perijá, al margen de los ríos Cesar y Guatapurí, en la Costa Caribe colombiana. Su territorio es llano y basculado hacia el sureste mediante una leve pendiente. La ciudad se encuentra a una altitud que oscila entre los 220 m al norte y 150 m a sur, siendo la altitud media de 168 m. La temperatura Media Anual es de 28,4 °C, con máximas y mínimas de 22°C y 34°C respectivamente, la temperatura máxima histórica registrada es de 41.5°C y la mínima de 16°C. El mes más caluroso es abril con un promedio de 30°C y el más fresco octubre. (ALCALDIA MUNICIPAL DE VALLEDUPAR, s.f.)

Actualmente la ciudad de Valledupar empieza a diversificar su economía abriendo nuevas perspectivas distintas a la tradicional vocación agropecuaria. Desde la creación del departamento del Cesar y la designación de la ciudad como su capital, el desarrollo económico de la nueva ciudad creció hasta lograr niveles nunca más alcanzados, que en materia agropecuaria logró consolidarse como el primer productor nacional de algodón y la segunda cabaña bovina más grande del país. El aumento demográfico experimentado en Valledupar trajo consigo nuevas necesidades de servicios que en la actualidad ha provocado la instalación de una creciente lista de empresas dedicadas a prestar servicios de salud, telecomunicaciones bancarias y al desarrollo del comercio como actividad generadora de ingresos. (ALCALDIA MUNICIPAL DE VALLEDUPAR, s.f.)



Figura 2 - Delimitación geográfica



Nota: Tomado de galería de mapas de la Alcaldía de Valledupar



www.unicesar.edu.co

Teléfono conmutador PBX: (+57 605 588 5592)

Balneario Hurtado, Vía a Patillal

Valledupar - Cesar, Colombia

4.3 MARCO CONCEPTUAL

Cambio climático: se entiende 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 comparable. (CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO)

Compensación de carbono: es uno de los mecanismos económicamente más efectivos para reducir las emisiones de GEI, el cual permite a una empresa compensar sus emisiones a través del financiamiento del equivalente en dióxido de carbono ahorrado en algún otro lugar del planeta. Esta premisa ha promovido la creación de un mercado de carbono, al cual se han adherido un número importante de compañías e instituciones. (Rescalvo, 2022)

Descarbonización: implica reducir la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de una sociedad, y también aumentar la cantidad que se absorbe. Lo anterior supone cambiar muchos aspectos de la economía, si no todos: desde la forma en que se genera la energía y en que se producen y se proveen los bienes y servicios, hasta la forma en que se construyen las edificaciones y se gestiona la tierra. (ClimatePromise, 2023)

Economía circular: se refiere a los modelos de producción y consumo que minimizan los residuos, reducen la contaminación, promueven los usos sostenibles de los recursos naturales y ayudan a regenerar la naturaleza. (ClimatePromise, 2023)

Educación ambiental: proceso dinámico y participativo, orientado a la formación de personas críticas y reflexivas, con capacidades para comprender las problemáticas ambientales de sus contextos (locales, regionales y nacionales). Al igual que para participar activamente en la construcción de apuestas integrales (técnicas, políticas, pedagógicas y otras), que apunten a la transformación de su realidad, en función del propósito de construcción de sociedades ambientalmente sustentables y socialmente justas. (CONGRESO, Ley 1549 de 2012, s.f.)

Eficiencia energética: Es la relación entre la energía aprovechada y la total utilizada en cualquier proceso de la cadena energética, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando

www.unicesar.edu.co

Teléfono conmutador PBX: (+57 605 588 5592)

Balneario Hurtado, Vía a Patillal

Valledupar – Cesar, Colombia



la normatividad vigente sobre medio ambiente y, los recursos naturales renovables. (CONGRESO, Ley 1549 de 2012, s.f.)

Gases de efecto Invernadero: Los Gases Efecto Invernadero son los gases que al acumularse de forma excesiva en la atmósfera conforman una especie de capa que hace que el calor se acumule en la Tierra haciendo que aumenten las temperaturas globales. Se llaman efecto invernadero, ya que su efecto es similar al que tienen los invernaderos de plantas. (MinAmbiente, s.f.)

Huella de Carbono: La huella de carbono cuantifica la cantidad de emisiones de GEI, expresadas en toneladas de CO₂ equivalente, que son liberadas a la atmósfera como consecuencia del desarrollo de cualquier actividad. (CAR, 2013)

Inventario de emisiones: Un inventario de emisiones y absorciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) es un reporte, delimitado para un periodo de tiempo y territorio, de la cantidad de GEI emitidos directamente a la atmósfera como resultado de actividades humanas y de las absorciones por sumideros de carbono, tales como bosques, cultivos o pastizales. (IDEAM, INVENTARIO NACIONAL Y DEPARTAMENTAL DE GASES EFECTO INVERNADERO - COLOMBIA)

Mitigación del cambio climático: se refiere a cualquier acción tomada por los gobiernos, las empresas o las personas para reducir o prevenir las emisiones de gases de efecto invernadero, o para mejorar los sumideros de carbono que eliminan dichos gases de la atmósfera. (ClimatePromise, 2023)

Transición energética: es un proceso de transformación integral que busca la sustitución progresiva de los combustibles fósiles por Fuentes No Convencionales de Energía Renovable, garantizando un sistema energético más equitativo, sostenible e integrando dimensiones de justicia ambiental, climática y social. En ese sentido, la transición energética se articula estratégicamente con políticas de acción climática, de reindustrialización y reconversión laboral, así como con enfoques diferenciales y de derechos humanos, reconociendo los derechos territoriales, culturales

www.unicesar.edu.co

Teléfono conmutador PBX: (+57 605 588 5592)

Balneario Hurtado, Vía a Patillal

Valledupar – Cesar, Colombia



y promoviendo la participación informada de las comunidades en los procesos de toma de decisiones. (UPME, Transición Energética Justa, s.f.)

4.4 MARCO LEGAL

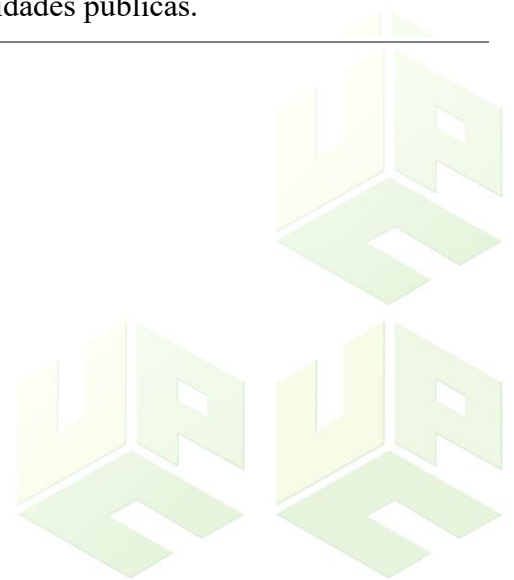
Tabla 2 - Referentes legales del proyecto

