

**VALORACIÓN ECONÓMICA CONTINGENTE POR EL MÉTODO DEL DOBLE
LÍMITE DE LOS BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES Y TURÍSTICOS DEL CERRO
ECCE HOMO DE LA CIUDAD DE VALLEDUPAR**



AUTORES:

JUAN CAMILO ESCORCIA MANJARREZ

PAOLA ANDREA MÁRQUEZ MORA

UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR

FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLÓGICAS

PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA

VALLEDUPAR – CESAR

2024

**VALORACIÓN ECONÓMICA CONTINGENTE POR EL MÉTODO DEL DOBLE
LÍMITE DE LOS BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES Y TURÍSTICOS DEL CERRO
ECCE HOMO DE LA CIUDAD DE VALLEDUPAR**

AUTORES:

JUAN CAMILO ESCORCIA MANJARREZ

PAOLA ANDREA MÁRQUEZ MORA

DIRECTOR

KARINA PAOLA TORRES CERVERA

MAGISTER MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR

FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLÓGICAS

PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA

VALLEDUPAR – CESAR

2024

DEDICATORIA

Este logro va dirigido a toda mi familia, a mi madre Norelvis Manjarrez quien siempre dio lo mejor de sí para verme superado, quien siempre me apoyo incondicionalmente en cada una de las etapas, a mis hermanos los cuales siempre estuvieron presentes y en especial a mi abuela Eneida Camargo que nunca desistió en su interés por verme realizado en este arduo camino como profesional. Este proyecto es el reflejo del esfuerzo y templanza impartida en cada etapa para poder llegar a la meta propuesta “ser profesional”, espero haber cumplido las expectativas que cada uno tiene puestas sobre mí, este logro no es solo mío, es de todos mis seres queridos y allegados que siempre aportaron un grano de arena para impulsarme cada día, para todos ustedes con cariño,

Juan Camilo Escorcía Manjarrez

Dedicado principalmente a mi madre, mujer luchadora e inalcanzable, quién nunca se rindió e hizo posible que yo llegara hasta aquí, a mi hermana quien ha sido una ficha importante, un apoyo constante y un ejemplo en mi vida, a mi pareja e hijo que son una parte fundamental en mi vida, son mi apoyo incondicional y mi motivación diaria a cumplir cada una de mis metas.

Gracias por creer en mí, hoy retribuyo un poco a ustedes con todo el amor y agradecimiento del mundo a través de este nuevo paso.

Paola Andrea Márquez Mora



AGRADECIMIENTOS

Primero que todo agradecer a Dios por llenarnos de valentía y entusiasmo para poder cumplir este sueño ser ingenieros, a mi madre que gracias a su lucha constante y sacrificio pudo ofrecerme todo lo necesario para superar las metas propuestas, agradecer también de manera especial a todo el equipo que hizo parte de la construcción y consecución de este proyecto titulado Valoración económica contingente por el método de doble límite de los bienes y servicios ambientales y turísticos del cerro Ecce homo de la ciudad de Valledupar ya que todo fue posible gracias a su apoyo y colaboración.

También darles las gracias a nuestros asesores y demás involucrados por su compromiso y aporte valioso durante la construcción de este proyecto el cual nos brinda un panorama de lo importante que es valorar los servicios que nos brindan nuestros ecosistemas, la importancia de conservarlos y darles un uso sostenible para así contribuir de manera eficaz en el futuro de las nuevas generaciones y especies que lo conforman.

Mil gracias a todos por su esfuerzo y dedicación para poder realizar este proyecto tan importante y significativo para esta ciudad y nuestro medio ambiente.

Juan Camilo Escorcía Manjarrez



AGRADECIMIENTOS

Agradecida eternamente con Dios por permitirme llegar hasta esta etapa de mi carrera, por darme las fuerzas y las ganas de continuar aún cuando todo no estaba bien, a mi madre que siempre me brindó su apoyo, quien jugó un papel muy importante en mi vida, dándome las mejores enseñanzas y haciendo todo su esfuerzo por ver a su hija hecha una profesional.

Gracias a todos los que aportaron un granito de arena durante la realización de este proyecto, gracias a mi compañero de proyecto por aceptar trabajar conmigo, gracias a nuestra directora, asesores, guías y evaluadores por aportar sus conocimientos, críticas constructivas y demás en este importante proceso.

Gracias infinitas por todo, hoy enriquezco mis conocimientos y me llevo este gran aprendizaje, el cual es de mucha importancia para mi vida como profesional y como persona que ama y quiere contribuir a su medio ambiente

Paola Andrea Márquez Mora



RESUMEN

El presente proyecto de Valoración Económica Ambiental del Cerro Eccehomo en Valledupar, a través del Modelo Doble Límite de Valoración Contingente, ha demostrado ser un enfoque integral para entender el valor que la comunidad local asigna a la conservación y recuperación de este importante ecosistema. Implementado en tres fases metodológicas: la caracterización del cerro, la evaluación de la disposición a pagar (DAP) de la comunidad, y la formulación de estrategias de conservación y recuperación, este estudio ha proporcionado insights valiosos sobre la percepción pública y el compromiso económico hacia la preservación del ambiente natural. El resultado más destacado ha sido la determinación de una DAP per cápita de \$4,016.67, lo que extrapolado a la población total de Valledupar resulta en una DAP global de aproximadamente \$2,279,831,883.33. Estos hallazgos subrayan la relevancia del Cerro Eccehomo para los habitantes y su voluntad de contribuir económicamente a su conservación. Además, se formuló un programa con un costo total de \$4,985,000,000 para la conservación y otro con \$6,510,000,000 para la recuperación del ecosistema, evidenciando un enfoque sostenible y comunitario hacia la gestión ambiental. Este proyecto resalta la importancia de la Valoración Económica Ambiental como herramienta para la toma de decisiones en la conservación de ecosistemas valiosos.

Palabras claves: Valoración Económica Ambiental, Modelo Doble Límite, Conservación del Cerro Eccehomo, Disposición a Pagar, Sostenibilidad Ambiental.

ABSTRACT

The research project on the environmental economic valuation of Cerro Eccehomo in Valledupar has made a significant contribution to understanding the community's willingness to pay for the conservation and recovery of environmental services using the Contingent Valuation Method with the Double Bounded Model. Through three methodological phases, the study first characterized the ecological, geological, and recreational infrastructure of Cerro Eccehomo, revealing its rich biodiversity and potential for sustainable tourism. The second phase assessed the local community's payment willingness, yielding crucial insights into the economic valuation that residents place on maintaining and enhancing the cerro's natural and cultural heritage. The final phase formulated comprehensive conservation and recovery programs, integrating the findings to propose strategic actions. The study's pivotal finding, the per capita Willingness to Pay (WTP) and the global WTP, highlighted the community's substantial economic commitment to environmental conservation, with a calculated global WTP significantly exceeding the total costs of the proposed conservation and recovery programs. These findings underscore the feasibility and community support for sustainable management initiatives, offering a model for similar environmental valuation studies.

Keywords: Environmental Economic Valuation, Cerro Eccehomo, Contingent Valuation Method, Double Bounded Model, Willingness to Pay, Conservation Program, Sustainable Tourism.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	13
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	17
3. OBJETIVOS	19
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	19
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
4. MARCO REFERENCIAL.....	20
4.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
4.2. MARCO TEÓRICO	23
4.2.1. <i>Servicios Ecosistémicos y Biodiversidad</i>	23
4.2.2. <i>Valoración Económica Ambiental</i>	23
4.2.3. <i>Valor Económico Total</i>	24
4.2.3.1. Valores De Uso.....	24
4.2.3.2. Valores De No Uso.....	25
4.2.4. <i>Método De Valoración Contingente</i>	25
4.2.5. <i>Modelo Doble Límite</i>	26
4.3. MARCO CONCEPTUAL	27
4.4. MARCO CONTEXTUAL.....	28
4.5. MARCO LEGAL.....	32
5. MARCO METODOLÓGICO.....	39
5.1. LÍNEA, SUBLÍNEA Y ÁREA TEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN.....	39
5.2. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	39

5.3. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN	39
5.4. POBLACIÓN DE ESTUDIO	40
5.5. MUESTRA POBLACIONAL	40
5.6. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	42
5.7. ESTRATEGIA Y DESARROLLO METODOLÓGICO	42
<i>Fase 1. Caracterización de la Infraestructura y Elementos Bióticos y Abióticos, los Bienes y Servicios Ambientales y Turísticos del cerro Eccehomo de la ciudad de Valledupar.....</i>	<i>42</i>
Actividad 1.1. Inventario de la Estructura del cerro Eccehomo.....	42
Actividad 1.2. Evaluación del Impacto Ambiental.	43
<i>Fase 2. Estimación de la Disposición de Pago para la Conservación y Recuperación de los Servicios Ambientales mediante el Modelo Doble Límite de Valoración Contingente en la ciudad de Valledupar.....</i>	<i>45</i>
Actividad 2.1. Diseño e Implementación de Encuestas de Valoración.....	45
Actividad 2.2. Cálculo de Medidas de Validez y Confiabilidad	45
<i>Fase 3. Programa para la Conservación y Recuperación de los Servicios Ambientales mediante el Modelo Doble Límite de Valoración Contingente en la ciudad de Valledupar</i>	<i>45</i>
Actividad 3.1. Formulación de las Estrategias de Conservación	45
Actividad 3.2. Formulación de las Estrategias de Recuperación	45
6. RESULTADOS Y ANÁLISIS	46
6.1. CARACTERIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y ELEMENTOS BIÓTICOS Y ABIÓTICOS, LOS BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES Y TURÍSTICOS DEL CERRO ECCEHOMO DE LA CIUDAD DE VALLEDUPAR.....	46
6.1.1. <i>Inventario de la Estructura del cerro Eccehomo.</i>	46
6.1.2. <i>Evaluación del Impacto Ambiental.....</i>	66
6.2. ESTIMACIÓN DE LA DISPOSICIÓN DE PAGO PARA LA CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES MEDIANTE EL MODELO DOBLE LÍMITE DE VALORACIÓN CONTINGENTE EN LA CIUDAD DE VALLEDUPAR.....	73
6.2.1. <i>Diseño e Implementación de Encuestas de Valoración.....</i>	73

6.2.1.1. Interpretación de los Datos Recopilados	79
6.2.2. <i>Cálculo de Medidas de Validez y Confiabilidad</i>	92
6.3. PROGRAMA PARA LA CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES MEDIANTE EL MODELO DOBLE LÍMITE DE VALORACIÓN CONTINGENTE EN LA CIUDAD DE VALLEDUPAR.....	97
6.3.1. <i>Formulación de las Estrategias de Conservación</i>	97
6.3.2. <i>Formulación de las Estrategias de Recuperación</i>	100
7. CONCLUSIONES	104
8. RECOMENDACIONES.....	106
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	108
ANEXOS	116
ANEXO 1. Formato de Inventario.....	116
ANEXO 2. Formato de Encuesta de Valoración	124



LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Localización Geográfica escalonada de los Humedales Urbanos en Valledupar.....	30
Figura 2. Fotografías con Miembro de la Policía Nacional y Guía Ecológico y Ambiental	46
Figura 3. Localización General del Cerro Eccehomo	47
Figura 4. Marco geológico del cerro Eccehomo al norte del casco urbano de Valledupar.....	48
Figura 5. Marco hidrogeológico del cerro Eccehomo al norte del casco urbano de Valledupar	50
Figura 6. Cobertura del Terreno en el cerro Eccehomo al norte del casco urbano de Valledupar	52
Figura 7. Camino al mirador del cerro Eccehomo, con residuos de construcción y demolición.....	53
Figura 8. Hidrografía constitutiva del cerro Eccehomo al norte del casco urbano de Valledupar	54
Figura 9. Centro de operaciones de la obra de transformación del mirado del Eccehomo.....	55
Figura 10. Conectividad con el entorno y la Biodiversidad del cerro Eccehomo.....	56
Figura 11. Unidades Cartográficas del Suelo del cerro Eccehomo.....	58
Figura 12. Centro de operaciones de la obra de transformación del mirado del Eccehomo.....	59
Figura 13. Estructura Ecológica Principal en el área de influencia del Cerro Eccehomo	60
Figura 14. Amenazas Potenciales en el área de influencia del Cerro Eccehomo	61
Figura 15. Zonificación de Usos del Suelo de influencia en el Cerro Eccehomo.....	63
Figura 16. Señalizaciones instaladas relacionadas con la seguridad al trabajo y ambiente sano.....	64
Figura 17. Riqueza natural capturada en una sola imagen en el cerro Eccehomo	66
Figura 18. Distribución de frecuencias y sumatoria de calificaciones de la clase de Impacto	72
Figura 19. Clasificación de la Edad y el Género de los Encuestados	79
Figura 20. Clasificación del Nivel Educativo y Situación Laboral de los Encuestados	80
Figura 21. Clasificación del Nivel de Ingresos y Frecuencia de Visita al cerro Eccehomo	80
Figura 22. Tipo de Actividades y Nivel de Satisfacción realizada y producida en los Encuestados.....	81
Figura 23. Evaluación de los Cambios Paisajísticos y Grado de Recomendación de visita.....	82
Figura 24. Clasificación del Gasto y Tiempo invertido por visita al cerro Eccehomo	82
Figura 25. Evaluación de gastos adicionales y Significancia de la visita al cerro Eccehomo	83
Figura 26. Enfoque de preferencia y participación de acuerdo con el enfoque seleccionado	84
Figura 27. Disposición a Pagar conforma las categorías del Doble Límite	85
Figura 28. Evaluación del estado actual de conservación natural del cerro Eccehomo.....	86
Figura 29. Grado evaluativo de los Desafíos de Conservación del cerro Eccehomo	87
Figura 30. Sugerencias para la Conservación Natural del cerro Eccehomo	88
Figura 31. Distribución de frecuencias y sumatoria de calificaciones de la clase de Impacto realizado por los encuestados	92

Figura 32. Regresión Lineal Múltiple con el software STATA.....	94
Figura 33. Histograma con densidad normal de los residuos del modelo.....	95
Figura 34. Determinación de la Disposición de Pago (DAP) per cápita.....	96

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Aspectos legales que sustentan el trabajo de investigación	32
Tabla 2. Parámetros Evaluativos del Método Empresas Públicas de Medellín	43
Tabla 3. Clasificación de valores conforme a los criterios de evaluación de impacto ambiental.....	44
Tabla 4. Calificación del Impacto Ambiental	44
Tabla 5. Aspectos y Componentes Ambientales Identificados.....	67
Tabla 6. Matriz de Evaluación y Valoración del Impacto Ambiental.....	71
Tabla 7. Matriz de Evaluación y Valoración del Impacto Ambiental.....	75
Tabla 8. Evaluación y Valoración del Impacto Ambiental según los Encuestados	89
Tabla 9. Programa de Conservación del ecosistema del cerro Eccehomo	97
Tabla 10. Programa de Recuperación del ecosistema del cerro Eccehomo	101



INTRODUCCIÓN

La valoración económica como instrumento de planificación, reviste una gran importancia y utilidad para la toma de decisiones en materia de conservación y gestión de los recursos naturales. Como menciona Costanza et al. (1997), la valoración económica de los servicios ambientales permite comprender su importancia económica y su contribución al bienestar humano. Además, como señala Millennium Ecosystem Assessment (2005), conocer el valor de los servicios ecosistémicos permite tomar medidas adecuadas para su conservación y uso sostenible.

El interés sustancial de haber llevado a cabo este proyecto de investigación radicó en la necesidad de comprender y valorar adecuadamente el ecosistema de bosque seco espinoso y tropical y los Bienes y Servicios Ambientales del cerro Ecce homo de la ciudad de Valledupar. Dado el crecimiento urbano y los efectos negativos asociados, es crucial evaluar la calidad y estado de estos ecosistemas, así como estimar la disposición de pago de la población para su conservación y recuperación. Los resultados obtenidos permitirán formular estrategias de conservación y recuperación efectivas, orientadas hacia la protección de la biodiversidad, la regulación del clima y el bienestar humano, así como la promoción del turismo.

La investigación tuvo como objetivo principal estudiar la valoración económica de los bienes y servicios ambientales y turísticos del cerro Eccehomo. Para ello, se utilizará un enfoque cuantitativo y se aplicará el Modelo Doble Límite de Valoración Contingente para estimar la disposición de pago de la población por la conservación y recuperación de estos servicios. La muestra poblacional será seleccionada mediante un muestreo aleatorio simple, con el fin de obtener datos representativos y realizar generalizaciones sobre la población objetivo (UNICESAR, 2021).

Este proyecto de investigación siguió una secuencia de actividades para lograr sus objetivos. En primer lugar, se realizó una caracterización preliminar de los elementos artificiales, infraestructura y de la estructura ecológica observable, evaluando su calidad y estado. Posteriormente, se diseñaron e implementaron encuestas de valoración para estimar la disposición de pago de la población por la conservación y recuperación de los bienes y servicios ambientales.

Por otra parte, se calcularon medidas de validez y confiabilidad para asegurar la calidad de los datos obtenidos. con base en estos resultados, se formularon estrategias de conservación y recuperación, así como para fomentar el turismo sostenible buscando proteger la biodiversidad y promover prácticas amigables por el medio ambiente.

La finalidad de este proyecto de investigación fue el abordar la caracterización de los bienes y servicios ambientales el cerro Eccehomo en la ciudad de Valledupar. Se buscó analizar en detalle cómo se caracterizan y se componen estos bienes y servicios ambientales siguiendo el marco europeo y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Esto permitió comprender la importancia de estos recursos naturales y su contribución al bienestar humano.

Además, se estimó la disposición de pago de los habitantes de Valledupar por la conservación y recuperación de estos servicios mediante el Modelo Doble Límite de Valoración Contingente. A través de este modelo, se obtuvieron datos que permitieron estimar la valoración económica de los servicios ambientales y comprender cuánto están dispuestos a pagar los ciudadanos por su preservación y también por el desarrollo turístico. Estos resultados fueron fundamentales para la toma de decisiones en términos de políticas de conservación y la posible asignación de los recursos necesarios para el cuidado y mejoramiento del Eccehomo.

Como resultado, se formuló un programa integral para la conservación, recuperación y promoción turística de los bienes y servicios ambientales basado en los resultados obtenidos del modelo de valoración contingente. Este programa presenta estrategias y acciones concretas dirigidas a proteger y gestionar de manera sostenible, con el objetivo de garantizar la provisión continua de servicios ambientales a la comunidad. El programa es una herramienta importante para los tomadores de decisiones y actores involucrados en la gestión ambiental de la ciudad de Valledupar, ya que brindará lineamientos claros y acciones concretas para promover la conservación y el uso sostenible de estos recursos naturales.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El crecimiento urbano acelerado y fragmentado que se observa en muchas ciudades a nivel mundial plantea una problemática significativa para la conservación del paisaje natural. Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), este tipo de crecimiento conlleva a una disminución considerable del paisaje natural y tiene implicaciones directas en la calidad del aire, el abasto de agua, así como el aumento de problemas como la erosión e inundaciones (Fuentes, B. y Martínez Y., 2018).

El desarrollo urbano desmedido también tiene un impacto significativo en el medio ambiente a nivel global. Según el Banco Mundial, el aumento del uso del suelo urbano supera el crecimiento de la población en un 50 %. Se proyecta que para el año 2030, esto podría generar hasta 1,2 millones de kilómetros cuadrados adicionales de superficie construida. Esta expansión urbana ejerce una presión considerable sobre la tierra y los recursos naturales, lo que resulta en consecuencias indeseables. Las ciudades son responsables de aproximadamente dos tercios del consumo mundial de energía y más del 70 % de las emisiones de gases de efecto invernadero. (Banco Mundial, 2022).

En Colombia, la falta de una planificación urbana sostenible y la protección insuficiente de la estructura ecológica principal urbana han sido desafíos persistentes en el desarrollo de las ciudades. El acelerado crecimiento urbano y la expansión desordenada de los centros urbanos han resultado en la pérdida de valiosos ecosistemas, la fragmentación de áreas naturales y la degradación de los servicios ecosistémicos que brindan. (MINAMBIENTE)

La falta de una planificación adecuada y un ordenamiento territorial sostenible en el contexto urbano de la ciudad de Valledupar ha tenido repercusiones significativas tanto en la ecología como en la calidad de vida de los habitantes. La ausencia de una visión integral y a largo plazo en el desarrollo urbano puede resultar en una pérdida irreversible de hábitats naturales, fragmentación de ecosistemas y degradación de la biodiversidad en las ciudades. Además, la escasez de espacios verdes y la falta de áreas recreativas pueden afectar negativamente la calidad de vida de las personas, disminuyendo su bienestar físico y mental. (Geoinnova, 2022)

La deficiencia en la planificación territorial en la ciudad Valduparense ha llevado a la ocupación de áreas de alto valor ambiental, como humedales, cuencas hidrográficas y corredores biológicos, generando graves consecuencias como la disminución de la calidad del agua, la mayor vulnerabilidad a eventos climáticos extremos y la pérdida de biodiversidad. (Instituto Alexander Von Humboldt, 2019).

La ciudad de Valledupar enfrenta diversos desafíos en relación con la conservación los servicios ecosistémicos. Uno de los principales problemas es la creciente presión urbana y el desarrollo desordenado, que ha llevado a la fragmentación y pérdida de áreas verdes y espacios naturales en ecosistemas colindante como lo es el cerro Eccehomo, puesto que la falta de una planificación territorial adecuada ha resultado en la ocupación de zonas de alto valor ambiental, generando la degradación de los suelos, la erosión e inestabilidad de taludes y afectación directa en los ecosistemas del cerro y la pérdida de su capacidad para brindar servicios ecosistémicos clave, como lo es la regulación climática.

La falta de conciencia y educación ambiental en la comunidad representa un desafío importante, ya que la carencia de conocimiento sobre la importancia de la conservación y protección del medio ambiente conduce a prácticas inadecuadas, como la tala indiscriminada de árboles, la contaminación de cuerpos de agua y la gestión deficiente de los residuos sólidos. Estas acciones impactan negativamente en los servicios ecosistémicos, tales como la regulación del clima local, la calidad del aire y la provisión de hábitats para la biodiversidad.

Asimismo, la falta de recursos financieros y técnicos destinados a la conservación y recuperación de los servicios ecosistémicos representa un desafío significativo. La implementación de medidas y proyectos para proteger y restaurar los ecosistemas requiere inversiones y capacidades técnicas que en muchas ocasiones son limitadas. Esta limitación dificulta la adopción de acciones efectivas para la conservación y la promoción de la resiliencia ambiental en la ciudad.

¿Cuál será el Valor Económico estimado a través del Modelo Doble Límite de los Bienes y Servicios Ambientales del cerro Eccehomo de la ciudad de Valledupar?

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto se fundamentó en la Política de Gestión Ambiental Urbana y en la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Estas políticas establecen compromisos y objetivos relacionados con la conservación y protección del medio ambiente, así como la valoración económica de los servicios ambientales.

En línea con estos marcos normativos, el propósito de este proyecto fue llevar a cabo una valoración económica ambiental de los bienes y servicios ambientales y turísticos proporcionados por el cerro Eccehomo. Este enfoque permitió cuantificar el valor monetario de los beneficios proporcionados por los bienes y servicios ecosistémicos, como la regulación del clima, la mejora de la calidad del aire, la conservación de la biodiversidad y la provisión de espacios recreativos.

Al profundizar en estos compromisos y objetivos, esta investigación contribuyó al fortalecimiento de la gestión ambiental urbana en Valledupar, proporcionando información valiosa para la toma de decisiones basada en evidencia y fomentando el desarrollo sostenible de la ciudad. Además, la valoración económica ambiental sirvió como una herramienta para concienciar sobre la importancia de la conservación y promoción del desarrollo sostenible, aportando datos concretos sobre los beneficios económicos que se derivan para el aprovechamiento de esta zona.

La realización de este proyecto de investigación sobre la valoración económica de los servicios ambientales produjo beneficios al establecer una vinculación entre las autoridades locales y responsables en la toma de decisiones, la comunidad local y el sector empresarial y económico. Esta colaboración permitió una mayor comprensión y entendimiento de las problemáticas ambientales presentes en el cerro Eccehomo y facilitó la implementación de acciones concretas para su conservación y protección.

Al involucrar a las autoridades locales y responsables en la toma de decisiones, se fomentó una mayor consideración de los resultados de la investigación en la planificación y formulación de políticas urbanas. Esto garantizó que las decisiones tomadas estén respaldadas por información

actualizada y científicamente respaldada sobre los beneficios económicos de la conservación y la promoción de los servicios ambientales y turísticos.

Por otro lado, la participación de la comunidad local fue fundamental para lograr una mayor sensibilización y conciencia ambiental. La difusión de los resultados de la investigación permitió que la comunidad comprenda y aprecie la importancia del uso y aprovechamiento sostenible de los espacios del cerro Eccehomo y se comprometan activamente en su protección. Además, la participación ciudadana en la toma de decisiones y la implementación de acciones de conservación promueve un mayor sentido de pertenencia y responsabilidad hacia el entorno natural de Valledupar.

Asimismo, la vinculación con el sector empresarial y económico puede abrir oportunidades para la integración de prácticas sostenibles en los procesos productivos y la generación de beneficios económicos basados en la conservación de los servicios ambientales. La valoración económica permitió identificar las posibles oportunidades y beneficios económicos derivados de la gestión sostenible de los recursos naturales, lo que incentiva la adopción de prácticas empresariales responsables con el medio ambiente.

La realización de este proyecto se fundamenta en la necesidad de abordar las problemáticas relacionadas con la revelación de información estudiada sobre el valor económico de los servicios ambientales proporcionados por el cerro Eccehomo en Valledupar. Estas problemáticas incluyen la falta de conocimiento preciso y actualizado sobre el valor económico de los servicios ambientales, lo que dificulta la toma de decisiones informadas y la asignación adecuada de recursos; la escasa comprensión de la importancia económica de la conservación, lo que subestima su contribución al desarrollo sostenible de la ciudad; y la limitada incorporación de la valoración económica en la planificación y gestión urbana, lo que impide una gestión más efectiva y sostenible. La revelación de información estudiada y la valoración económica de los servicios ambientales ayudarán a abordar estas problemáticas, proporcionando datos concretos y confiables que respalden la toma de decisiones, aumenten la comprensión de la importancia económica de la conservación y promuevan una gestión más efectiva y sostenible de la estructura ecológica principal en Valledupar.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar la Valoración Económica Contingente por el Método del Doble Límite de los Bienes y Servicios Ambientales y Turísticos del cerro Eccehomo de la Ciudad de Valledupar.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Caracterizar la infraestructura y elementos bióticos y abióticos, los Bienes y Servicios Ambientales y Turísticos del cerro Eccehomo de la ciudad de Valledupar

Estimar la Disposición de Pago para la Conservación y Recuperación de los Servicios Ambientales y Turísticos mediante el Modelo Doble Límite de Valoración Contingente del cerro Eccehomo en la ciudad de Valledupar

Formular Programa para la Conservación y Recuperación de los Servicios Ambientales mediante el Modelo Doble Límite de Valoración Contingente del cerro Eccehomo en la ciudad de Valledupar

4. MARCO REFERENCIAL

4.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

León, M., González, R., y Torres, P. (2020). Valoración económica de los servicios ecosistémicos del humedal Tres Puentes, Chile. El presente estudio fue desarrollado por los autores con el objetivo de realizar una valoración económica de los servicios ecosistémicos proporcionados por el humedal Tres Puentes en Chile. La investigación se llevó a cabo debido a la necesidad de comprender y cuantificar los beneficios económicos derivados de este humedal, así como para proporcionar información valiosa para la toma de decisiones en la gestión y conservación de este importante ecosistema. Para cumplir con estos objetivos, se aplicó una metodología basada en la valoración contingente, mediante la cual se realizaron encuestas a una muestra representativa de la población local para estimar la disposición a pagar por la conservación del humedal y los servicios que brinda. Como resultado de la investigación, se obtuvieron datos relevantes sobre los beneficios económicos del humedal Tres Puentes, como la regulación del clima, la mejora de la calidad del agua y el valor recreativo. Estos resultados contribuyen de manera práctica y metodológica al campo de la valoración económica de los servicios ecosistémicos en humedales, proporcionando información valiosa para la gestión y toma de decisiones relacionadas con la conservación del humedal Tres Puentes y otros ecosistemas similares.

Rentería, D., Córdova, C., y Quiñonez, J. (2019). Valoración económica de los servicios ecosistémicos del Parque Nacional Machalilla, Ecuador. Los autores desarrollaron esta investigación con el propósito de realizar una valoración económica de los servicios ecosistémicos proporcionados por el Parque Nacional Machalilla en Ecuador. El objetivo principal fue comprender y cuantificar los beneficios económicos derivados de este importante parque nacional, así como brindar información relevante para respaldar la toma de decisiones en la gestión y conservación de este ecosistema. Para lograrlo, se utilizó una metodología basada en la valoración contingente, mediante la cual se realizaron encuestas a una muestra representativa de la población local y a visitantes del parque para estimar su disposición a pagar por la conservación del parque y los servicios que ofrece. Como resultado de la investigación, se obtuvieron datos significativos

sobre los beneficios económicos del Parque Nacional Machalilla, como el turismo, la conservación de la biodiversidad y el valor cultural y educativo. Este antecedente proporciona un aporte práctico y metodológico al campo de la valoración económica de los servicios ecosistémicos en parques nacionales, ofreciendo información valiosa para la gestión y toma de decisiones relacionadas con la conservación del Parque Nacional Machalilla y otros ecosistemas similares.

Galindo, G., Córdoba, C., y Pérez, J. (2018). Valoración económica de los servicios ecosistémicos del manglar en la Bahía de Panamá, Panamá. El presente estudio fue desarrollado por los autores con el objetivo de realizar una valoración económica de los servicios ecosistémicos proporcionados por los manglares en la Bahía de Panamá. La investigación se llevó a cabo para comprender y cuantificar los beneficios económicos derivados de este importante ecosistema costero, así como para proporcionar información relevante para respaldar la toma de decisiones en la gestión y conservación de los manglares. Para cumplir con estos objetivos, se aplicó una metodología basada en la valoración contingente y se realizaron entrevistas y encuestas a una muestra representativa de la población local y visitantes. Los resultados obtenidos revelaron los beneficios económicos del manglar en términos de protección costera, pesca, turismo y almacenamiento de carbono. El antecedente de investigación aporta de manera práctica y metodológica al campo de la valoración económica de los servicios ecosistémicos en manglares, brindando información valiosa para la gestión y toma de decisiones relacionadas con la conservación de los manglares en la Bahía de Panamá y otros entornos similares.

