



UNIVERSIDAD

EAN

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Ventajas de usar energías renovables en el
sector turístico en Cundinamarca.**

Proyecto de Investigación

AUTORES

Juan David Camargo Barrero
Especialización en Gerencia de Procesos de Calidad e Innovación

Juan Eliseo Estupiñán Gutiérrez
Especialización en Gerencia de proyectos

Marlen Ortiz Tumay
Especialización en Gerencia de proyectos

DIRECTOR

ANTONIO RODRIGUEZ PEÑA

BOGOTÁ D.C., Noviembre 2022

CONTENIDO

Resumen Ejecutivo	7
Descripción del problema	8
Pregunta de investigación	8
Objetivos	9
Objetivo general	9
Objetivos específicos	9
Justificación	10
Marco Teórico	12
¿Qué es energía renovable?	12
Energía solar	13
Energía solar fotovoltaica	13
Historia de la energía solar fotovoltaica	13
Consideraciones Medioambientales de la energía solar fotovoltaica	14
¿Qué es energía no renovable?	14
Turismo	17
Ecoturismo	18
Marco institucional	19

Ubicación	20
Normatividad	21
Metodología	23
Primer nivel	23
Enfoque	23
Alcance	24
Diseño	24
Definición de Variables	25
Población y Muestra	30
Característica de la Población	30
Segundo nivel	34
Selección de métodos o instrumentos para recolección de información	34
Técnicas de análisis de datos	35
Informe técnico final de investigación	36
Análisis y discusión de resultados	36
Tipo de establecimiento, establecimiento con NTS-02 y capacidad del establecimiento	36
Datos de entrada para cálculos del consumo energético y la capacidad de carga	37

Consumo energético promedio y carga o capacidad instalada H1 (Mayor capacidad)	
.....	39
Proyección de la transición energética H1 (Mayor capacidad)	39
Costo total de la transición energética H1 (Mayor capacidad)	40
Aporte de sostenibilidad H1 (Mayor capacidad)	40
Consumo energético promedio y carga o capacidad instalada H2 (Menor capacidad)	
.....	41
Proyección de la transición energética H2 (Menor capacidad)	42
Costo total de la transición energética H2 (Menor capacidad)	42
Aporte de sostenibilidad H2 (Menor capacidad)	43
Beneficio económico	43
Beneficio social	45
Beneficio ambiental	46
Conclusiones	47
Bibliografía	49

Índice de Tablas

Tabla 1. Definiciones Energías No Renovables	15
Tabla 2. Depto Cundinamarca División Provincias y Relación de Temperatura Promedio	20
Tabla 3. Definición Conceptual de las Variables.....	26
Tabla 4. Definición Operacional de las Variables	28
Tabla 5. Delimitación de Población	31
Tabla 6. Selección de Muestra Estratificada.....	33
Tabla 7. Métodos o Instrumentos para Recolección de Información	34
Tabla 8. Tabla de indicación de variables relacionadas con la encuesta.	36
Tabla 9. Tabla de radiación y brillo solar en Cundinamarca	38
Tabla 10. Relación total de consumo en KWh/día para H1	39
Tabla 10. Relación de variables y dimensionamiento del sistema para H1	39
Tabla 11. Relación de costos para la transición energética para H1	40
Tabla 12. Cálculo para determinar la reducción de Gases Efecto Invernadero (GEI) para H1.....	40
Tabla 14. Relación total de consumo en KWh/día para H2.....	41
Tabla 15. Relación de variables y dimensionamiento del sistema para H2	42
Tabla 16. Relación de costos para la transición energética para H1	42
Tabla 17. Cálculo para determinar la reducción de Gases Efecto Invernadero (GEI) para H2.....	43

Lista de Figuras

Figura 1. Porcentaje de capacidad del establecimiento de la población delimitada. 37

Resumen Ejecutivo

Como objetivo propuesto en la investigación, se determinaron los beneficios económicos, sociales y culturales que obtienen aquellas sociedades o negocios hoteleros del sector turístico en el área de Cundinamarca al realizar una transición energética o acoplarse a parámetros de sostenibilidad que aporten a la reducción de los gases de efecto invernadero (GEI). Para determinar los resultados de la investigación, se manejó un enfoque de investigación que recolectó datos generales de los establecimientos y donde se manejaron algunos datos estadísticos obtenidos a través de encuestas y entrevistas para calcular las cargas eléctricas actuales que nos permitieron presentar el panorama de un costo aproximado del valor de la transición energética describiendo cualitativa y cuantitativamente estos resultados. El alcance del estudio de la investigación fue correlacional ya que se permitió que se asociaran conceptos y variables que permitieran cuantificar las relaciones entre las mismas, y su diseño de tipo cuantitativo no experimental de carácter transversal descriptivo y exploratorio nos permitió analizar los resultados enfocados en los objetivos planteados aportando evidencia ajustada al planteamiento del problema. Al contemplar los datos recopilados de cada una de la población delimitada que fue seleccionada y al ser demasiado extenso los cálculos, se definió presentar únicamente los datos obtenidos donde fue máximo y mínimo los resultados conseguidos para ver el impacto de la investigación en estos dos extremos y así brindar unas conclusiones óptimas en los escenarios más críticos de la población delimitada.

Palabras clave

Energía renovable, transición energética, efecto invernadero, sector turístico.

Descripción del problema.

El sector turístico contribuye a los objetivos del desarrollo sostenible del Marco mundial de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en el cual se define el uso de energía asequible y no contaminante, acelerando la transferencia hacia las energías renovables, reduciendo la emisión de gases efecto invernadero e implementando soluciones innovadoras en áreas rurales y urbanas (<https://www.unwto.org/es/turismo-agenda-2030>).

Actualmente en Colombia, aunque se tienen normas que impulsan la Sostenibilidad en las empresas prestadoras de servicios turísticos (EAH) y apoyan la iniciativa de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), no se cuenta con incentivos suficientes para promover la transición energética para pequeños proyectos comerciales, lo que hace que este tipo de soluciones en áreas rurales, solo sean aprovechadas por algunos pocos que cuentan con el recurso económico suficiente para subsidiarlas.

Pregunta de investigación.

¿Cuáles son los beneficios económicos, sociales y ambientales de hacer una transición de energía eléctrica a través de fuentes de combustible fósiles a energías renovables en el sector turístico en Cundinamarca?

Objetivos

Objetivo general.

Identificar los beneficios (Ambientales, Sociales y Económicos) al proponer la estrategia de transición energética de fuentes de combustibles fósiles a energías renovables en el sector turístico, pretendiendo su implementación y uso.

Objetivos específicos.

- ✓ Determinar el impacto socio- ambiental que genera el uso de energía renovable en el sector turístico en el área de Cundinamarca.
- ✓ Generar análisis cuantitativo del uso de nuevas alternativas energéticas en el sector turístico en el área de Cundinamarca.
- ✓ Identificar Costo-Benéfico de la transición energética convencional a la renovable en el sector turístico en el área de Cundinamarca.
- ✓ Analizar alternativas de beneficios para el sector turístico en el rural de Cundinamarca

Justificación

La industria turística contribuye a mejorar el nivel de vida de los ciudadanos, debido a que, dinamiza la economía y otorga mayores posibilidades de empleo. Se considera una de las principales actividades económicas del mundo, ya que la globalización generó mayores hábitos de interacción global.

Según el concepto de Turismo de los autores citamos que “A pesar de la crisis económica, los desastres naturales y las epidemias que han azotado al mundo en las últimas décadas, el turismo es una de las industrias de mayor crecimiento. Se argumenta que la rápida mejora en el sector del turismo contribuye significativamente al desempeño económico de los países desarrollados y en desarrollo. Además, la industria del turismo parece estar desarrollándose a un ritmo más rápido que otras industrias importantes, como los servicios financieros y comerciales, el transporte y la manufactura.

El turismo junto a la intensidad energética y la urbanización presentan efectos positivos para el crecimiento económico, sin embargo, se evidencian factores que para el índice de desarrollo sostenible son negativos y estadísticamente significativos. Estos resultados indican que los efectos nocivos del turismo en otras dimensiones del desarrollo sostenible son mayores que los efectos beneficiosos del turismo en el crecimiento económico.

El sector turístico ha causado destrucción ambiental en los últimos años como resultado del aumento de las emisiones de CO₂ debido al alto consumo de energía; aunque la mayoría de los intentos de explicar el calentamiento global se centran en el consumo de energía y combustibles fósiles, es un tema de investigación para ver si el turismo, comúnmente conocido como la “industria sin humo”, conduce a la degradación ambiental.”