Norma	Descripción	Aplicación
Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el Ministerio de Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental – SINA	Permite que las autoridades competentes promuevan la implementación de programas ambientales.
Ley 1931 de 2018	las directrices para la gestión del cambio climático en el congreso de Colombia	Establece las directrices para la gestión del cambio climático en las decisiones de las personas públicas y privadas
Ley 1844 de 2017	Por medio de la cual se aprueba el “Acuerdo de París”, adoptado el 12 de diciembre de 2015, en París, Francia.	Ratifica el Acuerdo de París en Colombia, comprometiendo al país a reducir en 51 % sus emisiones de GEI para 2030 y alcanzar la neutralidad de carbono en 2050.
Decreto 1076 de 2015	Por medio del cual se incorporan las modificaciones introducidas al Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible a partir de la fecha de su expedición.	Establece las obligaciones normativas que debe cumplir la entidad en materia de control de emisiones y eficiencia en el consumo energético.
Política Nacional de Cambio Climático (PNCC, 2017)	Define estrategias nacionales para la mitigación de gases de efecto invernadero, la promoción de tecnologías	Influye en las decisiones públicas y privadas más relevantes y que definen la senda del desarrollo del país, con el fin



	limpias y la adaptación al cambio climático.	de integrar a estas decisiones consideraciones de adaptación y mitigación de Gases de Efecto Invernadero
Resolución 1447 de 2018	Por medio del cual se reglamenta el sistema de monitoreo, reporte y verificación de las acciones de mitigación a nivel nacional.	Regula la elaboración del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero y establece los lineamientos para su cuantificación y reporte.
Ley 1549 de 2012	por medio de la cual se fortalece la institucionalización de la política nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial.	Fortalece la institucionalización de la Política Nacional de Educación Ambiental, desde sus propósitos de instalación efectiva en el desarrollo territorial; a partir de la consolidación de estrategias y mecanismos de mayor impacto
Ley 1124 del 2007	Por medio de la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de Administrador Ambiental.	Promueve la creación de comités de gestión ambiental institucional en entidades públicas.

Fuente: elaboración propia, 2025





5. MARCO METODOLÓGICO

5.1 CAMPO DE APLICACIÓN

Según lo establecido en el Acuerdo N°003 del 08 de julio de 2021, “por medio del cual se adoptan las líneas de investigación de los programas de pregrado de la facultad de Ingeniería y Tecnológicas sede Valledupar, y se dictan otras disposiciones”, las correspondientes a la elaboración del proyecto son las siguientes:

Línea de investigación: Sostenibilidad y Gestión Ambiental.

Sublínea de investigación: Gestión integral de la calidad del aire.

Áreas temáticas: Huella de carbono y Gases de efecto invernadero.

5.2 FUNCIONES ESPECÍFICAS A DESARROLLAR

- Impulsar y coordinar la ejecución oportuna de las obras y acciones que se requieran para la prevención, control, corrección y mitigación en el medio ambiente.
- Liderar, diseñar, implementar modelos y metodologías para estimular y garantizar la participación ciudadana en las acciones tendientes a lograr las metas ambientales y mejoramiento de la calidad de vida de los valduparenses.
- Implementar el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Municipio de Valledupar.
- Identificar, delimitar y reglamentar los ecosistemas estratégicos del municipio para su conservación, acorde con la revisión del POT.
- Adelantar programas de saneamiento ambiental y defensa de la ecología.
- Promover a escala comunitaria la realización de campañas y actividades formativas y divulgativas que fomenten la conciencia colectiva sobre las necesidades de la participación en la preservación ambiental.



5.3 PERFIL DEL SUPERVISOR ASIGNADO

Tabla 3 - Identificación del Perfil del Supervisor Asignado

Nombre Supervisor	NEFTALÍ MENDEZ CANTILLO
Perfil Profesional	Ingeniero ambiental y sanitario
Estudios Realizados	<ul style="list-style-type: none">• Ingeniero ambiental y sanitario (Universidad Popular Del Cesar/2010)• Especialista en pedagogía y orientación de la formación profesional integral (SENA/2012)• Especialista en gestión ambiental (Universidad Área Andina/2014)• Magister en ciencias ambientales (27/07/2021)
Experiencia Profesional	<ul style="list-style-type: none">• Centro rehabilitación integral, ANGELES-CRIA. Ingeniero ambiental y sanitario (11/11/2010 a 02/11/2011)• SENA. Instructor área ambiental (07/07/2009 a 12/15/2017)• Calidad ambiental- INGENIERIA LTDA. Ingeniero ambiental y sanitario (08/31/2016 a 22/09/2017)
Tipo de Concentración	Termino indefinido
Nº Matrícula Profesional	20260203964CES

Nota: La tabla permite conocer los datos del supervisor a cargo

5.4 DESARROLLO METODOLÓGICO

Tabla 4 – Desarrollo Metodológico

Fase o Etapa	Actividad	Descripción de Métodos/ Instrumentos/ Técnicas
Identificar las principales fuentes de emisión de gases de efecto invernadero -GEI asociadas a las actividades operativas del Palacio Municipal.	Revisión de información institucional sobre consumo energético y transporte.	Entrevistas, revisión documental, observación directa
	Recorrido diagnóstico por las áreas del Palacio Municipal para observar hábitos y prácticas operativas	Lista de chequeo, registro fotográfico, bitácora de campo
	Identificación de fuentes directas e indirectas de emisiones de GEI	Análisis comparativo por tipo de actividad y consumo
Calcular de forma simplificada la huella de carbono institucional, estableciendo una línea base que permita realizar comparaciones anuales.	Cálculo simplificado de la huella de carbono institucional.	Cálculo con Excel, estimación de factores de emisión oficiales
	Aplicación de herramientas básicas para cuantificar emisiones.	Herramientas de cálculo de huella de carbono.
Proponer medidas de descarbonización, que incluya estrategias de mitigación y compensación orientadas a la reducción de las emisiones institucionales.	Proponer medidas de descarbonización a partir de los resultados obtenidos.	Revisión de buenas prácticas y selección de estrategias.
	Redacción y estructuración final del proyecto.	Síntesis de resultados y propuesta integral.

Fuente: elaboración propia, 2025



6. PRODUCTOS Y ANÁLISIS

6.1 IDENTIFICAR LAS PRINCIPALES FUENTES DE EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO -GEI ASOCIADAS A LAS ACTIVIDADES OPERATIVAS DEL PALACIO MUNICIPAL.

Esta primera etapa del proyecto tiene como fin identificar las principales fuentes de emisión de gases de efecto invernadero que se generan a partir de las actividades cotidianas en el Palacio Municipal. En esta fase se permite conocer el origen de las emisiones y las operaciones diarias que contribuyen al impacto ambiental de la entidad. Para ello, se lleva a cabo un reconocimiento de los equipos y actividades que consumen energía, tales como las prácticas que aportan a la generación de estas emisiones.

6.1.1 *Revisión de información institucional sobre consumo energético y transporte.*

Como parte inicial del proyecto, se realizó la revisión de la información institucional disponible en la Alcaldía de Valledupar con relación al consumo energético y el uso de transporte institucional. El propósito de esta actividad es conocer las principales operaciones asociadas al uso de energía eléctrica y los medios de transporte de la entidad, para reconocer las fuentes y actividades que generan emisiones de GEI.

Con el fin de tener una perspectiva más clara sobre el comportamiento energético de la entidad, se recopilaron los recibos de energía eléctrica correspondientes al periodo de febrero a octubre del 2025. Esta información proporcionada por la Alcaldía de Valledupar permite conocer los niveles de consumo energético mensual del Palacio Municipal y establecer una línea base de referencia para el análisis de las fuentes indirectas de emisión de GEI.