Díaz, M., Carignano, C., y Salvatierra, L. (2017). Valoración económica de los servicios ambientales de los bosques urbanos: el caso de la ciudad de Córdoba, Argentina. El autor desarrolló esta investigación con el propósito de realizar una valoración económica de los servicios ambientales proporcionados por los bosques urbanos en la ciudad de Córdoba, Argentina. La investigación fue llevada a cabo para comprender y cuantificar los beneficios económicos derivados de estos bosques, así como para brindar información relevante para respaldar la toma de decisiones en la gestión y conservación de los espacios verdes urbanos. Para alcanzar estos objetivos, se empleó una metodología basada en la valoración contingente, mediante la cual se realizaron encuestas a una muestra representativa de la población local. Los resultados obtenidos

revelaron los beneficios económicos de los bosques urbanos, como la mejora de la calidad del aire, la reducción de la temperatura, la retención de agua y el valor recreativo. El antecedente de investigación realiza un aporte tanto metodológico como práctico en el campo de la valoración económica de los servicios ambientales en bosques urbanos, proporcionando información valiosa para la gestión y toma de decisiones relacionadas con la conservación de estos espacios verdes en la ciudad de Córdoba y otros entornos similares.

Martínez, J., López, R., y Valenzuela, P. (2016). Valoración económica de los servicios ecosistémicos del Parque Nacional Torres del Paine, Chile. Los autores desarrollaron esta investigación con el objetivo de llevar a cabo una valoración económica de los servicios ecosistémicos proporcionados por el Parque Nacional Torres del Paine en Chile. La investigación se realizó con el fin de comprender y cuantificar los beneficios económicos derivados de este icónico parque nacional, así como proporcionar información relevante para respaldar la toma de decisiones en su gestión y conservación. Para lograr estos objetivos, se utilizó una metodología basada en la valoración contingente y se realizaron encuestas a visitantes del parque. Los resultados obtenidos revelaron los beneficios económicos del Parque Nacional Torres del Paine, como el turismo, la conservación de la biodiversidad y el valor cultural y educativo. Este antecedente de investigación realiza un aporte práctico y metodológico al campo de la valoración económica de los servicios ecosistémicos en áreas protegidas, brindando información valiosa para la gestión y toma de decisiones relacionadas con la conservación del Parque Nacional Torres del Paine y otros parques similares

Serrano, A., Vélez, R., y García, M. (2014). Valoración económica de los servicios ecosistémicos de los humedales urbanos: caso de estudio en Bogotá, Colombia. Este estudio fue desarrollado por los autores con el propósito de analizar y cuantificar económicamente los servicios ecosistémicos proporcionados por los humedales urbanos en Bogotá, Colombia. Para cumplir con estos objetivos, se utilizó una metodología basada en la valoración contingente, la cual involucró la aplicación de encuestas a una muestra representativa de la población para estimar la disposición a pagar por la conservación de los humedales y los beneficios que estos proporcionan. Los resultados obtenidos revelaron que los humedales urbanos generan importantes

beneficios económicos, como la mejora de la calidad del agua, el control de inundaciones y la recreación, entre otros. Estos hallazgos contribuyen de manera práctica y metodológica al campo de la valoración económica de los servicios ecosistémicos en entornos urbanos, brindando información relevante para la toma de decisiones en políticas de conservación y gestión de humedales en Bogotá y otros contextos similares.

4.2. MARCO TEÓRICO

4.2.1. *Servicios Ecosistémicos y Biodiversidad*

Los Servicios Ecosistémicos y Biodiversidad, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura ([FAO], 2023), se centra en cómo la naturaleza proporciona una multitud de beneficios a la sociedad a través de los ecosistemas, y cómo la biodiversidad, definida como la diversidad entre organismos vivos, es crucial para la función y la prestación de servicios de estos ecosistemas. Los servicios ecosistémicos incluyen la provisión de alimentos y agua, regulación del clima y enfermedades, apoyo a la polinización y formación de suelos, y ofrecen beneficios recreativos, culturales y espirituales. La biodiversidad se relaciona tanto con la diversidad dentro de una especie o un ecosistema, como entre diferentes especies o ecosistemas, y su variabilidad puede influir en la provisión de servicios ecosistémicos. La FAO trabaja para respaldar y potenciar estos servicios ecosistémicos en diversos sectores como la agricultura, ganadería, pesca, acuicultura, y la actividad forestal, reconociendo su importancia para los sistemas agrícolas y alimentarios.

4.2.2. *Valoración Económica Ambiental*

Valorar económicamente al ambiente supone el intento de asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por los recursos ambientales, independientemente de la existencia de precios de mercado para los mismos. Esto quiere decir que la necesidad de la valoración excede largamente al trabajo que hace el mercado otorgando precios y asignando recursos dentro de la economía. Hay una enorme cantidad de bienes y servicios ambientales para los cuales es imposible encontrar un mercado donde se generen los “precios” que racionen su uso dentro del sistema. (Cerdeza & Urrutia, 2019).

4.2.3. Valor Económico Total

El valor económico total expresa el valor teórico de cada unidad de recurso, bien o servicio ambiental, que la sociedad está dispuesta a aceptar en función del grado de conocimiento y percepción de su importancia (Tomasini).

$$VET = (VUD + VUI + VO) + (VE + VL)$$

Dónde,

VUD = Valor de Uso Directo

VUI = Valor de Uso Indirecto

VO = Valor de Opción

VE = Valor de Existencia

VL = Valor de Legado

Las primeras tres categorías pertenecen al grupo de uso directo y el valor de existencia y de legado son grupos asociados al uso indirecto.

4.2.3.1. Valores De Uso.

Valor de Uso Directo (VUD): Estos usos pueden comprender tanto actividades comerciales como actividades de carácter no comercial, dentro de estas últimas deben contarse las actividades de subsistencia llevadas a cabo por las comunidades localizadas en cercanías al recurso natural o ambiental, así como el uso de este para la práctica de actividades deportivas o recreativas (MAVDT, 2003).

Valor de Uso Indirecto (VUI): Se derivan del sustento o soporte que dan a actividades económicas con valores que pueden ser directamente cuantificables y se relacionan con la variación del valor de la producción o el consumo de la actividad o los bienes que da soporte; sin embargo dado que esta contribución no se comercializa ni se remunera, no suele ser relacionada con actividades económicas, esto dificulta su medición y generalmente no son tenidos en cuenta en las decisiones concernientes al manejo de los recursos ambientales (MAVDT, 2003).

Valor de Opción: Puede definirse como el valor representado por la disponibilidad a pagar de los individuos por utilizar el medio ambiente en el futuro y no emplearlo hoy. Este valor de opción se fundamenta en la incertidumbre de los individuos acerca de sus necesidades futuras de un recurso natural o ambiental, así como del hecho de que en el futuro este recurso ya no se encuentre disponible (MAVDT, 2003).

4.2.3.2. Valores De No Uso.

Valor de Legado: surge de la práctica de las personas de asignar un alto valor a la conservación de un bien ambiental para que sea utilizado por las generaciones venideras. El valor de legado es particularmente alto en las poblaciones que usan actualmente un recurso ambiental, pues aspiran a transmitir a las generaciones venideras, tanto el bien como la cultura asociada a su utilización (Barbier, Acreman, & Knowler, 1997).

Valor de Existencia: Se define como el valor representado por la disponibilidad a pagar de los no usuarios por la preservación del medio ambiente, caso en el cual, el pago realizado por los no usuarios no se encuentra relacionado con el valor actual o el valor futuro del recurso natural y/o ambiental, sino que responden simplemente a un motivo altruista (Freeman III, Herriges, & Kling, 2014). Este valor de existencia puede también ser entendido como un valor intrínseco al recurso, que por sí mismo hace que sea más importante y beneficioso para la sociedad preservarlo que transformarlo (MAVDT, 2003).

4.2.4. Método De Valoración Contingente

Consiste en el diseño de un mercado hipotético, presentado al individuo a través de un cuestionario (MMA, 2015).

En este mercado hipotético:

- Se construye un escenario lo más realista posible donde se provee el bien o servicio ecosistémico a valorar.
- Se definen las distintas alternativas sobre las cuales el individuo puede escoger.
- Se describen claramente los derechos de propiedad implícitos en el mercado.

4.2.5. Modelo Doble Límite

Este formato implica realizar la pregunta utilizando la metodología de la Disposición a Pagar (DAP) tipo subasta. Al comparar los resultados obtenidos con el modelo de DAP tipo referéndum, se encontró que el enfoque de doble límite proporciona una mejora en eficiencia y minimización del sesgo generado. Según Hanneman y Kanninen (1991 citado en Barrera, 2003), este modelo conlleva "una ganancia sustancial en la precisión de la matriz de varianza-covarianza de los coeficientes estimados, lo que resulta en intervalos de confianza más estrechos para la mediana de la DAP".

En términos de la consistencia de las preferencias en este formato, se asume que las valoraciones sucesivas son independientes, lo que implica que las distribuciones de la DAP de los individuos no cambian entre la primera y la segunda pregunta.

Al emplear la pregunta tipo subasta, donde se propone un pago inicial representado por C, se obtienen cuatro combinaciones posibles de respuestas: Si-Si, cuando al incrementar el pago a C+ se obtiene una respuesta afirmativa nuevamente; Si-No, cuando al incrementar el pago a C+ se obtiene una respuesta negativa; No-Si, cuando al proponer el pago inicial se obtiene una respuesta negativa y al disminuir el pago hasta C- se obtiene una respuesta afirmativa; y No-No, cuando ambos valores del pago son rechazados por el entrevistado. Las probabilidades asociadas se describen mediante las siguientes expresiones:

$$\text{Si-Si} \quad p^{SS}(C, C^+) = P(C \leq DAP_{\max} \text{ y } C^+ \leq DAP_{\max})$$

$$\text{Si-No} \quad p^{SN}(C, C^+) = P(C \leq DAP_{\max} \leq C^+)$$

$$\text{No-Si} \quad p^{NS}(C, C^-) = P(C^- \leq DAP_{\max} \leq C)$$

$$\text{No-No} \quad p^{NN}(C, C^-) = P(C \geq DAP_{\max} \text{ y } C^- \geq DAP_{\max})$$

A partir de estas probabilidades asociadas se establece la función de máxima verosimilitud.

4.3. MARCO CONCEPTUAL

Calidad ambiental: Se refiere al estado o condición del medio ambiente en términos de sus características físicas, químicas, biológicas y sociales. La calidad ambiental abarca aspectos como la pureza del aire y el agua, la preservación de la biodiversidad, la reducción de la contaminación y la mejora del bienestar humano. (Lanza et al., 2010)

Conservación de la biodiversidad: Es el conjunto de estrategias y acciones dirigidas a proteger y preservar la diversidad de especies y ecosistemas presentes en un determinado entorno. La conservación de la biodiversidad busca mantener el equilibrio de los ecosistemas y garantizar la supervivencia de las especies. (Primack, 2010)

Estructura Ecológica Principal (EEP): Es un sistema de áreas y elementos naturales que cumple funciones ambientales y ecológicas esenciales para el mantenimiento de la biodiversidad, la calidad del ambiente y los servicios ecosistémicos en un determinado territorio. La EEP incluye espacios protegidos, corredores biológicos, zonas de recarga hídrica, entre otros. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019)

Gestión del paisaje: Es el proceso de planificación, diseño y manejo de los paisajes naturales y construidos para asegurar la armonía entre las actividades humanas y el entorno natural. Implica la conservación de los valores paisajísticos, la protección de los ecosistemas y la promoción de la identidad cultural de un lugar. (Benedict y McMahon, 2006)

Medio ambiente urbano: Es el entorno físico, social y económico en el que se desarrolla la vida de las personas en las áreas urbanas. Incluye elementos como los espacios verdes, la infraestructura urbana, la calidad del aire, el ruido, la movilidad, entre otros. (Gómez y Martínez, 2017)

Planificación urbana sostenible: Es un enfoque de planificación que busca integrar la dimensión ambiental, social y económica en el desarrollo de las ciudades. Se basa en la creación de entornos urbanos equitativos, saludables y respetuosos con el medio ambiente, promoviendo la eficiencia en el uso de recursos, la protección de los espacios verdes y la calidad de vida de los habitantes. (Newman y Jennings, 2008)

Resiliencia ambiental: Es la capacidad de los sistemas naturales para resistir, absorber y recuperarse de perturbaciones ambientales, como el cambio climático, los desastres naturales o la degradación de los ecosistemas. La resiliencia ambiental implica mantener la integridad de los ecosistemas y su capacidad para proporcionar servicios ecosistémicos en el futuro. (Folke et al., 2010)

Servicios ecosistémicos: Son los beneficios que los seres humanos obtienen de los ecosistemas. Estos servicios pueden ser de diversos tipos, como la provisión de alimentos, el suministro de agua, la regulación del clima, la polinización de cultivos, entre otros. (Millennium Ecosystem Assessment, 2005)

Valoración contingente: Es una técnica utilizada para estimar el valor económico de bienes y servicios ambientales no comercializables. Se basa en preguntas a los individuos acerca de su disposición a pagar por la preservación o mejora de un bien ambiental, lo que permite calcular su valor monetario. (Arrow et al., 1993)

Valoración económica de servicios ambientales: Es el proceso de asignar un valor monetario a los beneficios que los ecosistemas proporcionan a los seres humanos. Esta valoración ayuda a comprender la importancia económica de los servicios ambientales y su contribución al bienestar humano. (Costanza et al., 1997)

4.4. MARCO CONTEXTUAL

Valledupar es una ciudad ubicada en el departamento de Cesar, en Colombia. Es la capital de este departamento y se encuentra en la región caribeña del país. La ciudad se sitúa en el valle del río Cesar, rodeada de hermosos paisajes naturales y una rica biodiversidad. (Alcaldía de Valledupar, 2020)

La economía de Valledupar se basa principalmente en la agricultura, especialmente en la producción de algodón, arroz, café y frutas. También cuenta con un sector comercial y de servicios en constante crecimiento, así como una presencia significativa en la industria de la construcción y el turismo. (Alcaldía de Valledupar, 2020)

La ciudad tiene una rica historia y patrimonio cultural. En su centro histórico se pueden encontrar iglesias coloniales, plazas y calles empedradas que reflejan la arquitectura tradicional de la región. Además, Valledupar cuenta con museos y sitios históricos que ofrecen una mirada al pasado y la cultura de la ciudad. (Alcaldía de Valledupar, 2020)

En cuanto a su entorno natural, Valledupar se encuentra rodeada por la Sierra Nevada de Santa Marta y el Parque Nacional Natural Sierra de Perijá, lo que le brinda una gran diversidad de ecosistemas y belleza natural. La ciudad también cuenta con espacios verdes, parques y áreas recreativas que contribuyen al bienestar de sus habitantes. (Alcaldía de Valledupar, 2020)

Valledupar es una ciudad ubicada en el departamento de Cesar, en la región Caribe de Colombia. Geográficamente, se encuentra a una altitud promedio de 168 metros sobre el nivel del mar y está situada en el valle del río Cesar, rodeada por colinas y montañas. Su ubicación estratégica le otorga una diversidad de paisajes naturales, incluyendo zonas montañosas y áreas planas propicias para la agricultura. (Alcaldía de Valledupar, 2020)

En cuanto a su demografía, según el último censo realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) en 2018, Valledupar cuenta con una población aproximada de 511,667 habitantes. La ciudad ha experimentado un crecimiento poblacional constante en los últimos años, impulsado principalmente por el desarrollo económico y la migración interna. (DANE, 2018)

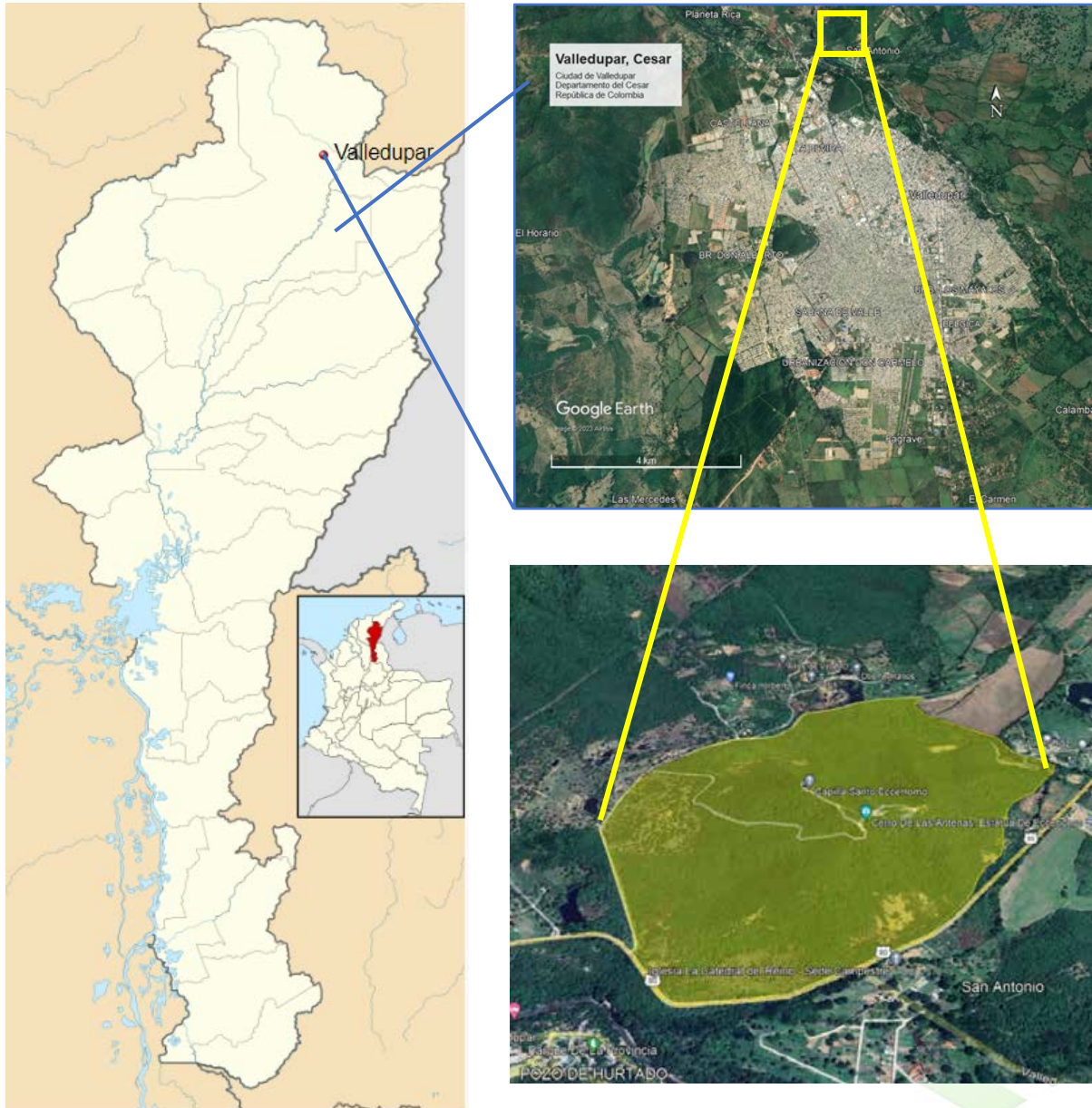
El Cerro Ecce Homo es un sitio de gran importancia para la ciudad de Valledupar, tanto desde una perspectiva religiosa como turística. Considerando esto entonces se presenta aspectos relevantes relacionados con el Cerro Ecce Homo:

Significado Religioso y Cultural:

De acuerdo con Panorama Cultural (2023), el Cerro Ecce Homo alberga una imagen llamada "*El Santo Ecce Homo*", que es el patrono de Valledupar. Según una leyenda, un hombre de color, originario de Rincón Hondo, se encerró voluntariamente para crear esta imagen grandiosa. Tras varios días de aislamiento, los locales encontraron una imponente imagen en el lugar donde se había encerrado el hombre, que luego fue denominada "El Santo Ecce Homo".

Figura 1.

Localización Geográfica escalonada de los Humedales Urbanos en Valledupar.



Nota: Elaborado por los Autores a partir de imágenes de internet y Google Earth, 2023.

Desde entonces, la imagen ha sido venerada por los habitantes de Valledupar, quienes creen que el Santo Ecce Homo es capaz de realizar milagros. Cada Lunes Santo, los devotos celebran la imagen con fervor y exaltación, participando en procesiones y ceremonias que atraen a personas incluso de fuera de la ciudad. (Panorama Cultural, 2023).

Desarrollo Turístico: De acuerdo con Pulzo, en cita al Diario El Pílon (2022) se ha realizado una inversión millonaria para mejorar el sendero del Cerro Ecce Homo con el objetivo de potenciar uno de los puntos turísticos más llamativos de Valledupar. Se espera que este sitio se convierta en uno de los lugares más emblemáticos y representativos a nivel religioso y turístico de la ciudad.

Además, el cerro es un excelente lugar para quienes disfrutan de actividades deportivas como caminatas, montar bicicleta y trotar. Desde el cerro, se puede obtener una hermosa vista de la ciudad, lo que lo convierte en un mirador apreciado. También es un lugar popular para realizar actividades saludables en grupo, como caminatas, especialmente en las mañanas antes de que el sol esté muy fuerte.

Anecdótico: Se cuenta una anécdota de 1936, cuando el presidente López Pumarejo, en su primera visita a Valledupar, y debido a la oscuridad de la noche, el piloto no encontraba el aeropuerto para aterrizar. En ese momento de apuro, el presidente pidió ayuda al Santo Ecce Homo y, finalmente, el piloto logró aterrizar exitosamente. (Diario El Pílon, 2022).

4.5. MARCO LEGAL

Tabla 1.

Aspectos legales que sustentan el trabajo de investigación

Normativa	Requisitos Aplicables	Descripción de la Aplicabilidad
Constitución Política de Colombia de 1991	Artículo 7. Hace reconocimiento expreso de la pluralidad étnica y cultural de la Nación y del deber del Estado para con su protección.	Las áreas de estudio son de gran valor cultural tanto para los habitantes de Valledupar como para las comunidades étnicas que residen en la ciudad.
	Artículo 8. Establece la obligación del Estado y de las personas para con la conservación de las riquezas naturales y culturales de la Nación.	Estos ecosistemas de la estructura ecológica principal de Valledupar enfrentan una condición ambiental insostenible debido a los factores antrópicos a los que están expuestos.
	Artículo 49. Consagra como servicio público la atención de la salud y el saneamiento ambiental y ordena al Estado la organización, dirección y reglamentación de estos.	La gestión de estos ecosistemas, en particular los humedales, ha sido deficiente y la mayoría de las acciones realizadas para su protección y vigilancia son impulsadas por la sociedad civil a través de mecanismos legales.
	Artículo 58. Establece que la propiedad es una función social que implica obligaciones y que, como tal, le es inherente una función ecológica.	Se ha observado que algunos propietarios de estos ecosistemas no cumplen con la obligación de protegerlos, lo que ha llevado a la falta de cuidado comunitario y una falta de apropiación por parte de los individuos y entidades que tienen posesión de estos.
	Artículo 63. Determina que los bienes de uso público, los parques naturales, las tierras comunales de grupos	Debido a la situación actual, existe una preocupación por el deterioro futuro de estos ecosistemas y el impacto negativo en el derecho a un ambiente sano.

Normativa	Requisitos Aplicables	Descripción de la Aplicabilidad
	<p>étnicos y los demás bienes que determine la ley, son inalienables, imprescriptibles e inembargables.</p>	
	<p>Artículo 79. Consagra el derecho de todas las personas residentes en el país de gozar de un ambiente sano.</p>	<p>El aprovechamiento no planificado de estos ecosistemas ha generado cambios desfavorables en el paisaje sin promover su cuidado ni garantizar su seguridad a largo plazo.</p>
	<p>Artículo 80. Establece como deber del Estado la planificación del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.</p>	<p>Se han llevado a cabo actividades con la participación de múltiples actores involucrados en el reconocimiento de los impactos ambientales.</p>
	<p>Artículo 88. Consagra acciones populares para la protección de derechos e intereses colectivos sobre el medio ambiente, entre otros, bajo la regulación de la ley.</p>	<p>Es evidente que las personas desconocen el valor de las funciones, bienes y servicios ambientales que los humedales urbanos proporcionan, incluyendo la regulación del clima y los servicios de apoyo y biodiversidad.</p>
	<p>Artículo 330. Establece la administración autónoma de los territorios indígenas, con ámbitos de aplicación en los usos del suelo y la preservación de los recursos naturales, entre otros.</p>	<p>Las comunidades étnicas locales consideran de vital importancia el respeto por la vida de la naturaleza y de estos espacios que contribuyen a la experiencia espiritual de la madre tierra.</p>
<p>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</p>	<p>Artículo 5. Funciones del Ministerio. Corresponde al Ministerio del Medio Ambiente: (...)</p> <p>24. Regular la conservación, preservación, uso y manejo del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, en las zonas marinas y costeras, y coordinar</p>	<p>En este sentido, se han realizado estudios para priorizar la conservación de estos ecosistemas importantes, y se han establecido lineamientos para regular su conservación y manejo.</p>

Normativa	Requisitos Aplicables	Descripción de la Aplicabilidad
los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones	las actividades de las entidades encargadas de la investigación, protección y manejo del medio marino, de sus recursos vivos, y de las costas y playas; así mismo, le corresponde regular las condiciones de conservación y manejo de <i>ciénagas, pantanos, lagos, lagunas</i> y demás <i>ecosistemas hídricos continentales</i> .	
Ley 42 de 1993: Sobre la organización del Sistema de Control Fiscal Financieros y los Organismos que lo ejercen	Artículo 8. La vigilancia de la gestión fiscal del Estado se fundamenta en la eficiencia, la economía, la eficacia, la equidad y la valoración de los costos ambientales, de tal manera que permita determinar en la administración, en un período determinado, que la asignación de recursos sea la más conveniente para maximizar sus resultados; que en igualdad de condiciones de calidad los bienes y servicios se obtengan al menor costo; que sus resultados se logren de manera oportuna y guarden relación con sus objetivos y metas.	Se ha iniciado la valoración de los costos ambientales como parte de la administración de los recursos asignados, buscando una provisión eficiente de bienes y servicios ambientales y una compensación adecuada.
Decreto Ley 2811 de 1974: Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente	Artículo 266. Las normas de esta parte tienen por objeto asegurar la conservación, el fomento y el aprovechamiento racional de los recursos hidrobiológicos y del medio acuático, y lograr su disponibilidad permanente y su manejo racional según técnicas ecológicas, económicas y sociales.	Dado que los humedales son una fuente invaluable de recursos hidrobiológicos, es necesario establecer medidas que promuevan su conservación y uso adecuado.

Normativa	Requisitos Aplicables	Descripción de la Aplicabilidad
	<p>Artículo 267. (...)</p> <p>La explotación de dichos recursos hidrobiológicos hecha por particulares, estará sujeta a tasas.</p> <p>Las especies existentes en aguas de dominio privado y en criaderos particulares no son bienes Nacionales, pero estarán sujetas a este Código y a las demás normas legales en vigencia</p>	<p>La aplicación de incentivos económicos y tributarios puede tener implicaciones en la actividad que se lleva a cabo en estos ecosistemas, lo que abre la posibilidad de recompensar a aquellos que contribuyan a su mejora.</p>
	<p>Artículo 13. Con el objeto de fomentar la conservación, mejoramiento y restauración del ambiente y de los recursos naturales renovables, el Gobierno establecerá incentivos económicos.</p>	<p>Los incentivos son herramientas atractivas que pueden fomentar la protección y seguridad de la sostenibilidad de estos ecosistemas a través del pago por su conservación.</p>
	<p>Artículo 233. Los incentivos y las modalidades de crédito que se establezcan para la reforestación se aplicarán también en lo relativo a plantaciones forestales industriales, hechas por personas naturales o jurídicas, en áreas otorgadas en concesión o permiso de aprovechamiento.</p>	<p>La protección del uso del suelo se ha identificado como una preocupación importante, ya que la presión urbanística y la contaminación ambiental han afectado considerablemente estos ecosistemas. Es necesario implementar un conjunto de medidas que garanticen su conservación y protección.</p>
<p>Decreto 3600 de 2007</p> <p>“Por el cual se reglamentan las disposiciones de las Leyes 99 de 1993 y 388 de 1997 relativas a las determinantes de ordenamiento del</p>	<p>Artículo 4. Categorías de protección en suelo rural.</p> <p>1. Áreas de conservación y protección ambiental. (...) para lo cual en el componente rural del plan de ordenamiento se deben señalar las medidas para garantizar su conservación y protección. Dentro de esta</p>	<p>Valledupar se encuentra en el área de influencia de la formulación de la Cuenca del río Guatapurí, lo que hace necesario adoptar estrategias para prevenir, mitigar, restaurar y compensar cualquier daño causado a estos ecosistemas.</p>

Normativa	Requisitos Aplicables	Descripción de la Aplicabilidad
suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo y se adoptan otras disposiciones	categoría se incluyen las establecidas por la legislación vigente, tales como: 1.4. Las áreas de especial importancia ecosistémica, tales como páramos y subpáramos, nacimientos de agua, zonas de recarga de acuíferos, rondas hidráulicas de los cuerpos de agua, <i>humedales, pantanos, lagos, lagunas, ciénagas, manglares</i> y reservas de flora y fauna (...)	
Decreto 1076 de 2015 Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible	Artículo 2.2.3.1.5.2 De las Directrices. La ordenación de cuencas se hará teniendo en cuenta: (...) 2. Los ecosistemas y zonas que la legislación Ambiental ha priorizado en su protección, tales como: páramos, subpáramos, nacimientos de aguas, humedales, rondas hídricas, zonas de recarga de acuíferos, zonas costeras, manglares, estuarios, meandros, ciénagas u otros hábitats similares de recursos hidrobiológicos, los criaderos y hábitats de peces, crustáceos u otros hábitats similares de recursos hidrobiológicos.	Asimismo, es fundamental administrar los recursos naturales renovables y, en el caso de proyectos, obras y actividades en áreas de humedales, definir medidas compensatorias que el municipio debe implementar para su recuperación, además de formular medidas de sostenibilidad que garanticen un ambiente sano para las generaciones futuras.
	Artículo 2.2.3.1.6.12. De las medidas para la administración de los recursos naturales renovables. En la fase de formulación se deberá definir e identificar los recursos naturales renovables que deben ser objeto de implementación de instrumentos de planificación y/o	La gestión de los residuos es un desafío en estos ecosistemas, ya que las aguas de escorrentía transportan una gran cantidad de líquidos y sólidos hasta sus cuerpos de agua.

