



Análisis estratégico de alternativas energéticas sostenibles, económicas, y de continuidad en el servicio para las comunidades de la zona urbana del Municipio de Acandí-Chocó.

Juliana Gómez García

Alexander Rivas Carvajal

Ana María Rojo Yepes

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Antioquia y Chocó

Sede Bello (Antioquia)

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

27 de abril de 2024

Análisis estratégico de alternativas energéticas sostenibles, económicas, y de continuidad en el servicio para las comunidades de la zona urbana del Municipio de Acandí-Chocó.

Juliana Gómez García

Alexander Rivas Carvajal

Ana María Rojo Yepes

Monografía presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de
Proyectos

Jaime Darío Restrepo Díaz

Magister en gestión tecnológica

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Antioquia y Chocó

Sede Bello (Antioquia)

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

27 de abril de 2024

Dedicatoria

A nuestras familias, madres, padres, hijos, esposos.

Agradecimientos

Agradecemos primero a Dios, por ponernos en el camino juntos y en este momento de nuestras vidas; a nuestras familias, por ser un brazo guía y un apoyo constante, fuente de alegrías e inmensos desafíos, al grupo de la especialización en gerencia de proyectos 2023-2, profesores, directivos y compañeros, de todos y cada uno ahora llevamos un pedacito en nuestras vidas.

A la vida por esta oportunidad.

Contenido

Lista de tablas	7
Lista de figuras.....	8
Lista de anexos.....	9
Resumen.....	10
Abstract.....	11
Introducción	12
CAPÍTULO I	14
14	
1.1 Descripción del Problema	14
1.1.1 Causas posibles	18
1.1.2 Posibles consecuencias	20
1.2 Formulación del Problema	20
2 Objetivos	21
2.1 Objetivo General.....	21
2.1.1 Objetivos específicos	21
3 Justificación	22
CAPÍTULO II.....	23
4 Marco Referencial.....	23
4.1 Marco Conceptual.....	23
4.1.1 Fuentes de energía renovables	23
4.1.2 Fuentes de energía no renovables	23
4.1.3 Aumento de la generación de energía con fuentes renovables	24
4.2 Marco Contextual.....	26
4.2.1 Municipio de Acandí-Chocó y su panorama.....	28
4.3 Marco Legal	30
4.4 Marco Teórico.....	32
4.4.1 Importancia de las energías renovables.....	33
4.4.2 Características de las energías renovables	34
4.4.3 Tipos de energías renovables y su principio de funcionamiento	35

CAPÍTULO III.....	36
5 Diseño Metodológico.....	36
5.1 Línea de investigación institucional (Programa académico)	37
5.2 Eje temático (Programa académico)	38
5.3 Enfoque de investigación y paradigma investigativo (cualitativo, cuantitativo)	39
5.4 Diseño (experimental, no experimental).....	40
5.4.1 Alcance (exploratorio, descriptivo, correlacional, explicativo)	41
5.4.2 Población y tamaño de la muestra.....	42
5.4.3 Fuentes, Técnicas e instrumentos de recolección de información y datos.....	44
CAPÍTULO IV.....	50
6 Título nivel 1 Resultados y Discusiones	50
6.1 Objetivo 1.....	50
6.1.1 Resultados:.....	50
6.1.2 Análisis:	50
6.2 Objetivo 2.....	52
6.2.1 Resultados:.....	53
6.2.2 Análisis:	54
6.3 Objetivo 3.....	54
6.3.1 Resultados y análisis	54
CAPÍTULO V	56
7 Conclusiones y/o recomendaciones	56
Referencias.....	57
Anexos	63
.....	63
Entrevistas.....	64
Encuestas	65
Revisión bibliográfica	66
Acta de ejecución de grupo focal.....	67

Lista de tablas

Tabla 1 Tipos de energía renovable y su principio de funcionamiento.....	35
Tabla 2. Eje temático	38
Tabla 3 Distribución por subgrupos para aplicación de encuestas.....	44
Tabla 4 Técnicas de investigación usadas en la etapa de caracterización de la población.	45
Tabla 5 Análisis de resultados para las encuestas.	46
Tabla 6. Análisis de resultados para las entrevistas.	47
Tabla 7 Plan de acción para cada uno de los objetivos el Proyecto.	49
Tabla 8 Subgrupos para caracterización de la población	50
Tabla 9. Formas de energía renovables.....	53
Tabla 10. Sistema fotovoltaico opcionado para el Municipio de Acandí.....	55

Lista de figuras

Ilustración 1 Países potencia en la región en energías renovables	25
Ilustración 2 Indicadores energéticos para el año 2022-perspectivas energéticas 2050	27
Ilustración 3. Llegada de las plantas de generación actuales al Municipio de Acandí-2020	28
Ilustración 4 Municipio de Acandí Chocó	29
Ilustración 5 Enfoque de investigación mixto.....	¡Error! Marcador no definido.

Lista de anexos

Anexo 1 Guion para ejecución de grupo focal	63
Anexo 2 Guion para entrevistas	64
Anexo 3 Prototipo de encuesta.....	65
Anexo 4 Revisión bibliográfica para análisis de resultados.....	66

Resumen

Acandí, un Municipio de exuberante belleza y gran potencial turístico, actualmente, y parece inimaginable, no cuenta con la infraestructura necesaria para llevar el servicio básico de energía a sus comunidades, lo que ha generado un significativo deterioro en la calidad de vida de sus habitantes, no es posible comparar esta localidad, con una de sus mismas condiciones, en el Caribe colombiano; no pueden suplirse ni siquiera las necesidades básicas a causa de la carencia de un servicio permanente y de calidad. Actualmente la población se siente abandonada por el Gobierno nacional, ya que no ha habido voluntad política para acabar con esta problemática, el territorio no es atractivo para inversión privada en proyectos de energía sostenible, se requiere con urgencia un proyecto de generación sostenible que junto con la actual iniciativa de las plantas generadoras suministradas por el IPSE en 2007 suplan las necesidades de la población.

Mediante un estudio y una metodología elaborada de trabajo en campo y técnicas de investigación, se encontró la estrategia más adecuada para generación sostenible de energía, en el Municipio de Acandí; se tomaron en cuenta las anécdotas y conceptos de una muestra poblacional, para en conjunto, con la revisión bibliográfica soportar de forma técnica la estrategia seleccionada

Palabras clave: Energías sostenibles, autogeneración, servicio de energía permanente, acompañamiento estatal, inversión privada

Abstract

Acandí, a municipality of exuberant beauty and great tourist potential, currently, and it seems unimaginable, does not have the necessary infrastructure to bring basic energy service to its communities, which has generated a significant deterioration in the quality of life of its inhabitants, it is not possible to compare this locality, with one of the same conditions, in the Colombian Caribbean; not even the basic needs can be supplied because of the lack of a permanent and quality service. Currently the population feels abandoned by the national government, since there has been no political will to end this problem, the territory is not attractive for private investment in sustainable energy projects, a sustainable generation project is urgently required that together with the current initiative of the generating plants supplied by IPSE in 2007, will meet the needs of the population.

Through a study and an elaborated methodology of field work and research techniques, the most adequate strategy for sustainable energy generation in the Municipality of Acandí was found; the anecdotes and concepts of a population sample were taken into account, to together with the bibliographic review support in a technical way the selected strategy.

Keywords: *Sustainable energies, self-generation, permanent energy service, government support, private investment*

Introducción

Colombia, un país de contrastes, con los mejores paisajes, con una gastronomía excepcional; un país con necesidades básicas aún sin suplir, y con un gobierno que por generaciones parece haber tomado la decisión de ignorarlas todas, más aún si estas no representan una utilidad para quienes deciden el futuro de la Nación; a pesar de ello y en pleno despertar social y con el gran auge de las tecnologías, es el momento perfecto para tomar una población olvidada, de tantas que hay en el territorio, y evaluar las diferentes alternativas energéticas actuales para dotar a poblaciones olvidadas y carentes con la más conveniente, abriendo la puerta a un Proyecto rentable, pero con trasfondo social.

En los últimos 20 años se ha podido observar un creciente interés por las energías limpias, motivado por las grandes ventajas que se derivan de la erradicación de problemas como el cambio climático, residuos radioactivos, lluvia ácida, vertidos de petróleo, pérdida de biodiversidad, eliminación del consumo superfluo, etc. (Cobaltiq, 2020)

El sector eléctrico ha cambiado radicalmente desde 1987 hasta la actualidad, ya que tanto la demanda eléctrica como la generación de energía se ha duplicado. Se ha producido una diversificación tecnológica, debido a la entrada de las energías renovables y a los ciclos combinados. Implícitamente se ha mejorado la seguridad y calidad del suministro. En el año 2018, la energía renovable, representada principalmente por la energía eólica y la solar fotovoltaica, supuso el 84% de la nueva potencia instalada en el mundo. (Bustos, Sepúlveda, & Triviño, 2014) (Cobaltiq, 2020)

Se llevó a cabo un análisis de las alternativas actuales de energía sostenible, que podían tener aplicación en la zona, conforme a las condiciones, sociales, de infraestructura y de transporte del Municipio de Acandí, observando cuál de ellas tenía más potencial en la comunidad urbana; todo ello con el fin de elegir una de las alternativas mencionadas, se busca que a la vez que genere rentabilidad para sus interesados, la alternativa elegida, permita el acceso a una energía limpia, de

acuerdo a los requerimientos ambientales actuales, y que favorezca el desarrollo económico y social de la población beneficiada.

La elección de dicha alternativa, se llevó a cabo mediante un enfoque mixto de investigación, que integró técnicas cuantitativas y cualitativas, para la recolección de información, en la comunidad elegida, inicialmente se buscó que con la revisión bibliográfica, hubiera un acercamiento con el panorama de las energías renovables a nivel nacional, los beneficios a quienes la acogen, y las condiciones que determinan cual es la mejor forma de generar energía en pequeña escala; a continuación mediante grupos focales, entrevistas y encuestas se evaluó de forma profunda la percepción de los habitantes, de tal manera que se pudo proyectar de forma preliminar, qué esperaba la población de un Proyecto energético de esta magnitud, y si estaban dispuestos a ser parte de él.

Esta iniciativa nació con la idea de proponer una estrategia, que mediante un sistema autosostenible de energía, llegara a la zona urbana del Municipio de Acandi, y así acometer todas las necesidades que la carencia de un servicio de calidad había traído a la localidad, se eligió de forma metodológica, una de las alternativas de energía actuales, con el fin de que a la vez que se generará un sistema amigable y de menor impacto ambiental, sirviera como provisión de energía útil a los habitantes, generando un impacto positivo en la calidad de vida de sus beneficiarios.

CAPÍTULO I

Análisis estratégico de alternativas energéticas sostenibles, económicas, y de continuidad en el servicio para las comunidades de la zona urbana del Municipio de Acandí-Chocó.