El uso de nuevas tecnologías y acceso más rápido de la información ha llevado a modificar los patrones de comportamiento de los turistas reales y potenciales, el mercado se caracteriza por tener un servicio donde se tenga en cuenta la relación precio- valor, calidad y ahora “sostenibilidad”. El turista cada vez más exigente y conocedor de lo que desea, demanda un servicio de calidad, respuestas oportunas, condiciones de seguridad, factor ecológico, etc.

Colombia y concretamente el departamento de Cundinamarca, debe asumir el reto del turismo, aprovechando el gran número de oportunidades enfocadas en su belleza natural y paisajística, en su legado cultural, en la diversidad geográfica que le brinda la plataforma para el desarrollo del turismo de aventura, el ecoturismo, el turismo científico, entre otros.

Dentro del plan de desarrollo de Cundinamarca se ha fijado el turismo, como uno de los sectores que incentiva el aumento en la infraestructura económica y social de cada uno de los municipios, creando estrategias de planificación con el cumplimiento de los reglamentos técnicos que promulga la certificación hotelera.

Se estandarizó proyectos de turismo, que impulsan el aprovechamiento de la luz natural, se establece un monitoreo de los impactos positivos que generan la utilización de energías renovables y los conocimientos de la comunidad que tienen frente este aspecto, se vinculan productivamente a la realización de los proyectos y utilización de la energía.

Ahora bien, este entorno cambiante obliga a estudiar alternativas para el desarrollo local, regional y nacional del turismo, de allí el fortalecimiento de las ventajas competitivas se tome como punto de partida de cualquier programa, plan o proyecto de desarrollo turístico. Por eso nuestro enfoque de justificación se realizar bajo la premisa de la promoción de la transición energética en el sector turismo rural para apoyar la iniciativa de reducción de emisiones de gases

de efecto invernadero (GEI) y que se incentiva a los proveedores de servicio de este sector. (Fondo de Promoción Turístico de Cundinamarca, 2012).

Marco Teórico

Dentro de la investigación se pretende determinar si el uso de energías alternativas mejora y optimiza el servicio que se presta actualmente el sector turístico en Cundinamarca. Para lo cual se estudiarán variables económicas, de mercado y sociales. La medición se llevará a través de indicadores, los cuales para la energía eléctrica están fijados en Kilovatio (Kw) por hora; además, en recolección de información que permite determinar la percepción del uso de energía alternativa.

¿Qué es energía renovable?

Es energía que proviene de recursos naturales que se reponen más rápido de lo que se consumen. Ejemplos de estas fuentes incluyen la luz solar y el viento; estas fuentes se actualizan constantemente. La energía renovable produce muchas menos emisiones que la quema de combustibles fósiles. La transición de los combustibles fósiles, que actualmente representan la mayoría de las emisiones, a las energías renovables es fundamental para superar la crisis del cambio climático, siendo la industria del turismo uno de los factores con más proyección en la región se busca la implementación de estas energías con propósitos sostenibles y económicos. (Unidas, s.f.)

Energía solar

El desarrollo de la energía fotovoltaica, que nos permite convertir directamente la energía solar en una fuente de energía, a través de celdas estáticas que son irradiadas por el sol. El suministro eléctrico es fundamental para el funcionamiento de nuestra sociedad ya que sin energía no es posible usar elementos de primera necesidad, teniendo en cuenta que la mayoría de climas en la región de Cundinamarca es de un mínimo de 12 grados centígrados, la necesidad de conectividad de electrodomésticos de primera necesidad, y la conectividad de internet son factores fundamentales para el confort de los sitios turísticos. (Rújula, 2009, pág. 16)

Energía solar fotovoltaica

La palabra fotovoltaica proviene de fotos, que significa luz, y voltaica, que hace referencia a la electricidad. Los sistemas fotovoltaicos convierten la energía solar en energía eléctrica, es decir, se genera electricidad a partir de la luz mediante el empleo de dispositivos llamados células solares, lo cual permitirá a los establecimientos turísticos de la región de Cundinamarca un aprovechamiento de energía renovable buscando siempre la sostenibilidad, el cuidado del medio ambiente y una disminución de costos presuntamente para aumentar ganancias. (Rújula, 2009, pág. 16)

Historia de la energía solar fotovoltaica

El efecto fotovoltaico fue descubierto por el francés Edmund Becquerel en 1839, cuando experimentaba con dos electrodos metálicos en una solución conductora, y apreció un aumento de la generación eléctrica con la luz. En 1873, Willoughby Smith descubre el efecto fotovoltaico

en sólidos, en el selenio, y en 1877 W. G. Adams y R. E. Day producen la primera célula fotovoltaica de selenio. En 1904, Albert Einstein publica su artículo sobre el efecto fotovoltaico, al mismo tiempo que un artículo sobre la teoría de la relatividad. En 1921, Einstein gana el premio Nobel por sus teorías de 1904, explicando el efecto fotovoltaico. (Rújula, 2009)

Consideraciones Medioambientales de la energía solar fotovoltaica

Una de las principales ventajas de la energía solar fotovoltaica es que es una fuente de energía limpia que no tiene un gran impacto negativo en el medio ambiente. Dado que no se produce combustión de ningún tipo, no hay contaminantes atmosféricos en el punto de uso, ni efectos como la lluvia ácida, el efecto invernadero inducido por el dióxido de carbono, etc, esto involucraría la RSE en el sector turístico de Cundinamarca, aportando significativamente al mejoramiento de aire y disminución de contaminación en la región. (Rújula, 2009)

¿Qué es energía no renovable?

Los combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas natural son fuentes de energía no renovables que existen desde hace cientos de millones de años. Cuando se queman combustibles fósiles, producen energía que genera emisiones nocivas en forma de gases de efecto invernadero, como el dióxido de carbono, factores muy contaminantes que afectan nuestra salud y medio ambiente, aumentando la huella de carbono y siendo casi imposibles de renovar en el tiempo, buscando dar un plus al turismo en la región se buscara reducir la emisión de dióxido de carbono, generando un ambiente limpio y de naturaleza en el cual los turistas puedan respirar un aire más puro. (Unidas, s.f.)

Complementado el contexto de energías no renovables encontramos en el autor (Sánchez, 2018) la denominadas “energías sucias” que pueden originarse de fuentes renovables, en este caso sería la energía nuclear, de la que sale el aprovechamiento para la obtención de energía eléctrica, térmica y mecánica. Esto conlleva al siguiente interrogante: Entonces, ¿cuáles son las energías que contaminan?

La definición del autor es que son aquellas energías que durante su proceso de transformación y suministro generan altos costes, y efectos nocivos e insostenibles para el medio ambiente, como la emisión de gases efecto invernadero, que aportan al aceleramiento del cambio climático obteniéndose de la quema de combustibles fósiles como el carbón, petróleo o el gas como el dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno, metano, clorofluorocarbonos u ozono. A continuación, la definición de las energías no renovables más se utilizadas:

Tabla 1. Definiciones Energías No Renovables

Gas	Carbón y petróleo
<p>El gas es una energía de transición y es la menos contaminante de los combustibles fósiles. A diferencia de otras fuentes de emisión de CO₂ como el carbón o el petróleo, el gas es menor. No obstante, su uso sigue representando un gran problema para el progreso de las energías renovables.</p>	<p>El carbón y el petróleo son los dos combustibles fósiles más utilizados del planeta y también son las energías más contaminantes que existen. Estos emiten gran cantidad de gases de efecto invernadero, siendo los mayores culpables del efecto invernadero y del cambio climático y</p>

<p>El gas natural comporta también un elevado impacto ambiental y un alto gasto energético, puesto que, para almacenarlo, es necesario comprimirlo y licuarlo a temperaturas muy bajas. Además, se necesitan grandes obras e infraestructuras a la hora de transportarlo, que son capaces de producir grandes alteraciones en el paisaje y en su biodiversidad. También, hay elevados riesgos de fuga de metano. Todos estos factores lo convierten en una energía sucia.</p>	<p>provocando no solo la contaminación del aire, sino también de la tierra y del agua.</p> <p>Además, no son energías renovables, es decir, proceden de fuentes limitadas y llegará un momento en que se agoten completamente. Por tanto, si seguimos usándolas a este ritmo, se agotarán y habrá que buscar nuevas formas alternativas.</p>
<p>Energía nuclear</p> <p>Aunque la energía nuclear no es una energía tan sucia, sí que contribuye al cambio climático global. Los desechos radiactivos que produce y los accidentes en plantas nucleares, hacen que esta energía no pueda ser considerada una alternativa a los combustibles fósiles.</p> <p>Otro inconveniente de la energía nuclear es que las centrales trabajan con</p>	<p>Energía hidroeléctrica</p> <p>La energía hidroeléctrica es un claro ejemplo de una energía que procede de fuentes renovables, pero que también son sucias. Las presas hidroeléctricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Alteran los ecosistemas. Dañan zonas agrícolas. Destruyen el patrimonio cultural. Desplazan comunidades allí donde se asientan.