Normativa	Requisitos Aplicables	Descripción de la Aplicabilidad
	administración por parte de las autoridades ambientales competentes, tales como: (...) 7. Áreas de humedales objeto de delimitación o medidas de manejo	
	Artículo 2.2.6.2.2.1. Prohibiciones. Se prohíbe: (...) h) El abandono de residuos o desechos peligrosos en vías, suelos, humedales, parques, cuerpos de agua o en cualquier otro sitio.	Las entidades prestadoras de servicios deben promover, a través de entidades de control y vigilancia, garantías que permitan imponer multas e infracciones a los usuarios que arrojen residuos o escombros en estos sitios o ecosistemas importantes.
	Artículo 2.2.5.14.1.9. De los criterios del plan de acción. Los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) deberán incorporar las acciones necesarias para dar cumplimiento a lo establecido en el plan de acción establecido por el Gobierno Nacional, sin perjuicio de las obligaciones contractuales del operador público, privado o mixto del servicio de aseo. Anexo Infracciones Relativas a los Usuarios del Servicio de Aseo. 5. Arrojar escombros o residuos sólidos a humedales, páramos, bosques entre otros ecosistemas y a fuentes de agua.	Las entidades prestadoras de servicios deben promover, a través de entidades de control y vigilancia, garantías que permitan imponer multas e infracciones a los usuarios que arrojen residuos o escombros en estos sitios o ecosistemas importantes.

Normativa	Requisitos Aplicables	Descripción de la Aplicabilidad
Resolución 1084 de 2018 Por la cual se establecen las metodologías de valoración de costos económicos del deterioro y de la conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables.	Se toma la Guía de Aplicación de Valoración Económica Ambiental como herramienta o instrumento que permita los pasos para estimar los valores de bienestar de los ecosistemas.	La aplicación de la Guía se centrará en las directrices y lineamientos de la metodología de valoración contingente como una opción viable para estimar todos los valores de uso y no uso, teniendo en cuenta las preferencias declaradas por los habitantes de Valledupar.

Nota: Tomado por los Autores (2023), a partir del Gestor Normativo de la Página Oficial del Departamento Administrativo de Función Pública (DAFP).



5. MARCO METODOLÓGICO

5.1. LÍNEA, SUBLÍNEA Y ÁREA TEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN

Conforme al acuerdo N°003 del 08 de julio de 2021, este proyecto de investigación se adscribe a la línea de investigación denominada sostenibilidad y gestión ambiental y en su sublínea de investigación Gestión Integral de la Biodiversidad y Patrimonio Ambiental en el área temática Valoración y uso de los recursos ambientales, del programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria de la Universidad Popular del Cesar, sede sabanas de Valledupar. (UNICESAR, 2021).

5.2. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Este proyecto de investigación adopta un enfoque de investigación cuantitativo, siguiendo la definición propuesta por Hernández y Mendoza (2018) en su obra "Metodología de la Investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta". Se busca obtener datos numéricos y medibles sobre la valoración económica de los bienes y servicios ambientales y turísticos del Eccehomo de Valledupar. Mediante la aplicación de cuestionarios estructurados y encuestas a una muestra representativa de la población, se recopilarán datos cuantitativos que permitirán realizar análisis estadísticos y generar resultados objetivos. Este enfoque permitirá obtener información precisa sobre las preferencias y disposición a pagar de los actores involucrados.

5.3. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

Este proyecto de investigación tiene un alcance de investigación explicativo, según la perspectiva planteada por Hernández, Fernández y Baptista (2014) en su obra "Metodología de la Investigación". Se busca comprender las relaciones causales y los factores subyacentes que influyen en la valoración económica de los bienes y servicios ambientales y turísticos del cerro Eccehomo de Valledupar. A través del análisis de variables y la identificación de posibles vínculos entre ellas, se pretende explicar las razones y los mecanismos que afectan las preferencias y la disposición a pagar de los individuos y las comunidades en relación con estos servicios ambientales.

5.4. POBLACIÓN DE ESTUDIO

La población de estudio corresponde a los habitantes de la ciudad de Valledupar, que según el último censo del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) realizado en el año 2018, se estima en 459.349 habitantes. Esta cifra representa el total de individuos que residen en la ciudad y constituye la población objetivo sobre la cual se centrará la investigación. Al considerar la totalidad de la población de Valledupar, se busca obtener una perspectiva representativa y abarcadora de los diferentes grupos demográficos, características socioeconómicas y preferencias de los habitantes en relación con la valoración económica de los bienes y servicios ambientales y turísticos que brinda el cerro Eccehomo. La inclusión de una muestra representativa de la población permitirá obtener resultados y conclusiones que puedan ser generalizados y aplicables a la población en su conjunto.

5.5. MUESTRA POBLACIONAL

La muestra poblacional se obtendrá mediante un muestreo aleatorio simple, con el objetivo de garantizar la representatividad de la población de estudio. Se establecerá un intervalo de confianza del 95% y un margen de error muestral del 5%. Además, se considerará una probabilidad de éxito del 50% y una probabilidad de fracaso igual. Este enfoque de muestreo permitirá seleccionar de manera aleatoria una muestra representativa de individuos de la población de Valledupar, lo que garantizará la validez y la generalización de los resultados obtenidos en el estudio (Caja-Poma, 2018):

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 N p q}{e^2 (N - 1) + Z_{\alpha}^2 N p q}$$

Dónde,

n = Tamaño de la Muestra mediante selección aleatoria simple y al azar.

N = es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).

p = es el factor de éxito (normalmente asumido como 50%).

q = es el factor de fracaso (se calcula así, q = 1 – p; que para este caso sería 50%).

$Z\alpha$ = es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos: un 95,5 % de confianza es lo mismo que decir que nos podemos equivocar con una probabilidad del 4,5%. Los valores de $Z\alpha$ se obtienen de la tabla de la distribución normal estándar $N(0,1)$.

Factores de inclusión:

- Residentes de la ciudad de Valledupar.
- Individuos mayores de 18 años.
- Personas que estén familiarizadas con la estructura ecológica principal de la ciudad.
- Participantes dispuestos a brindar información sobre su percepción y valoración de los servicios ecosistémicos.
- Diversidad en términos de género, edad, ocupación y nivel socioeconómico.

Factores de exclusión:

- Personas que no residan en la ciudad de Valledupar.
- Individuos menores de 18 años.
- Aquellos que no estén familiarizados con la estructura ecológica principal de la ciudad.
- Participantes que no estén dispuestos a brindar información sobre su percepción y valoración de los servicios ecosistémicos.
- Individuos con limitaciones cognitivas o de comunicación que dificulten su participación en el estudio.

Estos factores de inclusión y exclusión se establecerán con el objetivo de garantizar que la muestra poblacional sea representativa de la población de estudio y pueda proporcionar información relevante y significativa para los objetivos de investigación planteados.

5.6. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Se utilizará un diseño de experimento controlado y aleatorizado.

En este diseño, se seleccionaría una muestra representativa de la población de estudio y se dividiría aleatoriamente en dos grupos: un grupo experimental y un grupo de control. El grupo experimental sería sometido a una intervención o tratamiento específico relacionado con la valoración económica de los servicios ambientales, mientras que el grupo de control no recibiría dicha intervención.

Se recolectarían datos antes y después de la intervención en ambos grupos para evaluar el impacto del tratamiento. Esto permitiría comparar las respuestas y actitudes de los participantes en relación con la valoración económica de los servicios ambientales antes y después de la intervención, así como realizar análisis comparativos entre el grupo experimental y el grupo de control.

Además, se podrían incorporar técnicas de muestreo y análisis estadístico para obtener resultados significativos y generalizables. El diseño experimental permitiría evaluar de manera más precisa la efectividad de las estrategias de valoración económica y sus efectos en la percepción y comportamiento de los participantes.

5.7. ESTRATEGIA Y DESARROLLO METODOLÓGICO

Fase 1. Caracterización de la Infraestructura y Elementos Bióticos y Abióticos, los Bienes y Servicios Ambientales y Turísticos del cerro Eccehomo de la ciudad de Valledupar

Actividad 1.1. Inventario de la Estructura del cerro Eccehomo.

Descripción: Esta actividad consistió en recopilar información detallada sobre los componentes bióticos y abióticos del cerro Eccehomo en la ciudad de Valledupar. Se identificaron y mapearon los espacios de mayor relevancia ecológica, posibles corredores biológicos y zonas de recarga hídrica, proporcionando una visión completa de la distribución y la conexión de estos elementos clave del paisaje, así como los elementos que integran al paisaje artificializado, haciendo una distinción de sus características referentes.

Actividad 1.2. Evaluación del Impacto Ambiental.

Descripción: En esta actividad se llevó a cabo una evaluación de la calidad y el estado del cerro Eccehomo, recopilando datos sobre la biodiversidad, la salud de los ecosistemas y la funcionalidad de los servicios ambientales. Mediante el análisis, se determinó la integridad ecológica y se identificaron los posibles impactos que puedan afectarlo, considerando el método de Evaluación de Impacto Ambiental de Empresas Públicas de Medellín (EPM):

Tabla 2.

Parámetros Evaluativos del Método Empresas Públicas de Medellín

Parámetros Evaluativos	Criterios	Valor
Clase (C)	Positivo	1
	Negativo	-1
Presencia (P)	Cierta	1
	Muy probable	0,70 – 0,99
	Probable	0,40 – 0,69
	Poco Probable	0,20 – 0,39
	Muy poco probable	0,01 – 0,19
Duración (D)	Muy larga o permanente	1
	Larga	0,70 – 0,99
	Media	0,40 – 0,69
	Corta	0,20 – 0,39
	Muy Corta	0,01 – 0,19
Evolución (E)	Muy rápida	1
	Rápida	0,70 – 0,99
	Media	0,40 – 0,69
	Lenta	0,20 – 0,39
	Muy Lenta	0,01 – 0,19
Magnitud (M)	Muy Alta	1
	Alta	0,70 – 0,99
	Media	0,40 – 0,69
	Baja	0,20 – 0,39
	Muy Baja	0,01 – 0,19

Nota: Tomado por los Autores de Arboleda, J. (2008).

Establecidos los criterios, para cada impacto ambiental, se procedió a realizar la valoración con la siguiente tabla:

Tabla 3.

Clasificación de valores conforme a los criterios de evaluación de impacto ambiental

Presencia	Duración	Evolución	Magnitud	Puntaje
Cierta	Muy larga o permanente (>10 años)	Muy rápida (< 1 mes)	Muy Alta (Mr > 80%)	1
Muy probable	Larga (>7 años y <10 años)	Rápida (>1 mes y <12 meses)	Alta (>60% y <80%)	0,70 – 0,99
Probable	Media (>4 años y <7 años)	Media (>12 mes y <18 meses)	Media (>40% y <60%)	0,40 – 0,69
Poco Probable	Corta (>1 años y <4 años)	Lenta (>18 mes y <24 meses)	Baja (>20% y <40%)	0,20 – 0,39
Muy poco probable	Muy Corta (<1 año)	Muy Lenta (>24 meses)	Muy Baja (<19%)	0,01 – 0,19

Nota: Tomado por los Autores de Arboleda, J. (2008).

La calificación ambiental para la valoración con el método EPM se hizo mediante la multiplicación de los parámetros, así:

$$Ca = C(P[7 \times EM + 3 \times D])$$

El resultado obtenido fue clasificado conforme a su valor numérico y clasificación de los rangos traducida a su importancia, así:

Tabla 4.

Calificación del Impacto Ambiental

Calificación Ambiental (Ca)	Importancia
$\leq 2,5$	Poco significativo o irrelevante
$> 2,5$ y $\leq 5,0$	Moderadamente significativo o moderado
$> 5,0$ y $\leq 7,5$	Significativo o relevante
$> 7,5$	Muy significativo o grave

Nota: Tomado por los Autores de Arboleda, J. (2008).

Fase 2. Estimación de la Disposición de Pago para la Conservación y Recuperación de los Servicios Ambientales mediante el Modelo Doble Límite de Valoración Contingente en la ciudad de Valledupar

Actividad 2.1. Diseño e Implementación de Encuestas de Valoración

Descripción: Esta actividad implicó el diseño y la implementación de encuestas dirigidas a la población de Valledupar para evaluar su disposición a pagar por la conservación y recuperación de los servicios ambientales. Se diseñaron cuestionarios semi estructurados que permitan obtener datos cuantitativos sobre las preferencias y percepciones de los individuos en relación con los beneficios ambientales.

Actividad 2.2. Cálculo de Medidas de Validez y Confiabilidad

Descripción: En esta actividad se realizó como un análisis estadístico para calcular medidas de validez y confiabilidad de las respuestas obtenidas en las encuestas de valoración. Se evaluó la consistencia y la precisión de los datos recopilados, lo que permitió asegurar la calidad de la información y la confiabilidad de los resultados obtenidos.

Fase 3. Programa para la Conservación y Recuperación de los Servicios Ambientales mediante el Modelo Doble Límite de Valoración Contingente en la ciudad de Valledupar

Actividad 3.1. Formulación de las Estrategias de Conservación

Descripción: Esta actividad consistió en el desarrollo de estrategias y acciones específicas para la conservación, recuperación y prestación de servicios turísticos sostenibles del cerro Eccehomo en Valledupar. Se identificaron las medidas de protección, manejo y restauración de los ecosistemas, así como la implementación de prácticas sostenibles que promuevan la conservación de la biodiversidad y la preservación de los servicios ambientales.

Actividad 3.2. Formulación de las Estrategias de Recuperación

Descripción: En esta actividad se diseñaron las estrategias y acciones para la conservación, recuperación y prestación de servicios turísticos sostenibles del cerro Eccehomo en Valledupar. Se identificaron las medidas de restauración y rehabilitación de los ecosistemas, así como acciones para minimizar los impactos negativos y promover la recuperación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

6. RESULTADOS Y ANÁLISIS

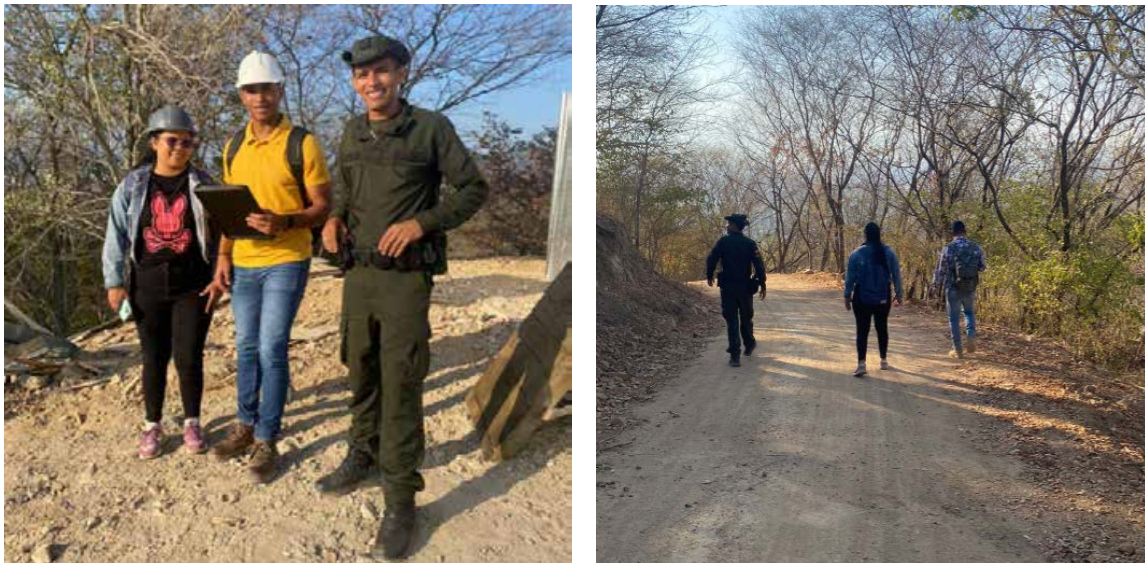
6.1. CARACTERIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y ELEMENTOS BIÓTICOS Y ABIÓTICOS, LOS BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES Y TURÍSTICOS DEL CERRO ECCEHOMO DE LA CIUDAD DE VALLEDUPAR

6.1.1. *Inventario de la Estructura del cerro Eccehomo.*

El desarrollo de este trabajo comienza con el inventario de la estructura del cerro Eccehomo, el cual, se dificultó en cierta medida puesto que comenzaron las obras de adecuación en el área de interés y algunas zonas son inaccesibles por cuestiones de seguridad y de privacidad otorgada a la concesión consultora que realiza este trabajo, sin embargo, se pudo realizar algunas actividades que ayudaron a conocer algunas otras características necesarias que clarifican y dan idea de cómo se encuentra en estos momentos este ecosistema estratégico, que también ayuda a precisar y definir los bienes, servicios ambientales y turísticos.

Figura 2.

Fotografías con Miembro de la Policía Nacional y Guía Ecológico y Ambiental

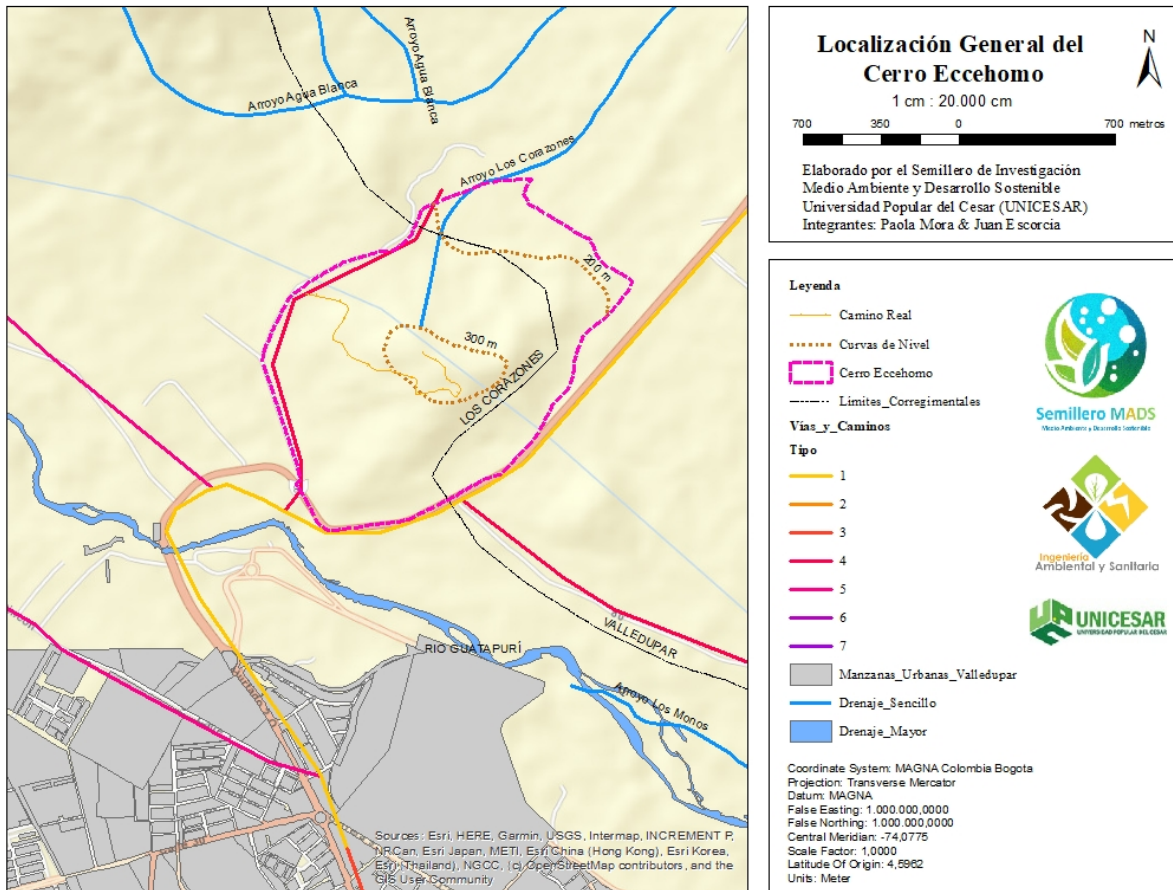


Nota: Fotografías de autoría propia, 2024.

Se diseñó un formato de trabajo, el cual puede observarse en el ANEXO 1 de este documento, el cuál fue aplicado en compañía de la Policía Nacional Sección Ambiental y Guía Ecológico y Ambiental, quienes acompañaron a estos investigadores a desarrollar este inventario.

Figura 3.

Localización General del Cerro Eccehomo



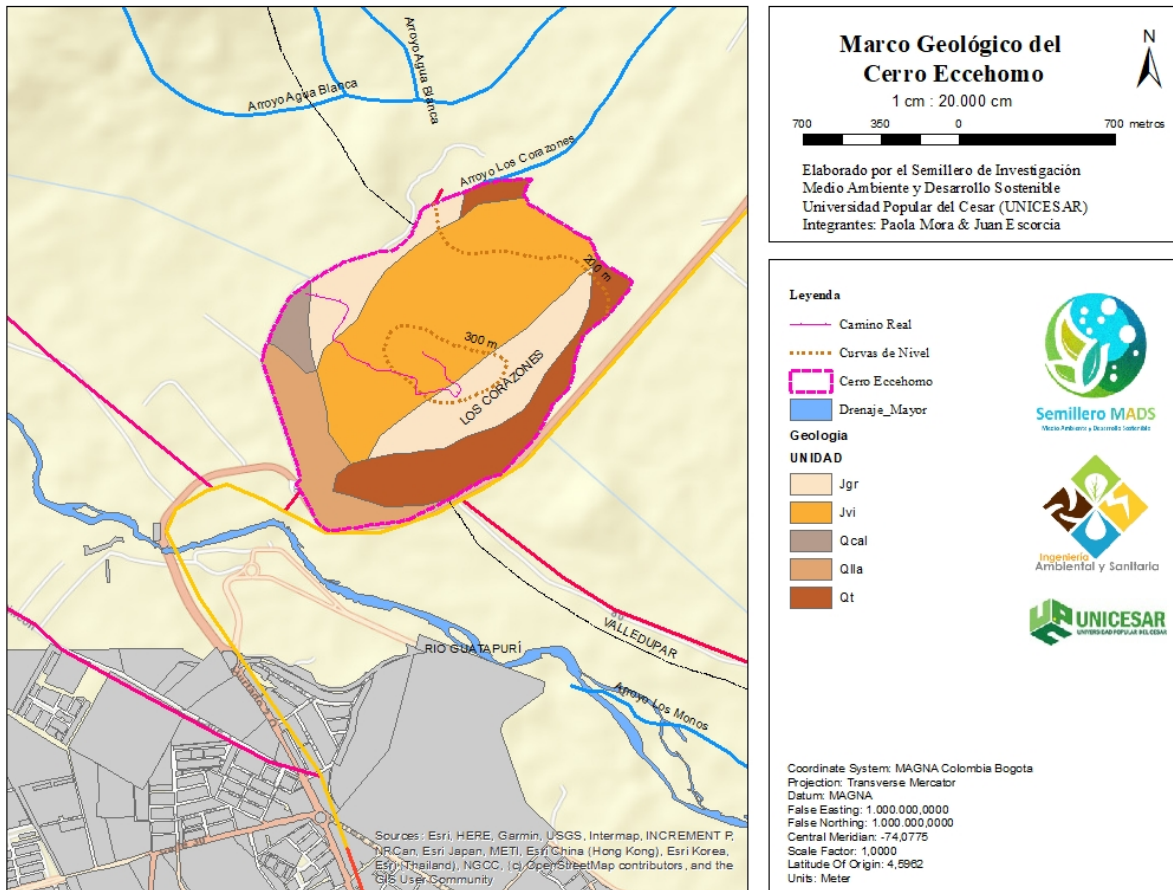
Nota: Elaborado por los Autores (2024) a través de ArcMAP – ArcGIS (ESRI), Sistema de Información Geográfico del Semillero Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Como se observa en la figura, anterior el cerro Eccehomo se localiza al norte del casco urbano del municipio de Valledupar, en donde se sitúa el mirador y las obras civiles de adecuación para un proyecto de alto impacto turístico, sin embargo, desde este punto de vista ya

se observan características son relevantes, como su accesibilidad y la función hídrica superficial de este.

Figura 4.

Marco geológico del cerro Eccehomo al norte del casco urbano de Valledupar



Nota: Elaborado por los Autores (2024) a través de ArcMAP – ArcGIS (ESRI), Sistema de Información Geográfico del Semillero Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

En cuanto al Marco Geológico, se decidió que era mejor evaluarlo desde un contexto geográfico y no hacer exploraciones para dar respuestas relacionadas a la afectación física que sufre este componente cuando se somete a transformaciones como las que se presenta en el Cerro Eccehomo. Como se aprecia hay cinco tipos de formaciones geológicas que hacen rico este

ecosistema, estas son: Jgr (Granitoide Jurásico), Jvi (Ignimbritas), Qcal (Terrazas Abanicos Aluviales), Qlla (Aluviones Recientes) y Qt (Terrazas Abanicos Aluviales).

La construcción de un mirador en regiones como el Cerro Eccehomo, con su diversidad de unidades geológicas, puede tener impactos significativos tanto en la geología local como en la percepción del valor económico del área. Expertos como Jackson y Keller (1997) en su obra "*Environmental Geology*" explican cómo la intervención humana en áreas geológicamente sensibles puede alterar significativamente la integridad y estabilidad del terreno.

La construcción de infraestructuras, como miradores, en zonas con granitoides jurásicos (Jgr) e ignimbritas (Jvi) puede desencadenar procesos erosivos o inestabilidades, especialmente en regiones propensas a orogenia y actividad volcánica.

Por otro lado, Montgomery (1999) en su obra "*Process Geomorphology*" resalta cómo las intervenciones en áreas con terrazas y abanicos aluviales (Qcal y Qt) y aluviones recientes (Qlla) pueden alterar los patrones de drenaje natural y la sedimentación, lo que podría llevar a una modificación significativa del paisaje. Estos cambios no solo afectan la estructura geológica, sino que también pueden impactar en los ecosistemas y la biodiversidad local.

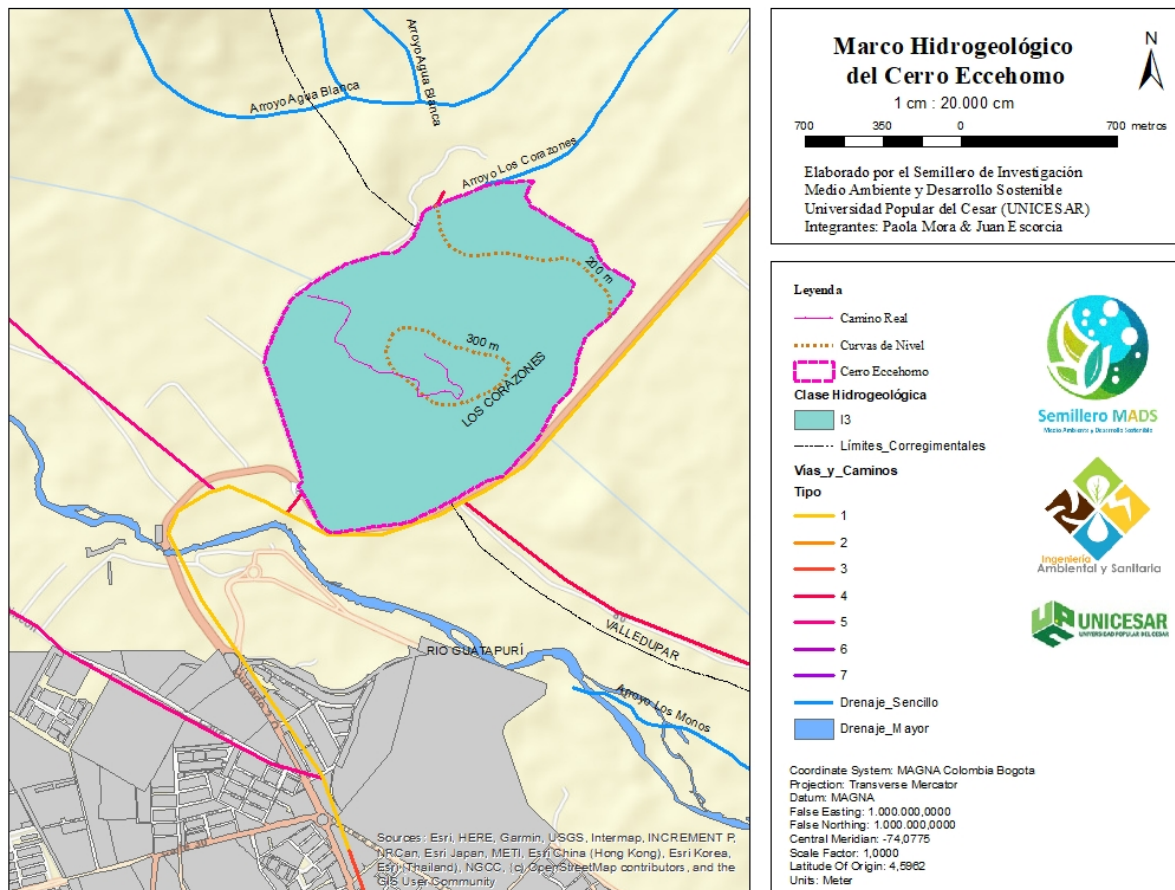
Desde la perspectiva económica, la valoración que las personas asignan a un paisaje natural se ve influenciada por su estado de conservación y por las características geológicas visibles. Según Tietenberg y Lewis (2016) en "*Environmental and Natural Resource Economics*", la percepción del valor económico de un área natural puede disminuir si las características geológicas que constituyen su atractivo se ven afectadas negativamente por construcciones humanas. Las intervenciones que alteran la geología o el paisaje de un área natural, como la construcción de un mirador, pueden disminuir su valor estético y recreativo, lo que a su vez puede reducir el interés turístico y económico.

Además, Costanza et al. (1997) en su trabajo sobre el valor de los ecosistemas y el capital natural argumentan que la integridad geológica y ecológica contribuye al valor económico total de un área natural. Intervenciones que comprometan estas características pueden no solo disminuir el

valor de uso directo, como el turismo y la recreación, sino también el valor de uso indirecto, incluyendo los servicios ecosistémicos como el control de la erosión y la retención de agua.

Figura 5.