1.1 Descripción del Problema

Acandí es un municipio ubicado en el extremo norte del departamento del Chocó, a orillas del Mar Caribe, a unos 366 km del Municipio de Quibdó (Colombia Turismo Web, 2020), pertenece a la frontera con Panamá, una de sus actividades principales es el turismo, donde se destaca el corregimiento Capurganá. Su temperatura promedio es de 28 °C, a 2015 presentaba una población de 9584 habitantes, de los cuales 5249 pertenecían a la zona urbana, la superficie de su territorio es de 1551 km², para una densidad poblacional de 6,18 habitantes/ km².

La economía del municipio de Acandí se basa en la agricultura, la ganadería, la minería, la pesca artesanal y, principalmente, el turismo ecológico y recreativo, gracias a las exóticas playas de aguas cristalinas y corales de múltiples colores, principalmente en los corregimientos de Sapzurro, Capurganá, San Francisco, Vereda Bahía Trigana, Acandí Playón y Playona. (Municipios de Colombia, 2023). Al pertenecer al departamento del Chocó puede clasificarse dentro de la categoría de zonas no interconectadas de Colombia, debido a las dificultades para acceso a la energía de forma permanente y de calidad, además por la ausencia de infraestructura que permita continuidad en el servicio.

Las Zonas No Interconectadas (ZNI) en Colombia impiden que la población residente en dichas regiones tenga un acceso a la energía eléctrica constante y de calidad, lo que afecta directamente la calidad de vida, restringiendo oportunidades de educación, productividad y acceso a las TIC. Dadas las restricciones financieras y ambientales que impiden la conexión al Sistema de Interconexión Nacional (Bustos, Sepúlveda, & Triviño, 2014)

Por otro lado, los datos reflejaban que hay en total 404.231 de viviendas sin servicio, con una notable diferencia entre los datos de las cabeceras y las demás zonas. Por ejemplo, 99,5% de los hogares en cabeceras municipales están conectadas al servicio, mientras que en las demás zonas esta cifra llega a 87,1%. Si bien el número de personas recibiendo energía en sus hogares es alto, hay algunas zonas específicas en las que el porcentaje es bajo. Son seis los departamentos cuyo Icee es menor a 90%. Son Vichada, La Guajira, Amazonas, Guainía, Putumayo y Chocó. (Portafolio, 2022)

En el caso de Vichada, el 57,78% de su población está conectada, lo que significa que el restante no tiene el servicio público, casi 8,200 hogares. En términos nominales, La Guajira tiene a más número de familias sin conexión: 77.601 Porcentualmente 39% de los hogares no tienen electricidad. Además, significa que en la Guajira está 19,2% del total de familias a nivel nacional que no cuentan con este servicio. (Portafolio, 2022)

Por otra parte, el mayor avance en los últimos años han sido Vaupés (45,3 puntos porcentuales), Guaviare (20,9 puntos) y Guainía (15,9% p.p.). El total de personas que se conectaron en estos departamentos fue 10.426, lo que representa 11,5% de los conectados nuevos en el país. Pero es en Nariño donde hay más nuevos usuarios: 11,002 (12,1% de las nuevas conexiones). (Portafolio, 2022)

Al ser las zonas más alejadas del país las que más dificultades para conectarse a electricidad tienen, el nuevo Gobierno se enfrenta al reto de mejorar la cobertura en las zonas que cuentan con los números más bajos (Portafolio, 2022)

En el marco de la Transición Energética Justa que está impulsando el actual Gobierno, se propone la creación de Comunidades Energéticas, una solución integrada que toma como pilar la generación a través de fuentes no convencionales de energía renovable articulados con proyectos productivos para el desarrollo local. El Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas- IPSE, trabaja en la proyección de los valores de la inversión para realizar una articulación con empresas

del sector para la financiación del componente económico y social, en marzo de 2023 realizó un ejercicio de identificación y priorización de las primeras 2 localidades de las Zonas No Interconectadas -ZNI- que pueden ser potencializadas a través de la energía, teniendo en cuenta la caracterización socioeconómica y ambiental, oferta de recursos energéticos y vocaciones productivas, las cuales son: Cabo de la Vela – Media Luna (Uribía, La Guajira) y Terán (San Andrés de Tumaco, Nariño), serían las primeras Comunidades energéticas. (IPSE, 2023)

Los proyectos de comunidades energéticas en el país podrían ser cobijados por diferentes programas gubernamentales de asistencia y promoción, provenientes de Gobierno Nacional, entidades de Tecnología e Innovación, los fondos públicos, recursos de la Banca Internacional, convenios con el sector privado, entre otros. De esta manera, se podrá garantizar la inversión para la infraestructura, bienes, educación, entre otras formas de apoyo, que permitan a estas Comunidades Energéticas comenzar con la generación de energía y, a partir de allí, desarrollar sus proyectos productivos. (IPSE, 2023)

Adicionalmente, el IPSE a través de proyectos de generación con fuentes no convencionales de energías renovables, se impulsará el desarrollo productivo según las capacidades y características de cada comunidad. “Cuando se llega con energía a una comunidad que nunca la ha tenido y que además cuenta con una vocación productiva, se genera un impacto en el desarrollo. Se pretende que la mejora en la productividad basada en la energía no sea un resultado casual, sino una solución integrada y articulada por el Gobierno Nacional, las comunidades y el sector privado. De eso se trata a democratización de la energía a través de las Comunidades Energéticas en las zonas no interconectadas”, aseguró el director del IPSE, Javier Campillo (IPSE, 2023).

Como se puede ver en los artículos consultados en el presente estudio, el pacífico chocono está entre las zonas del país con más rezago en el servicio de energía eléctrica, sin embargo, no fue priorizado por el Gobierno Nacional en la actual vigencia, por eso la investigación se ubicó en el Municipio de Acandí – Chocó en donde sus comunidades viven con esta problemática, la estrategia elegida, constituye una solución potencial a la problemática evidenciada. (IPSE, 2023)

Acandí es un municipio de Colombia que está ubicado en el extremo norte del Departamento del Chocó, al noroccidente de Colombia, a orillas del mar caribe. Ubicado a 366 km de la capital Quibdó. Su temperatura promedio es de 28 grados Celsius fue fundado hacia el año de 1887, y se conformó municipio en 1905; anteriormente hacia parte del municipio de Turbo. El nombre de Acandí se genera de la voz indígena “Acandí”, que quiere decir “Rio de Piedra”, voz que fue cambiada por los habitantes que fueron llegando por el nombre que hoy en día tiene. Forma parte y es uno de los territorios constitutivos del Darién Chocoano junto con los municipios de Unguía, Jurado y la parte del municipio de Riosucio, al occidente del rio Atrato, en la parte noroccidental del Departamento del Chocó y limítrofe con la Republica de Panamá. Está conformado por la zona costera que se ubica al norte del Darién a lo largo del mar Caribe, al costado occidental del golfo de Urabá, desde Tarena en la bahía de Cevera hasta Cabo Tiburón en la frontera con Panamá; lo mismo que territorios interiores del mismo municipio. Fisiográficamente está configurado por un estrecho sector entre el cordón marino de la parte posterior, que lo separa de los valles intramontaños y el mar propiamente dicho, a lo largo del cual se conforman playas cortas y la larga playa de Playona, en los espacios libres dejadas por las áreas acantiladas, que son predominantes; estas formaciones rocosas están sometidas a erosión por el fuerte oleaje, lo que se manifiesta en el corrimiento de la línea costera señalada por los cerros y tómbolos existentes. Detrás de las playas existentes, se conforman pequeños humedales, que reciben el nombre local de "chungos". Existen además, los “abanicos aluviales” de Capurganá y en Playa Soledad está la única zona de manglares de esta parte de la costa Caribe. La división del municipio aparte de las implicaciones que tiene en el orden administrativo, es un referente fundamental para entender la construcción social que del territorio se ha hecho, de la manera en que se ha apropiado, poblado y resignificado. (Colombia Turismo Web, 2020) (Superservicios, 2018)

De acuerdo a la información reportada por el DANE en el censo del año 2018, el municipio de Acandí, cuenta con una población de 12.095 habitantes, distribuidos porcentualmente de la

siguiente manera, población urbana 53,85% y rural 46,15%, la distribución por sexos, hombres el 49,81% y mujeres del 50,19% (DNP, 2020) .

Los habitantes de esta pequeña población ubicada en el norte del Chocó a la que solo se puede llegar a través de vía fluvial - marítima y vía área porque no existen carreteras que la comuniquen con otros municipios del centro del departamento, a excepción del Municipio de Unguía, donde también solo llega vía fluvial, aseguran que con el pasar de los años se adaptaron a vivir con pocas horas de energía eléctrica durante el día. La prestación del servicio de energía eléctrica de Acandí en el Departamento del Chocó, la realiza el prestador EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACANDÍ S.A. E.S.P. la cual administra las actividades de generación, distribución y comercialización de energía eléctrica en las poblaciones de Cabecera Municipal de Acandí (interconectada a las poblaciones de Caleta, San Miguel, Peñaloza y el Aguacate) y, de manera descentralizada, en las localidades de Santa Cruz de Chugandi, San Francisco (interconectada con la población de Triganá), Aguas Blancas y las comunidades indígenas de Chidima y Pescadito; además realiza la actividad de generación de energía a las poblaciones de Capurganá y Sapzurro, donde el Comercializador y Distribuidor de energía es el prestador JASEPCA ESP (El Tiempo, 2018)

Sumado a la problemática anterior, la planta que suministra energía no tiene suplencia y/o respaldo, en caso que un grupo electrógeno salga de operación por mantenimiento o falla, no tienen respaldo para continuar con la generación normal, según lo comunicado por el personal de EMSELCA S.A. ESP, se han extraído piezas de los grupos electrógenos fuera de servicio para reparar los grupos electrógenos que al momento se encuentran operativos (El Tiempo, 2018)

1.1.1 Causas posibles

Partiendo de lo expuesto en el apartado anterior, en el contexto de la situación actual del Municipio de Acandí, se identificaron las siguientes causas al problema planteado:

- ✓ Falta de gestión de líderes locales, originada en la falta de estructuración de proyectos de inversión relativos a energías sostenibles e interconexión eléctrica, sumado a la no

organización de las comunidades para la exigencia de sus derechos fundamentales. (Bustos, Sepúlveda, & Triviño, 2014)

- ✓ Ausencia de infraestructura eléctrica adecuada, la planta de generación eléctrica existente y que abastece la localidad, no cuenta con los mantenimientos preventivos y rutinarios requeridos, no hay personal idóneo que ejecute estas actividades. (Superservicios, 2018)
- ✓ El alto costo de la gasolina impide que las comunidades con acceso a plantas generadoras propias, pueda subsidiar su funcionamiento. (Superservicios, 2018)
- ✓ Es claro el abandono estatal, tanto las entidades públicas, como las compañías privadas, no encuentran incentivos en Acandí, para la ejecución de proyectos asociados a interconexión eléctrica para poblaciones vulnerables. (Bustos, Sepúlveda, & Triviño, 2014)
- ✓ Los habitantes tienen necesidades más inmediatas que suplir, por lo cual no está dentro de sus prioridades, adquirir plantas propias, por lo cual quedan a merced del generador común en la población.
- ✓ Los aditamentos del generador existente no son de alta tecnología, cuando habitualmente se presenta un daño, los repuestos deben llevarse desde la ciudad de Medellín, haciendo que la reparación sea tardada, generando ausencia de servicio en la población. (Superservicios, 2018)
- ✓ El transporte desde la ciudad de Medellín es difícil, no hay frecuencia en las flotas y después de llegar a la población de Necoclí, el acceso al Municipio de Acandí se hace por mar, con una duración de aproximadamente 2 horas, lo que dificulta el traslado de técnicos y repuestos. (Acandí, 2020)
- ✓ El ambiente es agreste y con alta presencia de material particulado, lo que genera daños en la maquinaria existente, tanto pública, como de uso privado, el mantenimiento debe ejecutarse con mayor regularidad.