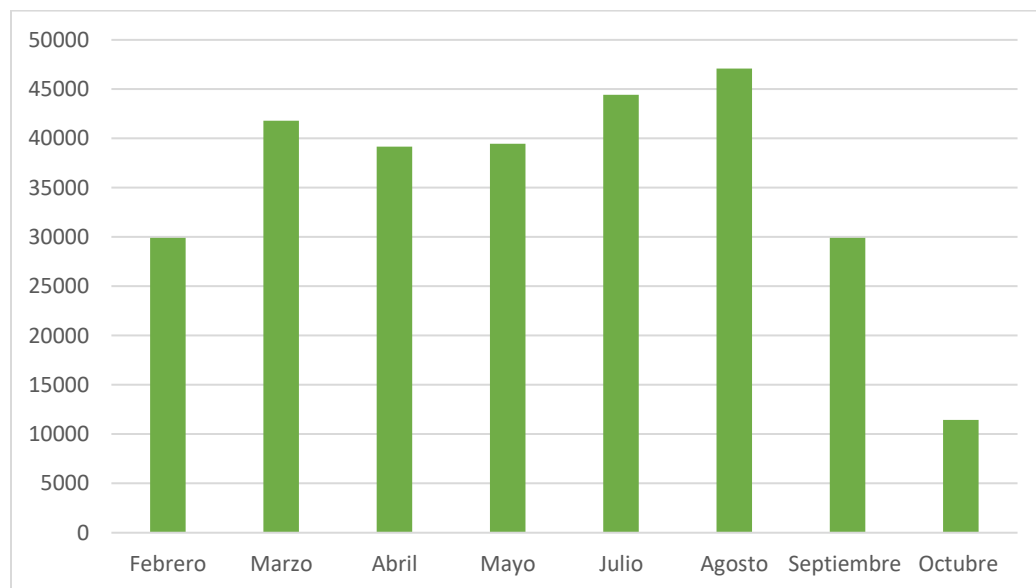


Tabla 5 - Consumo mensual de energía eléctrica Palacio Municipal (febrero-agosto 2025)

Mes	Consumo de energía (kWh)	Diferencia respecto al mes anterior (kWh)
Febrero	29920	-
Marzo	41800	+11880
Abril	39160	-2640
Mayo	39454	+294
Julio	44440	+4986
Agosto	47080	+2640
Septiembre	29920	-17160
Octubre	11440	-18480

Nota: (+) aumento de consumo, (-) disminución de consumo. Los datos de consumo fueron obtenidos de los recibos de energía descargados de la página web de Afinia, correspondientes a la Alcaldía de Valledupar (no se dispuso del recibo correspondiente al mes de junio).

Figura 3 - Variación mensual del consumo de energía (kWh)





Nota: elaboración propia a partir de los datos de consumo energético obtenidos de recibos de energía.

La figura 3 representa la variación del consumo energético en el Palacio Municipal durante el periodo de febrero a octubre del 2025, con base en los registros de consumo obtenidos de los recibos oficiales de Afinia. Se puede observar una tendencia variable en el uso de la energía a lo largo del año, mostrando un incremento entre febrero y agosto, alcanzando el consumo máximo en el mes de agosto (47.080 kWh). A partir de septiembre, se evidencia una disminución significativa en el consumo, que puede relacionarse a una reducción de actividades administrativas por fallas temporales en equipos de alto consumo como los sistemas de aire acondicionado.

Debido a la ausencia de información detallada sobre el consumo de combustible de los vehículos oficiales de la entidad, se optó por estimar las emisiones asociadas a la movilidad de los funcionarios mediante otra metodología. Se realizó un registro fotográfico de los vehículos particulares estacionados en el parqueadero del Palacio Municipal durante la jornada laboral y, posteriormente, se identificaron las marcas y modelos de los vehículos y se consultaron sus fichas técnicas, obteniendo el consumo promedio de combustible en litros por cada 100 km.

Tabla 6 - Registro de vehículos en el parqueadero institucional

Marca	Modelo	Combustible	Consumo	Fuente consultada
Renault	Stepway	Gasolina	6 Lt por cada 100 km	Sitio web: Todo Renault (¿Cuánto rinde el Dacia Sandero Stepway gasolina?, 2024)
Toyota	Corolla	Gasolina	5,3 Lt por cada 100 km	Sitio web: NIMO (El consumo del Toyota Corolla: potencia y eficiencia., s.f.)
Toyota	Prado TXL	Gasolina	13 Lt por cada 100 km	Sitio web: AUTOLAB (Cuánta gasolina debería gastar mi Toyota Prado Txl, s.f.)



Toyota	Land Cruiser	Gasolina	17 Lt por cada 100 km	Sitio web: AutoData24 (Especificaciones técnicas, s.f.)
Mazda	CX 30	Gasolina	8,5 Lt por cada 100 km	Sitio web: Autolab (Cuánta gasolina debería gastar mi Mazda CX30, s.f.)
Toyota	4Runner	Gasolina	13,8 Lt por cada 100 km	Sitio web: Urssa Automotora (Toyota 4Runner 4.0, s.f.)

Nota: elaboración propia a partir de registro fotográfico realizado.

6.1.2 Recorrido diagnóstico por las áreas del Palacio Municipal para observar hábitos y prácticas operativas

Con el propósito de identificar practicas operativas y hábitos de consumo energético dentro del Palacio Municipal, se realizó un recorrido diagnóstico por las principales dependencias administrativas. Durante la visita se observaron las condiciones de funcionamiento de los equipos eléctricos, los sistemas de aire acondicionado y se registró la información en una bitácora de campo. Debido a que las actividades institucionales presentan un patrón similar, se optó por realizar una visita general; esto permitió optimizar el tiempo de recolección de información y obtener una visión general de las actividades relacionadas al consumo energético en la entidad.

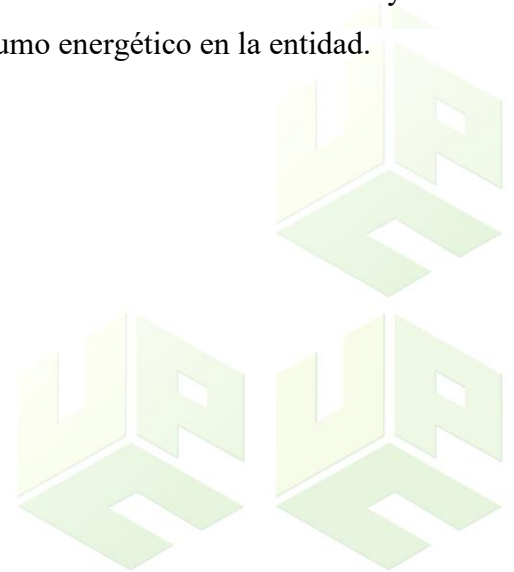


Tabla 7 - Registro de observaciones del recorrido diagnóstico

Área visitada	Actividad observada	Consumos y practicas detectadas	Registro fotográfico	Observaciones
Palacio Municipal de Valledupar (sede principal)	Funcionamiento de oficinas administrativas	Uso extendido de aire acondicionado, alumbrado, computadores e impresoras.		La mayoría de las dependencias mantienen equipos encendidos toda la jornada laboral. Se evidencia potencial de ahorro energético.

Fuente: elaboración propia, 2025

www.unicesar.edu.co

Teléfono conmutador PBX: (+57 605 588 5592)

Balneario Hurtado, Vía a Patillal

Valledupar – Cesar, Colombia



A partir del recorrido, observación y el conocimiento de las actividades que se desarrollan, se determinó que las principales fuentes de emisión corresponden al uso continuo de equipos eléctricos como computadores, impresoras, aires acondicionados e iluminación, además del uso de vehículos institucionales. Se evidenció que, en las oficinas, los equipos permanecen encendidos durante toda la jornada laboral; lo que confirma la necesidad de implementar acciones orientadas al uso racional de energía como punto de partida para la descarbonización en el Palacio Municipal.