Marco hidrogeológico del cerro Eccehomo al norte del casco urbano de Valledupar



Nota: Elaborado por los Autores (2024) a través de ArcMAP – ArcGIS (ESRI), Sistema de Información Geográfica del Semillero Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

La construcción de un mirador en áreas como I3, que caracterizan a los sedimentos permeables (Qal, Aluviones) con Porosidad Primaria, puede tener un impacto significativo en la hidrogeología y la recarga de acuíferos del Cerro Eccehomo. Según Freeze y Cherry (1979) en su

libro fundamental "*Groundwater*", los sedimentos permeables juegan un papel crucial en la recarga de acuíferos, ya que su porosidad permite la infiltración efectiva del agua de lluvia.

La construcción de infraestructuras, como un mirador, puede alterar la superficie natural y reducir la capacidad de los suelos para absorber y filtrar el agua de lluvia, lo que a su vez puede afectar la recarga de los acuíferos subterráneos.

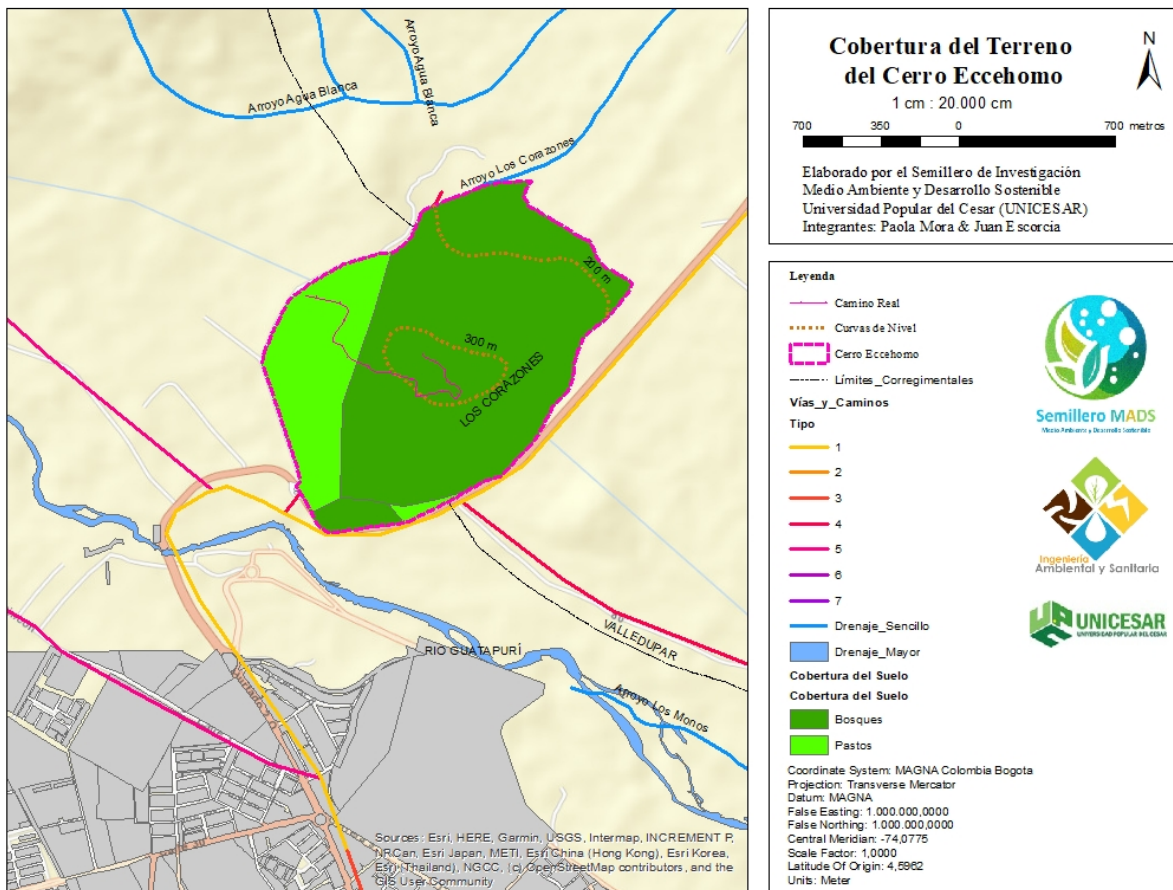
En el contexto del Cerro Eccehomo, donde existe una cuchilla que facilita la escorrentía hacia el arroyo Los Corazones, la alteración del paisaje natural podría tener consecuencias significativas. Todd (1980), en "*Groundwater Hydrology*", señala que cualquier cambio en la cobertura del suelo o en la topografía puede afectar los patrones de escorrentía y, por ende, la hidrología superficial y subterránea. En este caso, la construcción de un mirador podría cambiar la dirección o la cantidad de agua que se dirige al arroyo, impactando su régimen de flujo y afectando su naturaleza intermitente.

Desde la perspectiva económica, la percepción del valor del Cerro Eccehomo está intrínsecamente vinculada a su entorno natural y a los servicios ecosistémicos que ofrece, como argumentan autores como Costanza et al. (1997) en su estudio sobre el valor de los ecosistemas. La alteración de la hidrogeología del cerro y la posible disminución de la recarga de acuíferos pueden afectar no solo la calidad del hábitat natural y la biodiversidad, sino también el valor recreativo y estético del área. Esto, a su vez, puede reducir el atractivo turístico del cerro y, por ende, su valor económico para la comunidad local y los visitantes.

Además, como señala Brundtland en el informe "*Our Common Future*" (1987), el desarrollo sostenible implica satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. La construcción de infraestructuras en áreas sensibles debe equilibrar las necesidades de desarrollo con la preservación del medio ambiente y los recursos naturales. En este sentido, la planificación de proyectos como la construcción de un mirador en el Cerro Eccehomo debe considerar cuidadosamente los impactos potenciales en la hidrogeología y en la valoración económica del área.

Figura 6.

Cobertura del Terreno en el cerro Eccehomo al norte del casco urbano de Valledupar



Nota: Elaborado por los Autores (2024) a través de ArcMAP – ArcGIS (ESRI), Sistema de Información Geográfico del Semillero Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

El Cerro Eccehomo presenta coberturas del terreno como el Bosque Seco entre Tropical y Espinoso y Matorral Seco y Espinoso, la construcción de este mirador puede tener consecuencias significativas en términos ecológicos y económicos. Según Primack et al. (2018), las áreas de bosque seco y matorrales son fundamentales para la regulación del clima local, actuando como

sumideros de carbono y moderadores de la temperatura. La alteración de estas coberturas a través de la construcción puede perturbar estas funciones ecológicas, alterando el microclima local y reduciendo la capacidad de estos ecosistemas para mitigar el cambio climático.

Además, estos hábitats son cruciales para la supervivencia de numerosas especies de animales pequeños. Myers et al. (2000) resaltan la importancia de los bosques y matorrales secos para la biodiversidad, especialmente en áreas tropicales y subtropicales. La destrucción o fragmentación de estos hábitats debido a la construcción puede llevar a la pérdida de especies y a la disminución de la biodiversidad.

Figura 7.

Camino al mirador del cerro Eccehomo, con residuos de construcción y demolición



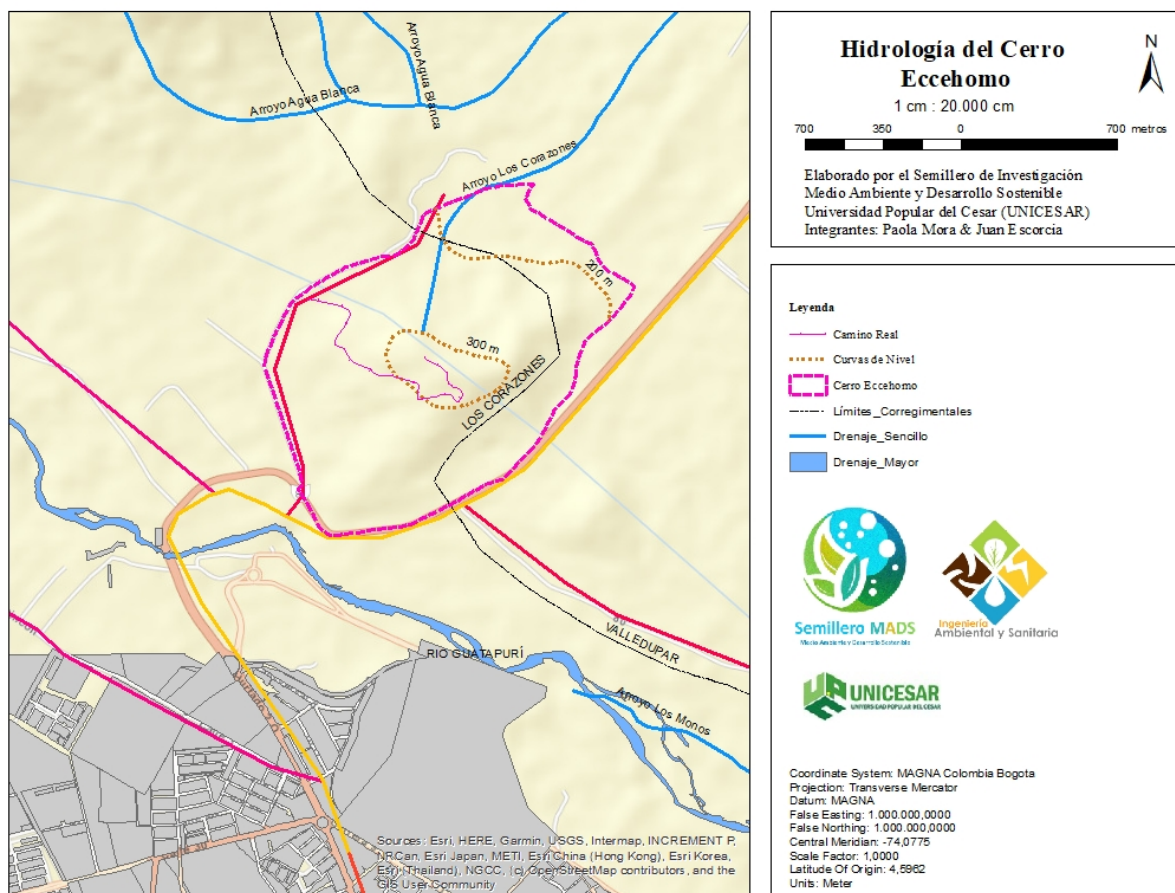
Nota: Fotografías de autoría propia, 2024.

Desde el punto de vista económico, la percepción del valor del Cerro Eccehomo está vinculada a su biodiversidad y a su capacidad para ofrecer servicios ecosistémicos, como la regulación del clima y el hábitat para la fauna. Según Costanza et al. (1997), los ecosistemas proporcionan una amplia gama de servicios que tienen un valor económico tanto directo como indirecto. La degradación de estos ecosistemas puede llevar a una disminución en el valor percibido del área, afectando tanto el turismo como el bienestar de las comunidades locales.

Con la visita realizada, se pudo constatar que el lugar se mantiene naturalmente, puesto que es un bosque que ha sufrido muy poca intervención, por ello, es importante alarmarse ante las obras que se desarrollan en el proyecto del mirador.

Figura 8.

Hidrografía constitutiva del cerro Eccehomo al norte del casco urbano de Valledupar



Nota: Elaborado por los Autores (2024) a través de ArcMAP – ArcGIS (ESRI), Sistema de Información Geográfico del Semillero Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

La construcción de un mirador en el Cerro Eccehomo, dada su proximidad al río Guatapurí y su papel en la regulación de la escorrentía hacia el arroyo Los Corazones y posteriormente al

arroyo Aguas Blancas, plantea preocupaciones significativas sobre la regulación hídrica de la zona. Según Gleick (1993), la intervención humana en áreas naturales puede alterar los patrones de escorrentía y la recarga de acuíferos, afectando la disponibilidad de agua para ecosistemas y comunidades humanas.

La construcción de infraestructuras como miradores puede modificar la superficie del terreno, reduciendo la infiltración del agua de lluvia en el suelo y aumentando la escorrentía superficial. Esto no solo disminuye la eficacia con la que el agua alimenta los acuíferos subterráneos, sino que también puede alterar la conectividad hídrica entre el cerro y los cuerpos de agua cercanos, como el río Guatapurí. Ward (1998) destaca cómo los cambios en la escorrentía superficial y subterránea pueden impactar negativamente en los regímenes de flujo de ríos y arroyos, afectando su capacidad para sostener la vida acuática y proveer servicios ecosistémicos.

Figura 9.

Centro de operaciones de la obra de transformación del mirado del Eccehomo



Nota: Fotografías de autoría propia, 2024.

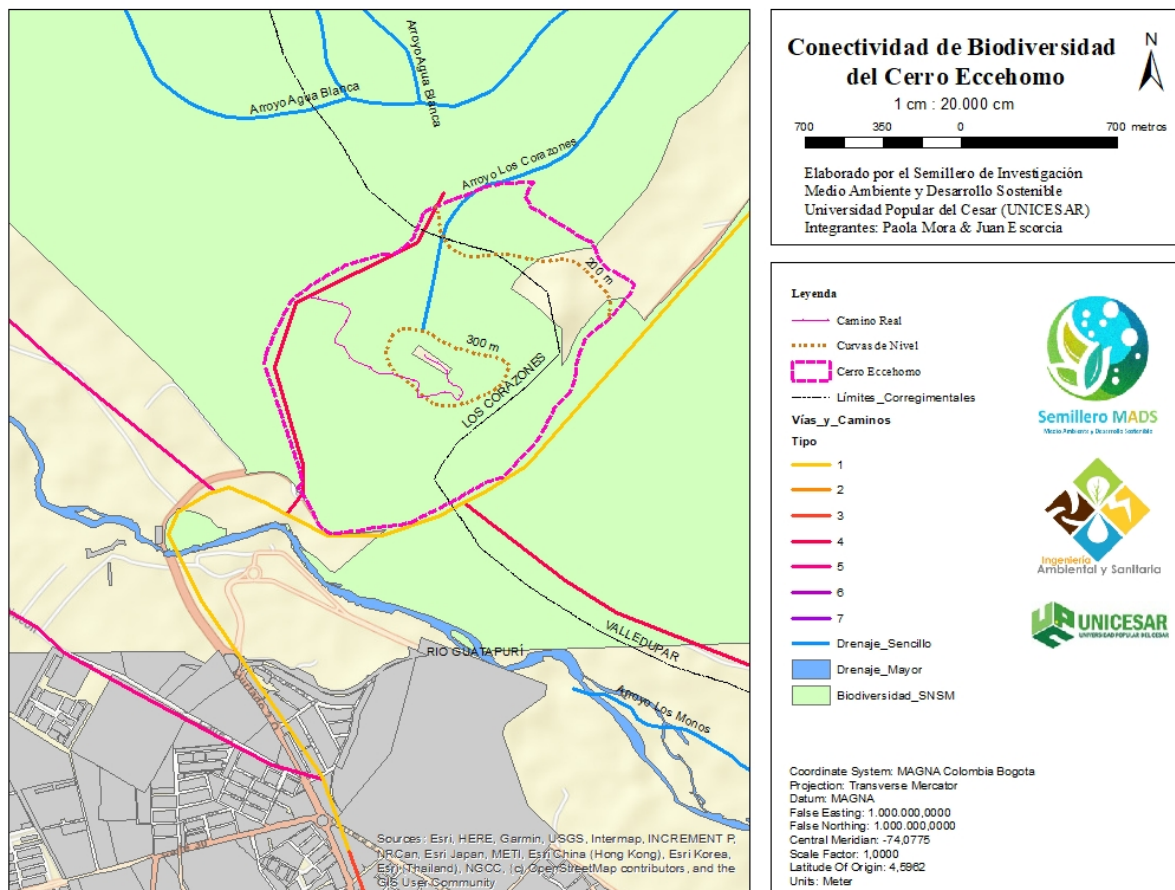
Desde una perspectiva económica, la regulación hídrica proporcionada por áreas como el Cerro Eccehomo contribuye significativamente al valor económico del paisaje, tanto en términos de recursos hídricos disponibles para el uso humano como en el mantenimiento de hábitats naturales que atraen al turismo. Costanza et al. (1997) argumentan que los ecosistemas

proporcionan servicios cruciales que tienen un valor económico inherente, incluyendo la regulación del agua. La alteración de la regulación hídrica debido a la construcción puede llevar a una reducción en la calidad y cantidad de agua disponible, disminuyendo la calidad de vida de las poblaciones locales y limitando las oportunidades recreativas y turísticas, lo que a su vez puede afectar negativamente el valor económico de la región.

Es importante manifestar que durante la visita se constató que no hay una estrategia para la conservación y gestión sostenible del agua, tanto que se presenta déficit o escasez en la obra y requiere una mayor inversión económica para sustentarla.

Figura 10.

Conectividad con el entorno y la Biodiversidad del cerro Eccehomo



Nota: Elaborado por los Autores (2024) a través de ArcMAP – ArcGIS (ESRI), Sistema de Información Geográfico del Semillero Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

La Sierra Nevada de Santa Marta, reconocida como un núcleo de biodiversidad por su rica y única diversidad biológica, enfrenta desafíos significativos debido a la desconexión y sustracción de áreas a causa de desarrollos humanos, como la construcción de miradores.

Según Myers et al. (2000), las zonas de alta biodiversidad, especialmente aquellas que son puntos críticos de biodiversidad como la Sierra Nevada de Santa Marta, son vitales para la conservación global debido a su alta endemismo y la presencia de especies amenazadas.

La construcción de infraestructuras, como miradores, puede provocar una fragmentación del hábitat, interrumpiendo las conexiones ecológicas esenciales para el movimiento y la supervivencia de especies. Wilson y Reeder (2005) destacan la importancia de la conectividad del hábitat para mantener la biodiversidad, argumentando que la fragmentación puede llevar a un aislamiento genético de poblaciones, reduciendo su viabilidad a largo plazo.

Desde una perspectiva económica, la percepción del valor del Cerro Eccehomo y su adhesión al núcleo de biodiversidad de la Sierra Nevada de Santa Marta no solo se basa en su belleza escénica sino también en su biodiversidad. Costanza et al. (1997) argumentan que los ecosistemas y la biodiversidad proporcionan una amplia gama de servicios ecosistémicos, desde la regulación climática hasta oportunidades recreativas y turísticas, que tienen un valor económico significativo.

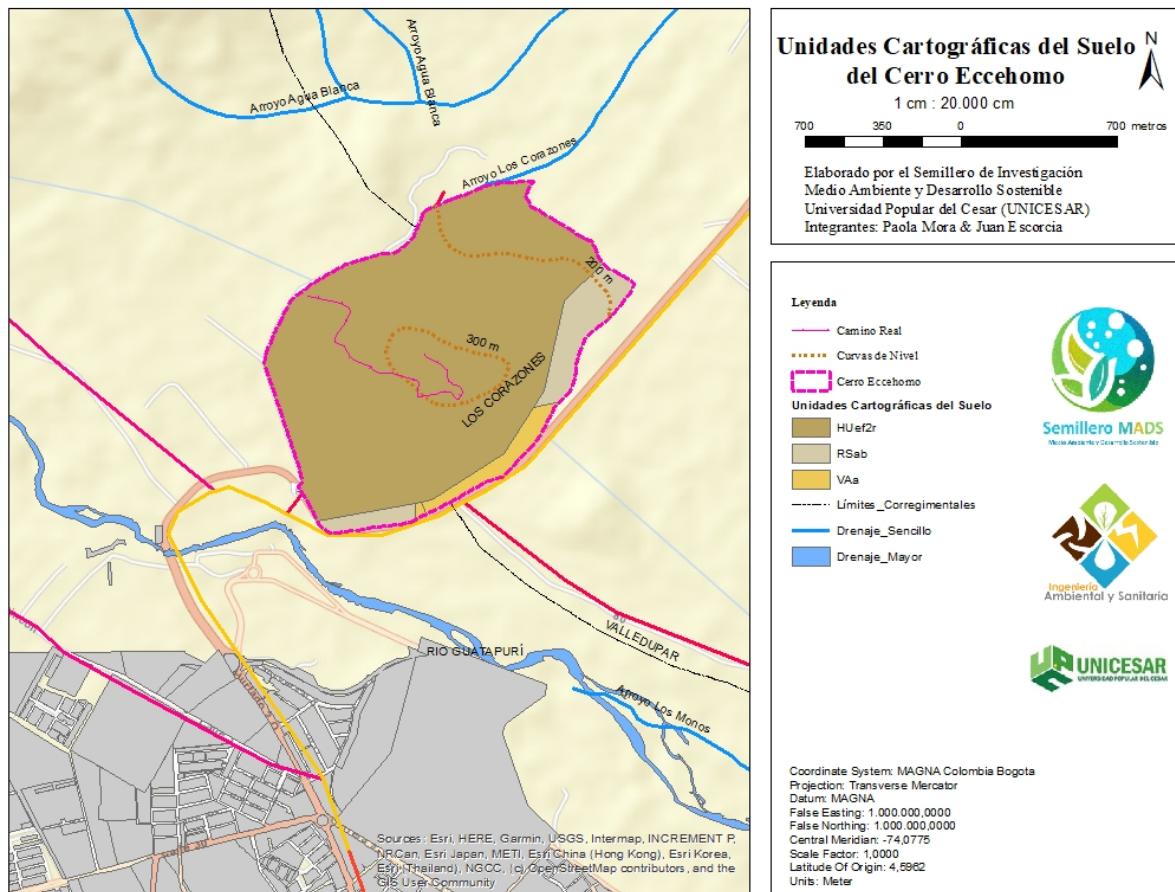
La desconexión y sustracción del área a causa de la construcción de infraestructuras pueden afectar negativamente la biodiversidad, lo que a su vez puede disminuir el valor económico asociado a estos servicios ecosistémicos. La pérdida de biodiversidad puede reducir el atractivo del área para el ecoturismo, una fuente importante de ingresos para muchas comunidades locales y una motivación clave para la conservación de áreas naturales.

Además, se encontró una amenaza al bosque, y es la especie conocida como Neem (*Azadirachta indica*) invasora originaria de la India que se ha utilizado de manera indiscriminada con múltiples propósitos, en procesos de reforestación de ecosistemas naturales. Esta especie

puede generar graves consecuencias de desplazamiento de las especies nativas. El Neem posee compuestos alelopáticos en toda su estructura, lo que le permite competir por espacio con las especies presentes. Estos compuestos pueden inhibir la germinación y crecimiento de las especies nativas, por lo cual, su diseminación en el área de interés del cerro Eccehomo representa un riesgo más para apuntar dentro de las identificaciones hechas en este estudio.

Figura 11.

Unidades Cartográficas del Suelo del cerro Eccehomo



Nota: Elaborado por los Autores (2024) a través de ArcMAP – ArcGIS (ESRI), Sistema de Información Geográfico del Semillero Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

La construcción de un mirador en el Cerro Eccehomo, dadas las características específicas de sus suelos - RSab, HUef2r, y VAa, que presentan diversos grados de evolución, drenaje,

fertilidad y limitaciones físicas - puede tener impactos significativos en la composición de los suelos, potenciando la erosión y afectando otros factores ecológicos críticos. Según Brady y Weil (2008), las actividades de construcción pueden alterar significativamente la estructura del suelo, disminuir la porosidad, compactar el suelo, y, consecuentemente, reducir su capacidad de infiltración de agua, lo que aumenta el riesgo de erosión.

En el caso de las unidades cartográficas de suelos RSab, HUef2r, y VAa, que ya presentan limitaciones como pedregosidad, reacción ácida, y problemas de drenaje, la construcción podría exacerbar estos problemas. La erosión resultante no solo disminuye la calidad del suelo y su potencial productivo, sino que también puede llevar a la pérdida de suelo en áreas críticas, afectando la vegetación nativa y los hábitats de fauna. Montgomery (2007) destaca cómo la erosión del suelo puede tener consecuencias a largo plazo en la productividad de los ecosistemas y en la biodiversidad.

Figura 12.

Centro de operaciones de la obra de transformación del mirado del Eccehomo



Nota: Fotografías de autoría propia, 2024.

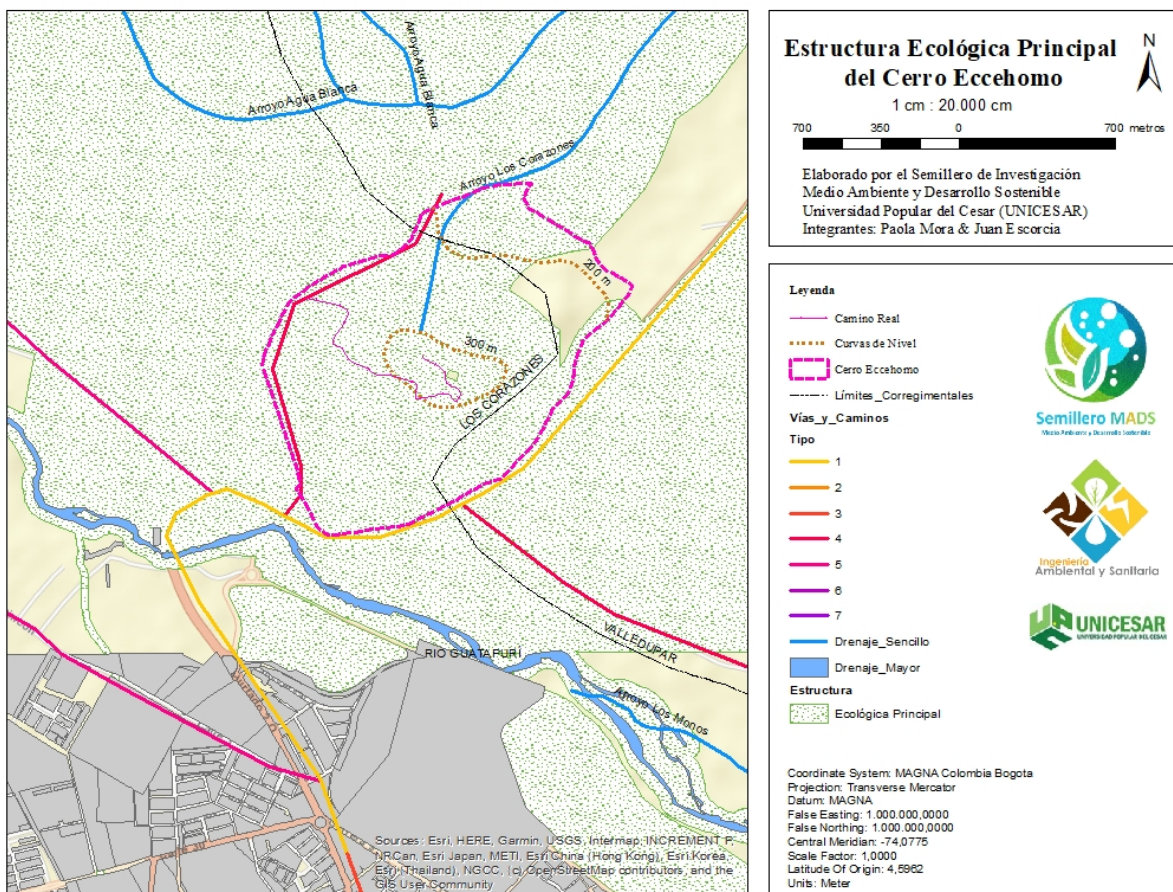
Desde una perspectiva económica, la percepción del valor económico del Cerro Eccehomo puede verse afectada negativamente por la construcción de infraestructuras que alteren la composición del suelo y aumenten la erosión. Costanza et al. (1997) argumentan que los suelos saludables son fundamentales para el mantenimiento de los servicios ecosistémicos, como la

producción de alimentos, la regulación del clima y el ciclo del agua, que tienen un valor económico directo e indirecto.

La erosión y degradación del suelo pueden disminuir el atractivo del Cerro Eccehomo para actividades recreativas y turísticas, reduciendo su valor económico y comprometiendo el bienestar de las comunidades locales que dependen de estos recursos.

Figura 13.

Estructura Ecológica Principal en el área de influencia del Cerro Eccehomo

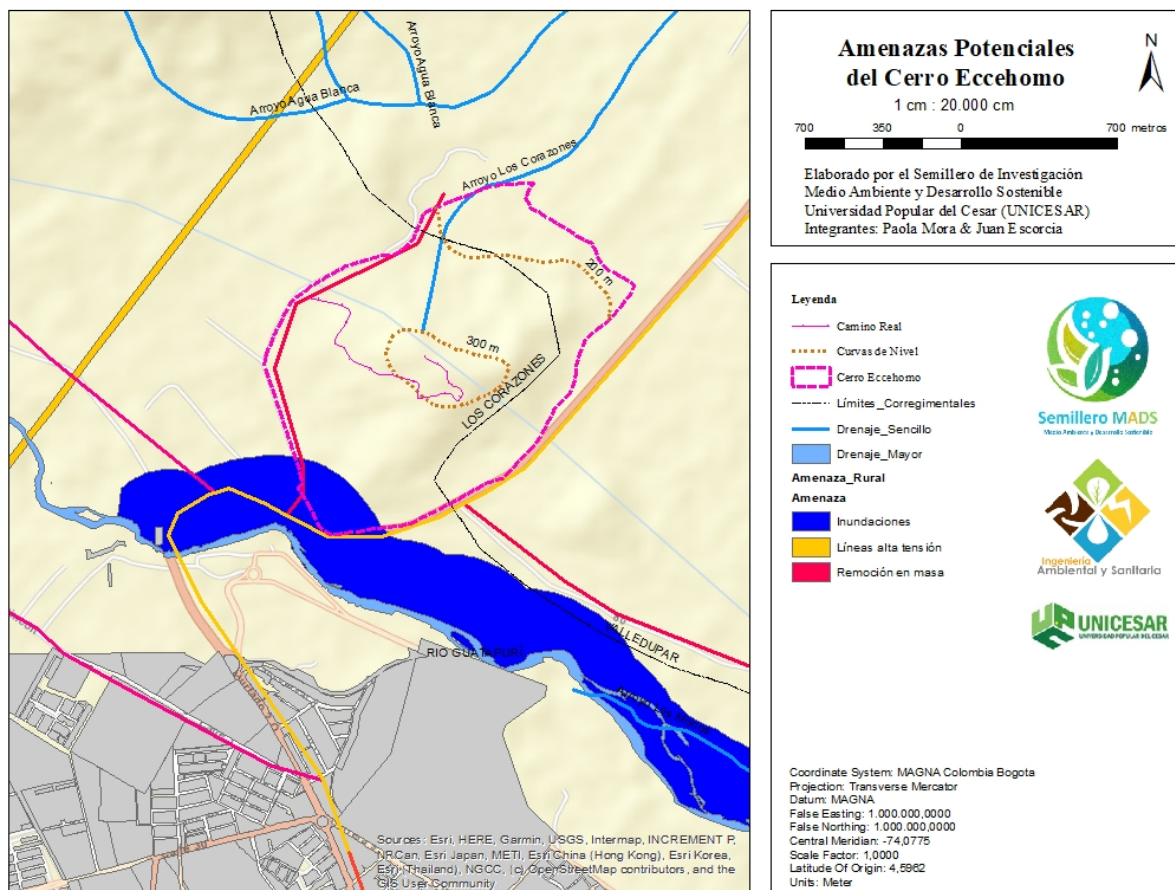


Nota: Elaborado por los Autores (2024) a través de ArcMAP – ArcGIS (ESRI), Sistema de Información Geográfico del Semillero Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

La construcción de un mirador en el Cerro Eccehomo, integrante de la estructura ecológica de la Sierra Nevada de Santa Marta y del río Guatapurí, puede fragmentar estos corredores ecológicos vitales, impactando negativamente la biodiversidad y los servicios ecosistémicos (Forman & Godron, 1986). Esta alteración no solo compromete la conectividad ecológica, sino que también puede reducir el valor económico derivado del turismo y otros servicios, afectando la economía local (Daily, 1997). Por tanto, es crucial considerar el impacto ambiental de tales construcciones para preservar el valor ecológico y económico del área.