1.1.2 Posibles consecuencias

Es evidente que ante la ausencia de una alternativa sostenible y vigente en el tiempo, de interconexión eléctrica en la localidad, se generan todo tipo de efectos, sobre todo de índole social, conllevando atraso cultural y económico, los habitantes no pueden acceder más que a los servicios básicos necesarios en una vivienda, no es posible pensar en actividades de recreación, acceso a tecnologías y entretenimiento en general; en los tiempos en los que el generador comunitario funciona, se acometen actividades primordiales en las familias, ya que la energía debe ser racionada.

La calidad de vida de los habitantes se ve disminuida y es claramente diferenciable en comparación con la calidad de vida que tiene un habitante de una ciudad capital, donde el suministro de energía es continuo y pueden accederse a actividades, que para la población de Acandí son únicamente un lujo; se impacta el comercio, el turismo y por ende, el desarrollo económico de la población.

En un panorama actual, donde la tecnología lo es todo en el diario vivir, para los habitantes de la población de Acandí, el acceso a educación es limitado, se dificulta el acceso a internet, no hay conexión con el resto del mundo, por lo cual es fácilmente evidenciable el atraso en el desarrollo cognitivo.

1.2 Formulación del Problema

Debido a la problemática actual, referente a la ausencia de alternativas vigentes en el tiempo para interconexión eléctrica y a la necesidad de mejorar la calidad de vida de la población en la zona urbana del Municipio de Acandí - Chocó, surge la siguiente problemática de investigación.

¿Cuál es la alternativa de energía sostenible, más económica y de acceso a un servicio eléctrico de calidad, para la zona urbana del Municipio de Acandí-Chocó?

2 Objetivos

2.1 Objetivo General

Proponer estrategias para la gestión de un proyecto piloto para el acceso de las comunidades en la zona urbana del municipio de Acandí - Chocó a alternativas energéticas sostenibles, económicas, de calidad y continuidad del servicio.

2.1.1 Objetivos específicos

- ✓ Realizar la caracterización de la posible población beneficiaria en la zona urbana del municipio de Acandí.
- ✓ Estudiar las posibles soluciones de energías alternativas sostenibles a la problemática del suministro eléctrico en la zona urbana del Municipio de Acandí - Chocó.
- ✓ Definir cuáles son las estrategias más adecuadas, para proveer energía de calidad y sostenible a la comunidad de estudio.

3 Justificación

La finalidad última del Proyecto, se traduce en el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la población de la zona urbana elegida para la propuesta de la estrategia; con el uso de una alternativa de energía sostenible, se favorecen diferentes aspectos de la vida cotidiana, la educación por ejemplo, se ve altamente impactada, ya que el acceso a internet es permanente; mientras tanto, con un suministro de energía durante todo el día, se satisfacen necesidades básicas, que actualmente solo podían acometerse en los momentos en los que el generador de la localidad funcionaba, actividades tan básicas como mantener frescos los alimentos, ahora son una realidad.

El Municipio de Acandí deja de estar alejado, con respecto a otras ciudades de primer orden del país, una localidad que puede aspirar a un 100% de interconexión eléctrica, puede aspirar al mismo tiempo a ser más competente y no acabar siendo el último eslabón en la cadena de producción, o el último lugar ocionado como zona de turismo; cuando se satisfacen este tipo de necesidades, la educación comienza a tomar un lugar de importancia en la región, la comunidad tiene acceso a entretenimiento y diversifica su visión, puede ser parte activa del mundo, y no queda solamente como simple gente de un paraje lejano y abandonado más en Colombia.

El Proyecto de estudio tiene indiscutiblemente un enfoque social, sin embargo, no puede olvidarse el valor de las alternativas de energía sostenibles, en el impacto al medio ambiente; actualmente los hogares con un acceso restringido a energía, ejecutan sus tareas cotidianas con el uso constate de generadores propios, que al ser de funcionamiento exclusivo de gasolina y/o ACPM, generan un deterioro en el ambiente más cercano a su uso, se contaminan fuentes de agua y el entorno, que debería ser más natural y limpio, por tratarse de una zona alejada de la metrópoli, termina siendo uno contaminado. Una estrategia de energía sostenible impacta positivamente el medio, a la vez que permite el ahorro a corto y largo plazo de las comunidades que acogen el Proyecto.

CAPÍTULO II

4 Marco Referencial

4.1 Marco Conceptual

Para ubicar el proyecto dentro de un ámbito de investigación, es preciso definir que actualmente las energías de mayor uso son las de tipo convencional, sin embargo, se abren paso las de tipo no convencional o renovables, de las cuales se hablará en el marco teórico.

Para clasificar las distintas fuentes de energía se pueden utilizar varios criterios:

- ✓ Según sean o no renovables.
- ✓ Según su grado de disponibilidad: convencionales o en desarrollo.
- ✓ Según sea la forma de su utilización. Energías primarias o utilizadas directamente y energías secundarias o finales que son aquellas que han sufrido un tipo de transformación anterior a su uso, como la electricidad. (Foro nuclear, 2023)

4.1.1 Fuentes de energía renovables

Se llaman fuentes de energía renovable a aquellas cuyo potencial es inagotable por provenir de la energía que llega al planeta de forma continua como consecuencia de la radiación solar o de la atracción gravitatoria de otros planetas y el sistema solar. Son la energía solar, eólica, hidráulica, mareomotriz y la biomasa. Las fuentes de energía no renovables son aquellas que existen en una cantidad limitada en la naturaleza. La demanda mundial de energía en la actualidad se satisface en un 94% con este tipo de fuentes: carbón, petróleo, gas natural y uranio. (Foro nuclear, 2023)

4.1.2 Fuentes de energía no renovables

Las fuentes de energía convencionales son aquellas que tienen una participación importante en los balances energéticos de los países industrializados. Es el caso del carbón, petróleo, gas natural, hidráulica y nuclear. Por el contrario, se llaman fuentes de energía no convencionales, o nuevas fuentes de energía, a las que, por estar en una etapa de desarrollo tecnológico en cuanto a su utilización generalizada, no cuentan con participación apreciable en la cobertura de la demanda

energética de esos países. Es el caso de la energía solar, eólica, mareomotriz y biomasa. (Foro nuclear, 2023)

Según sea su utilización las fuentes de energía las podemos clasificar en primarias y secundarias:

- ✓ Las **primarias** son las que se obtienen directamente de la naturaleza, como el carbón, petróleo y gas natural.
- ✓ Las **secundarias**, llamadas también útiles o finales, se obtienen a partir de las primarias mediante un proceso de transformación por medios técnicos. Es el caso de la electricidad o de los combustibles derivados del petróleo. (Foro nuclear, 2023)

4.1.3 Aumento de la generación de energía con fuentes renovables

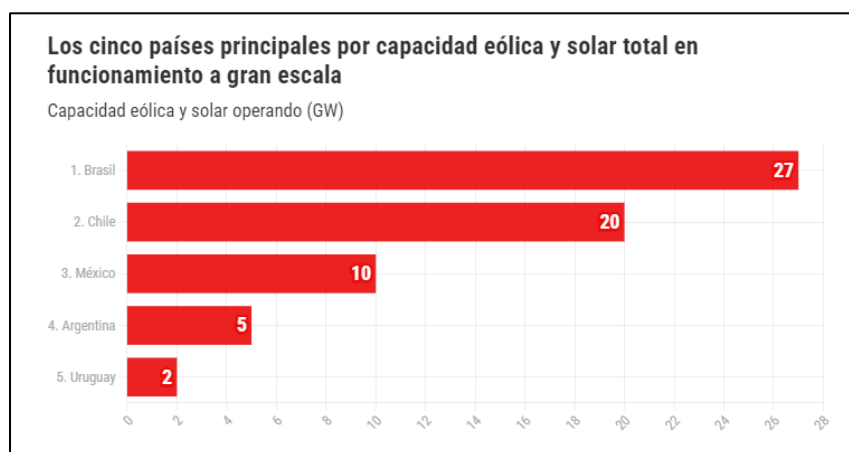
Para finales de esta década, América Latina se podría convertir en un “gigante de la energía mundial” si cumple con los proyectos de energía renovable a gran escala que tiene planeados para los siguientes años, esto según un informe de Global Energy Monitor, una organización que investiga y rastrea proyectos de energía a nivel mundial, en él se aborda el potencial de crecimiento en capacidad de generación de energía solar y eólica de países como Colombia, Brasil, México, Chile y Argentina. Para 2030, la región tiene la posibilidad de aumentar en más del 460 % la generación de renovables, si todos los posibles proyectos nuevos a gran escala comienzan a funcionar en los plazos prometidos. (El Espectador, 2023)

Según estos datos, para final de década América Latina podría tener 319 gigavatios (GW) nuevos de capacidad instalada. Para dimensionar mejor la cifra, esto es algo así como 132 veces la capacidad de Hidroituango. (El Espectador, 2023)

Hoy, la región tiene más de 69 GW de capacidad solar, correspondiente a 27,6 W, y capacidad eólica, de 41,5 GW, a gran escala funcionando. En general, esto equivale a un

poco más del 15 % de la capacidad eléctrica total. En las proyecciones de crecimiento de los proyectos en los próximos siete años, la capacidad de energía eólica seguirá siendo mayor a la solar, ya que tendría más de 203 GW, mientras que la solar tendría 116 GW. (El Espectador, 2023)

Ilustración 1 Países potencia en la región en energías renovables



Fuente: (El Espectador, 2023)

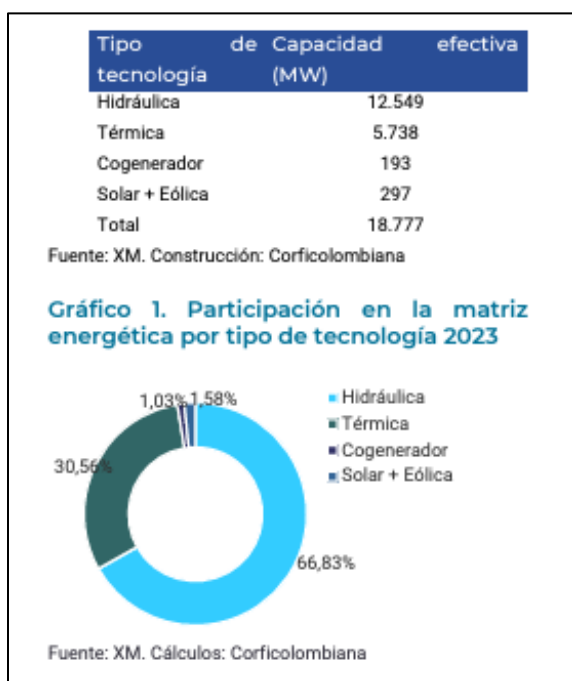
El éxito de Brasil, Chile y Colombia se explica a partir de: el constante crecimiento de renovables a gran escala a subastas de energía bien establecidas; la transparencia de la inversión privada; al potencial económico de las exportaciones de hidrógeno verde; a la disminución de los costos de instalaciones solares y eólicas; y a las respuestas políticas al cambio climático. (El Espectador, 2023)