6.1.3 Identificación de fuentes directas e indirectas de emisiones de GEI

Durante esta etapa se realizó la identificación de las principales fuentes emisoras de gases de efecto invernadero relacionadas a las actividades operativas del Palacio Municipal. La clasificación se realizó de acuerdo con las categorías de emisiones utilizadas en actividades institucionales, diferenciando entre fuentes indirectas por consumo de energía eléctrica y fuentes indirectas relacionadas a la movilidad de funcionarios.

Tabla 8 - Identificación de fuentes de emisiones de GEI en el Palacio Municipal

Fuente identificada	Tipo de fuente	Descripción de actividad	Observación
Consumo de energía eléctrica	Indirecta (Alcance 2)	Operación continua de sistemas de aire acondicionado, computadores, impresoras e iluminación.	Es la fuente principal de las emisiones en la entidad.
Movilidad de funcionarios	Indirecta (Alcance 3)	Desplazamientos de funcionarios desde y hacia el lugar de trabajo en vehículos particulares	Estimación realizada mediante consumo promedio según ficha técnica.

Fuente: elaboración propia, 2025



El consumo de energía eléctrica se clasifica como una fuente indirecta de alcance 2, ya que las emisiones no se producen directamente en las instalaciones, sino que se obtiene de la red eléctrica nacional, generada en parte por fuentes no renovables. Esta fuente representa el mayor aporte de las emisiones del Palacio Municipal, por el consumo energético constante durante la jornada laboral.

A su vez, la movilidad de los funcionarios se clasifica como una fuente indirecta de alcance 3, ya que corresponde al uso de vehículos particulares para desplazarse hacia el lugar de trabajo. Aunque estos vehículos no son propiedad de la entidad, su uso está relacionado al desarrollo de sus actividades.

6.2 CALCULAR DE FORMA SIMPLIFICADA LA HUELLA DE CARBONO INSTITUCIONAL, ESTABLECIENDO UNA LÍNEA BASE QUE PERMITA REALIZAR COMPARACIONES ANUALES.

Esta fase tiene como propósito estimar de forma simplificada la huella de carbono generada por las actividades operativas del Palacio Municipal de Valledupar, con el fin de establecer una línea base que permita cuantificar el impacto ambiental relacionado al consumo energético y al uso de transporte de la entidad. Para esto, se utilizan factores de emisión oficiales y se utilizan los datos recopilados durante la primera etapa del proyecto, principalmente relacionado al consumo energético y movilidad institucional. Esta evaluación permitirá conocer las emisiones de GEI y servirá para el planteamiento de estrategias de mitigación y descarbonización.

6.2.1 Cálculo simplificado de la huella de carbono institucional.

Cálculo de emisiones por consumo energético:

El propósito de esta actividad es cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por el consumo energético (febrero-octubre 2025) del Palacio Municipal de Valledupar, mediante un cálculo simplificado de la huella de carbono institucional. El cálculo se realiza aplicando un factor que sirve para estimar las emisiones indirectas asociadas al consumo de energía



eléctrica del Sistema Interconectado Nacional (SIN) en los inventarios de GEI, con un valor de **0.177 tCO₂e/MWh** (UPME, Cálculo del Factor de Emisión de Co₂ del SIN, 2025).

Fórmula de cálculo simplificado de emisiones:

$$\text{Emisiones (tCO}_2\text{e)} = \text{Consumo (kWh)} * \text{Factor de emisión(tCO}_2\text{e/kWh)}$$

$$\text{Factor de emisión} = 0,177\text{tCO}_2\text{e/MWh} = \mathbf{0,000177\text{tCO}_2\text{e/kWh}}$$

- **Cálculo de Emisiones para el Mes de Febrero.**

Consumo febrero: 29920 kWh

$$\text{Emisiones (tCO}_2\text{e)} = 29920 \text{ kWh} * 0,000177\text{tCO}_2\text{e/kWh} = 5,29584 \text{ tCO}_2\text{e} = \mathbf{5,30 \text{ tCO}_2\text{e}}$$

Tabla 9 - Estimación de emisiones de GEI (febrero – octubre 2025)

Mes	Consumo de energía (kWh)	Emisiones (tCO ₂ e)	Diferencia respecto al mes anterior (tCO ₂ e)
Febrero	29920	5,30	-
Marzo	41800	7,40	+2,10
Abril	39160	6,93	-0,47
Mayo	39454	6,98	+0,05
Julio	44440	7,87	+0,88
Agosto	47080	8,33	+0,47
Septiembre	29920	5,30	-3,04
Octubre	11440	2,02	-3,27

Nota: (+) aumento de emisiones, (-) disminución de emisiones. Fuente: elaboración propia, 2025.



El consumo de energía eléctrica en el Palacio Municipal de Valledupar durante el año 2025 refleja una variabilidad significativa en el periodo de febrero a octubre, con valores que oscilan entre 2.02 tCO₂e y 8.33 tCO₂e. El mes con mayor nivel de emisiones fue agosto (8.33 tCO₂e), seguido de julio (7.87 tCO₂e) y marzo (7.40 tCO₂e). Estos incrementos están relacionados principalmente con un mayor consumo energético debido a los periodos de altas temperaturas, que aumentan el uso de los sistemas de aire acondicionado.

En total, el consumo energético registrado en este periodo, genero aproximadamente 50,13 toneladas de CO₂e; este valor representa la línea base de emisiones correspondiente al año 2025, la cual servirá como punto de referencia para la implementación de estrategias que reduzcan la huella de carbono institucional.

Cálculo de emisiones por movilidad funcionarios:

Dado que no se cuenta con registros oficiales de consumo de combustible ni kilometraje de los vehículos institucionales, se optó por realizar una estimación indirecta de las emisiones asociadas a la movilidad diaria de los funcionarios hacia el Palacio Municipal. Para ello se identificaron los modelos de los vehículos particulares estacionados durante la jornada laboral y se consultaron sus fichas técnicas en sitios web, obteniendo el consumo promedio de combustible expresado en litros por cada 100 kilómetros.

Factor de emisión estándar para gasolina: ***FE = 2,31 kg CO₂/L***

Conversión de L/100 km a L/km:

Renault Stepway consume 6 litros por cada 100 km

$$\frac{6 L}{100 km} = 0,06 L/km$$

- **Cálculo de emisiones por km recorrido**

$$E_{km} = 0,06 * 2,31 = 0,1386 kg CO_2$$

www.unicesar.edu.co

Teléfono conmutador PBX: (+57 605 588 5592)

Balneario Hurtado, Vía a Patillal

Valledupar – Cesar, Colombia

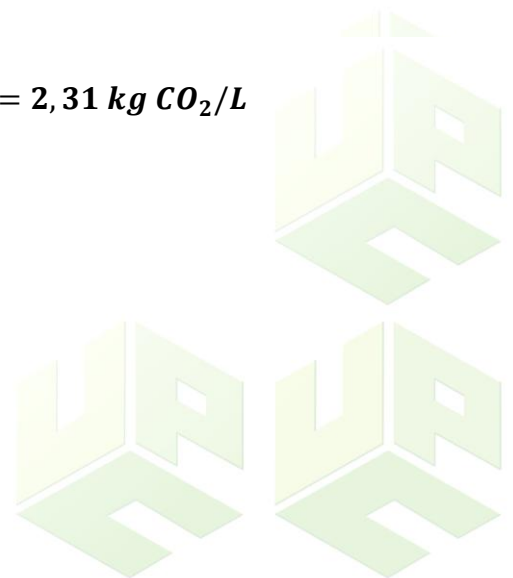




Tabla 10 – Estimación de emisiones movilidad de funcionarios

Marca	Consumo	Emisiones calculadas (kg CO ₂)
Renault Stepway	6 Lt por cada 100 km	0,1386
Toyota Corolla	5,3 Lt por cada 100 km	0,1224
Toyota Prado TXL	13 Lt por cada 100 km	0,3003
Toyota Land Cruiser	17 Lt por cada 100 km	0,3927
Mazda CX 30	8,5 Lt por cada 100 km	0,1964
Toyota 4Runner	13,8 Lt por cada 100 km	0,3188

Nota: elaboración propia, 2025.