Figura 14.

Amenazas Potenciales en el área de influencia del Cerro Eccehomo



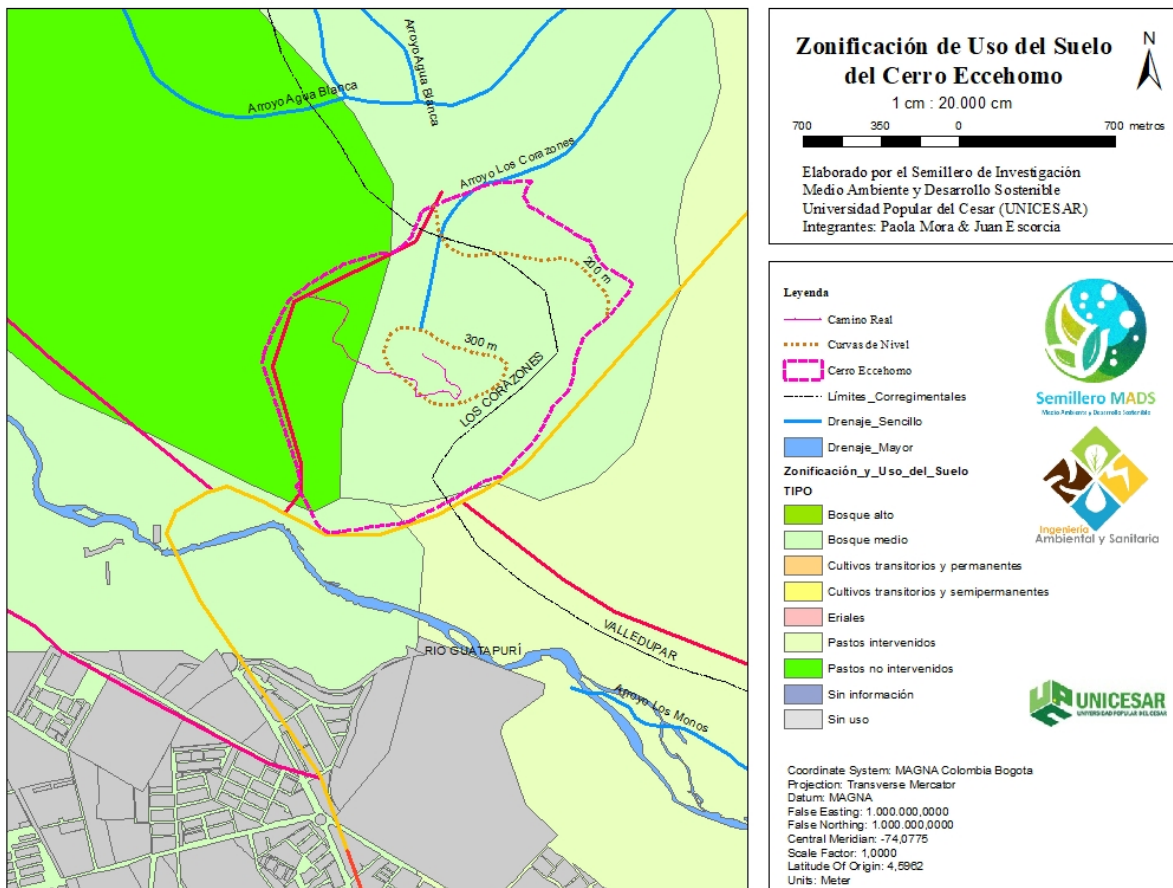
Nota: Elaborado por los Autores (2024) a través de ArcMAP – ArcGIS (ESRI), Sistema de Información Geográfico del Semillero Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

La construcción de un mirador en el Cerro Eccehomo debe considerar la vulnerabilidad del área a inundaciones, dadas las variaciones en el caudal del río, que oscila entre 17 m³/s en condiciones normales y registros históricos de hasta 300 m³/s, como lo registra el Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas del Guatapurí. Según Montz y Tobin (2008), las modificaciones en el uso del suelo y la cobertura vegetal pueden alterar significativamente el comportamiento hidrológico de una zona, aumentando la escorrentía superficial y reduciendo la infiltración del agua en el suelo, lo que a su vez puede exacerbar el riesgo de inundaciones.

La construcción de infraestructuras como miradores altera las condiciones naturales del terreno, potencialmente disminuyendo la capacidad del cerro para manejar las variaciones del caudal del río Guatapurí. Esto no solo puede aumentar el riesgo de daños materiales y ecológicos en el cerro, sino que también puede influir negativamente en la percepción del valor económico del área. De acuerdo con Costanza et al. (1997), los servicios ecosistémicos, como la regulación de los riesgos naturales, contribuyen significativamente al valor económico de los ecosistemas. La percepción de un mayor riesgo de inundaciones puede disuadir al turismo y otras actividades económicas, reduciendo los ingresos locales y el valor de conservación del cerro.

Figura 15.

Zonificación de Usos del Suelo de influencia en el Cerro Eccehomo



Nota: Elaborado por los Autores (2024) a través de ArcMAP – ArcGIS (ESRI), Sistema de Información Geográfico del Semillero Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

La construcción de miradores en el Cerro Eccehomo, ubicado en una zona con uso del suelo predominantemente destinado a bosques medios y pastos no intervenidos, plantea interrogantes sobre su impacto en los entornos biótico, abiótico y socioeconómico, especialmente en ausencia de un plan de conservación ambiental que armonice con el uso recreativo del área. Según Primack (2014), la alteración del uso del suelo puede tener consecuencias profundas en la biodiversidad local, afectando tanto a la flora como a la fauna al modificar sus hábitats naturales y alterar los ciclos ecológicos y los procesos abióticos, como el ciclo del agua y la formación del suelo.

Desde la perspectiva socioeconómica, la construcción de infraestructuras turísticas como miradores puede ofrecer beneficios inmediatos en términos de atracción turística y desarrollo económico local. Sin embargo, como argumenta Daily (1997), los servicios ecosistémicos que proporcionan estos entornos naturales, incluyendo la regulación climática, el mantenimiento de la calidad del agua y la polinización, son fundamentales para el bienestar humano y tienen un valor económico intrínseco. La degradación de estos servicios debido al cambio en el uso del suelo puede llevar a una disminución en la calidad de vida y en la viabilidad económica a largo plazo de las comunidades locales.

La construcción de miradores debe, por lo tanto, realizarse dentro de un marco de planificación que considere cuidadosamente los impactos potenciales en el entorno natural y socioeconómico. La falta de un plan que equilibre la conservación ambiental con el uso recreativo puede no solo comprometer la integridad ecológica del Cerro Eccehomo sino también su valor económico a largo plazo, reduciendo su atractivo como destino turístico y disminuyendo los beneficios económicos derivados del ecoturismo y la conservación.

Por otra parte, la construcción de un mirador en el Cerro Eccehomo, dadas las condiciones actuales de acceso, seguridad, y falta de servicios básicos y recreativos, presenta una oportunidad significativa para mejorar la experiencia de los visitantes y el valor económico de la zona. Sin embargo, si no se abordan adecuadamente, estas mejoras podrían tener efectos adversos tanto en el entorno natural como en la percepción del valor económico del cerro.

Figura 16.

Señalizaciones instaladas relacionadas con la seguridad al trabajo y ambiente sano





Nota: Fotografías de autoría propia, 2024.

La mejora de los caminos y senderos, junto con la señalización adecuada y la instalación de barreras de seguridad, podría aumentar significativamente la accesibilidad y la seguridad de los visitantes, aspectos fundamentales en la valoración turística de un sitio natural.

Según Ceballos-Lascuráin (1996), el ecoturismo bien gestionado puede generar ingresos significativos para la conservación y las comunidades locales, mejorando al mismo tiempo la experiencia del visitante. La implementación de infraestructuras como miradores, si se hace de manera sostenible, puede realzar la belleza natural del lugar, ofreciendo nuevas perspectivas y formas de interactuar con el entorno.

Figura 17.

Riqueza natural capturada en una sola imagen en el cerro Eccehomo



Nota: Fotografía de autoría propia, 2024.

Por otro lado, la falta de servicios básicos como baños públicos, puntos de agua potable, e iluminación adecuada limita la capacidad del cerro para atraer y retener turistas, especialmente aquellos que buscan una experiencia más cómoda y segura. La ausencia de áreas de descanso y recreación bien mantenidas puede disuadir a los visitantes de pasar más tiempo en el sitio, reduciendo potencialmente el gasto turístico en la zona. Scott, Gössling y Hall (2012) destacan la importancia de la infraestructura y los servicios en el desarrollo turístico sostenible, subrayando que la calidad de estas facilidades es crucial para la satisfacción del turista y la percepción del valor del destino.

6.1.2. Evaluación del Impacto Ambiental

Para realizar la evaluación de impacto ambiental se procedieron a identificar los aspectos ambientales con base a los componentes abióticos, bióticos y socioeconómicos caracterizados y descritos, a través de una matriz de determinación de los componentes ambientales y considerando un listado de aspectos ambientales comunes en proyectos, obras y actividades, teniendo en cuenta

que son relacionadas a las actividades que se desarrollan en el cerro Eccehomo, por lo tanto, es posible que alguno de los aspectos ambientales enlistados no tengan relación con algunos de los componentes, siendo un ejemplo de esto, el consumo de gas natural y la población: las actividades que se realiza en el cerro Eccehomo no contemplan la instalación de una línea energética para abastecimiento de este servicio. A continuación, se presentan los resultados de esta actividad:

Tabla 5.
Aspectos y Componentes Ambientales Identificados

Componentes Ambientales Aspectos Ambientales	Abiótico						Biótico			Socioeconómico					
	Clima	Geología	Hidrogeología	Suelos	Hidrología	Aire	Paisaje	Flora	Fauna	Hidrobiota	Población	Salud	Economía	Cultura	Política
Consumo de Agua			X		X						X				
Consumo de Energía Eléctrica											X		X		
Consumo de Productos Químicos				X		X				X					
Consumo de Gas Natural						X							X		
Consumo de Insumos, Materias Primas y Otros		X		X									X		
Consumo de Combustible y Derivados del Petróleo	X					X							X		
Percepción Paisajística por Publicidad							X				X			X	
Percepción Paisajística por Naturaleza							X	X	X						
Percepción del Orden y Aseo										X		X			
Uso del Suelo							X	X	X						
Generación de Olores Ofensivos						X				X	X				
Generación de Residuos Sólidos				X						X					
Generación de Residuos Líquidos			X		X						X				
Generación de Residuos Peligrosos y Especiales				X	X	X					X				
Generación de RCD				X									X		
Generación de RAEE										X		X			
Generación de Ruido Ambiental									X	X	X				
Emisión de Material Particulado						X					X				
Emisión de Energía Calórica	X					X									
Emisión de Gases y Vapores	X					X					X				

Nota: Elaborado por los Autores, 2024.

La construcción de infraestructuras como miradores en entornos naturales, como el Cerro Eccehomo, sin un enfoque de sostenibilidad puede tener implicaciones transversales significativas en diversos componentes ambientales, afectando no solo el entorno natural sino también la salud y el bienestar de la población local, así como la economía de la región. Aspectos ambientales como el consumo de agua, energía, productos químicos, y la generación de residuos sólidos y líquidos,

entre otros, cuando no se manejan de manera sostenible, pueden causar impactos negativos que trascienden los límites de un único componente ambiental, afectando la biodiversidad, la calidad del suelo, del aire, y los recursos hídricos, así como la salud y la economía local.

Por ejemplo, según Barbier (2019), la degradación de servicios ecosistémicos debido a prácticas de construcción no sostenibles puede disminuir la capacidad de los ecosistemas para proveer recursos esenciales como agua potable y aire limpio, lo que a su vez afecta la salud humana y la economía local por los costos asociados al tratamiento de enfermedades y la pérdida de atractivo turístico. La emisión de gases y vapores, junto con la generación de ruido ambiental y residuos peligrosos, pueden contribuir a problemas de salud pública, como enfermedades respiratorias y estrés auditivo, que tienen costos económicos directos en términos de atención médica y pérdida de productividad (Kampa y Castanas, 2008).

Además, la alteración del paisaje y la sobreutilización de áreas naturales no solo comprometen la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, sino que también disminuyen el valor económico de las áreas naturales para el ecoturismo, una importante fuente de ingresos para muchas comunidades (Gössling y Hall, 2019). Esto demuestra cómo la gestión sostenible de aspectos ambientales durante la construcción de infraestructuras turísticas es crucial para mantener el equilibrio entre la conservación ambiental y el desarrollo económico.

Por lo tanto, es imperativo adoptar prácticas de construcción y operación sostenibles que minimicen los impactos ambientales negativos y promuevan la conservación a largo plazo de los recursos naturales. Esto no solo protegerá el patrimonio natural y cultural del Cerro Eccehomo, sino que también asegurará que continúe brindando beneficios económicos, culturales y de salud a las generaciones futuras. La implementación de medidas sostenibles se convertiría en un atractivo adicional, mejorando la percepción del valor económico por parte de los visitantes.

Considerando lo anteriormente discutido, entonces se procede a realizar el cálculo de la evaluación de impacto ambiental: La matriz de impacto ambiental presentada en la tabla 6 (ver páginas posteriores) y los resultados de la medición, se realizó utilizando el método de Evaluación de Impacto Ambiental de las Empresas Públicas de Medellín (EPM).

Este método se basa en la cuantificación de impactos mediante la asignación de valores a diferentes parámetros evaluativos que incluyen la presencia, duración, evolución y magnitud del impacto ambiental. Cada uno de estos parámetros se califica según su certeza o probabilidad (Presencia), el tiempo que durará el impacto (Duración), qué tan rápido ocurrirá el cambio (Evolución), y qué tan grande será el efecto (Magnitud), con valores que varían entre 0,01 y 1 según su intensidad o probabilidad (tal como se presenta en la metodología de este proyecto).

En la práctica, se realizaron mediciones en el cerro Eccehomo para evaluar su estado y biodiversidad, y con estos datos se llenó la matriz aplicando valores concretos para cada parámetro de cada aspecto ambiental evaluado. Los valores asignados se derivan de la observación directa y la recopilación de datos en el sitio. Por ejemplo, la presencia de un impacto podría ser "cierta" o "muy poco probable", y la duración podría ser "muy larga o permanente" o "muy corta", entre otros criterios. Estos valores numéricos se tomaron de la Tabla 3 del método, los cuales se basan en rangos preestablecidos para cada criterio. (tal como se presenta en la metodología de este proyecto).

Finalmente, se calculó la calificación ambiental (Ca) para cada aspecto ambiental multiplicando el valor de la clase (C) por el resultado de los valores de presencia (P) elevados a la suma de siete veces la evolución (E) más tres veces la duración (D), según la fórmula $Ca=C(P[7\times E\times M+3\times D])$. El resultado obtenido de esta ecuación se clasificó en términos de su importancia ambiental usando los rangos de la Tabla 4, que van desde "irrelevante" hasta "grave", permitiendo así una apreciación cuantitativa y cualitativa de los impactos ambientales en el área de estudio. (tal como se presenta en la metodología de este proyecto).

Para ejemplificar el cálculo del impacto ambiental de acuerdo con la metodología del método EPM, se utilizarán los datos de la primera fila de la tabla 6 (ver página siguiente), en donde se tiene el aspecto ambiental "Consumo de Agua" con el impacto ambiental "Agotamiento de los Recursos Naturales". Los valores son asignados conforme a las condiciones ambientales que se observaron en la visita llevada a cabo por los investigadores:

- ✓ Clase (C): Este valor no se muestra en la tabla proporcionada, pero típicamente se asigna un -1 para impactos negativos y un 1 para impactos positivos. Supondremos que el impacto es negativo, por lo que $C = -1$.
- ✓ Presencia (P): 0,19, lo que indica que es "Muy poco probable".
- ✓ Duración (D): 0,19, lo que sugiere que la duración es "Muy Corta".
- ✓ Evolución (E): 0,69, lo que corresponde a una evolución "Media".
- ✓ Magnitud (M): 0,75, que se clasifica como una magnitud "Alta".

La fórmula para calcular la Calificación ambiental (Ca) es la siguiente:

$$Ca = C(P[7 \times E \times M + 3 \times D])$$

Reemplazando los valores en esta fórmula se obtendría la calificación presentada a continuación:

$$Ca = -1(0,19[7 \times 0,69 \times 0,75 + 3 \times 0,19])$$

$$Ca \approx -0,80$$

El cálculo de la calificación ambiental para el "Consumo de Agua" resulta en una Ca de aproximadamente -0,80. Según la metodología EPM, el valor negativo refleja el impacto negativo previamente asumido en la Clase (C). No obstante, para propósitos de clasificación, se considera el valor absoluto del resultado. Por lo tanto, con un valor absoluto de 0,80, el impacto ambiental del "Agotamiento de los Recursos Naturales" se clasifica como "Moderadamente significativo o moderado", ya que está entre los valores > 2.5 y ≤ 5.0 según la tabla de importancia proporcionada.

La siguiente tabla se presenta la calificación de impacto ambiental y su clasificación de importancia:

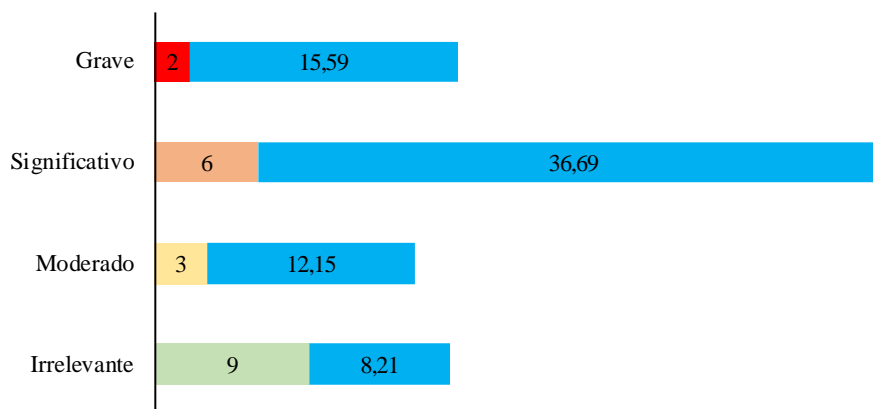
Tabla 6.

Matriz de Evaluación y Valoración del Impacto Ambiental

Aspectos Ambientales	Impacto Ambiental	Presencia	Duración	Evolución	Magnitud	Calificación	Importancia
Consumo de Agua	Agotamiento de los Recursos Naturales	0,19	0,19	0,69	0,75	0,80	Irrelevante
Consumo de Combustible y Derivados del Petróleo	Agotamiento de los Recursos Naturales	0,10	0,56	0,85	0,85	0,67	Irrelevante
Consumo de Energía Eléctrica	Agotamiento de los Recursos Naturales	0,25	0,72	0,85	0,85	1,80	Irrelevante
Consumo de Gas Natural	Agotamiento de los Recursos Naturales	0,10	0,23	0,21	0,10	0,08	Irrelevante
Consumo de Insumos, Materias Primas y Otros	Agotamiento de los Recursos Naturales	0,58	0,84	0,78	0,91	4,34	Moderado
Consumo de Productos Químicos	Agotamiento de los Recursos Naturales	0,75	0,85	0,75	0,95	5,65	Significativo
Emisión de Energía Calórica	Contaminación del Ambiente	0,10	0,50	0,94	0,81	0,68	Irrelevante
Emisión de Gases y Vapores	Contaminación del Aire	0,10	0,35	0,56	0,45	0,28	Irrelevante
Emisión de Material Particulado	Contaminación del Aire	0,96	0,83	0,89	0,93	7,95	Grave
Generación de Olores Ofensivos	Contaminación del Ambiente	0,45	0,56	0,76	0,87	2,84	Moderado
Generación de RAEE	Contaminación del Ambiente	0,12	0,33	0,45	0,32	0,24	Irrelevante
Generación de RCD	Contaminación del Ambiente	0,78	0,87	0,76	0,99	6,14	Significativo
Generación de Residuos Líquidos	Contaminación del Agua	0,74	0,80	0,77	0,80	4,97	Moderado
Generación de Residuos Peligrosos y Especiales	Contaminación del Ambiente	0,34	0,45	0,67	0,74	1,64	Irrelevante
Generación de Residuos Sólidos	Contaminación del Ambiente	0,91	0,89	0,87	0,94	7,64	Grave
Generación de Ruido Ambiental	Contaminación Sonora	0,81	0,81	0,78	0,86	5,77	Significativo
Percepción del Orden y Aseo	Contaminación Visual	0,81	0,76	0,65	0,89	5,13	Significativo
Percepción Paisajística por Naturaleza	Contaminación Visual	0,92	0,87	0,87	0,78	6,77	Significativo
Percepción Paisajística por Publicidad	Contaminación Visual	0,43	0,56	0,64	0,67	2,01	Irrelevante
Uso del Suelo	Contaminación del Suelo	0,95	0,85	0,85	0,85	7,23	Significativo

Nota: Elaborado por los Autores, 2024.

Como se observa en la matriz, la contaminación al aire por emisión de material particulado y la contaminación del ambiente por generación de residuos sólidos son los impactos ambientales que más preocupación generan.

Figura 18.
Distribución de frecuencias y sumatoria de calificaciones de la clase de Impacto


Nota: Elaborado por los Autores, 2024.

En resumen, tal como se observa en la figura anterior, los impactos clasificados como significativos, que en total son seis (6) tienen una sumatoria de calificaciones más elevada que respecto a las otras categorías, considerando que esta agrupa impactos como Agotamiento de los Recursos Naturales por Consumo de Productos Químicos, Contaminación del Ambiente por Generación de RCD, Contaminación Sonora por Generación de Ruido Ambiental, Contaminación Visual por Percepción del Orden y Aseo, Contaminación Visual por Percepción Paisajística por Naturaleza y Contaminación del Suelo por Uso del Suelo, que es notoriamente promovido por las actividades que conlleva esta obra de transformación.

Sin embargo, se puede observar que los impactos clasificados como graves, que en total son dos (2) representan una sumatoria de calificaciones relevante respecto a las categorías moderado e irrelevante, y esto significa en parte que las afectaciones ambientales están haciendo una transición significativa hacia afectaciones graves, si se analiza desde el gradiente tendencial, considerando el orden de los valores de la sumatorias de los impactos.

Estos resultados de la primera fase de trabajo permiten tener un panorama de diagnóstico claro para la extracción y análisis de la información en las etapas siguientes.

6.2. ESTIMACIÓN DE LA DISPOSICIÓN DE PAGO PARA LA CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES MEDIANTE EL MODELO DOBLE LÍMITE DE VALORACIÓN CONTINGENTE EN LA CIUDAD DE VALLEDUPAR

6.2.1. *Diseño e Implementación de Encuestas de Valoración*

Con base a lo obtenido en la fase de resultados anteriormente discutida se planteó la forma de como tener la perspectiva de los habitantes de la ciudad de Valledupar, para ello, se pensó en la Valoración Económica Ambiental, como un método integrador que permite tener medidas sociales, económicas y ambientales que ayudan a definir con prominente claridad la opinión de los ciudadanos, otro grupo importante en la toma de decisiones en proyectos de esta magnitud.

Primeramente, se toma una muestra poblacional estadística, con base a la formulación del Muestreo Aleatorio Simple, como cita Caja-Poma (2018), en su libro de Estadística:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 N p q}{e^2 (N - 1) + Z_{\alpha}^2 N p q}$$
$$n = \frac{1,96 * 567.593 \text{ habitantes} * 0,50 * 0,50}{0,10^2 * (567.593 \text{ habitantes} - 1) + 1,96 * 567.593 \text{ habitantes} * 0,50 * 0,50}$$
$$n = 97 \text{ habitantes}$$

La población de Valledupar utilizada era de 567.593 habitantes para la ciudad, de acuerdo con la ficha de la Dirección Nacional de Planeación (DNP) del Sistema de Estadísticas Territoriales (Terridata).

Como se observa, el error experimental asumido es de 10%, según Cochran (1977), el tamaño de la muestra requerido para estimar una proporción poblacional con un nivel de confianza dado es inversamente proporcional al cuadrado del error de estimación aceptable. Por lo tanto, aceptar un error experimental de 10% en lugar de 5% puede reducir considerablemente el tamaño de muestra necesario, lo que resulta en ahorros significativos en términos de tiempo, esfuerzo y recursos económicos.

En segunda instancia se realiza la encuesta de valoración económica ambiental por la metodología contingente. Este enfoque metodológico permite capturar la disposición a pagar (DAP) de los individuos por la conservación o mejora de bienes y servicios ambientales, ofreciendo una medida monetaria del valor que las personas otorgan a los beneficios derivados de la conservación ambiental (Hanley et. Al., 2007).

Se estructuró con diversas secciones, las cuales se ven justificadas así:

Información Demográfica: La inclusión de variables demográficas tales como edad, género, nivel de educación, situación laboral e ingreso familiar mensual son fundamentales para entender las diferencias en la valoración ambiental entre diversos grupos sociales. Según Bateman y Willis (1999), las características demográficas pueden influir significativamente en la DAP, ya que factores como el ingreso, la educación y la conciencia ambiental afectan la percepción del valor de los servicios ecosistémicos y la disposición a contribuir a su conservación.

Experiencia y Uso del Cerro Eccehomo: Las preguntas relacionadas con la frecuencia de visita, actividades realizadas, y nivel de satisfacción con las instalaciones proporcionan información esencial sobre el uso recreativo y la importancia cultural del área en estudio. Estas variables permiten evaluar cómo las experiencias directas con el ecosistema influyen en la valoración económica que los individuos asignan a su conservación (Tuan, Navrud, y Tuan, 2007).

Costo de Viaje: El costo de viaje y el tiempo invertido en visitar el Cerro Eccehomo son indicadores importantes del valor de uso recreativo del sitio. Según Pearce y Moran (1994), estos costos pueden considerarse como una aproximación al valor económico que los visitantes están dispuestos a incurrir para disfrutar de los servicios recreativos y paisajísticos ofrecidos por un área natural.

Disposición de Pago: La sección de disposición de pago es el núcleo de la metodología contingente, donde se pregunta directamente a los encuestados sobre su DAP para proyectos de conservación específicos. Esta medida refleja el valor total, incluyendo tanto el uso directo como el no uso o valor de existencia, que los individuos asignan a la conservación del Cerro Eccehomo (Mitchell y Carson, 1989).

Percepciones y Actitudes Ambientales: Las preguntas sobre la percepción del estado de conservación, los desafíos para la conservación y las sugerencias específicas proporcionan un contexto sobre la conciencia ambiental y las prioridades de conservación de la población. Estas percepciones son fundamentales para diseñar políticas de conservación que reflejen las preocupaciones y valores de la comunidad (Ajzen y Fishbein, 1980).

Impacto Ambiental: Finalmente, las preguntas sobre el impacto ambiental evalúan la percepción de los daños o beneficios que las actividades humanas tienen sobre el ecosistema. Comprender cómo la población percibe estos impactos es crucial para el desarrollo de estrategias de conservación efectivas y aceptadas socialmente (Spash, 2008).

En conjunto, cada sección de la encuesta proporciona datos valiosos que, al ser integrados, ofrecen una visión completa de la valoración económica ambiental del Cerro Eccehomo. Este enfoque permite no solo estimar el valor económico de los servicios ecosistémicos y la biodiversidad del cerro, sino también comprender las actitudes, percepciones y comportamientos de la población hacia su conservación, facilitando la toma de decisiones informadas para la gestión sostenible del área. En el ANEXO 2 se presenta el formato de recolección de la información de esta encuesta diseñada.

A continuación, se presentan las preguntas, etiqueta de variable, las respuestas y su codificación o especificación. Es de distinguir que esta encuesta es semiestructurada.

Tabla 7.