4.2 Marco Contextual

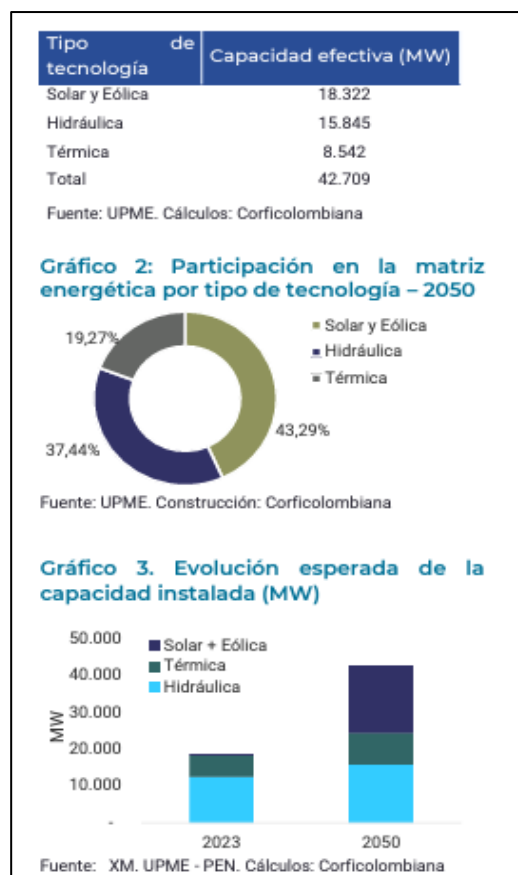
Para evaluar y examinar el contexto en donde se plantea llevar a cabo el Proyecto, el Municipio de Acandí, se evaluará de forma preliminar el panorama nacional en cuanto a energías renovables, las expectativas en los mercados, las metas y las cifras actuales. Se detallan entonces algunos aspectos importantes que dictan el rumbo de las fuentes no convencionales para la generación de energía:

- ✓ La capacidad efectiva neta de generación para el año 2023 es de 18.777 MW, de los cuales 66,8% corresponden a energía hidráulica, el 30,5% a energía térmica. (Corficolombiana, 2023)
- ✓ Según el Plan Energético Nacional 2020-2050, se espera tener al final del periodo una capacidad instalada de 42.709 MW. El 43,2% corresponde a FRNC, 37,4% a energía hidráulica y el 19,2% restante a energía térmica. Esto lograría un aumento en la capacidad efectiva neta total de 23.740 MW con respecto al presente año. (Corficolombiana, 2023)
- ✓ Durante el 2022 se generaron 76.905 GWh de los cuales la energía la hidráulica y la térmica tuvieron un 83,66% y un 14,60% de participación respectivamente, reflejando la alta presencia de lluvias que se dio a lo largo del año. (Corficolombiana, 2023)
- ✓ La participación de las fuentes no convencionales de energía, como la eólica y la solar, no son relevantes actualmente. En promedio, durante el 2022 su participación en la generación total de energía fue apenas de 0,6% para la energía solar y de 0,1% para la eólica. (Corficolombiana, 2023)
- ✓ La demanda acumulada durante el año 2022 fue de 76.655 GWh, lo que representó un crecimiento de 3,31% con respecto al año 2021, en donde la demanda acumulada fue de 74.116 GWh. (Corficolombiana, 2023)

Ilustración 2 Indicadores energéticos para el año 2022-perspectivas energéticas 2050



Fuente: (Corficolombiana, 2023)



Del panorama anterior queda claro que las expectativas a nivel nacional en el futuro próximo, se centran en que se incrementen las participaciones en generación para energías renovables y que tradicionales como hidráulica, reduzcan su participación en el panorama de generación del país; es claro que hay todo un horizonte de posibilidades para que Proyectos asociados a energías sostenibles tengan no solo el apoyo del gobierno, sino también el aval económico de entidades estatales, el contexto del presente Proyecto está enmarcado en que hay voluntad política, es el momento de emprender con iniciativas en este gremio, que además pongan como eje principal a una población no interconectada y olvidada de la geografía nacional.

4.2.1 Municipio de Acandí-Chocó y su panorama

El panorama energético en el Municipio de Acandí, como se mencionó desde el planteamiento del Problema, radica entre muchos otros factores, en que se trata de un lugar apartado, y trasladarse allí es difícil para propios y turistas, la mejor forma de hacerlo es dirigiéndose primero a la Municipalidad de Necoclí, ahora bien, pretender el 100% de interconexión eléctrica para toda la localidad implica retos de todo tipo, uno de ellos es el traslado de los equipos necesarios para la puesta en marcha de una alternativa sostenible de acceso a energía. A pesar de ello, el panorama actual de sus habitantes depende en gran medida de una iniciativa del Gobierno, llevada a cabo en 2020, para el traslado a Acandí de 3 plantas generadoras de 3000kW. (Bustos, Sepúlveda, & Triviño, 2014)

Tras lo anterior, el panorama actual sigue sin presentar cambios significativos, aún siguen en funcionamiento las plantas, con una vida útil importante y presentándose la problemática de que para su mantenimiento se requieren de recursos difíciles de gestionar a nivel estatal, lo que ha generado que la población en los períodos de avería de las mismas tenga un limitado acceso a energía eléctrica, y de no ser porque los mismos habitantes adquieren sus propios generadores el Municipio seguiría siendo plenamente una ZNI.

Ilustración 3. Llegada de las plantas de generación actuales al Municipio de Acandí-2020



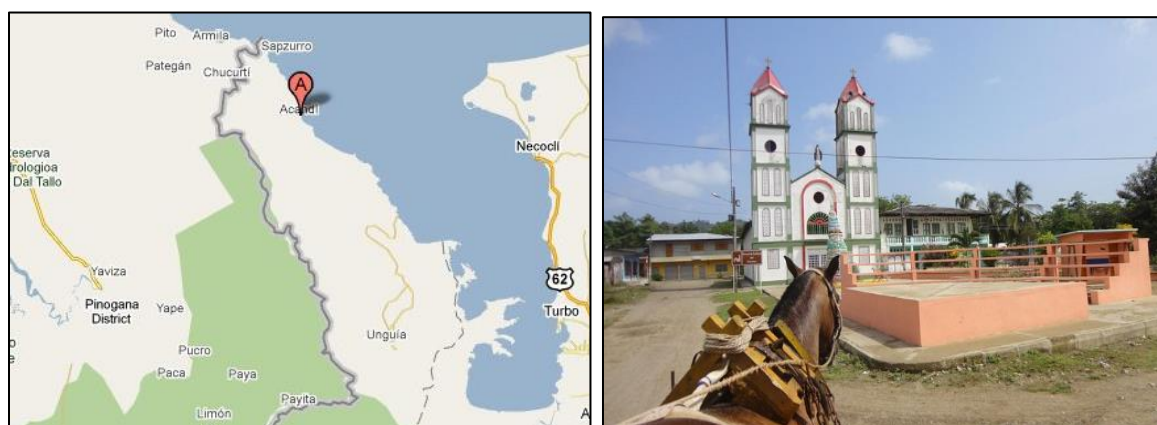
Fuente: (IPSE, 2023)

Zona fronteriza ubicado en el Darién choacoano, en límites con Panamá se constituye en un destino turístico importante sobre el Océano Atlántico. Cuenta con los corregimientos de: Cabo Tiburón, Sapzurro, Capurganá, y Triganá. Este municipio cuenta con un importante fenómeno natural como es el desove de la tortuga Canaa en temporada de semana Santa, lo que atrae un sinnúmero de turistas. (Colombia Turismo Web, 2020)

El último centro turístico de Colombia sobre el Mar Caribe se encuentra en el municipio choacoano de Acandí. Sus habitantes luchan por la preservación de la tortuga Caná, que viene a desovar en las playas de este municipio y sus habitantes se han encargado de constituir un Santuario para la preservación de esta especie de tortuga marina. Situado en el extremo norte del Departamento de Chocó, en el Golfo de Urabá a orillas del Mar Caribe, Acandí se encuentra a 366 kilómetros de Quibdó. Su temperatura promedio de 28°C. (Colombia Turismo Web, 2020)

Acandí es uno de los territorios que constituyen el Darién, razón por la cual es muy rico en biodiversidad de fauna y flora, presenta gran diversidad de especies exóticas y riqueza hídrica.

Ilustración 4 Municipio de Acandí Chocó



Fuente: (Municipios de Colombia, 2023)

4.3 Marco Legal

La producción de energía mediante el uso de alternativas sostenibles y amigables ha tenido gran acogida en el Gobierno, y no se trata de una iniciativa por el momento que afrontan los sistemas energéticos a nivel mundial, desde los años 80's, ha sido de interés por parte del gobierno comenzar la regulación de este tipo de energías, tanto que se han redactado leyes, acuerdos y resoluciones, todo con el fin de promover el uso de estas y brindar incentivos no solo a proveedores de equipos y gestores de Proyectos de este tipo, sino también a quienes las usan para el desarrollo de su diario vivir. (Universidad Externado de Colombia, 2020)

Actualmente y con ocasión de la existencia de una problemática de cambio climático, se han identificado desde distintas ópticas, los principales sectores que tienen incidencia directa la situación actual del planeta. Dentro de estos sectores, se encuentra el energético, el cual, tiene una relación importante con el cambio climático debido a su característica de alta capacidad de emisión. Gracias a este tipo de características, en el sector se han acogido ideas sobre el uso de energías alternativas, las cuales han gozado de una excelente recepción dentro de la opinión pública. El fin de este tipo de alternativas, es el de alcanzar un desarrollo económico y social sostenible a partir de usos eficientes de la energía y del control de emisiones mediante la aplicación de nuevas tecnologías. (Universidad Externado de Colombia, 2020)

En Colombia, el marco jurídico de las energías alternativas se ha dividido en tres fases. La primera fase surgió con la Ley 51 de 1989, la cual se considera como un punto de partida de la regulación de energías renovables en Colombia. En dicha etapa, hubo solo algunas menciones a lo que hoy se considera como "Energías renovables". La segunda etapa comenzó en el 2001 con la expedición de la Ley 697 del mismo año y terminó con la Resolución 180919 de 2010. En esta segunda etapa, aunque, se puede apreciar un progreso relevante con respecto a la primera etapa, sigue faltando un desarrollo especializado sobre lo que sugiere el concepto de energías sostenibles. La tercera etapa,

viene a darse desde la Ley 1715 de 2014, donde se encuentran instrumentos que ahora sí, realmente estimulan la entrada de energías alternativas en el ámbito nacional. Dicha ley, prevé, entre otras cosas, instrumentos de incentivos tributarios a la inversión de proyectos que utilicen energías alternativas diferentes. (Universidad Externado de Colombia, 2020)