La magnitud de las emisiones generadas por kilómetro recorrido, dependen del tipo de vehículo y su eficiencia en el consumo del combustible, por lo que se evidencia una variabilidad significativa en las emisiones de cada modelo de vehículo. Los resultados obtenidos representan la intensidad de emisión (kg CO₂) por unidad de distancia (km) y no emisiones total anuales, por la ausencia de datos de distancias recorridas.

6.2.2 Aplicación de herramientas básicas para cuantificar emisiones.

Esta actividad tiene como propósito analizar la metodología utilizada para estimar las emisiones de GEI generadas por las principales fuentes identificadas en el Palacio Municipal, específicamente el consumo de energía eléctrica y la movilidad asociada a los funcionarios. Por medio de este cálculo, se busca identificar la cantidad de emisiones para así conocer el impacto ambiental generado por las actividades operativas de la entidad, permitiendo fortalecer la gestión ambiental de la ciudad al obtener datos concretos sobre las fuentes de emisión indirectas de la entidad. Asimismo, se logra direccionar las acciones a los compromisos internacionales de cambio climático en los que participa Colombia, como el Acuerdo de París, donde uno de los objetivos es reducir las emisiones de GEI para limitar el aumento de la temperatura global (Naciones Unidas, s.f.).

www.unicesar.edu.co

Teléfono conmutador PBX: (+57 605 588 5592)

Balneario Hurtado, Vía a Patillal

Valledupar – Cesar, Colombia



Para desarrollar la actividad y aplicar las herramientas para cuantificar las emisiones del Palacio Municipal, se hizo el siguiente procedimiento:

- 1) Recolección de información: se obtuvo el registro de consumo mensual de energía eléctrica durante el periodo de febrero a octubre del presente año 2025, obtenido del portal web de la empresa prestadora de servicios, Afinia. Adicionalmente, se realizó un registro fotográfico de los vehículos particulares identificados en el parqueadero institucional, se consultaron sus fichas técnicas para conocer el consumo de combustible en litros por cada 100 km.
- 2) Investigación de métodos para cuantificar emisiones: se realizó búsqueda de métodos simplificados para calcular la cantidad de GEI que se emiten con relación al consumo energético (kWh) y al consumo de combustible (gasolina), usando factores de emisión oficiales.
- 3) Aplicación de método escogido: El cálculo se realiza aplicando un factor que sirve para estimar las emisiones indirectas asociadas al consumo de energía eléctrica del Sistema Interconectado Nacional (SIN) en los inventarios de GEI, con un valor de 0.177 tCO₂e/MWh (UPME, Cálculo del Factor de Emisión de Co₂ del SIN, 2025). Para movilidad, se utilizó el factor de emisión estándar para gasolina de 2,31 kg CO₂/L, aplicado al consumo de cada vehículo.
- 4) Cálculo de las emisiones:

Para energía eléctrica, la estimación se realizó con la siguiente formula:

$$E = C \times FE$$

E: emisiones de CO₂ e (tCO₂e)

C: consumo anual de electricidad (kWh)

FE: factor de emisión (tCO₂e/MWh)



Para movilidad, el cálculo se realizó con la siguiente fórmula

$$E_{km} = C \times FE$$

E_{km}: emisiones por kilómetro recorrido (kg CO₂/km)

C: consumo de gasolina (L/km)

FE: factor de emisión gasolina (2,31 kg CO₂/L)

6.3 PROPONER MEDIDAS DE DESCARBONIZACIÓN, QUE INCLUYA ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN ORIENTADAS A LA REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES INSTITUCIONALES.

Esta fase tiene como objetivo elaborar propuestas que contribuyan a la reducción progresiva de las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por las actividades operativas del Palacio Municipal. A partir del análisis de la huella de carbono institucional y de la identificación de las principales fuentes generadoras GEI, se formulan medidas de descarbonización enfocadas en la eficiencia energética, la transición a energías limpias y la compensación ambiental. Estas acciones van alineadas a los compromisos internacionales asumidos por Colombia con el Acuerdo de París, posicionando a la Alcaldía de Valledupar como promotor y modelo institucional más sostenible, bajo en carbono y resiliente al cambio climático.

6.3.1 Proponer medidas de descarbonización a partir de los resultados obtenidos.

Con base en los resultados del cálculo de la huella de carbono institucional del Palacio Municipal, se realiza la formulación de medidas de descarbonización enfocadas en reducir las emisiones identificadas. Para la formulación de medidas, se tiene en consideración las buenas prácticas nacionales e internacionales alineadas con los compromisos de país frente al Acuerdo de París, teniendo en cuenta también las Líneas de acción de Desarrollo urbano bajo en carbono y resiliente al clima establecidos en la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC). Como propuesta de medidas de descarbonización están:

www.unicesar.edu.co

Teléfono conmutador PBX: (+57 605 588 5592)

Balneario Hurtado, Vía a Patillal

Valledupar – Cesar, Colombia



Medida 1: Optimización del Consumo Energético.

Fortalecer las acciones de eficiencia energética dentro del Palacio Municipal mediante la implementación de buenas prácticas de uso más racional de la energía, esto incluye promover el apagado de equipos al finalizar la jornada laboral o al no hacer uso de estos; asimismo, realizar mantenimientos preventivos a los sistemas de aire acondicionado para garantizar su funcionamiento óptimo y reducir el consumo innecesario de electricidad.

Medida 2: Implementación de Energías Limpias.

Con el fin de disminuir las emisiones derivadas del uso de energía eléctrica que proviene de fuentes fósiles, se propone incorporar el uso de energías renovables, en especial la energía solar fotovoltaica. La instalación de paneles solares en la Alcaldía de Valledupar permitiría cubrir una parte significativa de la demanda energética institucional y reducir las emisiones de CO₂. La ciudad de Valledupar cuenta con un alto potencial de radiación solar, lo que hace viable la implementación de esta medida y además convertiría a la entidad en un modelo de sostenibilidad ambiental en la región.

Medida 3: Compensación Ambiental.

Además de las acciones de mitigación directa, se sugiere implementar programas de compensación ambiental mediante la siembra de árboles y el fortalecimiento de las zonas verdes urbanas; estas acciones contribuyen significativamente a la captura de carbono atmosférico y la mejora de la calidad del aire. De tal manera que resulta fundamental la ejecución del Proyecto de Conservación y Rehabilitación de la Infraestructura Verde en Valledupar, recientemente aprobado por la Alcaldía Municipal, el cual busca mejorar el entorno urbano y generar conciencia sobre el cuidado de las zonas verdes; además, el proyecto se elaboró alineado con los compromisos asumidos por el alcalde en la COP16 y con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), lo que refuerza su importancia para lograr la descarbonización institucional.