Matriz de Evaluación y Valoración del Impacto Ambiental

No.	Preguntas	Etiqueta	Opciones Respuestas	Códigos
1	¿Cuál es su edad?	EDAD	< 18 años	1
			18 – 30	2
			31 – 45	3
			46 – 60	4
			> 60 años	5
2	¿Cuál es su género u orientación sexual	GENE	Masculino	1
			Femenino	2
			Otro	3

No.	Preguntas	Etiqueta	Opciones Respuestas	Códigos
3	¿Cuál es su nivel de educación?	EDUC	Primaria	1
			Secundaria	2
			Técnico/Tecnólogo	3
			Universitario	4
			Posgrado	5
4	¿Cuál es su situación laboral actual?	LABOR	Empleo a tiempo completo	1
			Empleo a tiempo parcial	2
			Autónomo o Independiente	3
			Estudiante	4
			Desempleado	5
			Jubilado	6
			Ama de casa	7
			Otro	8
5	¿Cuál es su ingreso familiar mensual?	INGR	Menor a 1 SMMLV	1
			Entre 1 a 2 SMMLV	2
			Más de 2 SMMLV	3
6	¿Con qué frecuencia visita el Cerro Ecce Homo?	FREC	Diariamente	1
			Semanalmente	2
			Mensualmente	3
			Anualmente	4
7	¿Qué tipo de actividades realiza en el Cerro Ecce Homo?	ACTV	Ejercitarse	1
			Caminata	2
			Fotografía	3
			Observación de la naturaleza	4
			Meditación	5
			Otras	6
8	¿Cómo calificaría su nivel de satisfacción general con las instalaciones y servicios disponibles en el Cerro Ecce Homo?	SATISF	Muy satisfecho	1
			Satisfecho	2
			Neutral	3
			Insatisfecho	4
			Muy insatisfecho	5
9	¿Ha observado algún cambio en el estado del Cerro Ecce Homo (como en su flora, fauna, limpieza, etc.) durante sus visitas a lo largo del tiempo?	CAMBIO	Mucho mejor	1
			Algo mejor	2
			Sin cambios	3
			Algo peor	4
			Mucho peor	5
10	¿Recomendaría usted la visita al Cerro Ecce Homo a amigos o familiares?	RECOM	Sí lo recomendaría	1
			Tal vez sí, tal vez no	2
			No lo recomendaría	3

No.	Preguntas	Etiqueta	Opciones Respuestas	Códigos
11	¿Cuánto gasta aproximadamente en cada visita al Cerro Ecce Homo?	GASTO	<20.000	1
			20.000-50.000	2
			50.000-100.000	3
			>100.000	4
			Exactamente gasto: COP \$	Valor
12	¿Cuánto tiempo dura cada visita?	TIEMP	Menos de 1 hora	1
			1-3 horas	2
			Más de 3 horas	3
13	¿Ha incurrido en gastos adicionales relacionados con las visitas?	GASTO_AD	Sí	1
			¿Cuánto? COP \$	Valor
			No	2
14	¿Cuál es la distancia aproximada desde su lugar de residencia hasta el Cerro Ecce Homo?	DISTA	Kilómetros	Valor
15	Además del gasto monetario, ¿considera usted que el tiempo invertido en viajar al Cerro Ecce Homo es significativo?	TIEMP_INV	Muy significativo	1
			Significativo	2
			Neutral	3
			Poco Significativo	4
			Nada Significativo	5
16	¿Cuál de estos enfoques prefiere para el Cerro Ecce Homo?	ENFOQ	Opción "a"	1
			Opción "b"	2
17	Según su preferencia, ¿cómo le gustaría contribuir al proyecto?	CONTR	Como recurso humano en	1
			Mediante un aporte económico	2
18	Si eligió contribución como recurso humano: ¿Cuántos días al mes	RRHH	Apojaría voluntariamente	Valor
			No elegí contribuir como recurso	0
Si eligió aporte económico voluntario, responda lo siguiente:				
19	Considerando el proyecto de conservación del Cerro Ecce Homo,	DAP_1	Sí	1
			No	2
	Si respondió "Sí": Teniendo en cuenta el monto anterior, ¿estarías dispuesto a	DAP_2	Sí	1
			No	2
	Si respondió "No": Considerando el primer monto, ¿Reducirías tu aporte a	DAP_3	Sí	1
			No	2
20	¿Cómo calificaría el estado actual de conservación del Cerro Ecce Homo?	CALIF	Muy bueno	1
			Bueno	2
			Regular	3
			Malo	4
			Muy malo	5

No.	Preguntas	Etiqueta	Opciones Respuestas	Códigos
21	¿Cuáles considera que son los principales desafíos para la conservación del Cerro Ecce Homo?	DESAF	Contaminación ambiental	1
			Erosión y deterioro del suelo	2
			Presión del turismo y actividades	3
			Falta de financiamiento para	4
			Insuficiente educación y	5
			Otro (especifique)	6
22	¿Tiene alguna sugerencia específica para la conservación del Cerro Ecce Homo?	SUGER	Mejorar la infraestructura de	1
			Implementar programas de	2
			Fortalecer la vigilancia y control	3
			Desarrollar proyectos de	4
			Promover la participación	5
			Otro (especifique):	6
23	Califique el impacto ambiental con base a los siguientes criterios: ¿Qué tan impactado, en sus condiciones ambientales, se presentan afectaciones en el cerro Ecce homo?	PRES	Cierta	1
			Muy Probable	2
			Probable	3
			Poco Probable	4
			Muy Poco Probable	5
		DURA	Muy Larga	1
			Larga	2
			Media	3
			Corta	4
			Muy Corta	5
		EVOL	Muy rápida	1
			Rápida	2
			Media	3
			Lenta	4
			Muy Lenta	5
		MAGN	Muy alta	1
			Alta	2
			Media	3
			Baja	4
			Muy Baja	5

Nota: Elaborado por los Autores, 2024.

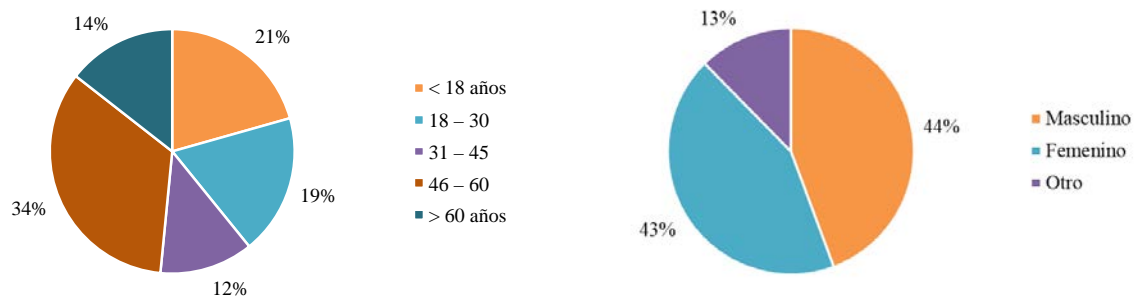
A continuación, se presentan los resultados obtenidos de esta encuesta, la codificación fue fundamental para poder realizar la distribución de los gráficos y así poder comprender los porcentajes distribuidos.

6.2.1.1. Interpretación de los Datos Recopilados

A continuación, se describen los resultados de las encuestas, agrupando de a dos las variables y explicándolas, con el objeto de reducir el tamaño de la información y hacer mejor interpretación de los datos recopilados.

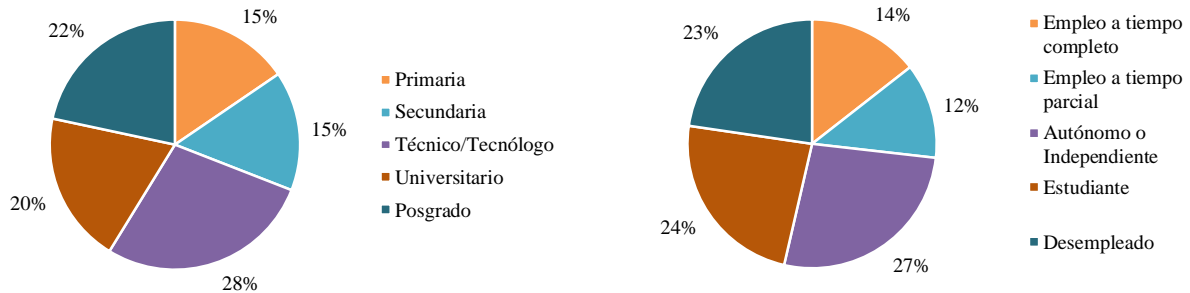
Figura 19.

Clasificación de la Edad y el Género de los Encuestados



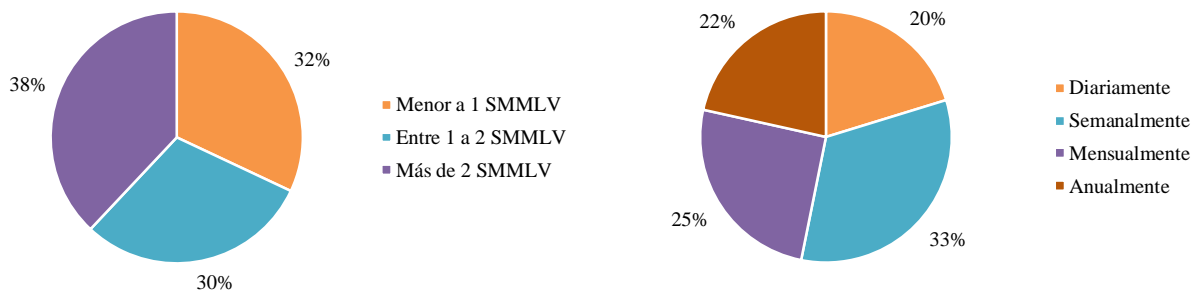
Nota: Elaborado por los Autores, 2024.

El análisis de la distribución de edad de los encuestados revela una predominancia de individuos en las categorías de 46-60 años (34%), seguida por los grupos de menos de 18 años (21%) y 18-30 años (19%), lo que sugiere una participación intergeneracional con un peso significativo en el segmento de mediana edad. En cuanto al género, los resultados muestran una distribución equilibrada entre masculino (44%) y femenino (43%), con una pequeña proporción identificándose como Otro (12%). Esto indica una participación diversa en términos de género, reflejando una inclusión amplia de perspectivas en la valoración del Cerro Ecce Homo.

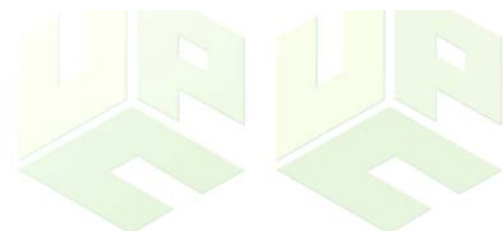
Figura 20.
Clasificación del Nivel Educativo y Situación Laboral de los Encuestados


Nota: Elaborado por los Autores, 2024.

Los resultados sobre el nivel de educación muestran una distribución relativamente equitativa, destacándose una ligera preponderancia de individuos con educación técnica/tecnológica (28%) y posgrado (22%). Esto sugiere que la encuesta logró captar a un grupo con un nivel educativo medio a alto. Respecto a la situación laboral, la mayor proporción de encuestados se identifica como autónomos o independientes (27%), seguido por estudiantes (24%) y desempleados (23%), lo que podría indicar una conexión significativa entre el uso y apreciación del Cerro Ecce Homo y personas en situaciones de flexibilidad laboral o búsqueda de empleo

Figura 21.
Clasificación del Nivel de Ingresos y Frecuencia de Visita al cerro Eccehomo


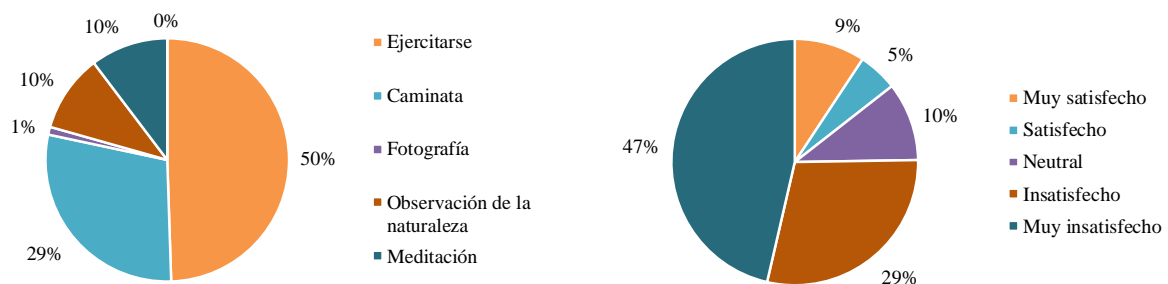
Nota: Elaborado por los Autores, 2024.



En relación con los ingresos familiares mensuales, un 38% de los encuestados reporta ingresos mayores a 2 SMMLV, lo que sugiere una participación de personas de nivel socioeconómico medio-alto. La frecuencia de visitas al Cerro Ecce Homo muestra una preferencia por visitas semanales (33%), seguida de cerca por visitas mensuales (25%) y anuales (22%), lo que indica un compromiso regular con el espacio, destacando su importancia para actividades de ocio y recreación continua.

Figura 22.

Tipo de Actividades y Nivel de Satisfacción realizada y producida en los Encuestados

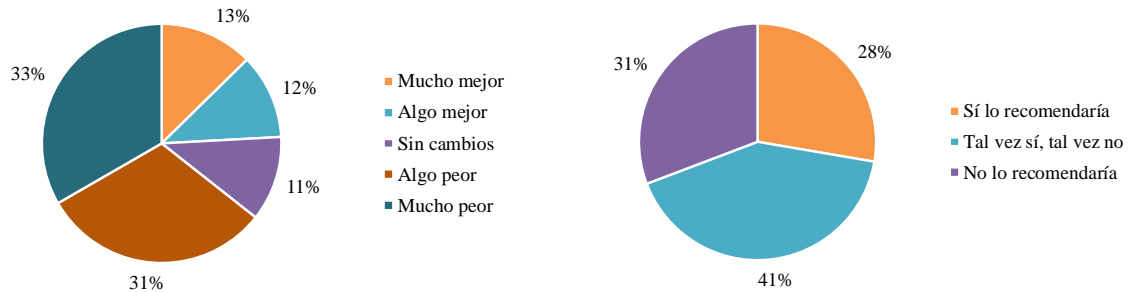


Nota: Elaborado por los Autores, 2024.

La actividad predominante realizada en el Cerro Ecce Homo es ejercitarse (49%), seguida de caminatas (29%), lo que resalta el valor del cerro como un espacio para el ejercicio y la recreación al aire libre. La fotografía y la meditación también se mencionan, aunque en menor medida, lo que indica la diversidad de intereses de los visitantes y la multifuncionalidad del cerro como un espacio de ocio. Sin embargo, el nivel de satisfacción general con las instalaciones y servicios disponibles en el Cerro Ecce Homo indica una clara área de mejora. Con un 46% de los encuestados declarándose muy insatisfechos y un 29% insatisfechos, se subraya la necesidad urgente de mejorar las infraestructuras y servicios ofrecidos. Esta insatisfacción generalizada podría afectar negativamente la percepción del valor económico y ambiental del cerro, disuadiendo futuras visitas y reduciendo su potencial como recurso turístico y recreativo.

Figura 23.

Evaluación de los Cambios Paisajísticos y Grado de Recomendación de visita

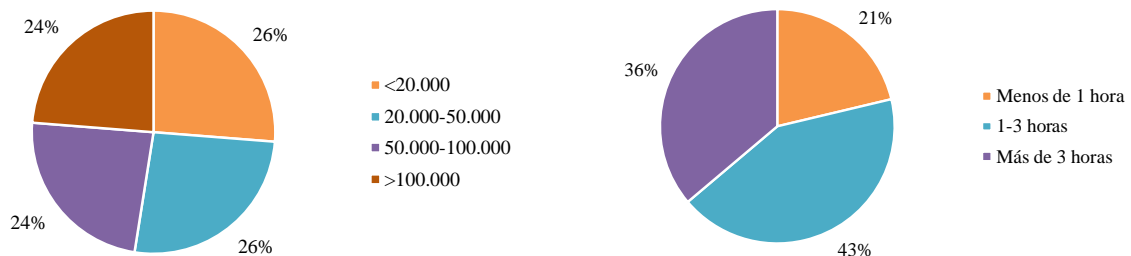


Nota: Elaborado por los Autores, 2024.

La percepción sobre los cambios en el estado del Cerro Ecce Homo revela una tendencia hacia la insatisfacción, con un 64% de los encuestados indicando que la condición del cerro ha empeorado ("Algo peor" 31% y "Mucho peor" 33%). Esto sugiere una preocupación creciente por el deterioro de la flora, fauna, limpieza y otras características ambientales. A pesar de estas percepciones negativas, un 28% aún recomendaría la visita, aunque un 42% se muestra indeciso y un 31% directamente no lo recomendaría. Estos resultados destacan la disonancia entre el valor recreativo o estético del cerro y las preocupaciones ambientales o de conservación que pueden influir en la recomendación del lugar a otros.

Figura 24.

Clasificación del Gasto y Tiempo invertido por visita al cerro Eccehomo

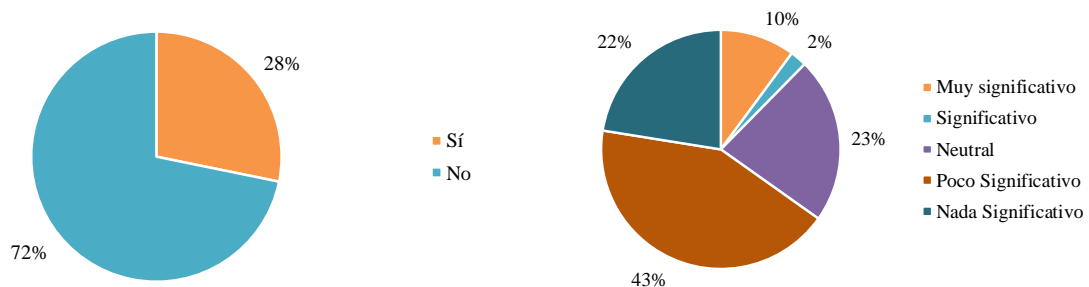


Nota: Elaborado por los Autores, 2024.

En cuanto al gasto aproximado por visita, los resultados muestran una distribución equitativa en todas las categorías de gasto, indicando que los visitantes incurren en una variedad de costos, desde menos de 20.000 hasta más de 100.000, lo que sugiere una diversidad en las actividades realizadas de los perfiles económicos de los visitantes. Respecto al tiempo de duración, la mayoría de las visitas duran entre 1 y 3 horas (43%), seguido por visitas de más de 3 horas (36%), lo que indica que el Cerro Ecce Homo es considerado como un lugar para pasar tiempo significativo, disfrutando de la naturaleza o participando en actividades recreativas.

Figura 25.

Evaluación de gastos adicionales y Significancia de la visita al cerro Eccehomo

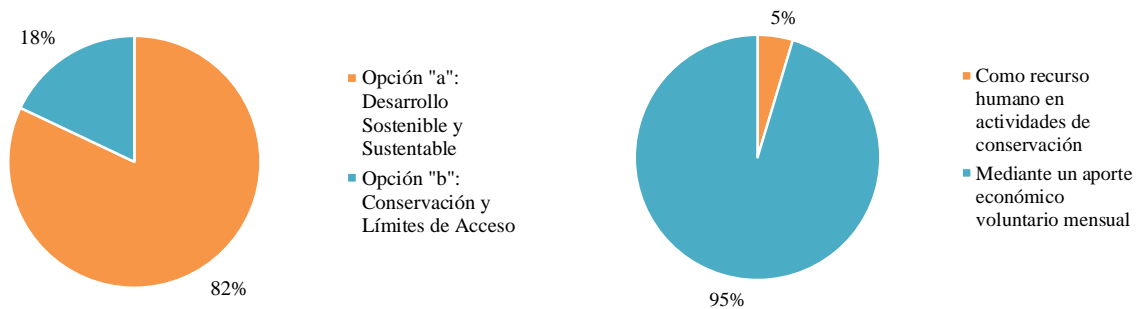


Nota: Elaborado por los Autores, 2024.

El 28% de los encuestados indicó haber incurrido en gastos adicionales relacionados con sus visitas, lo que podría reflejar la compra de servicios o productos adicionales durante la estancia en el cerro. Sin embargo, la mayoría (72%) no reportó gastos adicionales, lo que podría indicar una preferencia por actividades que no requieren gastos extras o una percepción de suficiencia en la oferta actual. En cuanto a la significancia del tiempo invertido en viajar al Cerro Ecce Homo, una mayoría considera este tiempo como poco o nada significativo (43% y 22%, respectivamente), lo que podría reflejar una percepción de accesibilidad o, alternativamente, una valoración de la experiencia en el cerro que compensa el tiempo de viaje. Por otra parte, la distancia aproximada desde el lugar de residencia de los encuestados hasta el Cerro Ecce Homo varía ampliamente, desde 1 kilómetro hasta 12 kilómetros, lo que sugiere un área de influencia extensa y una disposición de los visitantes a desplazarse distancias considerables para acceder al cerro.

Figura 26.

Enfoque de preferencia y participación de acuerdo con el enfoque seleccionado



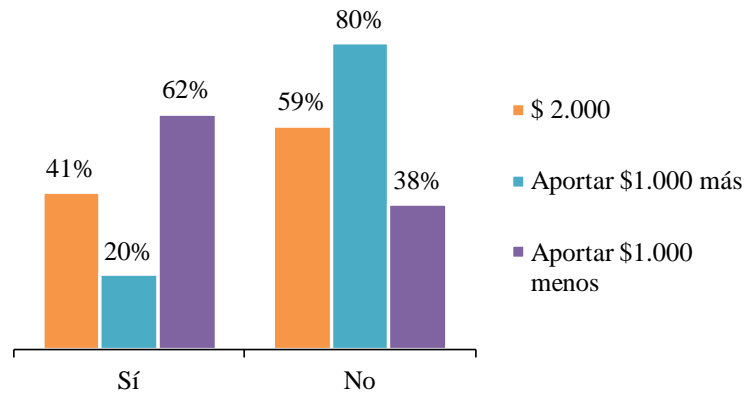
Nota: Elaborado por los Autores, 2024.

La mayoría abrumadora de los encuestados (82%) prefiere un enfoque de "Desarrollo Sostenible y Sustentable" para el Cerro Ecce Homo sobre la opción de "Conservación y Límites de Acceso" (18%), lo que indica un fuerte deseo de integrar prácticas ambientalmente sostenibles que permitan el uso y disfrute del cerro de manera responsable. Respecto a la forma de contribución al proyecto, el 95% de los participantes opta por aportes económicos voluntarios mensuales, en contraste con solo un 5% que prefiere contribuir como recurso humano en actividades de conservación. Este dato sugiere una preferencia por apoyar la conservación a través de medios financieros, reflejando limitaciones de tiempo o habilidad para involucrarse físicamente en actividades de conservación.

Para aquellos que eligieron contribuir como recurso humano, la cantidad de días al mes dispuestos a dedicar varía significativamente, desde 1 hasta 9 días, con una concentración notable en torno a 5 y 6 días. Esto refleja un compromiso tangible, aunque limitado, de un pequeño grupo de individuos dispuestos a invertir su tiempo directamente en la conservación del Cerro Ecce Homo, lo que subraya la existencia de un núcleo de apoyo activo, aunque minoritario.

Figura 27.

Disposición a Pagar conforme a las categorías del Doble Límite



Nota: Elaborado por los Autores, 2024.

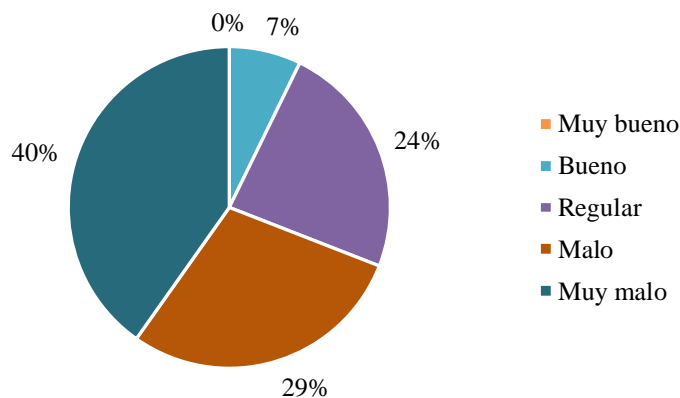
La disposición a contribuir económicamente presenta un panorama mixto, donde el 41% de los encuestados estaría dispuesto a aportar COP \$2000 al mes, aunque esta disposición disminuye significativamente al considerar un incremento a COP \$3000, con solo el 20% de acuerdo. Sin embargo, cuando se propone reducir el aporte a COP \$1000, la aceptación aumenta al 62%. Esto indica sensibilidad al monto del aporte entre los participantes, sugiriendo que, mientras hay disposición a apoyar financieramente, el nivel de contribución económica es un factor decisivo.

La distribución de la disposición a aportar muestra que los montos más bajos de COP \$1000 a COP \$2000 son los más aceptados, reflejando una predisposición de la comunidad a apoyar la conservación del Cerro Ecce Homo en un rango financiero considerado accesible o razonable por la mayoría de los encuestados. Este patrón de respuesta sugiere que, aunque existe un claro interés en contribuir al bienestar y la preservación del cerro, las limitaciones económicas juegan un papel crucial en determinar el nivel de contribución que los individuos consideran factible. La estrategia para recaudar fondos destinados a la conservación debe, por lo tanto, tener en cuenta esta sensibilidad al precio para maximizar la participación comunitaria y asegurar un flujo constante de recursos para proyectos de conservación.

Este entendimiento de la disposición a aportar y la preferencia por montos de contribución más bajos es esencial para diseñar mecanismos de financiamiento que no solo sean efectivos sino también inclusivos, permitiendo una amplia participación comunitaria en la conservación del Cerro Ecce Homo.

Figura 28.

Evaluación del estado actual de conservación natural del cerro Eccehomo

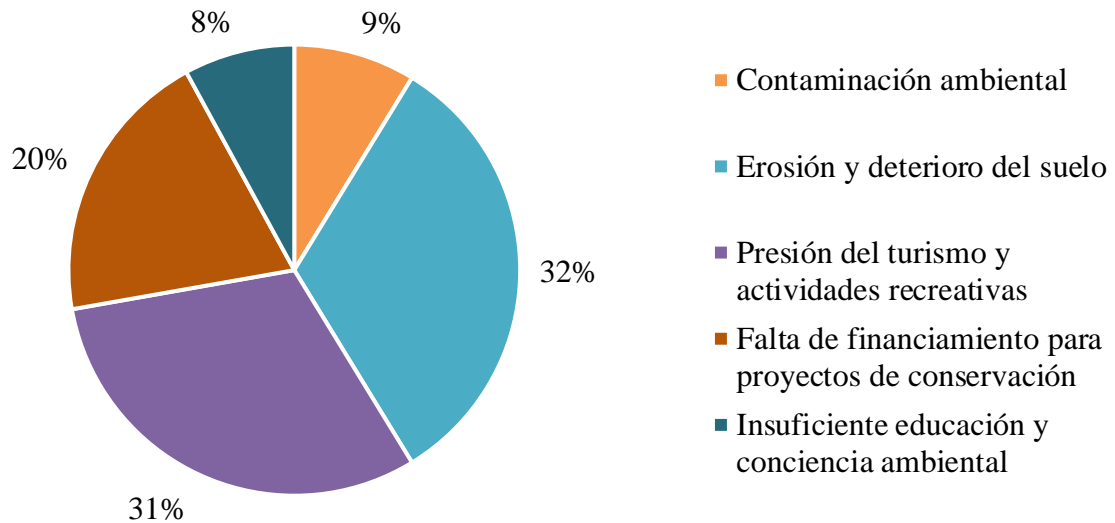


Nota: Elaborado por los Autores, 2024.

La calificación del estado actual de conservación del Cerro Ecce Homo por parte de los encuestados revela una percepción predominantemente negativa, con un 69% de las respuestas catalogándolo como "Malo" o "Muy malo". Este dato alarmante refleja una preocupación significativa por el bienestar y la gestión del cerro, indicando que las acciones actuales de conservación pueden ser insuficientes o ineficaces. La ausencia de calificaciones en la categoría "Muy bueno" y solo un 7% de respuestas en "Bueno" subrayan la urgente necesidad de reevaluar y fortalecer las estrategias de conservación y manejo del área. Este diagnóstico sugiere que es crucial implementar medidas más robustas y efectivas para revertir la tendencia de deterioro y mejorar la calidad del entorno natural del cerro para futuras generaciones.

Figura 29.

Grado evaluativo de los Desafíos de Conservación del cerro Eccehomo

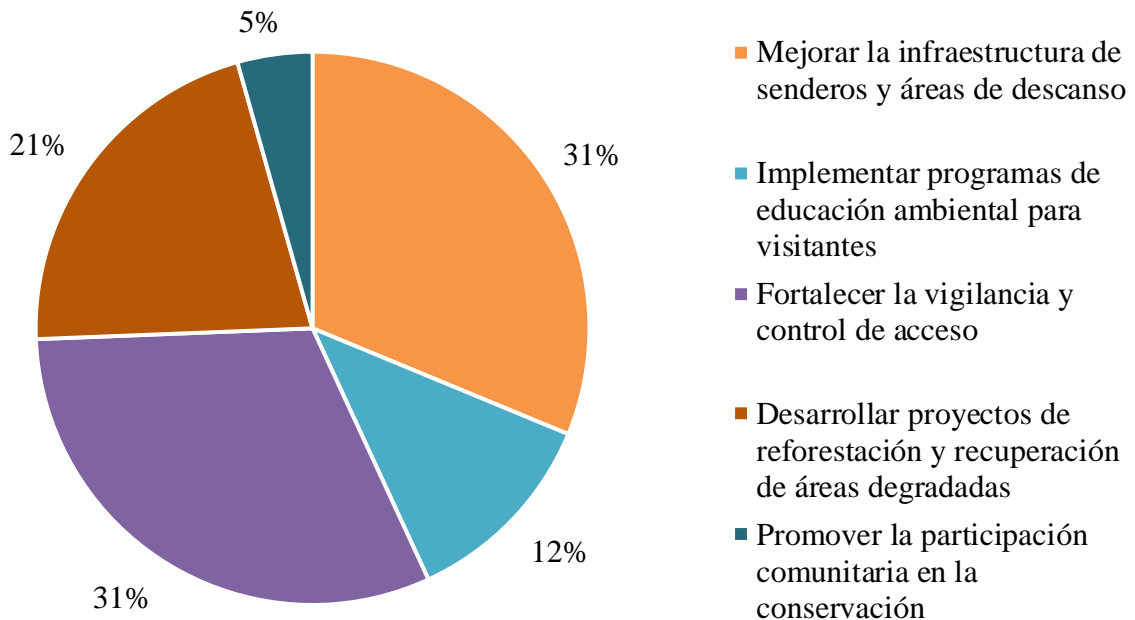


Nota: Elaborado por los Autores, 2024.

Los desafíos identificados para la conservación del Cerro Ecce Homo destacan la "Erosión y deterioro del suelo" (33%) y la "Presión del turismo y actividades recreativas" (31%) como las principales preocupaciones, seguidas por la "Falta de financiamiento para proyectos de conservación" (20%) y la "Insuficiente educación y conciencia ambiental" (8%). Estos resultados apuntan a una complejidad de factores que amenazan la sostenibilidad del cerro, incluyendo impactos físicos directos en el suelo y la vegetación, así como desafíos socioeconómicos y culturales relacionados con el uso del espacio y la asignación de recursos para su protección. La identificación de estos desafíos subraya la importancia de adoptar un enfoque integral para la conservación que aborde tanto las causas físicas de degradación como las dinámicas humanas que contribuyen al problema, reforzando la necesidad de educación ambiental y financiamiento adecuado para implementar soluciones efectivas y sostenibles.

Figura 30.

Sugerencias para la Conservación Natural del cerro Eccehomo



Nota: Elaborado por los Autores, 2024.

Las sugerencias para mejorar la conservación del Cerro Ecce Homo se centran en la mejora de infraestructura y la implementación de programas educativos, lo que indica una demanda por parte de la comunidad para facilitar un acceso más seguro y enriquecedor al cerro, así como una conciencia sobre la importancia de la educación ambiental. La recomendación para desarrollar proyectos de reforestación y recuperación de áreas degradadas, junto con la promoción de la participación comunitaria, sugiere un reconocimiento de la necesidad de involucrar activamente a la comunidad en los esfuerzos de conservación y restauración, lo que podría fortalecer el vínculo entre el cerro y la población local.