A continuación, se mencionan las leyes, resoluciones y decretos que cobijan al Proyecto de forma más directa:

- ✓ **Ley 2099 del 2021:** Modifica y adiciona 1715 de 2014, donde se moderniza la legislación vigente y se adoptan nuevas fuentes de generación de energía, se busca la eficiencia energética y la movilidad sostenible. Esta ley está enfocada en la disminución de la dependencia de combustibles fósiles, incorporando nuevas formas de energía renovable, dinamizando el mercado y favoreciendo medidas que sean útiles al medio ambiente:

-Establece que el gobierno nacional fomentará la autogeneración fotovoltaica en edificaciones oficiales, especialmente, dedicadas a la prestación de servicios educativos y de salud. (Legis, 2021)

-Transforma el Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía (FENOGE), con el fortalecimiento de su papel como multiplicador de recursos, catalizador del mercado y potenciador de desarrolladores e implementadores de soluciones de eficiencia energética (art. 7) (Legis, 2021)

Esta ley también incluye disposiciones para el servicio público de energía eléctrica en las zonas no interconectadas, ZNI; promueve el desarrollo de soluciones híbridas que combinen fuentes locales de generación eléctrica, especialmente las que provengan de fuentes no convencionales de energía, FNCE, para la prestación del servicio de energía para las ZNI. (Legis, 2021)

- ✓ **Resolución CREG 030 del 2018:** Por la que se regulan las actividades de autogeneración a pequeña escala y de generación distribuida en el Sistema Interconectado Nacional. (ESSA-Grupo EPM, 2018)
- ✓ **Resolución CREG 038 del 2018:** Por la cual se regula la actividad de autogeneración en las zonas no interconectadas y se dictan algunas disposiciones sobre la generación distribuida en las zonas no interconectadas. (ESSA-Grupo EPM, 2018)
- ✓ **Resolución UPME 203 de 2020:** Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para acceder a los beneficios tributarios en inversiones en investigación, desarrollo o producción de energía a partir de Fuentes no Convencionales de Energía -FNCE. (CREG-UPME, 2020)
- ✓ **Decreto 1543 de 2017:** Por el cual se reglamenta el Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía, Fenoge. (Guerra, Montaña, & Nataly, 2021). Colombia considera la implementación de energías renovables, como una opción para reemplazar la utilización de energías fósiles, con el objetivo de favorecer a un medio ambiente más limpio. (Guerra, Montaña, & Nataly, 2021)

4.4 Marco Teórico

Las energías renovables son fuentes de energía que se regeneran naturalmente con el tiempo y no se agotan. Son la parte más importante de la transición hacia un sistema energético que abandone los combustibles fósiles, contrarrestando así el calentamiento global. Y son energías limpias que protegen la salud humana y el medioambiente.

Las principales fuentes de energía renovable son:

- ✓ Energía solar;
- ✓ Energía eólica;
- ✓ Energía hidroeléctrica;

- ✓ Energía geotérmica;
- ✓ Energía de la biomasa;
- ✓ Energía marina. (Enel Green Power, 2023)

Producir cada vez más energía renovable y abandonar las fuentes convencionales es una necesidad que comparten todos los países del mundo. Según los datos del último informe de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA, por sus siglas en inglés), en 2022 hasta el 83 % de toda la capacidad eléctrica añadida procedía de fuentes no renovables. Mientras que, en 2021, según un informe publicado por Ember –think tank independiente sobre el clima–, las renovables generaron el 38 % de la electricidad mundial. (Enel Green Power, 2023)

4.4.1 Importancia de las energías renovables

Las energías renovables son fuentes de energía limpias, inagotables y crecientemente competitivas. Se diferencian de los combustibles fósiles principalmente en su diversidad, abundancia y potencial de aprovechamiento en cualquier parte del planeta, pero sobre todo en que no producen gases de efecto invernadero –causantes del cambio climático- ni emisiones contaminantes. Además, sus costes evolucionan a la baja de forma sostenida, mientras que la tendencia general de costes de los combustibles fósiles es la opuesta, al margen de su volatilidad coyuntural. (Acciona, 2020)

El crecimiento de las energías renovables es imparable, como queda reflejado en las estadísticas aportadas anualmente por la Agencia Internacional de la Energía (AIE): Según las previsiones de la AIE, la participación de las renovables en el suministro eléctrico global pasará del 28,7% en 2021 al 43% en 2030, y proporcionarán 2/3 del incremento de demanda eléctrica registrado en ese período, principalmente a través de las tecnologías eólica y fotovoltaica. (Acciona, 2020)

De acuerdo con la AIE, la demanda mundial de electricidad aumentará un 82% entre 2020 y 2040, si se cumplen los compromisos ya anunciados de reducción de emisiones por los diversos países,

elevando su participación en el uso de energía final del 38% al 63% en el mismo periodo- espoleada principalmente por regiones emergentes (India, China, África, Oriente Medio y el sureste asiático) y por la electrificación del transporte en las economías avanzadas. (Acciona, 2020)

4.4.2 Características de las energías renovables

- ✓ El uso de las energías renovables contribuye a que las casas sean mucho más autosuficientes en su consumo eléctrico. En un futuro no muy lejano, todos los edificios construidos deberán tener sus propias placas solares, calderas de biomasa o puntos de recarga para el coche eléctrico en su garaje comunitario. (Factor energía, 2023)
- ✓ En la actualidad hay una constante lucha contra el cambio climático y una búsqueda de nuevas vías para cuidar el entorno y hacerlo más sostenible. Un paso fundamental es el uso de las energías renovables o alternativas para reemplazar energías tradicionales. (Factor energía, 2023)
- ✓ Las energías renovables proceden de recursos naturales de acceso gratuito e inagotables. Hay una oferta permanente de agua, viento o sol con los que producir energía limpia. En cambio, la energía generada a partir de combustibles fósiles (carbón, petróleo o gas) dispone de unos recursos limitados y son contaminantes para el medioambiente. (Factor energía, 2023)
- ✓ Las energías renovables, al generar la energía a través de fuentes naturales, se pueden encontrar en cualquier sitio del mundo; con lo cual, cualquier rincón del mundo puede generar su propia energía (Factor energía, 2023)

4.4.3 Tipos de energías renovables y su principio de funcionamiento

Tabla 1 Tipos de energía renovable y su principio de funcionamiento

Tipo de energía	Concepto	Principio de funcionamiento
Energía solar-fotovoltaica	La energía solar es aquella que obtenemos del sol. A través de placas solares se absorbe la radiación solar y se transforma en electricidad que puede ser almacenada o volcada a la red eléctrica. También existe la energía solar termoeléctrica, que es aquella que utiliza la radiación solar para calentar un fluido (que puede ser agua), hasta que genere vapor, y accione una turbina que genera electricidad.	<p>Paneles fotovoltaicos: se trata de grupos de celdas fotovoltaicas montadas entre capas de silicio que captan la radiación solar y transforman la luz (fotones) en energía eléctrica (electrones).</p> <p>Inversores: convierten la corriente eléctrica continua que producen los paneles en corriente alterna, apta para el consumo.</p> <p>Transformadores: la corriente alterna generada por los inversores es de baja tensión (380-800 V), por lo que se utiliza un transformador para elevarla a media tensión (hasta 36 kV).</p> <p>Por su parte, las instalaciones no conectadas a la red operan en isla y suelen encontrarse en lugares remotos y explotaciones agrícolas para satisfacer demandas de iluminación, servir de apoyo a las telecomunicaciones y bombear los sistemas de riego. Estas plantas aisladas requieren dos elementos adicionales para funcionar:</p> <p>Baterías: encargadas de almacenar la energía producida por los paneles y no demandada en ese instante para cuando sea necesario.</p> <p>Reguladores: protegen la batería contra sobrecargas y previenen un uso ineficiente de la misma.</p>
Energía eólica	En el caso de la energía eólica la generación de electricidad se lleva a cabo con la fuerza del viento. Los molinos de viento que están en los parques eólicos son conectados a generadores de electricidad que transforman en energía eléctrica el viento hace girar sus aspas.	<p>Los aerogeneradores han de orientarse en la dirección del viento esto sucede gracias a una veleta que se encuentra en la góndola. A partir de ahí, la fuerza de las corrientes de aire pondrá en funcionamiento las tres principales partes del aerogenerador:</p> <p>El rotor: compuesto por tres palas y el buje que las une, su función es captar la fuerza del viento y convertirla en energía mecánica de rotación.</p> <p>La multiplicadora: unida al motor mediante un eje, su función es elevar la velocidad de giro de 30 revoluciones por minuto (rpm) a 1500 rpm.</p> <p>El generador: este elemento se encarga de convertir la energía mecánica de rotación en energía eléctrica.</p> <p>Cada uno de los aerogeneradores que componen un parque eólico están unidos entre sí por cables subterráneos que llevan la energía eléctrica a una subestación transformadora. De ahí es transportada a los hogares, las fábricas o las escuelas, entre otros, a través de las redes de distribución de las distintas compañías eléctricas.</p>
Energía hidráulica	La energía hidráulica es aquella que aprovecha el movimiento del agua para generar energía. Su obtención se debe al aprovechamiento de la energía cinética y potencial de los saltos de agua o corrientes. El propio movimiento del agua hace girar una turbina, que está conectada a un transformador, produce la energía eléctrica.	<p>Acumulación de agua: las presas acumulan gran cantidad de agua dentro del embalse. En ese momento la energía del agua se está almacenando en forma de energía potencial, un tipo de energía que depende de la altura.</p> <p>Apertura de la esclusa: en el momento en el que se deja correr el agua y, por acción de la gravedad, se transforma la energía potencial de agua en energía cinética.</p> <p>Movimiento de la turbina: el flujo de agua transfiere esa energía cinética, debida a su movimiento, a la turbina de la central hidroeléctrica haciendo que gire.</p> <p>Acción del generador: el movimiento de la turbina activa el generador que es capaz de transformar la energía mecánica en energía eléctrica por acción de un campo magnético.</p> <p>Cambio de voltaje en el transformador: tras la producción de la energía eléctrica (generalmente energía alterna) esta se conduce a un transformador para aumentar su voltaje. Así, se puede transportar la energía desde la central hasta los distintos puntos de suministro.</p> <p>Conexión a la red eléctrica: una vez que la energía eléctrica sale de la central hidroeléctrica se conecta a la red eléctrica para ser transportada y distribuida a los diferentes consumidores finales.</p>
Biomasa	Esta energía alternativa es una de las formas más económicas y ecológicas de generar energía eléctrica en una central térmica. La energía biomasa consiste en la combustión de residuos orgánicos de origen animal y vegetal.	<p>Con producto biodegradable, como serrín, cortezas y todo aquello que pueda ir “al contenedor marrón”, se puede pensar un combustible que prenda el fuego a modo de yesca, siendo sustituible el carbón por este producto y, a gran escala, pudiendo ser utilizado para producción de energía de forma renovable.</p> <p>La biomasa se puede transformar en energía eléctrica o calor. Conseguimos este proceso tanto a pequeña escala, ya sea con calderas en viviendas o edificios, como en plantas industriales, gracias a procedimientos biológicos y termoquímicos.</p> <p>En el caso de la electricidad, lo que se hace en las plantas especializadas es usar madera como combustible. Los operarios calientan grandes recipientes de agua con este material y consiguen accionar generadores eléctricos con el vapor resultante. Como ves, es un proceso similar al que podemos encontrar en otro tipo de energías renovables.</p>
Energía mareomotriz	La energía mareomotriz, también llamada energía oceánica, es un tipo de energía renovable que es capaz de aprovechar el movimiento de las mareas y transformarlo en energía eléctrica.	Una central mareomotriz es aquel lugar en el cual se transforma la energía producida por las mareas del mar a energía eléctrica. Para su aprovechamiento, se construyen diques, con turbinas en su parte inferior, normalmente en estuarios de ríos o bahías. El embalse creado por la construcción del dique, se llena y se vacía con cada movimiento de marea y el paso del agua que genera permite activar las turbinas que generan la electricidad.
Energía geotérmica	Energía alternativa que nace en el corazón de la tierra, la energía geotérmica es aquella que aprovecha las altas temperaturas de yacimientos bajo la superficie terrestre (normalmente volcánicos) para la generación de energía a través del calor, pues suelen encontrarse a 100 o 150 grados centígrados.	<p>Esta energía renovable se basa en el principio de transferencia de calor desde las capas internas de la Tierra hasta la superficie del planeta.</p> <p>En la actualidad existen diferentes tipos de sistemas geotérmicos, que son utilizados por las empresas del sector para aprovechar esta fuente de energía infinita.</p>