<p>elementos que son muy inestables y resultan extremadamente peligrosos en caso de fuga. Por ejemplo, algunos de los mayores desastres naturales y humanos en la historia del planeta, como la de Chernóbil o Fukushima, han sido causados por centrales nucleares.</p> <p>Además, la energía nuclear cuenta con el inconveniente del almacenamiento de los residuos y que los materiales necesarios para generarla, como el plutonio o el uranio, son escasos.</p>	<p>Las grandes centrales hidroeléctricas disminuyen la calidad de las aguas y afectan las condiciones de la flora y la fauna de la zona, obligando a las especies a migrar o impidiéndoles continuar con su ciclo vital.</p> <p>Por ejemplo, los grandes embalses impiden a los salmones remontar el río para desovar.</p> <p>Además, también son una fuente de emisión de gases de efecto invernadero, puesto que la construcción de sus depósitos emite toneladas de metano.</p>
--	--

Turismo

El turismo es un fenómeno social y económico que ha crecido en las últimas décadas por factores culturales, en esta actividad las personas viajan a países o regiones fuera de su entorno habitual por motivos personales, profesionales, o de trabajo. Estas personas se denominan viajeros o turistas, el turismo incluye actividades en las cuales los individuos cambian de ubicación (País, ciudad, departamento, municipio) lo cual implican gastos turísticos, siendo esta el factor más importante para la industria del turismo generando empleo y promoviendo el desarrollo de la región Cundinamarca. (World Tourism Organization)

Adicional se evaluará las diferentes opciones que garantice la sostenibilidad financiera de los proyectos, a partir de porcentajes en función de los costos al implementar la energía alternativa en el turismo.

Análisis del mercado: Precio, preferencias y accesibilidad a los paneles solares o la generación de fuentes energéticas amigables con el ambiente.

El uso de los siguientes conceptos dará un marco para comprender y relacionar los datos de la estrategia para el pensamiento investigativo

Otra definición del turismo que se trae a consideración es el de (Akif Destek & aydin , 2022) “A pesar de la creencia generalizada de que el turismo contribuye al crecimiento económico mientras tiene efectos perjudiciales sobre la calidad ambiental” Se busca mediante la implementación de energía renovable un equilibrio que permita un turismo más amigable con el medio ambiente en la región de Cundinamarca, que este permita un crecimiento sostenible para la región y un reconocimiento nacional del uso responsable de los recursos.

Ecoturismo

Turismo que tiene como eje primordial la gestión y protección del medio ambiente, contribuyendo a la responsabilidad social, que tiene atractivos relacionados con la naturaleza y la diversidad en fauna y flora de la región, donde se práctica esta actividad económica, se usan técnicas ecológicas donde se usa: la energía ecológica, reciclaje, reutilización de aguas. (Desarrollo de una estrategia que fortalezca y garantice la sostenibilidad de los centros de convenciones del país, 2015).

Marco institucional

La (OMT) Organización Mundial del Turismo define el mismo como un fenómeno social, cultural y económico, que se relaciona con la acción de las personas fuera de su lugar de residencia por temas de descanso u ocio.

En sector turístico en Colombia es liderado por el "Viceministerio de Turismo" quien pertenece al Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. El viceministerio es la entidad del poder ejecutivo responsable de evaluar la política turística, concertarla y ejecutarla. En Colombia es usado como instrumento de control del turismo la ley que define el "RNT" Registro Nacional de Turismo (Ley 300 de 1996, artículo 61, y artículo 12 de la Ley 1101 de 2006) en donde se encuentran registrados los prestadores de servicios validos en nuestro país.

En el RNT o Registro Nacional de Turismo define el "Establecimiento hotelero" como el conjunto de los bienes que se usan para prestar un servicio de alojamiento, el cual no es carácter permanente y se limita con un tiempo menor a 30 días, en conjunto con otros servicios adicionales. Este servicio se brinda a través de un contrato de hospedaje y arrendamiento de carácter comercial expresamente a personas que se denominan turistas. Este tipo de negocio y/o servicio se asiste de tres (3) diferentes formas de usufructo: explotación directa (propia), franquicia (afiliación a una línea, cadena o marca hotelera) y el arrendamiento (el propietario pone en renta el hotel a un arrendatario/operador, quien asume toda la administración, gestión y riesgos). (World Tourism Organization)

Ubicación

Cundinamarca tiene una extensión de territorio de 24.210 km², se ubica en la región central del país, le corresponde a la Cordillera Central, Simijaca, la Sabana de Bogotá y el valle de Ubaté, con esta diversidad topográfica se desprende la característica más importante que tiene el departamento, la cual es la presencia de todos los pisos térmicos, entre ellos sectores de páramos y sectores más cálidos del valle del Magdalena y el Piedemonte Llanero, haciendo que esta región tenga un gran atractivo en el sector turístico.

El departamento de Cundinamarca está dividido en 15 provincias, las cuales se relacionan de la siguiente manera según su temperatura promedio así:

Tabla 2. Depto Cundinamarca División Provincias y Relación de Temperatura Promedio

Provincias	Temperatura Promedio
Almeidas	16.8°C
Alto Magdalena	25°C – 32°C
Bajo Magdalena	12°C – 27°C
Gualivá	23°C
Guavio	13°C
Magdalena Centro	26°C – 28°C
Medina	19°C – 32°C
Oriente	26°C
Rionegro	13°C – 22°C

Sabana Centro	9°C
Sabana Occidente	28°C
Soacha	7°C – 19°C
Sumapaz	8.6°C – 16.5°C
Tequendama	14°C – 26°C
Ubaté	7°C – 19°C

(Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2014)

Según el DANE en el año 2020, el departamento de Cundinamarca aportó en el aspecto económico el 6.1% y los sectores de mayor aporte fueron el agrícola, industria y comercio, al cual pertenece el sector turismo.

Normatividad

En Colombia cada hotel puede solicitar la certificación a través de COTELCO e ICONTEC quienes son los organismos encargados de liderar esta certificación bajo la Norma sectorial NTSH 006 (Clasificación de establecimientos de alojamiento y hospedaje, la cual está categorizada por estrellas de Hoteles, Requisitos Normativos y en apoyo con la Norma sectorial NTS-TS 002. (Asociación Hotelera de Colombia, 2004); (UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA , 2014)

La Unidad de Planeación Minero-Energética es una Unidad Administrativa Especial de orden nacional, regida por la Ley 143 de 1994 y por el decreto número 255 de enero 28 de 2004, es de carácter técnico y está adscrita al Ministerio de Minas y Energía. El objetivo de la UPME

es organizar de manera integral, permanente y coordinada con los organismos del sector minero energético, así como organismos públicos o del sector privado, el desarrollo y buen provecho de los recursos energéticos y mineros, producir y divulgar la información minero-energética requerida.

Dentro de las funciones más importantes de la UPME están:

- Fijar el alcance requerido de la población con base en las proyecciones de demanda de los recursos energéticos más factibles a consumirse según las variables demográficas del entorno orientados al crecimiento y progreso del mercado nacional.
- Dada la situación actual de los recursos minero-energéticos, tanto convencionales como no convencionales, y considerando diversos criterios como el económico, social, tecnológico y ambiental, fijar una forma de proveer los materiales necesarios para satisfacer el alcance requerido.
- El Plan Nacional de Energía y el Plan Nacional de Minería deben ser elaborados de acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo, adicionalmente, se debe crear un Plan de Expansión del Sector Eléctrico y debe actualizar otros planes subsectoriales.
- La Unidad de Planeación Minero-Energética UPME, debe realizar los análisis económicos de variables sectoriales de las principales industrias del país y debe evaluar el comportamiento e incidencia del sector energético. (LA UPME)

En Colombia las normas institucionales asociadas al desarrollo sostenible del uso eficiente en los recursos naturales, se contempla en La Constitución Política el:

“Artículo 80 ARTICULO 80°—El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas”. (Constitución Política de Colombia)

Metodología

Primer nivel

Enfoque

En la investigación acerca de las ventajas de usar energías renovables en el sector turístico en Cundinamarca que se basa en la problemática del conocimiento incierto de no saber cuáles son los beneficios económicos, sociales y ambientales de aquellas pequeñas sociedades o negocios dedicados al turismo que requieren hacer una transición de energía eléctrica y que actualmente usan fuentes de combustible fósiles y que requieren llegar a las energías renovables para tener un enfoque de sostenibilidad y aportar a la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), se manejará un enfoque de investigación “Mixto”, puesto que se recogerán datos generales de este tipo de establecimientos y se tratarán análisis estadísticos que nos darán como resultado las cargas consumidas actuales, un análisis de presupuesto de equipos que se requieren teniendo en cuenta los resultados para realizar la transición energética a fuentes de energía renovable y un posible resultado de disminución de las GEI y también tendrá

características de planteamiento que se enfocarán cualitativamente según la investigación y los análisis obtenidos.