Medida 4: Sensibilización y Formación.

La planificación y ejecución de un programa de descarbonización en el Palacio Municipal, requiere del compromiso y participación de todos los funcionarios; para esto es necesario planificar espacios de sensibilización y capacitación, mediante talleres, charlas y/o material informativo sobre eficiencia energética, consumo responsable y sostenibilidad ambiental, con el objetivo de formar una cultura ambiental institucional.





7. CONCLUSIONES

La práctica tuvo como objetivo diseñar una propuesta de descarbonización para el Palacio Municipal de Valledupar, que constituye un primer paso para la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero en la entidad. A través de la identificación de fuentes de emisión, la estimación de huella de carbono y el planteamiento de medidas para la descarbonización, se logró establecer una línea base que puede servir de referencia para futuros análisis y políticas institucionales.

En la primera fase, correspondiente a la identificación de las principales fuentes de emisión de GEI, se evidenció que la mayor contribución proviene del consumo energético en las instalaciones de la Alcaldía de Valledupar, incluyendo la contribución asociada a la movilidad diaria de los funcionarios hacia el Palacio Municipal, asociada como fuente indirecta al estimarse el consumo promedio de combustible de los vehículos observados en el parqueadero institucional. En recorrido realizado, se evidenció que el funcionamiento continuo de los sistemas de aire acondicionado, computadores, impresoras e iluminación representa una fuente constante de emisiones indirectas por consumo de energía convencional. La dependencia a esta red demuestra que se requiere incorporar medidas de acción para un uso sostenible de los recursos energéticos, como mecanismo para reducir las emisiones de CO₂.

Para la segunda fase, el cálculo simplificado de la huella de carbono permitió determinar que, en el periodo de febrero a octubre del 2025, el consumo energético del Palacio Municipal generó aproximadamente 50,13 toneladas de CO₂e, representado una línea base de emisiones indirectas de la entidad, sobre la cual se puede trabajar para tomar medidas de mitigación. En el caso de la movilidad, se establecieron intensidades de emisión en kg CO₂/km, debido a la ausencia de registros oficiales, lo que llevó a optar por la metodología de calcular el consumo de gasolina de vehículos de funcionarios, por cada 100 km recorridos, para conocer un estimado de las emisiones generadas.



En cuanto a la tercera fase, las medidas de descarbonización formuladas son: optimización del consumo energético, implementación de energías limpias, compensación ambiental, sensibilización y formación a funcionarios; estas medidas constituyen estrategias viables que permitirían reducir progresivamente las emisiones y posicionar a la Alcaldía como ejemplo de sostenibilidad local, además de que el reciente proyecto aprobado refuerza el objetivo y ofrece una oportunidad real para la compensación de las emisiones.

Con relación al alcance del proyecto, se logró cumplir con los objetivos planteados mediante el uso de información institucional y metodologías accesibles. Finalmente, el desarrollo de esta propuesta contribuye al fortalecimiento de la gestión ambiental municipal, promoviendo una cultura de responsabilidad climática en la institución. Los resultados obtenidos funcionan como base para implementar políticas internas de eficiencia energética y transición hacia un modelo de descarbonización alineado con los compromisos nacionales e internacionales de lucha contra el cambio climático.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(s.f.). Obtenido de ALCALDIA MUNICIPAL DE VALLEDUPAR: <https://www.valledupar-cesar.gov.co/Paginas/default.aspx>

¿Cuánto rinde el Dacia Sandero Stepway gasolina? (7 de Noviembre de 2024). Obtenido de TODO RENAULT: <https://todorenault.com.co/consumo-de-combustible-renault-sandero-stepway/>

ANLA. (s.f.). *Ley 1844 de 2017 – Acuerdo de París para combatir el Cambio Climático*. Obtenido de Autoridad Nacional de Licencias Ambientales: <https://www.anla.gov.co/07rediseureka2024/normativa/leyes/ley-1844-de-2017-acuerdo-de-paris-para-combatir-el-cambio-climatico>

car. (Junio de 2013). *GUÍA METODOLÓGICA PARA EL CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO CORPORATIVA A NIVEL SECTORIAL*. Obtenido de <https://www.car.gov.co/uploads/files/5ade1b0319769.pdf>

CAR. (Junio de 2013). *GUÍA METODOLÓGICA PARA EL CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO CORPORATIVA A NIVEL SECTORIAL*. Obtenido de Corporación Autónoma Regional: <https://www.car.gov.co/uploads/files/5ade1b0319769.pdf>

ClimatePromise. (13 de Febrero de 2023). *El diccionario climático: una guía práctica para el cambio climático*. Obtenido de Climate Promise: <https://climatepromise.undp.org/es/news-and-stories/el-diccionario-climatico-una-guia-practica-para-el-cambio-climatico>

CONGRESO. (s.f.). *Decreto 1076 de 2015 Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Obtenido de Función Pública: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153>

CONGRESO. (s.f.). *Ley 1124 de 2007*. Obtenido de Función Pública: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=45542>

CONGRESO. (s.f.). *Ley 1549 de 2012*. Obtenido de Función Pública: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=48262>

CONGRESO. (s.f.). *Ley 1549 de 2012*. Obtenido de Función Pública: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=48262>

CONGRESO. (s.f.). *Ley 1931 de 2018*. Obtenido de Función Pública: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=87765>

CONGRESO. (s.f.). *Ley 697 de 2001*. Obtenido de Función Pública: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=4449>

www.unicesar.edu.co

Teléfono conmutador PBX: (+57 605 588 5592)

Balneario Hurtado, Vía a Patillal

Valledupar – Cesar, Colombia



CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO.

(s.f.). Obtenido de Naciones Unidas: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>

Cuánta gasolina debería gastar mi Mazda CX30. (s.f.). Obtenido de AUTOLAB:

https://autolab.com.co/recomendaciones-de-taller/mazda/mazda-cx30/problemas/gasta-mucha-gasolina/#google_vignette

Cuánta gasolina debería gastar mi Toyota Prado Txl. (s.f.). Obtenido de AUTOLAB:

<https://autolab.com.co/recomendaciones-de-taller/toyota/prado-txl/problemas/gasta-mucha-gasolina/>

Documentos Oficiales Contribuciones Nacionalmente Determinadas. (s.f.). Obtenido de MINAMBIENTE: <https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/documentos-oficiales-contribuciones-nacionalmente-determinadas/>

El consumo del Toyota Corolla: potencia y eficiencia. (s.f.). Obtenido de NIMO:

<https://nimogordillo.es/el-consumo-del-toyota-corolla-potencia-y-eficiencia/>

Especificaciones técnicas. (s.f.). Obtenido de AutoData24:

https://es.autodata24.com/toyota/land-cruiser/land-cruiser-80/45-24v-fzj80-205-hp/details#google_vignette

IDEAM. (19 de Noviembre de 2024). *Los GEI están clasificados en directos e indirectos.*

Obtenido de IDEAM: <https://ideam.gov.co/atencion-y-servicios-a-la-ciudadania/preguntas-frecuentes/los-gei-estan-clasificados-en-directos-e-indirectos>

IDEAM. (s.f.). *INVENTARIO NACIONAL Y DEPARTAMENTAL DE GASES EFECTO INVERNADERO - COLOMBIA.* Obtenido de IDEAM:

<https://archivo.minambiente.gov.co/images/AsuntosMarinosCosterosyRecursosAcuatico/INGEI.pdf>

IDEAM. (s.f.). *POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO.* Obtenido de IDEAM -

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales:

<http://www.cambioclimatico.gov.co/directorio-del-cambio-climatico>

Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones de Gases de Efecto Invernadero – INGEI. (s.f.).