CAPÍTULO III

5 Diseño Metodológico

El Proyecto contempla tres fases principales, la primera se refiere a una revisión preliminar de la zona urbana del Municipio de Acandí, el equipo de trabajo observa las necesidades de la región, ahora puede vivirlas desde la práctica, se observan las medidas que ha implementado la población, para poder acceder a energía eléctrica durante el día, se analiza el comportamiento de los ciudadanos, como labora el comercio y como la intermitencia en el servicio ha afectado la educación, se elaboran actas e vecindad y de entorno para conocer las condiciones de las viviendas.

En la fase 1 se comenta de forma previa el Proyecto y se hace una investigación preliminar para conocer las expectativas de la comunidad y su disposición frente a un Proyecto de energías alternativas, se hace una investigación básica de todas las posibles alternativas de energía para las cuales la región tiene potencial y se analizan de forma somera aspectos como transporte, distancias de traslado de materiales, condiciones de luz, viento, mareas, se analizan los espacios en las viviendas, en este punto ya hay una idea de cuáles pueden ser las alternativas que mejor funcionen en la población, finalmente se lleva a cabo un análisis inicial de los posibles proveedores, y las posibles fuentes de financiamiento.

Para la fase 2 se aplican las técnicas de investigación elegidas por el equipo de trabajo, grupos focales, entrevistas y encuestas, además se hace una búsqueda referenciada y rigurosa de información para las alternativas tentativas, se procesa la información recolectada en los grupos, se analizan los resultados y se plantea un panorama claro para el Proyecto.

En la fase final, y con base en los resultados anteriores, se elige la alternativa más viable y que se acomode a las condiciones físicas y de la comunidad urbana de Acandí, se redacta el proyecto, se presupuestan las actividades que acarrea la propuesta, se analizan los tiempos y se plantea un cronograma para la puesta en marcha, para finalmente hacer una evaluación financiera detallada, que permita la presentación del Proyecto a inversionistas y entes público-privados.

5.1 Línea de investigación institucional (Programa académico)

El Proyecto contempla dentro de su desarrollo varios tipos de investigación:

- ✓ **Investigación de acción participativa:** Se tiene en cuenta el punto de vista de la comunidades, se ejecuta mediante diálogo, para conocer las problemáticas, los miembros de la comunidad reúnen información, para analizarla y actuar ante sus problemas, con el fin de encontrar transformación social; se aplica ya que el Proyecto toca una problemática macro a nivel regional, que afecta tanto el desarrollo social en el Municipio De Acandí, como otros aspectos tan importantes como la educación y la economía.

Se busca conocer por medio del dialogo con la gente y su desarrollo en los ámbitos cotidianos, como la falta de energía eléctrica ha deteriorado su calidad de vida, y la inclusión de sus habitantes en contextos tan importantes, como la educación y el desarrollo social, finalmente, la investigación participativa permite conocer que tan dispuesta está la población elegida a participar del proyecto piloto de energías renovables, en permitir la puesta en marcha de la estrategia elegida para su interconexión eléctrica.

- ✓ **Investigación aplicada:** Requiere de una necesidad básica social identificada en la formulación del problema, tiene como objetivo aplicación de conocimiento, para dar respuesta a dichas necesidades, para el caso del Proyecto se aplican conocimientos técnicos en ingeniería eléctrica para tomar la necesidad de la carencia de energía y formular una alternativa de suministro constante y de calidad, para ello se requiere del análisis de la población y en conjunto con el equipo de trabajo, elegir la estrategia de energía.
- ✓ **Investigación descriptiva:** Permite la definición, la clasificación y la posterior caracterización de las necesidades de la población de estudio, para el desarrollo del proyecto se requiere categorizar adecuadamente la población de estudio y describir de forma amplia las condiciones de vida, y todos los contextos en donde el uso de la energía constante ha impedido una transformación.

5.2 Eje temático (Programa académico)

Tabla 2. Eje temático

Programa	Línea de investigación institucional	Sub-línea de investigación	Temática
Especialización en gerencia de Proyectos	Gestión social, participación y desarrollo comunitario	Gerencia social y comunitaria	Planificación del desarrollo social y la sostenibilidad Sostenibilidad social, ambiental y financiera

Fuente: Elaboración propia

Planificación del desarrollo social y la sostenibilidad: Con el Proyecto, es claro que se busca el desarrollo social de la zona urbana del Municipio de Acandí, la estrategia de energía sostenible, implica el progreso de la comunidad, a la vez que se promueve el uso de energías limpias, a futuro con la posible implementación de la misma, se impacta de forma positiva el acceso a servicio de energía eléctrica de calidad, hay acceso a educación de calidad, salud de calidad, y opciones de empleo dignas.

Sostenibilidad social, ambiental y financiera: El Proyecto satisface una de las necesidades básicas de la población elegida, se impacta la calidad de vida y se genera una opción permanente de acceso a energía eléctrica, que deje atrás años de olvido estatal, tal y como ya se ha mencionado en esta investigación; la estrategia es ambientalmente sostenible, sin importar cuál de ellas sea la elegida, se aprovechan los recursos naturales y se reduce la huella ecológica. Finalmente, el proyecto a futuro puede representar rentabilidad y viabilidad económica para quien decida invertir en la implementación de la estrategia propuesta por el presente equipo de trabajo

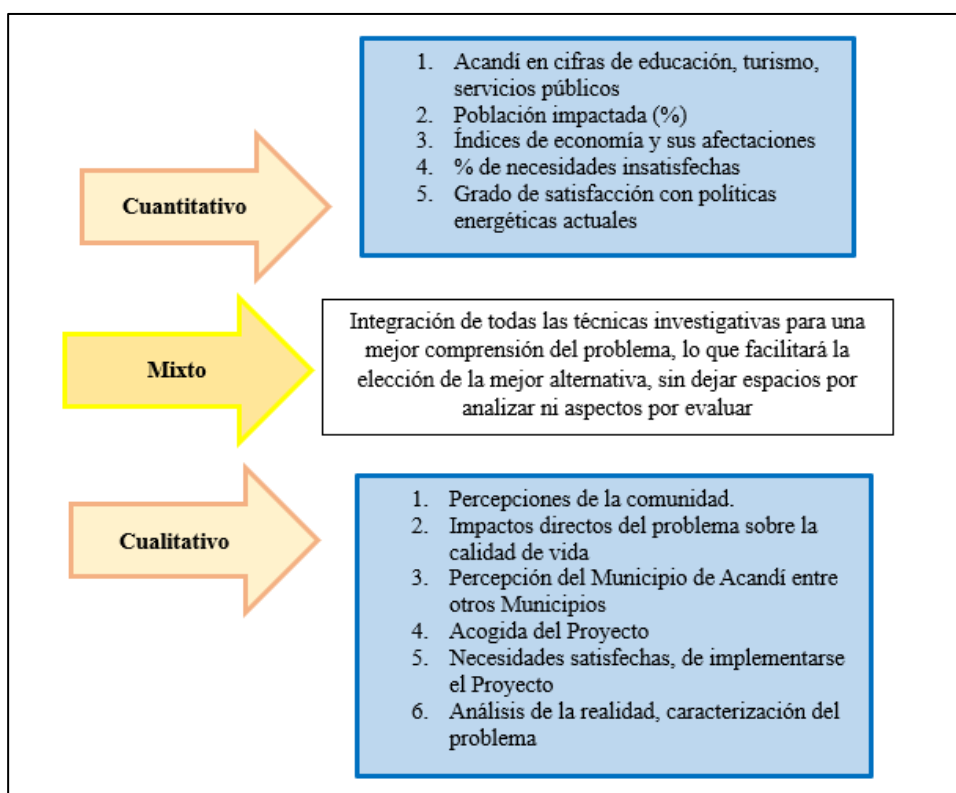
5.3 Enfoque de investigación y paradigma investigativo (cualitativo, cuantitativo)

El Proyecto contempla un enfoque mixto, ya que combina el análisis cuantitativo y cualitativo, la investigación no se fundamenta solo en datos estadísticos, ni es posible generalizar los hallazgos en la población, se requiere un análisis de la realidad de la población, es necesario conocer la percepción de los ciudadanos de diversos grupos, qué efectos en su diario vivir, ha acarreado no poder contar con servicio eléctrico continuo durante el día, como se han visto afectadas sus costumbres, como ha cambiado el desarrollo de sus actividades cotidianas, en el comercio y la educación, como ello ha afectado a los estudiantes, y comerciantes, como se sienten con respecto a que sean una de las zonas no interconectadas de Colombia y que esto los afecte con respecto a los estudiantes de zonas en donde el servicio es continuo y se normaliza dentro de su cotidianidad, como se impactan los ingresos en el sector comercio.

Un enfoque mixto permite que, mediante el análisis cualitativo, el panorama de la necesidad sea amplio, se caracterizan significativamente y desde todas las perspectivas, los efectos que dieron lugar al planteamiento del Proyecto, mientras que usando paralelamente un análisis cuantitativo se pueden medir los fenómenos, se contextualiza el Proyecto con cifras y mediante números es posible venderlo, analizarlo y medirlo. En conclusión, este enfoque permite una mejor comprensión del problema de investigación, usar por separado cada uno de los análisis, no permitiría una caracterización completa de la población, tampoco del problema.