Alcance

Teniendo en cuenta que la investigación se desarrollará con un enfoque Mixto, el alcance del enfoque cuantitativo dependiendo del conocimiento del problema de investigación y la perspectiva que se le dará al estudio, será correlacional, ya que se asociarán conceptos y variables que permitirán cuantificar las relaciones entre las mismas. Las mediciones de las variables que se van a correlacionar provienen de los mismos casos que se estudian, dándole la utilidad a la investigación de conocer el comportamiento de las variables vinculadas y cómo se relacionan entre sí.

Esta correlación puede determinar un valor explicativo parcial a la investigación, dado que existen dos o más factores vinculados y tendrá una explicación más completa a medida que en el desarrollo de la misma se pueda vincular y asociar las variables.

Cabe determinar que, dentro del alcance correlacional de esta investigación, contendrá también elementos descriptivos.

Diseño

El diseño de investigación, enfocado a responder las preguntas de investigación y cumplir los objetivos del estudio está basado en un diseño cuantitativo tipo “No Experimental” de carácter transeccional o transversal de tipo descriptivo y exploratorio.

De esta manera, el enfoque investigativo permitirá analizar con más certeza los resultados con los objetivos planteados en la investigación dando como resultado el aporte de evidencias

que se ajusten a los lineamientos del alcance que permitan responder al planteamiento del problema.

En este tipo de investigación no experimental, se realizará la investigación sin manipular o alterar intencionalmente las variables independientes, sino que únicamente se observará el contexto natural, para ser analizado (The SAGE Glossary of the Social and Behavioral Sciences)

La investigación al ser de carácter transeccional o transversal plantea la recolección de datos en un único momento, en un tiempo único (Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014). El propósito del carácter es describir únicamente la variable analizada.

En nuestro caso, se analizarán los diferentes tipos de negocios turísticos rurales en el sector de Cundinamarca y se recolectarán los datos de consumo energético promedio. Se contemplarán las cargas instaladas y se proyectará hacia la transición energética con energías renovables, así se obtendrá un resultado de infraestructura y equipos que abarquen la totalidad del recurso energético requerido por el establecimiento. De esta manera podremos calcular el costo total, el aporte de sostenibilidad con el valor disminuido de gases de efecto invernadero (GEI) y podremos analizar los beneficios económicos, sociales y ambientales a los que debería tener alcance los establecimientos dedicados al sector turístico en el área investigada.

Definición de Variables

La definición de las variables es importante en la investigación para que cualquier persona que la consulte, tenga el mismo significado de los términos o variables que se usan y no se produzca una ambigüedad de conceptos. Es importante determinar, que las variables definidas puedan ser medidas, observadas, evaluadas o inferidas, para la obtención de datos reales.

Tabla 3. Definición Conceptual de las Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL
Tipo de Establecimiento	Conjunto de bienes destinados por la persona natural o jurídica a prestar el servicio de alojamiento no permanente inferior a 30 días, con o sin alimentación y servicios básicos o complementarios o accesorios de alojamiento, mediante contrato de hospedaje, puede ser Hotel, Hostal, Eco-Hotel, Eco-Hostal.
Establecimiento NTS-02	Establecimiento que cumple con los requisitos ambientales, socioculturales y económicos que contempla la gestión para la sostenibilidad aplicable en la Norma NTS-TS-02.
Capacidad del Establecimiento	Se refiere a la cantidad de habitaciones y personas que puede alojar el establecimiento.
Consumo Energético Promedio	Consumo total de la energía eléctrica de un establecimiento.
Carga o Capacidad Instalada	Es la capacidad nominal que tiene un establecimiento en cuanto a carga en el sistema energético se refiere.
Proyección de la Transición Energética	Cantidad de equipos requeridos de un sistema fotovoltaico que iguala en generación al consumo energético promedio del establecimiento.

Costo Total de la Transición Energética	Valor en pesos colombianos de los equipos proyectados para la transición energética.
Aporte de Sostenibilidad	Dato que refiere la diferencia entre los gases de efecto invernadero actuales y después de la transición energética.
Beneficio Económico	Dato beneficioso derivado o asociado a la actividad turística, que incida en la dinámica económica, cómo resultado de la transición energética.
Beneficio Social	Dato beneficioso derivado o asociado a la actividad turística que incida sobre la comunidad o alteración de los esquemas previos de relaciones sociales, orden social, convivencia, calidad de vida, pobreza, inclusión social, acceso a servicios de salud, capacitación, cómo resultado de la transición energética.
Beneficio Ambiental	Dato beneficioso derivado o asociado a la actividad turística que incida en el ambiente, cómo resultado de la transición energética.

(Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 119)

Tabla 4. Definición Operacional de las Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Tipo de Establecimiento	División por grupos según tipo establecimiento <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hotel ➤ Hostal ➤ Eco-Hostal ➤ Eco-Hotel
Establecimiento NTS-02	División por grupos que están certificados por la NTS-02 <ul style="list-style-type: none"> ➤ Certificado ➤ No Certificado
Capacidad del Establecimiento	División por grupos según la capacidad del establecimiento <ul style="list-style-type: none"> ➤ Establecimientos con capacidad menor a 50 personas (< 50). ➤ Establecimientos con capacidad mayor - igual a 50 personas (≥ 50).
Consumo Energético Promedio	El consumo energético se tomará de las mediciones formales que realiza la entidad prestadora de servicio energético convencional. El consumo energético se

	estimaré en magnitudes de Kilovatio hora (kWh) por mes.
Carga o Capacidad Instalada	La carga o capacidad instalada se estimará según los equipos eléctricos que tenga el establecimiento por la cantidad de horas de uso al día. La carga se estimará en magnitudes de Kilovatio hora (kWh).
Proyección de la Transición Energética	Lista de Equipos
Costo Total de la Transición Energética	Lista de cotización
Aporte de Sostenibilidad	<p>Cálculos realizados para los equipos o procesos que generan gases de efecto invernadero (GEI), determinados así:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Calderas generadoras de agua caliente: El factor de conversión, para el gasóleo C en kWh/litro, es 10,6 kWh/l. ➤ Aparatos de combustión gaseosa de cocina: El factor de conversión, para el propano en kWh/kg, es 12,4389 kWh/kg ➤ Electricidad: El factor de emisión es 0,16438 kg CO₂ eq/kWh

Beneficio Económico	Lista de beneficios económicos que aplicarían según la normatividad a los establecimientos eco-sostenibles.
Beneficio Social	Lista de beneficios sociales que aplicarían según la normatividad a los establecimientos eco-sostenibles.
Beneficio Ambiental	Lista de beneficios ambientales que aplicarían según la normatividad a los establecimientos eco-sostenibles.

(Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 120)

Población y Muestra

Característica de la Población

En Cundinamarca también existe el reto de alcanzar las diferentes exigencias y desafíos conforme a la vanguardia de este sector, ya que ser atractivos influye en agradar a turistas nacionales e internacionales, no sólo dinamizando el ámbito económico sino social puesto que, incrementan las posibilidades de mejora en la calidad de vida de sus habitantes generando empleo.

(CUNDINAMARCA REGIÓN QUE PROGRESA, 2022):

... “Una oportunidad para el turismo de naturaleza

De los 354 negocios verdes que hay en el país dedicados al turismo de naturaleza, Cundinamarca posee 28 verificados por el Ministerio de Ambiente.

En este sentido, es la oportunidad para que esos negocios verdes dedicados al turismo de naturaleza, a centros ecoturísticos, ecoactividades y turismo de aventura, guianza, alojamiento,

avistamiento de aves y agroturismo, sean conocidos, visitados y replicados como empresas responsables con el entorno natural.” ...

Para nuestro proyecto tomamos como universo la información extraída de (CUNDINAMARCA REGIÓN QUE PROGRESA, 2022) en la que tiene identificado ... “de los 116 municipios de Cundinamarca, 50 son considerados de vocación turística.

Actualmente el departamento cuenta con 2.612 prestadores de servicios turísticos registrados en estos municipios.

Mientras que en 2019 la llegada de visitantes extranjeros no residentes a Colombia fue de 2'814.025 personas, en 2020 la cifra cayó a 791.673.

En Cundinamarca, mientras se registró en 2019 la llegada de 16.212 visitantes extranjeros no residentes, en 2020 la cifra cayó a 5.856 (un 69,09% menos que el año anterior).

De los 107.033 visitantes extranjeros que han estado este año en Colombia, 1.410 han disfrutado de los parajes cundinamarqueses.

Total habitaciones de Establecimientos de Alojamiento y Hospedaje en Cundinamarca: 22.605

Total Camas Establecimientos de Alojamiento y Hospedaje en Cundinamarca: 41.495”

...