Obtenido de MINAMBIENTE: <https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/inventario-nacional-de-emisiones-y-absorciones-de-gases-de-efecto-invernadero-ingei/>

LEY 1844 DE 2017. (s.f.). Obtenido de Sistema Único de Información Normativa:

<https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/30032607>

MINAMBIENTE. (2017). *POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO.* Obtenido de

file:///C:/Users/jmurg/Downloads/PNCC_Políticas_Publicas_LIBRO_Final_Web_01.pdf

www.unicesar.edu.co

Teléfono conmutador PBX: (+57 605 588 5592)

Balneario Hurtado, Vía a Patillal

Valledupar – Cesar, Colombia



MinAmbiente. (s.f.). *Glosario*. Obtenido de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible:
<https://www.minambiente.gov.co/glosario/>

Naciones Unidas. (s.f.). *Acción por el Clima*. Obtenido de Naciones Unidas:
<https://www.un.org/es/climatechange/paris-agreement>

Rescalvo, M. (Junio de 2022). *Guía para la implementación de Programas Nacionales Voluntarios de Huella de Carbono en América Latina*. Obtenido de Guía para la implementación de Programas Nacionales Voluntarios de Huella de Carbono en América Latina

Resolución No 1447. (s.f.). Obtenido de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible:
chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/<https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/15.-Resolucion-1447-de-2018.pdf>

Torres, K., Vanegas, A., Romero, A., Vega, J., & Fajardo, R. (2022). *LINEAMIENTOS Y GUÍA ORIENTADORA PARA LA ESTRUCTURACIÓN DE INFORMES DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA DE LA UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR*. Valledupar.

Toyota 4Runner 4.0. (s.f.). Obtenido de URSSA: <https://urssa.cl/vehiculo/toyota-4runner-4-0/#:~:text=Consumo%20de%20combustible:%2013.8%20l,eficiente%20en%20t%C3%A9rminos%20de%20consumo>

UPME. (Enero de 2025). *Cálculo del Factor de Emisión de Co2 del SIN*. Obtenido de Unidad de Planeación Minero Energética: https://www1.upme.gov.co/siame/Paginas/calculo-factor-de-emision-de-Co2-del-SIN.aspx?utm_source=chatgpt.com

UPME. (s.f.). *Transición Energética Justa*. Obtenido de Unidad de Planeación Minero Energética: <https://www.upme.gov.co/transicion-energetica-justa/>





ANEXOS

Anexo 1 – Solicitud de Inicio de Prácticas



Anexo A. Formato solicitud inicio o Inscripción de la práctica

Valledupar, 10 de marzo de 2025

Señores

Comité de Investigación - Programa de Ingeniería de Ambiental y Sanitaria
UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR
Valledupar

Asunto: SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR PRÁCTICA
ACADÉMICA

Yo, *Nayelly Paola García Castro*, identificada como aparece al pie de mi firma, estudiante de esta universidad, solicito a ustedes me sea aprobada la realización de una PRÁCTICA ACADÉMICA como requisito para optar al título de INGENIERA AMBIENTAL Y SANITARIO, en la empresa (**Alcaldía Municipal de Valledupar**), para lo cual anexo a esta solicitud los siguientes documentos:

Fotocopia ampliada al 150% de mi documento de identidad

Anexo A. Formato solicitud inicio o Inscripción de la práctica.

Anexo B. Carta del Representante de la Empresa o Gerente TI enviada al comité de Investigación del Programa.

Anexo C. Formato identificación de empresas.

Anexo D. Formato ARL Diligenciado si la entidad asume o no la ARL.

Cordialmente,

Nayelly García

Nombre del estudiante

C.C. 1003380198, expedida en Valledupar, Cesar

Correo: nayelli.18g@gmail.com

Celular: 3177026398

www.unicesar.edu.co

Teléfono conmutador PBX: (+57 605 588 5592)

Balneario Hurtado, Vía a Patillal

Valledupar – Cesar, Colombia



Anexo 2 - Presentación y/o aval del estudiante - Prácticas académicas



Valledupar, 28 de febrero de 2025

Señor:
JUAN MANUEL AARON YANI
ALCALDIA DE VALLEDUPAR
TALENTO HUMANO

Asunto: Presentación y/o aval de estudiante - Prácticas académicas 2025-1.

Cordial saludo,

Por medio del presente, el Departamento de Ingeniería Ambiental y Sanitaria previo cumplimiento de los requisitos reglamentarios, presenta a la estudiante **NAYELLY PAOLA GARCIA CASTRO**, identificada con **CC: 1.003.380.198** en el marco del **convenio SGR-012 DE 2021** suscrito entre la UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR y la ALCALDIA DE VALLEDUPAR, para que participe en el proceso de selección de practicantes **Periodo 2025-1** en su empresa y/o institución en el área **Ambiental y/o Sanitaria**, conforme a la solicitud allegada al Departamento y/o Comité de Investigación del Programa. En ese sentido, si el estudiante es seleccionado, deberá allegar la carta (*Con funciones u actividades a desarrollar según perfil académico, fecha de inicio y terminación, nombre supervisor y si la entidad asume o no la ARL*). El estudiante podrá desempeñarse en distintos roles relacionados con las áreas del diseño técnico, gestión y evaluación ambiental, tales como:

"Investigador de la problemática Ambiental y Sanitaria; Director, evaluador y ejecutor de estudios de impacto ambiental; Evaluador de los factores que inciden en la contaminación Ambiental; Diseñador, constructor y evaluador de obras de Saneamiento Básico; Coordinador de acciones tendientes al manejo y preservación de los recursos naturales; Coordinador, director, evaluador, y participante en la formulación de Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas - POMCAS; Gestor para el manejo de los residuos líquidos y sólidos; Director, evaluador, ejecutor y administrador de obras que prevengan, mitiguen y corrijan los impactos ambientales; Liderar y gestionar proyectos de creación, organización y administración de empresas de consultoría ambiental; Elaborar y desarrollar planes de capacitación en las áreas que competen al profesional en Ingeniería ambiental y sanitaria; entre otros roles de acuerdo con su perfil y programa académico".

Durante el desarrollo de la práctica académica y permanencia en la empresa y/o institución **MÍNIMO 640 HORAS**, el estudiante debe presentar ante el comité de investigación del programa, los respectivos planes e informes **FASE 1** y **FASE 2** de conformidad con lo dispuesto en el **cronograma semestral de prácticas académicas 2025-1, lineamientos del comité de investigación y reglamento de modalidades de grado para los programas de pregrado de ingeniería y tecnológicas**". El estudiante y/o empresa debe enviar a los correos: ambiental@unicesar.edu.co y proyectosambiental@unicesar.edu.co la afiliación a la ARL antes de iniciar actividades.

Con gratitud,

Ing. MELISSA MILETH MARTINEZ MAESTRE
Directora de Departamento

Documento con firma digital. La adulteración de su contenido constituye fraude y/o delito conforme a la ley.

Con copia a: Comité de investigación del programa.