Para llevar a cabo este enfoque, se utilizaron diversas técnicas investigativas, cuya necesidad y metodología se explica ampliamente en el aparte 5.5.

Ilustración 5 Enfoque de investigación mixto



Fuente: Elaboración propia

5.4 Diseño (experimental, no experimental)

Para la recolección de la información necesaria para la consecución de los objetivos específicos del presente informe de Proyecto se plantearon las siguientes técnicas de investigación.

- ✓ **Encuesta:** Es una recolección de datos que se obtienen mediante consulta, y que tiene como finalidad conocer la opinión de las personas acerca de algún tema, o bien contar con más información respecto de un hecho o suceso.
- ✓ **Grupos focales:** Son una técnica de investigación cualitativa. Un grupo focal consiste en una entrevista grupal dirigida por un moderador a través de un guion de temas o de entrevista. Se busca la interacción entre los participantes como método para generar información

- ✓ **Entrevista:** Se define como "una conversación que se propone con un fin determinado distinto al simple hecho de conversar". Es un instrumento técnico de gran utilidad en la investigación cualitativa, para recabar datos.
- ✓ **Revisión documental:** Es una técnica de observación complementaria, en el caso de un registro de acciones y programas. La revisión documental permite hacer una idea del desarrollo y las características de los procesos y también la información que se confirma o se pone en duda.

En el aparte de análisis de resultados se evidencia las variables que se tomaron en cuenta en el momento de la elaboración del marco metodológico, allí se mostraran las conclusiones que arrojó el presente diseño experimental.

5.4.1 Alcance (exploratorio, descriptivo, correlacional, explicativo)

El Proyecto contempla dentro de su desarrollo varios tipos de investigación:

- ✓ **Investigación de acción participativa:** Se tiene en cuenta el punto de vista de la comunidades, se ejecuta mediante diálogo, para conocer las problemáticas, los miembros de la comunidad reúnen información, para analizarla y actuar ante sus problemas, con el fin de encontrar transformación social; se aplica ya que el Proyecto toca una problemática macro a nivel regional, que afecta tanto el desarrollo social en el Municipio De Acandí, como otros aspectos tan importantes como la educación y la economía.

Se busca conocer por medio del dialogo con la gente y su desarrollo en los ámbitos cotidianos, como la falta de energía eléctrica ha deteriorado su calidad de vida, y la inclusión de sus habitantes en contextos tan importantes, como la educación y el desarrollo social, finalmente la investigación participativa permite conocer que tan dispuesta esta la población elegida a participar del proyecto piloto de energías renovables, en permitir la puesta en marcha de la estrategia elegida para su interconexión eléctrica.

- ✓ **Investigación aplicada:** Requiere de una necesidad básica social identificada en la formulación del problema, tiene como objetivo aplicación de conocimiento, para dar respuesta a dichas

necesidades, para el caso del Proyecto se aplican conocimientos técnicos en ingeniería eléctrica para tomar la necesidad de la carencia de energía y formular una alternativa de suministro constante y de calidad, para ello se requiere del análisis de la población y un estudio de todas las condiciones al interior de la comunidad, para con ello y en conjunto con el equipo de trabajo, elegir la estrategia de energía.

- ✓ **Investigación descriptiva:** Permite la definición, la clasificación y la posterior caracterización de las necesidades de la población de estudio, para el desarrollo del proyecto se requiere categorizar adecuadamente la población de estudio y describir de forma amplia las condiciones de vida, y todos los contextos en donde el uso de la energía constante ha impedido una transformación.

5.4.2 Población y tamaño de la muestra

Para la puesta en marcha de las técnicas de investigación planteadas para la recolección de la información relacionada con la caracterización de la población de la zona urbana de Acandí se, tienen los siguientes datos iniciales; cabe aclarar que lo mencionado en el aparte de impacto, numeral 4.3 de este proyecto, no tiene nada que ver con lo aquí expuesto, ya que estas técnicas se desarrollan para conocer de forma amplia, y sin dejar de lado ningún sector, el impacto de la no continuidad en el servicio de energía eléctrica.

- ✓ **Población total del Municipio de Acandí:** 14159 Habitantes (Acandí, 2020)
- ✓ **Población urbana del Municipio de Acandí:** 46% para un total de 6513 Habitantes (Acandí, 2020)

Para la toma de encuestas de percepción y entrevistas, para el diagnóstico de la situación actual de la zona de urbana de Acandí se toma una muestra que integre a todos los sectores presentes, de tal manera que el panorama evaluado sea lo más parecido a la realidad posible, ello con el objetivo de tener a todas las comunidades en cuenta y así finalmente y con base en la información analizada tener un panorama que incluya todas las opiniones, percepciones y realidades:

Para un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 5% se tiene que el tamaño de la muestra para el diagnóstico y la caracterización es de: **363 habitantes**. Para la estructuración de los subgrupos, se tiene la siguiente información:

- ✓ **Subgrupo familias con integrantes de todas las edades (A):** Se trata de los grupos familiares de la zona urbana de Acandí-Chocó, cuyos integrantes son personas de todas las edades, cabe aclarar que las encuestas y entrevistas se realizaron a personas mayores de edad, sin embargo, fueron ellos los que dieron a conocer la situación generada por la problemática en todo el núcleo familiar.

Se considera que este grupo es el que debe tener mayor participación en las encuestas, ya que se trata de una población que representa a la mayoría, y serán ellos quienes en sus viviendas acojan la estrategia que finalmente salga elegida.
- ✓ **Subgrupos líderes sociales (B):** Se trata de líderes sociales de reconocimiento y que tienen voz en la localidad, tenerlos en cuenta como un grupo, permite que las necesidades de la otra parte de la población que no está siendo escuchada, sean tenidas en cuenta, además son ellos quienes conocen de forma clara todas las problemáticas derivadas de la no interconexión.
- ✓ **Subgrupos comerciantes (C):** Se trata de un sector que claramente se ha visto afectado por la falta de servicio continuo de energía eléctrica, son ellos quienes, para vender sus productos, deben idear estrategias que permitan que sus productos no perezcan, son los que a raíz de la falta de servicio deben evaluar si continúan con sus negocios o idean otra forma de subsistencia, son ellos quienes durante la noche, deben conectarse a un generador propio-comunitario para poder ofrecer sus servicios.
- ✓ **Subgrupo directivos, docentes y alumnos e instituciones educativas (D):** Se trata de un sector afectado por la problemática, ya que el acceso a internet y tecnologías se convierte, en algo que depende del generador comunitario, del presupuesto de la Institución Educativa para la compra de generadores propios o de la situación económica de las familias de los estudiantes, en este punto se sabe que se trata de una localidad olvidada y cuya vocación

económica está enfocada en el turismo, el comercio y actividades como la agricultura y la pesca, por lo cual se infiere y queda claro en cifras que la situación económica, no es comparable con la que podría observarse en ciudades capitales u otras de más avance en el departamento del Chocó.

- ✓ **Subgrupo autoridades locales (E):** Se trata de un grupo minoritario, pero que merece ser escuchado dentro del diagnóstico, son ellos quienes conocen las iniciativas anteriores en el Municipio relacionadas con energías renovables y sus casos de éxito o fracaso, finalmente gran parte de la acogida del Proyecto se deberá al análisis que los líderes de turno consideren para la estrategia.

Tabla 3 Distribución por subgrupos para aplicación de encuestas

Grupo de Interés	n° de integrantes por subgrupo
Subgrupo A	254
Subgrupo B	18
Subgrupo C	36
Subgrupo D	36
Subgrupo E	18

Fuente: Elaboración propia

Subgrupo A: n1 4559 individuos, 70% de 6513

Subgrupo B: n2 326 individuos, 5% de 6513

Subgrupo C: n3 1303 individuos, 10% de 6513

Subgrupo D: n4 1303 individuos, 10% de 6513

Subgrupo E: n5 326 individuos, 5% de 6513

5.4.3 Fuentes, Técnicas e instrumentos de recolección de información y datos.

A continuación, se enuncia la metodología que se llevó a cabo para la ejecución de las técnicas de investigación mencionadas, para la etapa de caracterización de la población, en la fase 1 del Proyecto:

Tabla 4 Técnicas de investigación usadas en la etapa de caracterización de la población.

Técnica	¿A quién va dirigida?	Metodología
Encuestas	A: Familias de la zona-Pobladores de Acandí B: Líderes comunitarios C: Autoridades locales D: Comerciantes E: Directivos, docentes y alumnos de instituciones educativas	Analizada la población urbana del Municipio de Acandí se toma una muestra representativa que incluya a todos los grupos mencionados en el aparte 5.4 de este anteproyecto encontrando, que deben aplicarse así: Subgrupo A: 254 personas Subgrupo B: 18 personas Subgrupo C: 36 personas Subgrupo D: 36 personas Subgrupo E: 18 personas Las encuestas que se aplicaran de entre 6-8 preguntas, de elección múltiple, el detalle de las mismas se explicará más adelante.
Entrevistas	A: Familias de la zona-Pobladores de Acandí B: Líderes comunitarios C: Autoridades locales D: Comerciantes E: Directivos, docentes y alumnos de instituciones educativas	Para llevar a cabo las entrevistas se tomaran 5 integrantes de cada uno de los subgrupos analizados, con un número de preguntas de entre 5 y 7, estas serán puestas en conocimiento de los entrevistados, con anterioridad y en el momento de la ejecución se grabaran, para un análisis posterior que quedará como entregable de la etapa de caracterización de la población.
Grupos focales	A: Familias de la zona-Pobladores de Acandí B: Líderes comunitarios C: Autoridades locales D: Comerciantes E: Directivos, docentes y alumnos de instituciones educativas	De cada uno de los subgrupos analizados se tomaran 2 personas, para un total de 10 y se llevaran a cabo 2 grupos focales en la etapa de caracterización, cada uno con una duración de aproximadamente 1 hora; el detalle de los mismos se analizará más adelante en este anteproyecto.

Fuente: Elaboración propia

5.4.3.1 Análisis y tratamiento de datos.

A continuación, se presenta el análisis de cada una de las técnicas investigativas propuestas en el diseño metodológico y los resultados obtenidos.

- 1) **Encuestas:** De las cuales quedó claro que se trata de una población de clase trabajadora, que limita sus actividades al comercio, no se cuenta con recursos propios para la solución de la problemática asociada al servicio de energía, se limitan únicamente a la planta proporcionada por el IPSE.

Tabla 5 Análisis de resultados para las encuestas.