Tabla 5. Delimitación de Población

LUGAR	ACTIVIDADES TURÍSTICAS
Bogotá DC	Hoteles, Senderismo, museos, Gastronomía, Biciturismo, Música-Arte, Ruta colonial

	(EXPLORA BOGOTA, 2022)
Parque Nacional Chingaza	<ul style="list-style-type: none"> • Senderismo • Observación de Fauna y Flora • Zona de Camping • Educación Ambiental • Caminatas ecológicas • Alojamiento Rural <p>(CUNDINAMARCA REGIÓN QUE PROGRESA, 2022)</p>
Parque Nacional Sumapaz	<ul style="list-style-type: none"> • Biciturismo • Senderismo • Caminatas ecológicas • Avistamiento de aves y flora <p>(CUNDINAMARCA REGIÓN QUE PROGRESA, 2022)</p>
Sesquilé	Hoteles, Excursiones de un día, Tours y visitas turísticas, culturales, temáticos y privados, actividades al aire libre. (Tripadvisor, 2022)
Suesca	Hoteles, glamping, deporte de escalada en roca, tours y excursiones. (COLOMBIA TRAVEL & VACATIONS GROUP, 2013)
Zipaquirá – Nemocón	Hoteles, gastronomía, planes ecoturismo (Reserva, Pantano, Embalse). (ZIQAQUIRÁ Turística, 2021)
Choachí – Fómeque	Senderismo, Torrentismo guiado, Observación de Fauna y Flora, Zona de Camping, Rapel guiado, Canopy, Aviturismo (CUNDINAMARCA REGIÓN QUE PROGRESA, 2022)

Guatavita	<ul style="list-style-type: none"> • Senderismo • Biciturismo • Camping • Visitas guiadas <p>Fincas, glamping.</p> <p>(CUNDINAMARCA REGIÓN QUE PROGRESA, 2022)</p>
-----------	--

Si bien definimos dentro del alcance del proyecto la metodología “mixta” la unidad de muestreo se realiza seleccionando el establecimiento que cuente con **mejor calificación** dentro de las plataformas de turismo y alojamiento en internet. Esta selección nos permite considerar segmentos para obtener una muestra probabilística estratificada donde nuestros estratos serán seleccionados a partir del lugar y la calificación del establecimiento en la búsqueda de las plataformas más populares de servicio de alojamiento.

La estratificación aumenta la precisión de la muestra e implica el uso deliberado de diferentes tamaños de muestra para cada estrato, a fin de lograr reducir la varianza de cada unidad de la media muestral (Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 181)

Tabla 6. Selección de Muestra Estratificada

LUGAR	SELECCIÓN DE MUESTRA ESTRATIFICADA
Bogotá DC	GHL Hotel Tequendama Bogotá
Cundinamarca - Meta	Parque Nacional Chingaza

Cundinamarca – Meta - Huila	Parque Nacional Sumapaz
Sesquilé	Casa Manoa
Suesca	Niddo Suesca
Zipaquirá – Nemocón	Hotel Camino de la Sal
Choachí – Fómeque	Hotel Centro Vacacional Acuatobogán
Guatavita	Muisca Hotel Inn

Segundo nivel

Selección de métodos o instrumentos para recolección de información

Un instrumento de recolección de datos es un recurso usado por los investigadores para extraer información o datos sobre las variables o fenómenos a investigar, por medio de esta herramienta se logra la medición de indicadores que permitirá trabajar en la pregunta de investigación y su enfoque.

Al seleccionar un enfoque mixto se buscará mediante los siguientes métodos la recolección de información, confiable, valida y objetiva:

Tabla 7. Métodos o Instrumentos para Recolección de Información

MÉTODO	TÉCNICA	INSTRUMENTO	DIRIGIDO
--------	---------	-------------	----------

Muestreo probabilístico (Cuantitativo)	Encuesta	Cuestionario	Propietarios de establecimientos turísticos del sector de Cundinamarca
Muestreo selectivo de informantes claves (Cualitativo)	Entrevista	Cédula de entrevista	Turistas del sector de Cundinamarca

Técnicas de análisis de datos

La técnica que se utilizará en el procesamiento de datos será la estadística descriptiva que consiste en realizar un conjunto de procedimientos que tienen como objetivo presentar gráficamente por medio de medidas de resumen en Excel el resultado del muestreo probabilístico realizado a los propietarios de establecimientos turísticos en la región de Cundinamarca.

Ver documento adjunto “Encuesta”.

Otros datos que serán procesados y útiles en esta investigación se tomarán de las variables operacionales relacionadas en la Tabla 4, de este documento.

Para el estudio cualitativo se usará el análisis del discurso de los informantes claves (Turistas), recopilando la información más relevante, centrando la atención en la descripción de los hechos, la importancia otorgada a los aspectos ecológicos, económicos y culturales de la percepción del sector turístico en la región y sus observaciones a la posible transformación energética.

Ver documento adjunto “Entrevista”

Informe técnico final de investigación

Análisis y discusión de resultados

Tipo de establecimiento, establecimiento con NTS-02 y capacidad del establecimiento

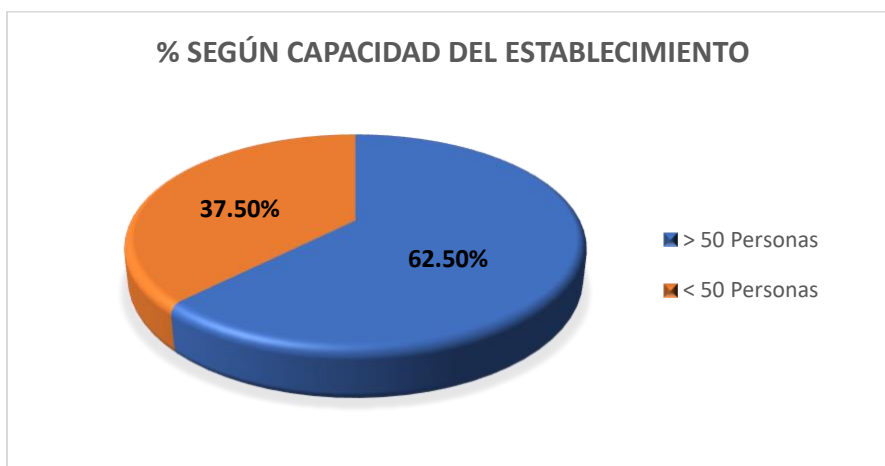
Para el desarrollo de las tres (3) variables iniciales definidas, las cuales son, tipo de establecimiento, establecimiento con NTS-02 (Norma Técnica Sectorial Colombiana – Establecimientos de Alojamiento y Hospedaje - Requisitos de Sostenibilidad) y la capacidad del establecimiento, se apoya el resultado bajo el análisis de datos de las encuestas completadas de los establecimientos definidos en la población delimitada.

Tabla 8. Tabla de indicación de variables relacionadas con la encuesta.

Establecimiento	Tipo de establecimiento	Establecimiento con NTS-02	Capacidad del establecimiento
GHL Hotel Tequendama Bogotá	Hotel	SI	Mayor a 50 huéspedes
Eco hostel Parque Nacional Chingaza	Eco Hostal	SI	Mayor a 50 huéspedes
Parque Nacional Sumapaz	Parque	SI	Menor a 50 huéspedes
Sesquilé -Casa Manoa	Hostal	SI	Menor a 50 huéspedes
Suesca - Niddo Suesca	Hotel	SI	Mayor a 50 huéspedes
Zipaquirá Hotel Camino de la Sal	Hotel	SI	Mayor a 50 huéspedes
Choachí - Hotel Centro Vacacional Acuatobogán	Hotel	SI	Menor a 50 huéspedes
Guatavita- Muisca Hotel Inn	Hotel	SI	Mayor a 50 huéspedes

Según la encuesta completada, los resultados que podemos obtener para determinar el dimensionamiento en capacidad de los establecimientos son los siguientes:

Figura 1. Porcentaje de capacidad del establecimiento de la población delimitada.



Se denota según los datos recopilados en la encuesta que la capacidad de los establecimientos de la población delimitada es mayor a 50 personas con un valor de 62.5% respecto a los establecimientos de menor capacidad con un valor de 37.5%. Esta información es importante para determinar el tamaño de los establecimientos y relacionar así las posibles cargas energéticas que consumen.

Datos de entrada para cálculos del consumo energético y la capacidad de carga

Teniendo en cuenta que, para el cálculo y dimensionamiento del sistema de energía renovable fotovoltaico, se usarán variables de entrada como datos del sistema a calcular, estos datos se tomarán de una lectura análoga de los mapas de radiación solar y brillo solar descargados de la página del IDEAM.