Anexo 3 - Carta de Aprobación de la Práctica Académica



Valledupar, 06 de marzo de 2025

Señores:
COMITÉ DE INVESTIGACIÓN
Facultad de Ingenierías y Tecnológicas
Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria
Universidad Popular Del Cesar

Cordial Saludo.

Me permito informarle que la estudiante: NAYELLY PAOLA GARCIA CASTRO, identificada con la cedula de ciudadanía No. 1.003.380.198 expedida en Valledupar, encuentra autorizada por esta entidad para desarrollar su práctica académica de grado.

Funciones y actividades a desarrollar según perfil académico:

- Impulsar y coordinar la ejecución oportuna de las obras y acciones que se requieran para la prevención, control, corrección y mitigación en el medio ambiente.
- Liderar, diseñar, implementar modelos y metodologías para estimular y garantizar la participación ciudadana en las acciones tendientes a lograr las metas ambientales y mejoramiento de la calidad de vida de los valduparenses.
- Implementar el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Municipio de Valledupar
- Identificar, delimitar y reglamentar los ecosistemas estratégicos del municipio para su conservación, acorde con la revisión del POT.
- Adelantar programas de saneamiento ambiental y defensa de la ecología.
- Promover a escala comunitaria la realización de campañas y actividades formativas y divulgativas que fomenten la conciencia colectiva sobre las necesidades de la participación en la preservación ambiental.

Aclaro de antemano que el desarrollo del proyecto no genera ningún vínculo laboral con la entidad.

Atentamente,

JUAN MANUEL AARON YANI
Secretario de Talento Humano

Proyectó: Margarita Mendoza
Secretaria S.T.H
Revisó: Elías A. Buitrago
Profesional Especializado S.T.H

Carrera 5 # 15-69, Plaza Alfonso López
Horario de atención:
Lunes a viernes
8:00 am - 1:00 pm & 3:00 pm - 6:00 pm
Valledupar-cesar.gov.co

@alcaldiaVpar
@alcaldiaVpar
@AlcaldiaVparOficial
Alcaldía de Valledupar



Anexo 4 - Carta de identificación de empresas



Anexo C. Formato identificación de empresas

Nombre O Razón Social De La Empresa: ALCALDIA DE VALLEDUPAR

Dirección: CARERA 5 No. 15-69 PLAZA ALFONSO LOPEZ. NIT: 800098911-8

Tels: (605) 584 2400 e-mail: TALENTOHUMANO@VALLEDUPAR-CESAR.GOV.CO

Secretario de Talento Humano: JUAN MANUEL AARON YANI

Información de quien supervisará (jefe inmediato) la práctica del estudiante:

Nombre: NEFTALI MENDEZ

Cargo: PROFESIONAL UNIVERSITARIO

Tels: 3003096721

e-mail: _____

DEPARTAMENTO/SECCIÓN/ÁREA DE TRABAJO DONDE SE REALIZARÁ LA PRÁCTICA

SECRETARIA DE DESARROLLO ECONÓMICO, MEDIO AMBIENTE Y TURISMO

FUNCIONES A DESEMPEÑAR POR EL PRACTICANTE:

- Impulsar y coordinar la ejecución oportuna de las obras y acciones que se requieran para la prevención, control, corrección y mitigación en el medio ambiente.
- Liderar, diseñar, implementar modelos y metodologías para estimular y garantizar la participación ciudadana en las acciones tendientes a lograr las metas ambientales y mejoramiento de la calidad de vida de los valduparenses.
- Implementar el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Municipio de Valledupar
- Identificar, delimitar y reglamentar los ecosistemas estratégicos del municipio para su conservación, acorde con la revisión del POT.
- Adelantar programas de saneamiento ambiental y defensa de la ecología.
- Promover a escala comunitaria la realización de campañas y actividades formativas y divulgativas que fomenten la conciencia colectiva sobre las necesidades de la participación en la preservación ambiental.

Firma :


Secretario de Talento Humano

www.unicesar.edu.co

Teléfono conmutador PBX: (+57 605 588 5592)

Balneario Hurtado, Vía a Patillal

Valledupar – Cesar, Colombia

www.unicesar.edu.co

Teléfono conmutador PBX: (+57 605 588 5592)

Balneario Hurtado, Vía a Patillal

Valledupar – Cesar, Colombia



Anexo 5 - Carta de solicitud afiliación a la ARL



COMPROBANTE DE RADICACIÓN DE LA AFILIACIÓN DEL DIA 25/03/2025

DATOS DE LA EMPRESA

Tipo documento:	NI	Número de documento:	800098911
Nombre:	ALCALDIA DE VALLEDUPAR		
Dirección:	CRA 5 15 69		
Departamento:	CESAR	Municipio:	VALLEDUPAR
Correo electrónico:	prestaciones_sociales@valledupar-cesar.gov.co		
Teléfono:	5842444	Tarifa:	2,43600
Actividad Económica:	3861001 ACTIVIDADES DE HOSPITALES Y CLÍNICAS, CON INTERNACIÓN, COMPRENDE LAS ACTIVIDADES QUE CONSISTEN PRINCIPALMENTE EN LABORATORIO CLÍNICO, ENDOSCOPIA, PATOLOGÍA ETC. CUANDO SE PRESTAN A PACIENTES INTERNOS LA ATENCIÓN DE PACIENTES INTERNOS, QUE SE REALIZA BAJO		

DATOS DEL USUARIO QUE REALIZA LA RADICACIÓN

Documento Usuario	Nombres y Apellidos del Usuario
CC - 77172267	ERNESTO MIGUEL OROZCO DURAN

DATOS AFILIADOS RADICADOS

#	Radicado	Cobertura	Documento	Nombre Trabajador	Riesgo	Tarifa	Tipo
1	2025-01-033-130164	26/03/2025	CC 1003380198	NAYELLY PAOLA GARCIA CASTRO	3	2,43600	Dependiente

OBSERVACIONES

Si tiene alguna duda con respecto a la tarifa o actividad económica de sus afiliados por favor dirijase a la oficina de POSITIVA más cercana o comuníquese con nuestra línea gratuita de atención a nivel nacional 01-8000-111-170 y en Bogotá al 3307000.

Cordial saludo,

Gerencia de Afiliaciones y Novedades
Positiva Compañía de Seguros S.A.

Código de Verificación: VTKn7QirtEQFg==

Certificado impreso el día 25/03/2025 12:36 p. m. por el portal de empresas Edesk

Positiva Compañía de Seguros S.A. | Línea Gratuita Nacional: (+57) 01-8000-111-170 - Teléfono: +57 (801) 330 7000

Defensor del Consumidor Financiero: Ana María Gierdo (Principal) - Pablo Valencia (Suplente) | defensordelcliente@positiva.gov.co | Carrera 10 #97A - 13, Oficina 502, Bogotá | +57 (601) 630 8164 | Lunes a Viernes 8:00 a. m. - 8:00 p. m. | El Defensor, resolverá los quejas o reclamos, actuará como Conciliador ante Positiva. Más información: <https://www.positiva.gov.co/web/guest/defensoria-del-consumidor>. Puedes interponer una queja ante Positiva, o el Defensor, o la SFC u otro organismo de autorregulación.

**LA ASEGURADORA
DE TODOS LOS
COLOMBIANOS**

Positiva Compañía de Seguros | @PositivaCol | PositivaCol | PositivaSeguros



ANEXO 6 – REGISTRO FOTOGRÁFICO

REGISTRO FOTOGRÁFICO – INSTALACIONES SEDE PRINCIPAL ALCALDIA