Por otra parte, los encuestados también calificaron el impacto ambiental, pero de manera general, sin distinguir aspectos ambientales y su impacto específico, solamente bajo la observación de la afectación del cerro Eccehomo, el resultado se presenta en la siguiente matriz:

Tabla 8.
Evaluación y Valoración del Impacto Ambiental según los Encuestados

Presencia	Duración	Evolución	Magnitud	Calificación	Importancia
0,60	0,80	0,20	0,40	1,78	Irrelevante
0,60	0,20	0,40	0,40	1,03	Irrelevante
0,20	0,40	0,40	0,80	0,69	Irrelevante
0,60	0,80	1,00	0,40	3,12	Moderado
0,60	0,80	0,20	0,20	1,61	Irrelevante
0,40	0,20	0,20	1,00	0,80	Irrelevante
1,00	0,60	0,80	1,00	7,40	Significativo
0,20	0,40	0,20	1,00	0,52	Irrelevante
1,00	0,60	1,00	1,00	8,80	Grave
1,00	0,20	1,00	0,80	6,20	Significativo
0,60	0,80	0,20	0,20	1,61	Irrelevante
0,20	0,60	1,00	0,80	1,48	Irrelevante
1,00	1,00	0,40	0,40	4,12	Moderado
0,20	0,60	0,20	0,80	0,58	Irrelevante
0,80	0,80	0,60	0,40	3,26	Moderado
1,00	0,20	0,80	0,20	1,72	Irrelevante
1,00	0,40	1,00	0,40	4,00	Moderado
0,40	0,60	0,60	1,00	2,40	Irrelevante
1,00	0,80	0,80	0,20	3,52	Moderado
0,80	0,60	0,80	0,60	4,13	Moderado
0,40	1,00	0,20	0,60	1,54	Irrelevante
1,00	0,60	0,40	1,00	4,60	Moderado
0,60	0,40	0,60	0,80	2,74	Moderado
0,80	0,60	0,60	0,60	3,46	Moderado
0,40	0,80	1,00	1,00	3,76	Moderado
1,00	1,00	0,60	0,40	4,68	Moderado
1,00	0,80	0,60	0,20	3,24	Moderado
0,60	0,60	0,80	0,80	3,77	Moderado
0,20	0,20	0,80	0,80	1,02	Irrelevante
0,60	0,80	0,80	0,80	4,13	Moderado
0,20	0,80	0,20	0,60	0,65	Irrelevante
1,00	0,80	0,80	0,40	4,64	Moderado
0,80	0,40	0,80	0,60	3,65	Moderado
0,80	0,20	0,20	0,40	0,93	Irrelevante

Presencia	Duración	Evolución	Magnitud	Calificación	Importancia
0,40	0,40	0,40	0,40	0,93	Irrelevante
0,40	0,80	0,80	0,80	2,75	Moderado
0,40	0,80	0,80	0,80	2,75	Moderado
0,20	1,00	0,40	1,00	1,16	Irrelevante
0,20	0,40	0,80	0,80	1,14	Irrelevante
1,00	0,40	0,60	0,80	4,56	Moderado
0,20	0,80	0,20	1,00	0,76	Irrelevante
1,00	1,00	0,20	1,00	4,40	Moderado
1,00	0,20	1,00	0,60	4,80	Moderado
0,80	0,20	0,80	0,20	1,38	Irrelevante
0,20	0,40	0,20	0,20	0,30	Irrelevante
0,60	0,60	0,60	0,80	3,10	Moderado
0,20	0,40	0,40	0,20	0,35	Irrelevante
0,60	0,20	1,00	0,40	2,04	Irrelevante
0,80	0,60	0,20	0,20	1,66	Irrelevante
0,80	1,00	0,80	0,20	3,30	Moderado
0,80	0,60	0,60	0,40	2,78	Moderado
0,60	1,00	1,00	0,80	5,16	Significativo
0,20	0,40	0,80	0,60	0,91	Irrelevante
0,40	1,00	0,60	0,40	1,87	Irrelevante
0,20	0,20	0,20	0,60	0,29	Irrelevante
1,00	0,40	0,60	0,80	4,56	Moderado
0,80	0,40	0,80	0,80	4,54	Moderado
0,40	0,60	1,00	0,80	2,96	Moderado
0,60	1,00	0,80	0,60	3,82	Moderado
0,80	0,80	0,40	0,40	2,82	Moderado
0,40	0,80	0,80	1,00	3,20	Moderado
0,60	0,60	0,40	1,00	2,76	Moderado
1,00	0,20	0,40	0,60	2,28	Irrelevante
0,60	0,40	0,40	1,00	2,40	Irrelevante
0,40	0,60	0,20	0,80	1,17	Irrelevante
0,60	0,40	0,80	1,00	4,08	Moderado
0,20	0,80	0,80	0,80	1,38	Irrelevante
0,40	0,20	0,60	0,40	0,91	Irrelevante
0,60	1,00	0,60	0,20	2,30	Irrelevante
0,40	0,20	0,60	0,80	1,58	Irrelevante

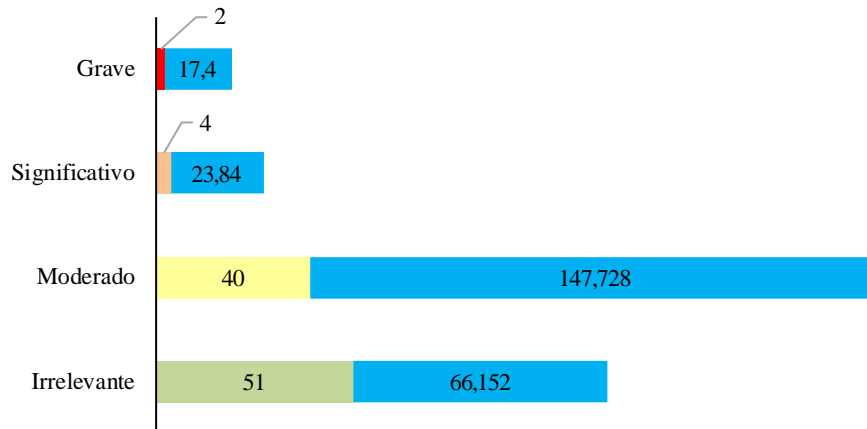
Presencia	Duración	Evolución	Magnitud	Calificación	Importancia
0,60	0,60	0,60	1,00	3,60	Moderado
0,40	0,80	0,60	0,60	1,97	Irrelevante
0,20	1,00	0,60	0,80	1,27	Irrelevante
0,40	1,00	1,00	0,80	3,44	Moderado
0,80	0,60	0,80	0,60	4,13	Moderado
0,20	0,40	0,40	0,40	0,46	Irrelevante
1,00	0,20	0,80	0,80	5,08	Significativo
0,40	0,80	0,40	0,60	1,63	Irrelevante
0,60	1,00	0,60	1,00	4,32	Moderado
0,40	0,40	1,00	0,60	2,16	Irrelevante
0,20	0,60	0,40	0,60	0,70	Irrelevante
0,40	0,40	0,60	0,20	0,82	Irrelevante
0,60	0,40	0,80	0,60	2,74	Moderado
0,60	0,60	0,80	0,20	1,75	Irrelevante
0,20	0,40	0,40	0,40	0,46	Irrelevante
0,20	0,60	0,20	0,80	0,58	Irrelevante
1,00	0,40	0,20	0,60	2,04	Irrelevante
0,20	1,00	0,80	0,60	1,27	Irrelevante
1,00	1,00	0,80	1,00	8,60	Grave
0,40	1,00	1,00	0,20	1,76	Irrelevante
0,60	1,00	1,00	0,40	3,48	Moderado
0,40	1,00	0,60	0,20	1,54	Irrelevante
0,80	0,60	1,00	0,60	4,80	Moderado
0,60	0,80	0,80	0,20	2,11	Irrelevante
0,60	0,40	0,20	1,00	1,56	Irrelevante
1,00	0,80	0,60	0,20	3,24	Moderado
0,20	0,40	0,80	0,60	0,91	Irrelevante

Nota: Elaborado por los Autores, 2024.

Como se aprecia, la mayoría de las personas encuestadas tienen una percepción mayormente irrelevante del impacto ambiental, pero también, una gran mayoría considera el impacto de clase moderado, lo que indica una tendencia que puede ir en incremento del valor del impacto, además, si se analiza la sumatoria de los valores de los impactos, este valor se acumula mayormente en la clase moderado. Esto puede se puede observar en la siguiente figura:

Figura 31.

Distribución de frecuencias y sumatoria de calificaciones de la clase de Impacto realizado por los encuestados



Nota: Elaborado por los Autores, 2024.

Esta gráfica permite distinguir, sin una prueba estadística singular, que hay una clara diferencia entre como mide el impacto ambiental las personas que tienen un conocimiento amplio en las afectaciones y como lo determinan los encuestados.

6.2.2. Cálculo de Medidas de Validez y Confiabilidad

Para esta actividad primero se definen como se integran en el modelo, para ello, con el análisis descriptivo, se seleccionan nueve (9) variables independientes que son:

- EDUC (Nivel de educación): La educación puede influir en la conciencia y valoración ambiental, afectando la disposición a contribuir a proyectos de conservación.
- INGR (Ingreso familiar mensual): Los ingresos pueden determinar la capacidad económica para contribuir financieramente a proyectos de conservación.
- FREC (Frecuencia de visita al Cerro Ecce Homo): La frecuencia de visitas puede estar relacionada con el grado de conexión y compromiso con el lugar, influyendo en la disposición a contribuir.

- **SATISF** (Nivel de satisfacción general con las instalaciones y servicios): La satisfacción general puede indicar el valor percibido del cerro y motivar a contribuir a su mejora y conservación.
- **CAMBIO** (Percepción de cambio en el estado del Cerro Ecce Homo): La percepción de deterioro o mejora puede motivar acciones para contribuir a la conservación.
- **RECOM** (Disposición a recomendar la visita al Cerro Ecce Homo): La disposición a recomendar puede reflejar una valoración positiva que se correlacione con la voluntad de apoyar el proyecto.
- **DAP** (Disposición al Pago): La suma de las variables DAP_1, DAP_2, DAP_3, como indicador de la disposición económica directa para contribuir al proyecto de conservación.
- **CALIF** (Calificación del estado actual de conservación del Cerro Ecce Homo): La percepción del estado de conservación puede influir en la percepción de la necesidad de contribución.
- **DESAF** (Principales desafíos para la conservación): Identificar los desafíos percibidos puede ayudar a entender las áreas específicas donde los encuestados ven necesaria la contribución.

Considerando que la variable dependiente corresponde a CONTR (preferencia de contribución del proyecto) ya que esta secciona el apoyo a uno voluntario económico o voluntario no económico, sin sesgo en la intención y puede que tenga favorecimiento.

Para realizar la estimación de la disposición de pago es importante tener en cuenta evaluar la posibilidad de crear un modelo de regresión desde el contexto matemático y estadístico y validándolo con los supuestos para determinar si los estimadores son linealmente insesgados del modelo (BLUE, por sus siglas en inglés).

Para este trabajo, se realiza la regresión con el software STATA, considerando que la Universidad Popular del Cesar cuenta con licencia para este programa.