A través convenciones de colores, se indica la variación desde el color blanco hasta el color rojo (el cual indica una mayor intensidad), el mapa de brillo solar del IDEAM, nos muestra 13 mapas, uno para el promedio anual del brillo solar y 12 mapas adicionales por cada mes del año. Este mapa indica una aproximación de los promedios anuales diarios del número de horas de sol sobre el territorio de Cundinamarca. Este valor corresponde al número de horas que en promedio durante el día en un mes específico se puede observar el sol incidiendo directamente.

(Mapas de brillo solar)

A diferencia del mapa de brillo solar, el mapa de radiación solar indica la cantidad de energía de la radiación solar que se incide por metro cuadrado de superficie horizontal.

(Mapas de Radiación Solar Global Sobre una Superficie Plana).

Tabla 9. Tabla de radiación y brillo solar en Cundinamarca

Radiación Solar Cundinamarca		Brillo Solar Cundinamarca	
Mes	KWh/m ² /día	Mes	horas/día
Enero	3,00	Enero	6,00
Febrero	4,50	Febrero	6,00
Marzo	4,50	Marzo	4,00
Abril	3,50	Abril	5,00
Mayo	3,50	Mayo	5,00
Junio	3,50	Junio	5,00
Julio	4,50	Julio	5,00
Agosto	4,00	Agosto	5,00
Septiembre	4,00	Septiembre	5,00
Octubre	4,00	Octubre	5,00
Noviembre	3,80	Noviembre	5,00
Diciembre	3,80	Diciembre	5,00
Promedio	3,88	Promedio	5,08

Con base en el desarrollo de la selección de muestra estratificada, se presentan los cálculos a continuación de los consumos energéticos máximos y mínimos para analizar el

impacto de la investigación en estos dos extremos. Esto se realiza con el fin de disminuir la información presentada en cálculos, pero que al final nos conllevan a las mismas conclusiones teniendo en cuenta los posibles costos y el aporte de sostenibilidad en estos rangos.

Consumo energético promedio y carga o capacidad instalada H1 (Mayor capacidad)

GHL Hotel Tequendama Bogota: H1 (Establecimiento con mayor capacidad)

Tabla 10. Relación total de consumo en KWh/día para H1

RELACIÓN TOTAL DE CONSUMO - H1				
CARGAS	POTENCIA (W)	CANTIDAD	HORAS DE USO (DÍA)	CONSUMO KWh/día
ILUMINACIÓN				
Habitaciones 311 (6 bombillos por hab prom)	10	1866	8	149,28
Iluminación Zonas comunes (13 pisos)	10	260	8	20,8
TOTAL CARGAS ILUMINACIÓN				170,08
VENTILACIÓN				
Aire acondicionado 24KBTU Salones	1600	10	6	96
TOTAL CARGAS VENTILACIÓN				96
CARGAS VARIAS				
Televisores	46	311	4	57,224
Televisores Zonas Comunes	46	13	8	4,784
Cargas Externas Celulares	240	155,5	2	74,64
Equipos de Cocina	4100	1	12	49,2
Equipos de Comunicación WIFI	12	39	24	11,232
Motores Bombas de Agua 50 HP	37285	4	4	596,56
TOTAL CARGAS VARIAS				793,64
CARGAS OPCIONALES				
Cargas Adicionales	10000	1	6	60
TOTAL CARGAS OPCIONALES				60
TOTAL DE CARGAS KW/DÍA				
TOTAL CARGAS ILUMINACIÓN				170,08
TOTAL CARGAS VENTILACIÓN				96
TOTAL CARGAS VARIAS				793,64
TOTAL CARGAS OPCIONALES				60
CARGA TOTAL KWh/día				1119,72
VALOR KW/h				759,0334
PAGO TOTAL ENERGÍA				\$ 25.497.146,36

Proyección de la transición energética H1 (Mayor capacidad)

Tabla 11. Relación de variables y dimensionamiento del sistema para H1

DESCRIPCIÓN		VALOR	UNIDAD
Eficiencia	-	1200,00	K
Consumo	Ed	1119,72	KWh/día
Radiación Solar	id	3,88	KWh/m2/día
Dimensión de Paneles (irradiancia)	Ar	346007,90	Wp

DESCRIPCIÓN	W	Cantidad
Paneles Solares	800	432,51
Baterías 12V - 165 Ah	1,98	2262,06
Baterías 12V - 330 Ah	3,96	1131,03

Nota: El Cálculo de las baterías se realiza teniendo en cuenta 4 veces el consumo por día (KWh/día) dividido por la potencia generada por cada batería y con una autonomía de 24h.

Se puede determinar que, para una autonomía completa de 24 horas, la cantidad de paneles solares y las baterías para soporte de este sistema se incrementan, y esto va a impactar el costo total de la inversión, argumentando también el valor de mayores cantidades de obra.

Costo total de la transición energética H1 (Mayor capacidad)

Tabla 12. Relación de costos para la transición energética para H1

Descripción	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Precio Total
Paneles Solares 800 W	433	UND	\$ 1.400.000	\$ 606.200.000
Baterías 12V 330 Ah (Para autonomía 24h)	1132	UND	\$ 1.000.000	\$ 1.132.000.000
Equipo de Control e Inversión	2	UND	\$ 150.000.000	\$ 300.000.000
Cableado	12000	m	\$ 17.000	\$ 204.000.000
Obras mayores	1	Glb	\$ 1.500.000.000	\$ 1.500.000.000
VALOR TOTAL TRANSICIÓN ENERGÉTICA				\$ 3.742.200.000

Como se puede observar, el valor total de la inversión en el establecimiento de la muestra estratificada como más capacidad y mayor consumo energético, el valor total de la inversión es bastante elevada. (\$3.742.200.000)

Aporte de sostenibilidad H1 (Mayor capacidad)

Tabla 13. Cálculo para determinar la reducción de Gases Efecto Invernadero (GEI) para

H1

Descripción	Unidad de Conversión (Kg CO2/kwh) *	Consumo Energético Total (KWh/día)	Disminución de GEI (Kg CO2)/día	Disminución de GEI (Kg CO2)/mes	Disminución de GEI (Kg CO2)/año
Para consumo Energético	0,16438	1119,72	184,06	5521,79	67181,74

* Factor de emisión de la matriz energética Colombiana para calcular la huella de Carbono

El resultado de la minimización del impacto ambiental y el aporte a la sostenibilidad en cuanto a la reducción del consumo energético de un establecimiento con mayor capacidad y mayor volumen de movimiento turístico puede generar un gran aporte a la reducción de los gases de efecto invernadero (GEI) al año.

Consumo energético promedio y carga o capacidad instalada H2 (Menor capacidad)

Parque Nacional Sumapaz: H2 (Establecimiento con menor capacidad)

Tabla 14. Relación total de consumo en KWh/día para H2

RELACIÓN TOTAL DE CONSUMO - H2				
CARGAS	POTENCIA (W)	CANTIDAD	HORAS DE USO (DÍA)	CONSUMO KWh/día
ILUMINACIÓN				
Habitaciones 6 (3 bombillos por hab prom)	10	18	8	1,44
Iluminación Zonas comunes	10	8	8	0,64
TOTAL CARGAS ILUMINACIÓN				2,08
VENTILACIÓN				
Calefactores	250	6	6	9
TOTAL CARGAS VENTILACIÓN				9
CARGAS VARIAS				
Televisores	46	6	4	1,104
Cargas Externas Celulares	240	10	2	4,8
Equipos de Cocina	800	1	12	9,6
Equipos de Comunicación WIFI	12	2	24	0,576
TOTAL CARGAS VARIAS				16,08
CARGAS OPCIONALES				
Cargas Adicionales	2000	1	6	12
TOTAL CARGAS OPCIONALES				12
TOTAL DE CARGAS KW/DÍA				
TOTAL CARGAS ILUMINACIÓN				2,08
TOTAL CARGAS VENTILACIÓN				9

TOTAL CARGAS VARIAS	16,08
TOTAL CARGAS OPCIONALES	12
CARGA TOTAL KWh/día	39,16
VALOR KW/h	294,81
PAGO TOTAL ENERGÍA	\$ 346.342,79

Proyección de la transición energética H2 (Menor capacidad)

Tabla 15. Relación de variables y dimensionamiento del sistema para H2

DESCRIPCIÓN		VALOR	UNIDAD
Eficiencia	-	1200,00	K
Consumo	Ed	39,16	KWh/día
Radiación Solar	id	3,88	KWh/m2/día
Dimensión de Paneles	Ar	12100,94	Wp

DESCRIPCIÓN	W	Cantidad
Paneles Solares	800	15,13
Baterías 12V - 165 Ah	1,98	79,11
Baterías 12V - 330 Ah	3,96	39,56

Nota: El Cálculo de las baterías se realiza teniendo en cuenta 4 veces el consumo por día (KWh/día) dividido por la potencia generada por cada batería y con una autonomía de 24h.