Figura 32.
Regresión Lineal Múltiple con el software STATA

```
. regress CONTR SATISF CAMBIO RECOM DAP CALIF DESAF
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	97
Model	1.38424862	6	.230708104	F(6, 90)	=	0.93
Residual	22.2858545	90	.247620605	Prob > F	=	0.4763
				R-squared	=	0.0585
				Adj R-squared	=	-0.0043
Total	23.6701031	96	.246563574	Root MSE	=	.49761

CONTR	Coefficient	Std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]
SATISF	.0345062	.033342	1.03	0.303	-.0317335 .100746
CAMBIO	-.0279101	.0372601	-0.75	0.456	-.1019337 .0461135
RECOM	-.0601166	.0382469	-1.57	0.120	-.1361007 .0158676
DAP	-.0000111	.0000441	-0.25	0.802	-.0000987 .0000765
CALIF	.0186739	.0367643	0.51	0.613	-.0543647 .0917125
DESAF	.0311371	.0383781	0.81	0.419	-.0451077 .1073819
_cons	1.435378	.2601092	5.52	0.000	.9186261 1.952131

Nota: Elaborado por los Autores, 2024.

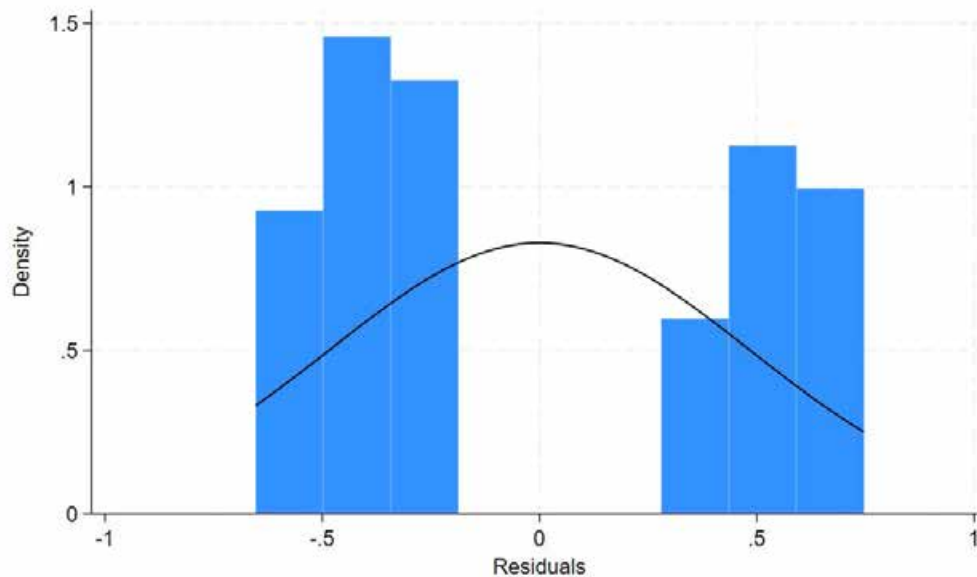
Los resultados muestran que ninguno de los coeficientes es estadísticamente significativo al nivel del 5% (todos los valores p son superiores a 0,05), lo que sugiere que las variables independientes seleccionadas no tienen una relación lineal significativa con la variable dependiente CONTR. Además, el R-squared es muy bajo, lo que indica que el modelo no explica bien la variabilidad de la variable dependiente. El R-squared ajustado incluso negativo sugiere que el modelo podría estar sobreajustado o que las variables independientes no son adecuadas para explicar la variabilidad en CONTR.

El bajo valor de F y el alto valor p asociado también sugieren que el modelo en su conjunto no tiene una capacidad predictiva significativa. En resumen, basado en estos resultados, se podría considerar revisar el modelo, quizás incluyendo o excluyendo variables, o considerando transformaciones de variables para mejorar la capacidad del modelo para explicar la variable dependiente.

Considerando esto, se realizó la prueba de normalidad, empleando la prueba estadística de Shapiro-Wilk, la cual fue no significativa, y demostró que los residuos no se ajustan normalmente a una distribución de densidad de la campana de Gauss:

Figura 33.

Histograma con densidad normal de los residuos del modelo



Nota: Elaborado por los Autores, 2024.

La curva negra representa la distribución normal esperada de los residuos si fueran perfectamente normales. Si los residuos son normales, se esperaría que las barras azules se ajusten estrechamente a la curva negra. En el histograma, no hay desviación de la normalidad, especialmente en los extremos (colas), ya que las barras no siguen perfectamente la curva.

Considerando esto, entonces, el modelo no se puede construir y tampoco puede ser paramétrico, por ende, entonces se posibilita utilizar un método no paramétrico, como el de la distribución de Turnbull, el cual simplifica los procesos, pero no considera factores socioeconómicos y otras variables como influyentes en la decisión de disposición de pago.

En la siguiente tabla se presenta el resultado y la Disposición de Pago per cápita que aplica, de manera promedio el valor que cada habitante le da al cerro Eccehomo, el cual si se multiplica por la población total de la ciudad de Valledupar es un valor bastante significativo:

Figura 34.

Determinación de la Disposición de Pago (DAP) per cápita

DAP	Si	Total	Pi	Delta	E(DAP)
2000	21	60	0,35	0,65	1300
1000	20	60	0,33333	0,66667	666,666667
3000	19	60	0,31667	0,68333	2050
Media					\$ 4.016,67

Nota: Elaborado por los Autores, 2024.

Considerando que la población de la ciudad de Valledupar de acuerdo con el DNP en su ficha técnica de Terridata para esta ciudad es de 567.593 habitantes, por lo tanto, la DAP global será de:

$$DAP_{Global} = DAP_{Per\ cápita} \times No. Habitantes$$

$$DAP_{Global} = \$ 4.016,67 \times 567.593 habitantes$$

$$DAP_{Global} = \$ 2'279.831.883,33$$

Lo que es un valor bastante significativo, y representaría el costo de la conservación y preservación de los servicios ecosistémicos, la biodiversidad y los recursos naturales y turísticos que puede representar el cerro Eccehomo, con su riqueza natural y sus características que permitirían una integración sostenible, siempre y cuando se tenga y considere que este es el costo que asume los habitantes de Valledupar y que a medida crece podría proyectarse más costoso.

6.3. PROGRAMA PARA LA CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES MEDIANTE EL MODELO DOBLE LÍMITE DE VALORACIÓN CONTINGENTE EN LA CIUDAD DE VALLEDUPAR

6.3.1. Formulación de las Estrategias de Conservación

Para la formulación de las estrategias de conservación se realizó un programa asociado a esta integrado por una Descripción generalizada, Objetivos del Programa, Tiempo de Ejecución del Programa, Acciones y Actividades del Programa, Indicadores y Metas del Programa, Recursos Humanos, Recursos Materiales y Logísticos, Costos de los Recursos Humanos, Costos de los Recursos Materiales y Logísticos, Costo Total del Programa, Responsables del proyecto y Recomendaciones de Implementación y Seguimiento.

Tabla 9.

Programa de Conservación del ecosistema del cerro Eccehomo

Descripción General: El Programa para la Conservación y Recuperación del Cerro Eccehomo tiene como propósito la preservación del patrimonio natural y cultural de la región de Valledupar, promoviendo prácticas de turismo sostenible que respeten la biodiversidad y fomenten el desarrollo socioeconómico local.

Objetivos del Programa:

- Preservar la biodiversidad del Cerro Eccehomo.
 - Recuperar áreas degradadas del cerro.
 - Desarrollar infraestructura turística sostenible.
 - Fomentar la educación ambiental y la concienciación sobre la conservación.
 - Incrementar los ingresos económicos de las comunidades locales mediante el turismo sostenible.
-

Tiempo de Ejecución del Programa:

El programa tendrá una duración de 5 años, desde 2024 hasta 2029, con revisiones anuales para ajustes y mejoras.

Acciones y Actividades del Programa:

- Reforestación con especies nativas.
- Creación de senderos ecológicos.
- Instalación de señalética informativa y de seguridad.
- Capacitación de guías locales en turismo sostenible.
- Campañas de educación ambiental en escuelas y comunidades.

Indicadores y Metas del Programa

- Número de árboles plantados: 10,000 en 5 años.
- Kilómetros de senderos establecidos: 50 km.
- Número de guías capacitados: 100 personas.
- Alcance de campañas educativas: 10,000 estudiantes y residentes.

Recursos Humanos

- Coordinador de Proyecto: 1
- Biólogos y especialistas ambientales: 2
- Técnicos de campo: 10
- Guías turísticos locales: 20
- Educadores ambientales: 5

Recursos Materiales y Logísticos

- Equipos de reforestación: 20 kits
- Materiales para senderos: Grava, madera, señalética.
- Equipos de oficina y comunicación.
- Vehículos para transporte: 1

Costos Presupuestos del Programa

- **Costos de los Recursos Humanos (mensuales):**

Coordinador de Proyecto: 1 x COP \$5,000,000 = COP \$5,000,000

Biólogos y especialistas ambientales: 2 x COP \$3,000,000 = COP \$6,000,000

Técnicos de campo: 10 x COP \$2,000,000 = COP \$20,000,000

Guías turísticos locales: 20 x COP \$1,500,000 = COP \$30,000,000

Educadores ambientales: 5 x COP \$2,000,000 = COP \$10,000,000

- **Costos de los Recursos Materiales y Logísticos (anuales):**

Kits de reforestación: 20 kits x COP \$500,000 = COP \$10,000,000 (anual)

Materiales para senderos: COP \$10,000,000 (anual)

Equipos de oficina y comunicación: COP \$5,000,000 (anual)

Vehículos para transporte: COP \$60,000,000 (costo inicial, no se incluye en el cálculo mensual pero se amortizará en 5 años)

- **Costo mensual total de Recursos Humanos:**

COP \$5,000,000 (Coordinador) + COP \$6,000,000 (Biólogos) + COP \$20,000,000 (Técnicos)
+ COP \$30,000,000 (Guías) + COP \$10,000,000 (Educadores) = COP \$71,000,000

- **Costo anual total de Recursos Humanos:**

COP \$71,000,000 x 12 meses = COP \$852,000,000

- **Costo anual total de Recursos Materiales y Logísticos:**

COP \$10,000,000 (Reforestación) + COP \$10,000,000 (Senderos) + COP \$5,000,000 (Oficina)
= COP \$25,000,000

- **Amortización del costo de vehículos durante 5 años:**

COP \$60,000,000 / 5 años = COP \$12,000,000 por año

- **Costo total anual del programa (Recursos Humanos + Materiales y Logísticos + Vehículos):**

COP \$852,000,000 (RH) + COP \$25,000,000 (Materiales) + COP \$6,000,000 (Vehículos) =
COP \$883,000,000 por año

- **Costo total para 5 años:**

COP \$997,000,000 por año x 5 años = COP \$4,415,000,000

Responsables del Proyecto

- Gobernación del Cesar
- Corporación Autónoma Regional del Cesar (CORPOCESAR)
- Alcaldía de Valledupar
- Fundaciones y organizaciones de la sociedad civil

Recomendaciones de Implementación y Seguimiento

- Establecer un comité de seguimiento con representantes de todos los responsables del proyecto.
- Realizar informes de progreso semestrales.
- Establecer un sistema de monitoreo y evaluación para medir el impacto ambiental y socioeconómico.
- Asegurar la participación y el compromiso de la comunidad local.

Nota: Elaborado por los Autores, 2024.

Como se observa, el costo del programa es de COP \$4,415,000,000, que, si se compara con la DAP global, tendría una relación aproximada de $2,18 \approx 1$, lo que sería beneficioso, en caso dado, la comunidad sea quién pueda o desee realizar un financiamiento a este programa.

6.3.2. Formulación de las Estrategias de Recuperación

Para la formulación de las estrategias de recuperación se realizó un programa asociado a esta integrado por una Descripción generalizada, Objetivos del Programa, Tiempo de Ejecución del Programa, Acciones y Actividades del Programa, Indicadores y Metas del Programa, Recursos Humanos, Recursos Materiales y Logísticos, Costos de los Recursos Humanos, Costos de los Recursos Materiales y Logísticos, Costo Total del Programa, Responsables del proyecto y Recomendaciones de Implementación y Seguimiento.

Hay que tener en cuenta que la conservación, estrategia anterior presentada y la recuperación, son dos enfoques o modalidades que se ajustan a otros mecanismos de compensación, lo que facilita un marco de establecimiento para la continuidad de este trabajo.

Tabla 10.

Programa de Recuperación del ecosistema del cerro Eccehomo

Descripción General: Este programa tiene como finalidad restaurar y realzar las condiciones naturales y paisajísticas del Cerro Eccehomo, promoviendo su potencial como destino turístico sostenible. Se enfocará en la recuperación de suelos, la reforestación con especies nativas y el desarrollo de infraestructuras turísticas que respeten el equilibrio ecológico.

Objetivos del Programa:

- Restaurar la integridad de los suelos del Cerro Eccehomo.
 - Mejorar la calidad del paisaje natural para fomentar el ecoturismo.
 - Implementar infraestructura turística sostenible y accesible.
 - Incentivar la participación comunitaria en la conservación y gestión del área.
-

Tiempo de Ejecución del Programa:

El programa está diseñado para ser implementado a lo largo de 5 años, comenzando en 2024 y finalizando en 2029.

Acciones y Actividades del Programa:

- Evaluación y diagnóstico de la calidad actual del suelo.
 - Programas de reforestación con especies endémicas.
 - Construcción de senderos y miradores con materiales ecológicos.
 - Programas de formación y capacitación para guías turísticos locales.
 - Campañas de concienciación sobre la importancia del cerro en la comunidad.
-

Indicadores y Metas del Programa

- Incremento en la cobertura vegetal nativa del 20%.
 - Establecimiento de 10 km de senderos ecológicos.
 - Formación de 50 guías turísticos locales especializados en ecoturismo.
 - Alcanzar una satisfacción turística del 80% en servicios y experiencia.
-

Recursos Humanos

- Coordinador General: 1
 - Ingenieros Agrónomos/Forestales: 4
-

- Técnicos Ambientales: 6
- Personal de Construcción y Mantenimiento: 15
- Guías Turísticos: 10

Recursos Materiales y Logísticos

- Herramientas de jardinería y reforestación: 30 kits
- Materiales de construcción para senderos y señalización: cantidad variable
- Equipos de oficina y comunicaciones: según necesidades
- Vehículos todoterreno: 1

Costos Presupuestos del Programa

- **Costos mensuales de Recursos Humanos:**

Coordinador General: COP \$5,000,000

Ingenieros Agrónomos/Forestales (4 x COP \$4,000,000): COP \$16,000,000

Técnicos Ambientales (6 x COP \$2,500,000): COP \$15,000,000

Personal de Construcción y Mantenimiento (15 x COP \$2,000,000): COP \$30,000,000

Guías Turísticos (10 x COP \$1,500,000): COP \$15,000,000

- **Costo mensual total de Recursos Humanos:**

$COP \$5,000,000 + COP \$16,000,000 + COP \$15,000,000 + COP \$30,000,000 + COP \$15,000,000 = COP \$81,000,000$

- **Costos anuales de Recursos Materiales y Logísticos:**

Herramientas de jardinería y reforestación: COP \$1,000,000 por kit (estimado anual para 30 kits): COP \$30,000,000

Materiales de construcción (estimado mensual): $COP \$20,000,000 \times 12 = COP \$240,000,000$

Equipos de oficina y comunicaciones (estimado mensual): $COP \$5,000,000 \times 12 = COP \$60,000,000$

- **Costo anual total de Recursos Materiales y Logísticos:**

$COP \$30,000,000 + COP \$240,000,000 + COP \$60,000,000 = COP \$330,000,000$

- **Costo inicial de Vehículos todoterreno:**

$COP \$50,000,000 \times 1 = COP \$50,000,000$ (se amortizará en 5 años)

- **Amortización anual de los vehículos:**

COP \$50,000,000 / 5 = COP \$10,000,000 por año

- **Costo total anual del programa (RH + Materiales + Vehículos):**

COP \$81,000,000 x 12 (RH mensual) + COP \$330,000,000 (Materiales y Logística) + COP \$10,000,000 (Vehículos) = COP \$1,302,000,000 por año

- **Costo total para 5 años:**

COP \$1,292,000,000 x 5 años = COP \$6,460,000,000

Responsables del Proyecto

- Gobernación del Cesar
- Corporación Autónoma Regional del Cesar (CORPOCESAR)
- Alcaldía de Valledupar
- Organizaciones no gubernamentales (ONGs) de conservación
- Comunidades locales y grupos indígenas
- Empresas privadas a través de responsabilidad social empresarial

Recomendaciones de Implementación y Seguimiento

- Establecer un comité de seguimiento interinstitucional con representantes de todos los responsables del proyecto.
- Desarrollar un plan de manejo ambiental detallado antes de iniciar el programa.
- Implementar un sistema de monitoreo y evaluación para controlar el progreso y el impacto del programa.
- Fomentar la participación de la comunidad local en todas las fases del programa.
- Realizar auditorías ambientales periódicas y ajustar las acciones según sea necesario.
- Asegurar la sostenibilidad financiera a largo plazo a través de alianzas público-privadas y mecanismos de financiación innovadores.

Nota: Elaborado por los Autores, 2024.

El costo del programa es de COP \$6,460,000,000, que, si se compara con la DAP global, tendría una relación aproximada de $2,85 \approx 1$, lo que sería beneficioso, en caso dado, la comunidad sea quién pueda o desee realizar un financiamiento a este programa.

7. CONCLUSIONES

Las conclusiones derivadas de este proyecto en relación al valor adoptado del cerro Eccehomo, enfocadas para con los objetivos específicos planteados, se establecen en los siguientes siete párrafos, manteniendo la integridad de los datos cuantitativos proporcionados:

El estudio exhaustivo del cerro Eccehomo ha llevado a una caracterización precisa de su infraestructura, así como de los componentes bióticos y abióticos que conforman este ecosistema. La evaluación ha permitido identificar la rica biodiversidad y los servicios ambientales y turísticos que ofrece este entorno natural. Esta caracterización ha revelado tanto la potencialidad del cerro como atractivo turístico como las amenazas a su conservación, estableciendo así las bases para desarrollar estrategias enfocadas en su preservación y en la mejora de las instalaciones para los visitantes y la comunidad local.

Mediante la aplicación del Modelo Doble Límite de Valoración Contingente, se estimó la disposición de pago de la población de Valledupar para la conservación y recuperación del cerro Eccehomo. Los resultados indicaron una DAP per cápita de \$4.016,67, que extrapolados a toda la ciudadanía representan una DAP global significativa de \$2'279.831.883,33. Esta cifra demuestra un compromiso económico concreto por parte de los residentes y refleja la alta estima y el valor que se le otorga al bienestar del cerro, subrayando la disposición de la comunidad a invertir en la preservación de sus servicios ambientales y turísticos.

Con el fin de capitalizar la voluntad comunitaria de invertir en la conservación del cerro, se formuló un programa con un horizonte de ejecución de cinco años (2024-2029), que precisa de un presupuesto total de COP \$4,415,000,000. El programa tiene como meta la plantación de 10,000 árboles y la creación de 50 km de senderos ecológicos, implicando una inversión anual de COP \$883,000,000. Este plan integral abarca desde la reforestación hasta la educación ambiental y el fomento del turismo sostenible, proporcionando un marco claro para lograr un equilibrio entre la conservación y el desarrollo socioeconómico local.

Además del programa de conservación, se delineó un programa de recuperación con un enfoque más restaurativo y mejorador de las condiciones naturales y paisajísticas del Cerro Eccehomo. Este segundo programa, con un presupuesto de COP \$6,460,000,000 para el mismo período de cinco años, refleja la urgencia de revertir el deterioro ambiental actual y mejorar la infraestructura para visitantes, con el fin de potenciar el cerro como un destino ecoturístico de primera línea. Aunque el costo supera la DAP global, sugiere un mayor desafío financiero y subraya la importancia de buscar fuentes de financiamiento alternativas.

La implementación efectiva de ambos programas demanda una gestión y seguimiento rigurosos, recomendándose la formación de un comité intersectorial de seguimiento, la elaboración de informes de progreso semestrales y la instauración de un sistema robusto de monitoreo y evaluación. La transparencia en la administración de los programas es vital, al igual que la adecuación continua de las estrategias basadas en los resultados obtenidos y el feedback de la comunidad local.

El rol activo de la comunidad en las estrategias de conservación y recuperación es indispensable. La educación ambiental y la participación comunitaria no solo fortalecen el vínculo emocional y cultural con el cerro, sino que también promueven prácticas sostenibles y una mayor responsabilidad en la conservación. La preservación del cerro Eccehomo, por tanto, se convierte en un esfuerzo colectivo que trasciende el aspecto financiero, reforzando su importancia como símbolo natural y patrimonio de Valledupar.

En resumen, los costos estimados para la conservación y recuperación del cerro Eccehomo, que ascienden a COP \$4,415,000,000 y COP \$6,460,000,000 respectivamente para el período de cinco años, están alineados con la DAP global identificada de \$2'279.831.883,33. Estos costos representan una inversión significativa en el futuro ambiental y turístico del cerro, destacando la necesidad de una planificación financiera estratégica y la búsqueda de alianzas para garantizar la sostenibilidad de los programas propuestos. La relación entre la DAP y el costo total de los programas indica que, con una planificación y gestión adecuadas, la conservación del Cerro Eccehomo puede ser una realidad alcanzable y un ejemplo de desarrollo sostenible.

8. RECOMENDACIONES

El estudio exhaustivo realizado sobre el Cerro Eccehomo en Valledupar ha arrojado resultados valiosos a través de sus tres fases, proporcionando un análisis profundo del valor ambiental, económico y social de esta área natural. A partir de estos hallazgos, es esencial considerar recomendaciones de mejora que no solo optimicen los resultados actuales sino que también sienten bases para futuras investigaciones en ecosistemas similares de la región.

En la primera fase, la caracterización de la infraestructura y los elementos bióticos y abióticos reveló la riqueza y diversidad del Cerro Eccehomo. Para mejorar los resultados de esta fase, se recomienda ampliar el inventario a zonas previamente inaccesibles, mediante el uso de tecnologías avanzadas como drones y sistemas de información geográfica (SIG) para una cobertura más completa. Además, involucrar a expertos en diferentes disciplinas ambientales podría enriquecer la comprensión del ecosistema y sus servicios. Esta aproximación multidisciplinaria permitiría una evaluación más detallada de los impactos potenciales de las intervenciones humanas, proporcionando una base más sólida para la planificación de la conservación y el desarrollo sostenible.

La segunda fase destacó la importancia de la disposición a pagar de la comunidad por la conservación del cerro. Para mejorar esta fase, sería beneficioso adoptar un enfoque más interactivo en la recopilación de datos, como talleres comunitarios y foros de discusión, que permitan una comprensión más profunda de las percepciones y valores de los residentes. Esto no solo podría mejorar la precisión de los datos recogidos sino también fomentar una mayor participación y compromiso de la comunidad en el proyecto. Asimismo, explorar metodologías alternativas de valoración económica ambiental podría proporcionar perspectivas complementarias sobre el valor que los ciudadanos asignan a los servicios ecosistémicos.

En la tercera fase, la formulación de estrategias de conservación y recuperación esbozó un programa detallado para el manejo sostenible del Cerro Eccehomo. Para potenciar la eficacia de este programa, se sugiere establecer alianzas estratégicas con instituciones académicas, organizaciones no gubernamentales y el sector privado, buscando no solo financiación sino también conocimiento especializado y tecnología. Implementar un enfoque de gestión adaptativa, que permita ajustes basados en la retroalimentación y los resultados del monitoreo continuo, aseguraría que el programa se mantenga relevante y efectivo a lo largo del tiempo.

Además, es crucial reforzar las iniciativas de educación y sensibilización ambiental dentro de la comunidad, destacando la importancia del Cerro Eccehomo para el bienestar ecológico y socioeconómico regional. Esto podría incluir programas educativos en escuelas, campañas de comunicación en medios locales y actividades participativas que promuevan la conservación y el turismo responsable.

Por otro lado, se recomienda que investigaciones futuras exploren otros ecosistemas de interés en la región, utilizando el estudio del Cerro Eccehomo como modelo. La adopción de un enfoque integrado y colaborativo en estos estudios no solo contribuiría al conocimiento científico sino también a la formulación de políticas públicas y estrategias de desarrollo sostenible adaptadas a cada contexto. Investigaciones similares podrían enfocarse en áreas vulnerables o de alto valor ecológico, evaluando su potencial turístico, sus servicios ecosistémicos y la percepción comunitaria hacia su conservación.

Finalmente, este proyecto subraya la importancia de una planificación basada en evidencia y la participación comunitaria en la gestión de recursos naturales. A través de la mejora continua y la adaptación de estrategias, así como fomentando la investigación en otros ecosistemas, se pueden maximizar los beneficios ambientales, sociales y económicos, asegurando la conservación de valiosos recursos naturales para las generaciones futuras en la región de Valledupar y más allá.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1980). Understanding attitudes and predicting social behaviour. Prentice-Hall.
- Alcaldía de Valledupar. (2020). Plan de Desarrollo Municipal de Valledupar Cesar: Valledupar en Orden 2020-2023. Recuperado de <https://www.valledupar-cesar.gov.co/MiMunicipio/ProgramadeGobierno/PLAN%20DE%20DESARROLLO%20VALLEDUPAR%20EN%20ORDEN%202020%20-%202023.pdf>
- Alcaldía de Valledupar. (2020). Plan de Desarrollo Municipal de Valledupar Cesar: Valledupar en Orden 2020-2023. Obtenido de <https://www.valledupar-cesar.gov.co/MiMunicipio/ProgramadeGobierno/PLAN%20DE%20DESARROLLO%20VALLEDUPAR%20EN%20ORDEN%202020%20-%202023.pdf>
- Alva Fuentes, B., y Martínez Torres, Y. (2018). Crecimiento urbano y su impacto en el paisaje natural. El caso del Área Metropolitana de San Luis Potosí, México. Realidad, Datos y Espacio. Revista Internacional de Estadística y Geografía, 9(2). Recuperado de <https://rde.inegi.org.mx/index.php/2018/11/07/crecimiento-urbano-impacto-en-paisaje-natural-caso-del-area-metropolitana-san-luis-potosi-mexico/>
- Arboleda J. (2008). Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental en Proyectos, Obras y Actividades. Medellín, Colombia. Empresas Públicas de Medellín – EPM.
- Arrow, K., Solow, R., Portney, P., Leamer, E., Radner, R., y Schuman, H. (1993). Report of the NOAA Panel on contingent valuation. Federal Register, 58(10), 4601-4614.
- Banco Mundial. (s.f.). Desarrollo urbano. Recuperado de <https://www.bancomundial.org/es/topic/urbandevelopment/overview>
- Barbier, E. B. (2019). The Water Paradox: Overcoming the Global Crisis in Water Management. Yale University Press. URL: <https://www.jstor.org/stable/j.ctvbnm3xq>

- Barbier, E., Acreman, M., y Knowler, D. (1997). Valoración económica de los humedales.
- Bateman, I. J., & Willis, K. G. (Eds.). (1999). Valuing environmental preferences: Theory and practice of the contingent valuation method in the US, EU, and developing countries. Oxford University Press. URL: <https://academic.oup.com/book/25949>
- Benedict, M. A., y McMahon, E. T. (2006). Green infrastructure: Linking landscapes and communities. Island Press.
- Brady, N.C., & Weil, R.R. (2008). The Nature and Properties of Soils (14th ed.). Prentice Hall. URL: https://www.researchgate.net/publication/301200878_The_Nature_and_Properties_of_Soils_15th_edition
- Brundtland, G.H., et al. (1987). Our Common Future (The Brundtland Report). World Commission on Environment and Development. URL: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>
- Caja Poma, R. (2018). Probabilidad y Estadística: un enfoque teórico y práctico. España. Editorial propia.
- Ceballos-Lascuráin, H. (1996). Tourism, Ecotourism, and Protected Areas: The State of Nature-Based Tourism Around the World and Guidelines for Its Development. IUCN. URL: <https://www.jstor.org/stable/3060626?origin=crossref>
- Cerda, A., y Urrutia, L. (2019). Valoración Económica del Ambiente. Revista Interamericana de Ambiente y Turismo, 1(15), 1-1.
- Cochran, W. G. (1977). Sampling techniques (3rd ed.). John Wiley & Sons. URL: <https://archive.org/details/cochran-1977-sampling-techniques>
- Corporación Autónoma Regional del Cesar [CORPOCESAR]. (2016). Fase de Diagnóstico del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Guatapurí. Valledupar, Cesar, Colombia. Recuperado de: <https://corpocesar1->

my.sharepoint.com/personal/mauricio_garces_corpocesar_gov_co/_layouts/15/onedrive.aspx?ga=1&id=%2Fpersonal%2Fmauricio%5Fgarces%5Fcorpocesar%5Fgov%5Fco%2FDocuments%2FPOMCA%2F1%2E%20R%5FGuatapuri%2FFS2%2DDiagnostico%2F03%5FCaractFisicoBiotico%2F03%5FCaractFisico%5FBiot%5FGuatapur%3%AD%5Fvf%5F200111%2Epdf&parent=%2Fpersonal%2Fmauricio%5Fgarces%5Fcorpocesar%5Fgov%5Fco%2FDocuments%2FPOMCA%2F1%2E%20R%5FGuatapuri%2FFS2%2DDiagnostico%2F03%5FCaractFisicoBiotico

Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., ... van den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387(6630), 253-260.

Costanza, R., et al. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387(6630), 253-260. URL: <https://www.nature.com/articles/387253a0>

Daily, G. C. (Ed.). (1997). *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press. URL: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.12987/9780300188479-039/html>

DANE. (2018). Departamento Administrativo Nacional de Estadística . Censo Nacional de Población y Vivienda 2018.

Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2024). Ficha Informativa de Datos Territoriales del municipio de Valledupar, Cesar, Colombia. Sistema de Estadísticas Territoriales [TERRIDATA]. Recuperado de: https://terridata.blob.core.windows.net/fichas/Ficha_20001.pdf

Diario El Pílon (2023). Milagros de Santo Eccehomo. Recuperado de: <https://elpilon.com.co/milagros-de-santo-eccehomo/#:~:text=Cuando%20el%20presidente%20L%3%B3pez%20Pumarejo%2C,c on%20%3%A9xito%20aterrizar%20de%20emergencia>

- Díaz, M., Carignano, C., y Salvatierra, L. (2017). Valoración económica de los servicios ambientales de los bosques urbanos: el caso de la ciudad de Córdoba, Argentina. *Revista de Estudios Urbanos y Ciencias Regionales*, 22(3), 97-116.
- Folke, C., Carpenter, S., Walker, B., Scheffer, M., Chapin, T., y Rockström, J. (2010). Resilience thinking: Integrating resilience, adaptability and transformability. *Ecology and Society*, 15(4), 20.
- Forman, R. T. T., & Godron, M. (1986). *Landscape Ecology*. John Wiley & Sons. URL: <https://www.cambridge.org/core/journals/environmental-conservation/article/abs/landscape-ecology-by-rtt-forman-m-godron-john-wiley-sons-605-third-avenue-new-york-ny-10158-usa-xix-620-pp-figs-tables-24-17-35-cm-hardbound-us-3895-1986/8A957E216527E1C87088D7C5DA0F595A>
- Freeman III, M., Herriges, J., y Kling, C. (2014). *The Measurement of Environmental and Resource Values Theory and Methods Resources for the Future: Third Edition*. RFF PRESS.
- Freeze, R.A., & Cherry, J.A. (1979). *Groundwater*. Prentice-Hall. URL: <https://archive.org/details/groundwater-freeze-and-cherry-1979>
- Galindo, G., Córdoba, C., y Pérez, J. (2018). Valoración económica de los servicios ecosistémicos del manglar en la Bahía de Panamá, Panamá. *Economía y Sociedad*, 23(54), 131-152.
- Geoinnova. (s.f.). 10 motivos para una planificación urbana sostenible. Recuperado de <https://geoinnova.org/blog-territorio/10-motivos-planificacion-urbana-sostenible/>
- Gleick, P. H. (1993). *Water in crisis: A guide to the world's fresh water resources*. Oxford University Press. URL: <https://global.oup.com/ushe/product/water-in-crisis-9780195076288>
- Gómez, L., y Martínez, J. F. (2017). Calidad ambiental urbana: un enfoque integrado. *Revista de Ingeniería y Tecnología*, 1(1), 33-41.

- Hanley, N., Shogren, J. F., & White, B. (2007). Environmental economics: In theory and practice. Palgrave Macmillan. URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-349-24851-3>
- Hernández S., R., Fernández C., C., y Baptista L., P. (2014). Metodología de la Investigación. Ciudad de México D.F.: McGraw Hill.
- Hernández S., R., y Mendoza T., C. (2018). Metodología de la Investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Ciudad de México D.F.: McGraw Hill.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2019). Biodiversidad 2019: Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia. Recuperado de <http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2019/cap4/404/#seccion1>
- Jackson, J. A., & Keller, E. A. (1997). Environmental Geology. Prentice Hall. UR: <https://pdfroom.com/books/introduction-to-environmental-geology-4th-edition/eKRd6m3V5Zp>
- Kampa, M., & Castanas, E. (2008). Human health effects of air pollution. Environmental Pollution, 151(2), 362-367. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0269749107002849>
- Lanza, A. F., Fabra, O., Izaguirre, C., y Rosa, J. (2010). Evaluación de la calidad ambiental en áreas urbanas. Redes Revista Hispánica Para el Análisis de Redes Sociales, 19(2), 1-20.
- León, M., González, R., y Torres, P. (2020). Valoración económica de los servicios ecosistémicos del humedal Tres Puentes, Chile. Economía y Sociedad, 25(63), 135-154.
- Martínez, J., López, R., y Valenzuela, P. (2016). Valoración económica de los servicios ecosistémicos del Parque Nacional Torres del Paine, Chile. Revista de Economía y Administración, 15(2), 79-98.
- MAVDT. (2003). Metodologías Para la Valoración Económica de Bienes, Servicios Ambientales y Recursos Naturales. Bogotá: Grupo de Análisis, Económico e Investigación - MAVDT.

Millennium Ecosystem Assessment. (2005). Ecosystems and human well-being: synthesis. Island Press.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Colombia). (2019). Guía Metodológica para la formulación de la Estructura Ecológica Principal en Colombia. Recuperado de:
<https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/guias/EEPE/Gui%CC%81a-Metodolo%CC%81gica-Formulacio%CC%81n-EEPE-en-Colombia.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.f.). Estructura ecológica en áreas urbanas. Recuperado de <https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/estructura-ecologica-en-areas-urbanas/>

Mitchell, R. C., & Carson, R. T. (1989). Using surveys to value public goods: The contingent valuation method. Resources for the Future. URL: <https://www.jstor.org/stable/24883508>

MMAP. (2015). MANUAL DE VALORACIÓN ECONÓMICA DEL PATRIMONIO NATURAL. Lima: Ministerio del Medio Ambiente del Perú.

Montgomery, D. R. (1999). Process Geomorphology. WCB/McGraw-Hill. URL: https://archive.org/details/processgeomorpho0000ritt_m0x4

Montz, B. E., & Tobin, G. A. (2008). Natural Hazards: Explanation and Integration. Guilford Press. URL: <https://www.guilford.com/books/Natural-Hazards/Montz-Tobin-Hagelman/9781462529179>

Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., da Fonseca, G. A. B., & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, 403(6772), 853-858. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10706275/>

Newman, P., y Jennings, I. (2008). Cities as sustainable ecosystems: Principles and practices. Island Press.

- Pearce, D. W., & Moran, D. (1994). The economic value of biodiversity. Earthscan. URL:
<https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-tropical-ecology/article/abs/d-pearce-d-moran-1994-the-economic-value-of-biodiversity-earthscan-london-uk172-pages-isbn-1853831956-price-1295-paperback/B034DD59B1D85B7E35346216D8096895>
- Primack, R. B. (2010). Essentials of conservation biology. Sinauer Associates.
- Primack, R. B. (2014). Essentials of Conservation Biology. Sinauer Associates. URL:
<https://archive.org/details/essentialsofcons0000prim>
- Rentería, D., Córdova, C., y Quiñonez, J. (2019). Valoración económica de los servicios ecosistémicos del Parque Nacional Machalilla, Ecuador. Revista de Economía y Estadística, 57(1), 71-92.
- Scott, D., Gössling, S., & Hall, C. M. (2012). Tourism and Climate Change: Impacts, Adaptation and Mitigation. Routledge. URL:
https://books.google.com.co/books/about/Tourism_and_Climate_Change.html?id=kkxF-xW2osoC&redir_esc=y
- Serrano, A., Vélez, R., y García, M. (2014). Valoración económica de los servicios ecosistémicos de los humedales urbanos: caso de estudio en Bogotá, Colombia. Revista de Estudios Urbanos y Ciencias Regionales, 19(2), 53-72.
- Spash, C. L. (2008). Contingent valuation design and data treatment: If you can't shoot the messenger, change the message. Environment and Planning C: Government and Policy, 26(1), 34-53. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1068/cav4>
- Tietenberg, T., & Lewis, L. (2016). Environmental and Natural Resource Economics. Routledge. URL:
<https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9781315208343/environmental-natural-resource-economics-tom-tietenberg-lynne-lewis>

- Todd, D.K. (1980). Groundwater Hydrology. John Wiley & Sons. URL:
https://books.google.com.co/books/about/Groundwater_Hydrology.html?id=X3T6DwAAQBAJ&redir_esc=y
- Tomasini, D. (s.f.). Valoración Económica del Ambiente. Buenos Aires: Economía Desarrollo. Obtenido de <https://keneamazon.net/Documents/Publications/Virtual-Library/Economia-Desarrollo/122.pdf>
- Tuan, T. H., Navrud, S., & Tuan, T. H. (2007). Valuing cultural heritage in developing countries: Comparing and pooling contingent valuation and choice modelling estimates. *Environmental and Resource Economics*, 38(1), 51-69. URL:
<https://journals.sagepub.com/doi/10.1068/cav4>
- UNICESAR. (2021). 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” . Valledupar, Cesar: Universidad Popular del Cesar.
- Ward, A. D. (1998). *Stream Hydrology: An Introduction for Ecologists*. John Wiley & Sons. URL: <https://www.wiley.com/en-us/Stream+Hydrology%3A+An+Introduction+for+Ecologists%2C+2nd+Edition-p-9780470843581>
- Wilson, D. E., & Reeder, D. M. (Eds.). (2005). *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. Johns Hopkins University Press. URL:
<https://academic.oup.com/jmammal/article/88/3/824/1073866>

ANEXOS

ANEXO 1. Formato de Inventario



UNICESAR
UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA
AMBIENTAL Y SANITARIA**



#PorelResurgirdelaUPC

Inventario de la Estructura del Cerro Eccehomo

A continuación, se presentan las preguntas que definen la forma en como se realiza el Inventario de la Estructura del Cerro Eccehomo, para ello, se resuelven las interrogantes:

- **Acceso y señalización:**

¿Los caminos y senderos de acceso están en buen estado? Si () No ()

¿La señalización informativa y direccional es clara y visible? Si () No ()

¿Hay barreras o cercas de seguridad adecuadas? Si () No ()

- **Áreas de observación:**

¿Las plataformas o miradores están en buenas condiciones? Si () No ()



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**



#PoreiResurgirdelaUPC

¿Las barandillas de seguridad son estables y seguras?

Si () No ()

¿Hay bancos o asientos disponibles y en buen estado?

Si () No ()

• **Instalaciones recreativas:**

¿Las zonas de picnic están limpias y bien mantenidas?

Si () No ()

¿Las áreas de descanso son cómodas y accesibles?

Si () No ()

¿Los espacios para actividades al aire libre están en buenas condiciones?

Si () No ()



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**



#PoreiResurgirdelaUPC

• **Servicios básicos:**

¿Los baños públicos están limpios y funcionales?

Si () No ()

¿Hay puntos de agua potable disponibles y en buen estado?

Si () No ()

¿La iluminación en áreas clave es adecuada?

Si () No ()

• **Seguridad:**

¿Hay equipos de primeros auxilios disponibles y accesibles?

Si () No ()

¿La señalización de emergencia es clara y visible?

Si () No ()



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**



#PoreiResurgirdelaUPC

¿Hay presencia de seguridad o vigilancia en el lugar?

Si () No ()

• **Mantenimiento:**

¿Las estructuras (mirador, bancos, etc.) están bien mantenidas?

Si () No ()

¿Se realiza una limpieza general del área regularmente?

Si () No ()

¿Los senderos y caminos están en buen estado?

Si () No ()

• **Elementos naturales y paisajismo:**

¿Se mantienen las áreas verdes adecuadamente?

Si () No ()



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**



#PoreiResurgirdelaUPC

¿Hay señalización sobre la flora y fauna local?

Si () No ()

¿Se conservan los elementos naturales del entorno?

Si () No ()

• **Servicios adicionales:**

¿Hay áreas de información turística disponibles?

Si () No ()

¿Se venden souvenirs o productos locales?

Si () No ()

¿Hay disponibilidad de guías o tours organizados?

Si () No ()



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**



#PoreiResurgirdelaUPC

• **Conectividad y tecnología:**

¿Hay buena cobertura de telefonía móvil?

Si () No ()

¿Existen puntos de acceso a Wi-Fi?

Si () No ()

¿Se utilizan códigos QR para proporcionar información adicional?

Si () No ()

• **Accesibilidad:**

¿Las rutas son accesibles para personas con movilidad reducida?

Si () No ()

¿Hay señalización en Braille?

Si () No ()



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**



#PoreiResurgirdelaUPC

¿Existen rampas o ascensores para facilitar el acceso?

Si () No ()

• **Componentes bióticos y abióticos:**

¿Cuáles son los principales ecosistemas presentes en el cerro Ecce Homo?

Si () No ()

¿Existen especies invasoras o amenazadas en el área?

Si () No ()

• **Espacios de relevancia ecológica:**

¿Cómo se están identificando y protegiendo los espacios de mayor relevancia ecológica?

Si () No ()

¿Se han mapeado adecuadamente los posibles corredores biológicos?

Si () No ()



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**



#PoreiResurgirdelaUPC

- Zonas de recarga hídrica y gestión del agua:**

¿Dónde se localizan las zonas de recarga hídrica en el cerro?

Si () No ()

¿Hay medidas en marcha para la conservación y gestión sostenible del agua?

Si () No ()

- Integración y manejo del paisaje artificializado:**

¿Cómo se integran las instalaciones artificiales (como miradores) con el entorno natural?

Si () No ()

¿Existe un plan que equilibre la conservación ambiental con el uso recreativo del área?

Si () No ()



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

ANEXO 2. Formato de Encuesta de Valoración



**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA
AMBIENTAL Y SANITARIA**



#PoreResurgirdelaUPC

Encuesta de Valoración Económica Ambiental por la Metodología Contingente

Bienvenido a esta encuesta para la conservación y recuperación de los Servicios Ambientales del Cerro Ecce Homo en Valledupar. Tu participación es fundamental para entender la relación de la comunidad con este importante espacio natural y cultural. A través de tus respuestas, buscamos evaluar la disposición al pago por la conservación del cerro y el costo asociado a su disfrute. Tu perspectiva es valiosa para diseñar estrategias efectivas de conservación y promoción de este emblemático lugar.

De acuerdo con la Ley Estatutaria 1581 de 2012 y el Decreto 1377 de 2013 sobre protección de datos personales en Colombia, garantizamos que la información que nos proporciones será tratada de manera confidencial y utilizada únicamente con fines académicos. Al participar en esta encuesta, aceptas que tus respuestas sean analizadas para este estudio, asegurando tu anonimato y la protección de tus datos personales.

Información Demográfica

1. ¿Cuál es su edad?
- < 18 años
- 18 – 30
- 31 – 45
- 46 – 60
- > 60 años

2. ¿Cuál es su género u orientación sexual?
- Masculino
- Femenino
- Otro

3. ¿Cuál es su nivel de educación?
- Primaria
- Secundaria
- Técnico/Tecnólogo
- Universitario
- Posgrado

4. ¿Cuál es su situación laboral actual?
- Empleo a tiempo completo
- Empleo a tiempo parcial
- Autónomo o Independiente
- Estudiante
- Desempleado
- Jubilado
- Ama de casa
- Otro

5. ¿Cuál es su ingreso familiar mensual?

- Menor a 1 SMMLV
- Entre 1 a 2 SMMLV
- Más de 2 SMMLV

*1 SMMLV = COP\$ 1.300.000

Experiencia y Uso del Cerro Eccehomo

6. ¿Con qué frecuencia visita el Cerro Ecce Homo?
- Diariamente
- Semanalmente
- Mensualmente
- Anualmente

7. ¿Qué tipo de actividades realiza en el Cerro Ecce Homo?

- Ejercitarse
- Caminata
- Fotografía
- Observación de la naturaleza
- Meditación
- Otras

8. ¿Cómo calificaría su nivel de satisfacción general con las instalaciones y servicios disponibles en el Cerro Ecce Homo?

- Muy satisfecho
- Satisfecho
- Neutral
- Insatisfecho
- Muy insatisfecho



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**



#PoreResurgirdelaUPC

9. ¿Ha observado algún cambio en el estado del Cerro Ecce Homo (como en su flora, fauna, limpieza, etc.) durante sus visitas a lo largo del tiempo?

- Mucho mejor
- Algo mejor
- Sin cambios
- Algo peor
- Mucho peor

10. ¿Recomendaría usted la visita al Cerro Ecce Homo a amigos o familiares?

- Sí lo recomendaría
- Tal vez sí, tal vez no
- No lo recomendaría

Costo de Viaje

11. ¿Cuánto gasta aproximadamente en cada visita al Cerro Ecce Homo?

- <20.000
- 20.000-50.000
- 50.000-100.000
- >100.000

Exactamente gasto: COP \$ _____

12. ¿Cuánto tiempo dura cada visita?

- Menos de 1 hora
- 1-3 horas
- Más de 3 horas

Exactamente la visita dura: _____ minutos

13. ¿Ha incurrido en gastos adicionales relacionados con las visitas?

Sí () No ()

¿Cuánto? COP \$ _____

14. ¿Cuál es la distancia aproximada desde su lugar de residencia hasta el Cerro Ecce Homo?

_____ kilómetros

15. Además del gasto monetario, ¿considera usted que el tiempo invertido en viajar al Cerro Ecce Homo es significativo?

- Muy significativo
- Significativo
- Neutral
- Poco Significativo
- Nada Significativo

Disposición de Pago

Escenario hipotético

Imaginemos que se ha propuesto un proyecto para la revitalización del Cerro Ecce Homo, considerando su valor cultural y ambiental. El proyecto contempla dos enfoques:

- a. **Desarrollo Sostenible y Sustentable:** Mejora de infraestructuras respetuosas con el medio ambiente, creación de senderos y áreas de observación, programas educativos sobre conservación, y fomento del turismo responsable.
- b. **Conservación y Límites de Acceso:** Cobro para el acceso, fondos para proteger el cerro, enfocado en la conservación de la biodiversidad y la regeneración del ecosistema

16. ¿Cuál de estos enfoques prefiere para el Cerro Ecce Homo?

Opción a () Opción b ()

17. Según su preferencia, ¿cómo le gustaría contribuir al proyecto?

Como recurso humano en actividades de conservación ()

Mediante un aporte económico voluntario mensual ()

18. Si eligió contribución como recurso humano: ¿Cuántos días al mes dedicaría como voluntario?

Apojaría voluntariamente _____ días al mes
No elegí contribuir como recurso humano ()



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**



#ParaResurgirdelaUPC

19. Si eligió aporte económico voluntario, responda lo siguiente:

Considerando el proyecto de conservación del Cerro Ecce Homo, ¿estaría dispuesto a aportar COP \$2000 al mes?

Sí () No ()

Si respondió "Sí": Teniendo en cuenta el monto anterior, ¿estaría dispuesto a aportar otros COP \$1000 más al mes?

Sí () No ()

Si respondió "No": Considerando el primer monto, ¿Reducirías tu aporte a COP \$1000 al mes?

Sí () No ()

Percepciones y Actitudes Ambientales

20. ¿Cómo calificaría el estado actual de conservación del Cerro Ecce Homo?

- Muy bueno
- Bueno
- Regular
- Malo
- Muy malo

21. ¿Cuáles considera que son los principales desafíos para la conservación del Cerro Ecce Homo?

- Contaminación ambiental
- Erosión y deterioro del suelo
- Presión del turismo y actividades recreativas
- Falta de financiamiento para proyectos de conservación
- Insuficiente educación y conciencia ambiental
- Otro (especifique):

22. ¿Tiene alguna sugerencia específica para la conservación del Cerro Ecce Homo?

Mejorar la infraestructura de senderos y áreas de descanso

Implementar programas de educación ambiental para visitantes

Fortalecer la vigilancia y control de acceso

Desarrollar proyectos de reforestación y recuperación de áreas degradadas

Promover la participación comunitaria en la conservación

Otro (especifique):

Impacto Ambiental

23. Califique el impacto ambiental con base a los siguientes criterios:

¿Qué tan impactado, en sus condiciones ambientales, se presentan afectaciones en el cerro Ecce homo?

Clase	Criterio	E
Presencia	Cierta	
	Muy Probable	
	Probable	
	Poco Probable	
	Muy Poco Probable	
Duración	Muy Larga	
	Larga	
	Media	
	Corta	
	Muy Corta	



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**



#PoreiResurgirdelaUPC

Clase	Criterio	E
Evolución	Muy rápida	
	Rápida	
	Media	
	Lenta	
	Muy Lenta	
Magnitud	Muy alta	
	Alta	
	Media	
	Baja	
	Muy Baja	

Comentarios Adicionales

24. ¿Tiene algún comentario o sugerencia adicional sobre el Cerro Ecce Homo y su conservación?



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



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