Se puede determinar que, para una autonomía completa de 24 horas, la cantidad de paneles solares y las baterías para soporte de este sistema por ser un establecimiento de menor capacidad se reducen, y esto va a impactar el costo total de la inversión, argumentando también el valor de mayores cantidades de obra se disminuyen.

Costo total de la transición energética H2 (Menor capacidad)

Tabla 16. Relación de costos para la transición energética para H1

Descripción	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Precio Total
Paneles Solares 330W	16	UND	\$ 1.400.000	\$ 22.400.000

Baterías 12V 330 Ah (Para autonomía 24h)	40	UND	\$ 1.000.000	\$ 40.000.000
Equipo de Control e Inversión	1	UND	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000
Cableado	200	m	\$ 17.000	\$ 3.400.000
Obras mayores	1	Glb	\$ 12.000.000	\$ 12.000.000
VALOR TOTAL TRANSICIÓN ENERGÉTICA				\$ 85.800.000

Como se puede observar, el valor total de la inversión en el establecimiento de la muestra estratificada como menor capacidad y menor consumo energético, el valor total de la inversión es moderada. (\$85.800.000)

Aporte de sostenibilidad H2 (Menor capacidad)

Tabla 17. Cálculo para determinar la reducción de Gases Efecto Invernadero (GEI) para H2

Descripción	Unidad de Conversión (Kg CO2/kwh) *	Consumo Energético Total (KWh/día)	Disminución de GEI (Kg CO2)/día	Disminución de GEI (Kg CO2)/mes	Disminución de GEI (Kg CO2)/año
Para consumo Energético	0,16438	39,16	6,44	193,11	2349,55

* Factor de emisión de la matriz energética Colombiana para calcular la huella de Carbono

El resultado de la minimización del impacto ambiental y el aporte a la sostenibilidad en cuanto a la reducción del consumo energético de un establecimiento con menor capacidad y menor volumen de movimiento turístico puede generar un pequeño aporte a la reducción de los gases de efecto invernadero (GEI) al año, con la ventaja de ser más asequible para este tipo de establecimientos.

Beneficio económico

El beneficio económico se puede observar desde dos perspectivas, la primera basados en las entrevistas a los turistas, la percepción de innovación y sostenibilidad lleva consigo una mejora en la imagen del establecimiento, proporcionando una motivación de compra mayor, atrayendo más clientes y permitiendo un aumento del costo del hospedaje, siendo esto un aumento de ingreso para el establecimiento y presuntamente generando recomendación y recordación en los clientes, la segunda es los beneficios que aportado el gobierno Colombiano, específicamente en impuestos. En Colombia las organizaciones que implementan proyectos y utilización de energía con fuentes renovables no renovables gozan de los siguientes beneficios tributarios:

1. Deducción especial para determinar el impuesto sobre la renta: Los contribuyentes tendrán el beneficio de deducir hasta el 50% del valor de las inversiones del proyecto, en un periodo no mayor de 15 años, contado a partir del año gravable siguiente al que haya entrado en operación.

2. Exclusión de bienes y servicios del IVA: De acuerdo con el artículo 12 de la Ley 1715 de 2014, están excluidas del IVA la importación y la adquisición de equipos, elementos y maquinaria, nacionales o importados, así como la adquisición de servicios que se destinen a nuevas inversiones y preinversiones para la producción y utilización de energía a partir de energías renovables. Asimismo, el Decreto 829 de 2020 introdujo la posibilidad de que el inversionista solicite ante la DIAN la devolución del IVA pagado con posterioridad a la importación o compra, siempre y cuando se obtenga la certificación ante la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME).

3. Exención de gravámenes arancelarios: El Artículo 13 de la ley 1715 de 2014 contempla que las personas naturales o jurídicas que sean titulares de nuevas inversiones en nuevos proyectos de FNCE a partir de la vigencia de dicha ley, gozarán de exención del pago de los Derechos Arancelarios de Importación de maquinaria, equipos, materiales e insumos destinados exclusivamente para labores de preinversión y de inversión de proyectos con dichas fuentes.

4. Depreciación acelerada: El Artículo 14 de la ley 1715 de 2014 estipula que la actividad de generación a partir de FNCE gozará del régimen de depreciación acelerada.

5. Exención de impuesto de renta por venta de energía de fuentes renovables:

Los ingresos por la venta de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables —solar, eólica y biomasa, entre otras— estarán exentos del impuesto de renta durante 15 años.

(Más Colombia, 2022)

Beneficio social

La transición de energías renovables actualmente en Cundinamarca es una alternativa que apenas están siendo explorada, ya que en la sociedad las acciones de utilizar energías como la eólica y solar son más conocidas en la zona rural que en la urbana, y esta última es el mayor tipo de uso del suelo (casas, edificios) en este departamento. Sin embargo, existe un gran potencial para incluir nuevas tecnologías renovables, las cuales se están volviendo una necesidad a causa de los impactos ambientales.

De acuerdo a la selección de variables que tomamos para construir el formato de encuesta a los establecimientos en la que necesitamos identificar sí el hotel, ecohostal o parque cuenta con

la Certificación NTS 02, extraemos como beneficio social el apartado en el documento de (Díaz, 2018, pág. 15) “La Norma técnica sectorial NTS-TS-002, busca crear una cultura de la excelencia en la prestación de los servicios turísticos a los consumidores, con el fin de atender la demanda turística cada vez más exigente y sensibilizada en materia ambiental, creando herramientas que fomenten el uso de buenas prácticas sostenibles con el fin de generar un equilibrio entre la parte sociocultural, ambiental y económica, ((ICONTEC), 2006), creando una garantía de beneficios para generaciones futuras sin llegar comprometer sus recursos”.

En el sector turístico se ha evidenciado gran impacto ambiental por el manejo de la industria. Según (Integración Energías Renovables no Convencionales en Colombia, pág. 66), los beneficios sociales, se pueden evidenciar en algunos rubros como:

- Ahorro de combustibles fósiles: reducción del consumo de gas natural, carbón y otros combustibles fósiles que son normalmente utilizados para generar electricidad.
- Reducción de emisiones de efecto invernadero y sus efectos tanto en la salud como en el impacto climático y ambiental.
- Reducción de impactos en la salud en la estimación de variables que impactan en la salud están las emisiones de las plantas generadoras convencionales y no convencionales.

Beneficio ambiental

Una de las principales ventajas del uso de las energías renovables es la disminución total o parcial de la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y otros contaminantes que contribuyen al cambio climático, también ayuda a disminuir las enfermedades relacionadas con la contaminación, la reducción de consumo de grandes cantidades de agua para mantener

sistemas hidroeléctricos y con esto también se reduce las posibles causas de erosión e inundación causadas por estos proyectos.

Las fuentes de energía renovable son inagotables y se pueden acoplar a los ciclos, estaciones o temporadas naturales del año, convirtiéndose en un sistema energético sostenible que permite crecimiento local reduciendo el impacto ambiental y aportando al cambio climático.

Conclusiones

Desde el concepto de energías renovables a continuación, exponemos los resultados económicos, sociales y ambientales que consideramos beneficiosos al realizar esta implementación:

- En los establecimientos que inicien la transición de energías renovables, tendrán apoyo para documentarse participando en las estrategias reglamentarias generadas por los entes gubernamentales en materia de sostenibilidad turística.
- A nivel económico tendrán reconocimiento en el sector turístico por hacer parte de los pioneros en innovación y sostenibilidad para minimizar el impacto ambiental, también por utilizar las alternativas de energías renovables en los servicios que prestan a los huéspedes, viéndose como un valor agregado ante la competencia en el mercado y obtener como recompensa la disminución en los costos. También dentro de la norma de certificación se contemplan toques de porcentajes para obtener exención de impuestos, tales como, gravámenes financieros, IVA Excluido en artículos representativos para el funcionamiento del establecimiento, la exención de impuesto a la renta, para personas jurídicas y naturales.

- Como beneficio social promover desde el sector un ambiente sano para la comunidad ya sea por vivir alrededor o colaborar en el lugar, tendrá impacto positivo ya que se exaltará la importancia de cuidar y proteger los recursos naturales como el agua potable, aire limpio y la naturaleza.
- Para el ambiente y las organizaciones que lo protegen, será un logro sensibilizar a los grupos interesados (trabajadores, proveedores, clientes y huéspedes) como eje fundamental **el respeto** a la integridad cultural, la esencia de los procesos naturales y ecológicos, la diversidad en fauna y flora como elementos necesarios para vivir y alentarlos a ser parte del cumplimiento de requisitos al 100% de la Certificación NTS 02, monitoreando desde el inicio la transición energética, con el fin de mantenerla.
- Para los establecimientos el consolidar una política de sostenibilidad de alojamiento y hospedaje, mantendrá el compromiso con el medio ambiente al difundir las buenas prácticas de sostenibilidad, mejorará el impacto positivo ambiental, sociocultural y económico en el desarrollo de su actividad.

Bibliografía

Akif Destek, M., & aydin , y. (17 de Enero de 2022). *Springer Link*. Obtenido de Una nota empírica sobre el nexo entre el turismo y el desarrollo sostenible:

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-021-18371-9>

Asociación Hotelera de Colombia. (22 de 11 de 2004). *Clasificación de Establecimientos de Alojamiento y Hospedaje, Categorización por estrellas de Hoteles, Requisitos*

Normativos. Obtenido de Clasificación de Establecimientos de Alojamiento y Hospedaje,

Categorización por estrellas de Hoteles, Requisitos Normativos:

<https://fontur.com.co/sites/default/files/2020-11/NTSH006.pdf>

Booking.com. (2022). *Booking.com™*. Obtenido de Booking.com™.:

<https://www.booking.com/hotel/co/casa-manoa.es.html?aid=311839&label=casa-manoa-ZpJqveAXveGWwsckEYpmCwS589031621038%3Apl%3Aata%3Apl%3Aap2%3Aac%3Aap%3Aneg%3Afi%3Atiaud-297601666755%3Akwd-476193235199%3Alp1003659%3Ali%3Adec%3Adm%3Appccp%3DUmFuZG9tSVYkc2RIIyh9>

COLOMBIA TRAVEL & VACATIONS GROUP. (2013). *Travel & vacations Group*. Obtenido de Travel & vacations Group: <https://elturismoencolombia.com/travel-guide/suescandinarca-colombia/>

Colombia, J. (s.f.). <https://colombia.justia.com/nacionales/constitucion-politica-de-colombia/titulo-ii/capitulo-3/>. Obtenido de

<https://colombia.justia.com/nacionales/constitucion-politica-de-colombia/titulo-ii/capitulo-3/>: <https://colombia.justia.com/nacionales/constitucion-politica-de-colombia/titulo-ii/capitulo-3/>

Constitución Política de Colombia. (s.f.). Obtenido de

<https://www.constitucioncolombia.com/titulo-2/capitulo-3/articulo-80>

CUNDINAMARCA REGIÓN QUE PROGRESA. (2022). *Gobernación de Cundinamarca - Secretaria TIC*. Obtenido de Gobernación de Cundinamarca - Secretaria TIC:

<https://www.cundinamarca.gov.co/noticias/en+cundinamarca+el+corazon+del+turismo+sigue+latiendo>

Desarrollo de una estrategia que fortalezca y garantice la sostenibilidad de los centros de convenciones del país. (2 de Julio de 2015). Obtenido de Desarrollo de una estrategia que fortalezca y garantice la sostenibilidad de los centros de convenciones del país:

[https://fontur.com.co/sites/default/files/2020-](https://fontur.com.co/sites/default/files/2020-12/INFORME_DE_GESTION._2_JULIO_A_2_DE_ENE_2015_DIC_30.PDF)

[12/INFORME_DE_GESTION._2_JULIO_A_2_DE_ENE_2015_DIC_30.PDF](https://fontur.com.co/sites/default/files/2020-12/INFORME_DE_GESTION._2_JULIO_A_2_DE_ENE_2015_DIC_30.PDF)

Díaz, O. I. (14 de 06 de 2018). *Implementación de la Norma Técnica Sectorial Colombiana Nts-Ts-002 EAH para Los Hoteles Bosque de Athan y Peñalisa*. Obtenido de Implementación de la Norma Técnica Sectorial Colombiana Nts-Ts-002 EAH para Los Hoteles Bosque de Athan y Peñalisa:

<https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/1256/Implementaci%C3%B3n%20De%20La%20Norma%20T%C3%A9cnica%20Sectorial%20Colombiana>

na%20Nts-Ts-

002%20%E2%80%9CEstablecimientos%20De%20Alojamiento%20Y%20Hospedaje%20%28Eah%29%E2%80%9D%20Pa

EXPLORA BOGOTA. (2022). *BOGOTA TOURISM OFFICE*. Obtenido de BOGOTA

TOURISM OFFICE: <https://www.bogotadc.travel/explora/ruta-colonial/456>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2014). *IDEAM*. Obtenido de

IDEAM:

http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/022963/fichas_departamentales/cundinamarca_fichatecnica.pdf

Integración Energías Renovables no Convencionales en Colombia. (s.f.). *UPME - Unidad de*

Planeación Minero Energética. Obtenido de UPME - Unidad de Planeación Minero

Energética:

https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/INTEGRACION_ENERGIAS_RENOVABLES_WEB.pdf

LA UPME. (s.f.). Obtenido de LA UPME: <http://www.upme.gov.co/QUpme.html>

León, M. e. (s.f.). *Técnicas de Investigación Cualitativas y Cuantitativas FAD UAEMex*.

Obtenido de *Técnicas de Investigación Cualitativas y Cuantitativas FAD UAEMex*:

<https://core.ac.uk/download/pdf/80531608.pdf>

Mapas de brillo solar . (s.f.). Obtenido de [http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21129/3-](http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21129/3-+Brillo+Solar.pdf/00c38815-74d0-4b1e-bfc4-ed842d466788)

[+Brillo+Solar.pdf/00c38815-74d0-4b1e-bfc4-ed842d466788](http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21129/3-+Brillo+Solar.pdf/00c38815-74d0-4b1e-bfc4-ed842d466788)

Mapas de Radiación Solar Global Sobre una Superficie Plana. (s.f.). *Mapas de Radiación Solar*

Global Sobre una Superficie Plana. Obtenido de Mapas de Radiación Solar Global Sobre

una Superficie Plana: http://www.upme.gov.co/Docs/Atlas_Radiacion_Solar/2-Mapas_Radiacion_Solar.pdf

Más Colombia. (24 de 06 de 2022). *Más Colombia*. Obtenido de Más Colombia:

<https://mascolombia.com/energias-renovables-estos-son-los-beneficios-tributarios/>

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. (2021). *Parques Nacionales Naturales de Colombia*. Obtenido de Parques Nacionales Naturales de Colombia:

<https://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/ecoturismo/parques/region-amazonia-y-orinoquia/parque-nacional-natural-chingaza/>

Rincón, A. (s.f.). *Colombia Travel & Vacations Group*. Obtenido de Turismo en Colombia –

Sitios Turísticos de Colombia: <https://elturismoencolombia.com/turismo-colombia/tipos-de-turismo-en-colombia/>

Rújula, A. A. (2009). *Prensas Universitarias de Zaragoza*. Obtenido de Energías Renovables:

Sistemas Fotovoltaicos: <https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/ereader/bibliotecaean/41940?page=16>

Sampieri, R. H., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la Investigación sexta edición. En R. H. Sampieri, *Metodología de la Investigación* (pág. 154). México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Sánchez, J. (30 de Noviembre de 2018). *Ecología Verde*. Obtenido de Ecología Verde:

<https://www.ecologiaverde.com/que-son-las-energias-contaminantes-o-sucias-1685.html>

The SAGE Glossary of the Social and Behavioral Sciences. (s.f.). *SAGE*. (e. p. Sullivan, Ed.)

Obtenido de SAGE:

<https://books.google.com.pe/books?id=0YE3C4HMnsoC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

Tourism Consulting . (Julio de 2012). *Fondo de Promoción Turístico de Cundinamarca*.

Obtenido de Fondo de Promoción Turístico de Cundinamarca:

<https://www.mincit.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?guid=db579e43-705c-45b0-9052-90e609dc6216>

Tripadvisor. (2022). *Tripadvisor LLC*. Obtenido de Tripadvisor LLC:

https://www.tripadvisor.es/Tourism-g14759719-Sesquile_Cundinamarca_Department-Vacations.html

Unidas, N. (s.f.). *Acción por el clima*. Obtenido de Acción por el clima:

<https://www.un.org/es/climatechange/what-is-renewable-energy#:~:text=Las%20energ%C3%ADas%20renovables%20son%20un,estas%20fuentes%20se%20renuevan%20continuamente>.

UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA . (05 de 11 de 2014). *Establecimiento de Alojamiento y Hospedaje*. Obtenido de Establecimiento de Alojamiento y Hospedaje:

<https://www.mincit.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?guid=f200f357-97f9-408a-a2c1-07e1a929c1fc>

World Tourism Organization. (s.f.). *Organismo especializado de las naciones unidas*. Obtenido de Organismo especializado de las naciones unidas: <https://www.unwto.org/es/turismo-%20agenda-2030>

ZIPAQUIRÁ Turística. (2021). *ZIPAQUIRÁ Turística*. Obtenido de ZIPAQUIRÁ Turística:

<https://zipaquiraturistica.com/>