Análisis de resultados para las encuestas propuestas en el diseño metodológico, de acuerdo a la distribución de subgrupos																	
<p>¿Se siente satisfecho con el servicio de energía que presta la empresa de energía del Municipio de Acandí, que opera en la actualidad</p> <table border="1"> <tr><th>Categoría</th><th>Porcentaje (%)</th></tr> <tr><td>Poco satisfecho</td><td>94,20%</td></tr> <tr><td>Satisfecho</td><td>5,80%</td></tr> <tr><td>Muy satisfecho</td><td>0,28%</td></tr> </table>	Categoría	Porcentaje (%)	Poco satisfecho	94,20%	Satisfecho	5,80%	Muy satisfecho	0,28%	<p>¿Como soluciona sus actividades diarias cuando se presentan apagones prolongados del servicio de energía?</p> <table border="1"> <tr><th>Alternativa</th><th>Porcentaje de uso (%)</th></tr> <tr><td>Planta adquirida con recursos propios</td><td>2,21%</td></tr> <tr><td>Gas, leña, lamparas artesanales, etc</td><td>28,45%</td></tr> <tr><td>Esperar hasta que se reestablezca el servicio</td><td>69,34%</td></tr> </table>	Alternativa	Porcentaje de uso (%)	Planta adquirida con recursos propios	2,21%	Gas, leña, lamparas artesanales, etc	28,45%	Esperar hasta que se reestablezca el servicio	69,34%
Categoría	Porcentaje (%)																
Poco satisfecho	94,20%																
Satisfecho	5,80%																
Muy satisfecho	0,28%																
Alternativa	Porcentaje de uso (%)																
Planta adquirida con recursos propios	2,21%																
Gas, leña, lamparas artesanales, etc	28,45%																
Esperar hasta que se reestablezca el servicio	69,34%																
<p>Es claro el decontento de la población con respecto al servicio prestado por el IPSE con su planta generadora</p>	<p>Ante la ausencia de recursos propios para suplir la necesidad de energía de calidad, las opciones se limitan a fuentes tradicionales, sin embargo son más los que deben esperar a que el servicio se reestablezca</p>																
<p>¿Soluciona sus actividades diarias cuando se presentan apagones prolongados del servicio de energía?</p> <table border="1"> <tr><th>Respuesta</th><th>Porcentaje (%)</th></tr> <tr><td>Si</td><td>51,10%</td></tr> <tr><td>No</td><td>20,44%</td></tr> <tr><td>Solo un poco</td><td>28,45%</td></tr> </table>	Respuesta	Porcentaje (%)	Si	51,10%	No	20,44%	Solo un poco	28,45%	<p>¿Estaría de acuerdo en participar en proyectos que busquen implementar un plan piloto de energia renovable, en la Zona Urbana del Municipio de Acandí?</p> <table border="1"> <tr><th>Respuesta</th><th>Porcentaje (%)</th></tr> <tr><td>Si</td><td>65,19%</td></tr> <tr><td>No</td><td>6,35%</td></tr> <tr><td>Posiblemente</td><td>28,45%</td></tr> </table>	Respuesta	Porcentaje (%)	Si	65,19%	No	6,35%	Posiblemente	28,45%
Respuesta	Porcentaje (%)																
Si	51,10%																
No	20,44%																
Solo un poco	28,45%																
Respuesta	Porcentaje (%)																
Si	65,19%																
No	6,35%																
Posiblemente	28,45%																
<p>Se aprecia que quienes recurren a opciones tradicionales son quienes solucionan parcialmente sus problemas, cuando hay apagones prolongados, los demás nuevamente esperan el reestablecimiento del servicio</p>	<p>Es claro que aproximadamente un 94% de la población, considera que es una buena opción un plan piloto de energía sostenible en la población</p>																
<p>¿Considera que los entes gubernamentales locales y estatales, pueden hacer más porque el Municipio esté 100% interconectado?</p> <table border="1"> <tr><th>Respuesta</th><th>Porcentaje (%)</th></tr> <tr><td>Si</td><td>91,99%</td></tr> <tr><td>No</td><td>2,76%</td></tr> <tr><td>Está conforme</td><td>5,25%</td></tr> </table>	Respuesta	Porcentaje (%)	Si	91,99%	No	2,76%	Está conforme	5,25%	<p>¿Siente que sus actividades como estudiante o comerciante se han visto afectadas por la deficiencia en el servicio eléctrico tradicional?</p> <table border="1"> <tr><th>Respuesta</th><th>Porcentaje (%)</th></tr> <tr><td>Si</td><td>93,65%</td></tr> <tr><td>No</td><td>0,83%</td></tr> <tr><td>No se encuentra dentro de estos grupos ni directa ni indirectamente</td><td>5,52%</td></tr> </table>	Respuesta	Porcentaje (%)	Si	93,65%	No	0,83%	No se encuentra dentro de estos grupos ni directa ni indirectamente	5,52%
Respuesta	Porcentaje (%)																
Si	91,99%																
No	2,76%																
Está conforme	5,25%																
Respuesta	Porcentaje (%)																
Si	93,65%																
No	0,83%																
No se encuentra dentro de estos grupos ni directa ni indirectamente	5,52%																
<p>Los esfuerzos por parte de autoridades locales y nacionales han sido reducidos, todo se limita a la utilización de una planta cuyo funcionamiento es intermitente y de pobre calidad</p>	<p>Es evidente que todas las actividades sociales de la localidad, se han visto afectadas por la deficiencia del servicio, la calidad de vida se ha visto impactada significativamente</p>																

Fuente: Elaboración propia

- 2) **Entrevistas:** Con esta técnica fue posible conocer de una forma más profunda el pensar de los habitantes elegidos en la muestra poblacional, encontrándose nuevamente, que se trata de una localidad de bajos recursos, dedicada al comercio, que no cuenta con los medios para acceder al servicio de energía de forma particular, aun así deben someterse todos los días a lo que la empresa de servicios pueda hacer, con las plantas suministradas por el IPSE, un servicio intermitente y de baja calidad en intervalos de tiempo durante el día.

Tabla 6. Análisis de resultados para las entrevistas.

Análisis de las entrevistas	
Pregunta	Conclusión
<p>¿Considera usted, como habitante de la zona que sus actividades cotidianas se han visto impactadas por el efecto de la no interconexión permanente al servicio de energía? ¿Cuéntenos anécdotas y situaciones, como esperaría verse impactado con una iniciativa para un servicio de calidad?</p>	<p>Es común que las familias manifiestan su deseo de tener una mejor calidad de vida, los alimentos se pierden, porque no hay servicio continuo, es claro que el progreso a nivel laboral es nulo, herramientas como teletrabajo, tan comunes en ciudades capitales, no son posibles en Acandí, hay un deseo común de avanzar, pero es imposible, no se puede pensar en diversificar los negocios existentes, la educación se ha quedado rezagada, ni siquiera necesidades tan básicas, como el uso de un ventilador en una zona cálida son posibles.</p> <p>Desde el gremio de las autoridades locales, queda claro que el uso de herramientas informáticas y tecnológicas, no es posible, ha ocurrido que en muchas ocasiones en medio de los trámites el servicio de internet se queda corto, no pueden compararse entidades públicas de ciudades con un servicio de energía de calidad, con las entidades del Municipio de Acandí.</p> <p>Desde el gremio estudiantil, docentes y alumnos coinciden en afirmar que estudiar es complejo por el calor en las aulas, sumado a ello actividades de investigación quedan limitadas solo a los momentos en los que hay servicio por parte de la planta suministrada por el IPSE, estos factores afectan significativamente los índices de calidad de la educación del Municipio de Acandí</p>
<p>¿Se han visto disminuidos sus ingresos, debido a que en su negocio no puede contar con un servicio permanente y de calidad de energía? ¿Qué estrategias ha implementado para disminuir los efectos de esta problemática?</p>	<p>Los entrevistados coinciden en afirmar que los negocios no prosperan, los restaurantes sobre todo se ven bastante golpeados, porque los alimentos no pueden almacenarse, la poca ganancia que se obtiene es destinada a la compra de combustible, en los casos en los que sus propietarios toman como opción, recurrir a plantas de generación propias.</p>
<p>En el ámbito escolar cercano a su familia, sea como estudiante, padre de familia, profesor o simplemente como habitante de Acandí, cree que la educación es de menor calidad por el acceso limitado a internet. ¿Qué alternativas ha implementado para la investigación?</p>	<p>Hay un descontento generalizado, ya que los niveles de educación no tienen la misma calidad, que en estudiantes e instituciones de ciudades que por su interconexión tienen acceso permanente a internet, el servicio de energía es tan limitado que ni siquiera pueden garantizarse las mínimas condiciones de iluminación y ventilación que garanticen un ambiente idóneo para el aprendizaje.</p> <p>El uso de equipos de cómputo y herramientas pedagógicas debe limitarse a los momentos del día, en que se cuenta con servicio por parte de la planta generadora Municipal, sumado a ello con pocos estudiantes los que cuentan en sus casas con recursos para acceder a internet, la alternativa común es someterse a los tiempos de la empresa de servicios que opera la planta IPSE.</p>
<p>¿Como ha sido la experiencia con las plantas de energía que el IPSE en cabeza del Gobierno Nacional llevó al Municipio en el año 2007?, ¿cómo es su servicio, cuando hay daños como es la respuesta de la empresa prestadora del servicio?</p>	<p>Es común encontrar que los entrevistados manifiestan que el servicio de la planta ha sido intermitente, no están a gusto con esta gestión, no se hace el mantenimiento preventivo adecuado y en los momentos en los que se presentan daños, se debe esperar a que se reestablezca el servicio.</p>
<p>¿Considera usted que se han agotado las alternativas por parte del Gobierno Nacional y Local para traer energía de calidad a sus habitantes?, ha habido incursión de proyectos de energía sostenibles en el territorio?</p>	<p>No ha habido voluntad política por parte de la nación, para encontrar una solución permanente a los problemas de interconexión de la localidad, no se favorece la inversión privada, y tampoco se ven a corto plazo proyectos de energía sostenible que ayuden a aliviar esta problemática.</p> <p>Actualmente el alcalde de la población concentra sus esfuerzos en una iniciativa que mitigue el problema de energía, enfocándose sobre todo en proyectos amigables.</p>

- 3) **Grupos focales:** El grupo focal llevado a cabo el día 6 de abril de 2023, arroja un descontento común de los participantes, con respecto a las gestiones que ha tenido el gobierno nacional para llevar energía de calidad y permanente al Municipio, se identificó un sentimiento de abandono, ya que consideran que al ser Acandí un Municipio de belleza exuberante y con potencial para un turismo de aventura del cual pueden sacar provecho económico, la infraestructura de servicios eléctricos ha sido y sigue siendo deficiente, lo que ha generado un deterioro en la calidad de vida, no hay crecimiento económico, pues la actividad a la que más se dedican, que es el comercio, no puede mejorar, los negocios deben someterse al servicio inestable y parcial que ofrece la empresa de servicios, con las plantas generadoras del IPSE, en hogares y negocios los alimentos se dañan, no se puede acceder a educación de calidad, ni siquiera puede pensarse en subsanar todas las necesidades básicas como iluminación, ventilación, alimentación, aseo y demás.

Queda claro nuevamente que la población se encuentra sometida a lo que la empresa de servicios ofrezca, un servicio de baja calidad e intermitente, hay un deseo profundo de que la nueva administración logre concretar estrategias que faciliten la inversión privada y se lleven a cabo proyectos de energías limpias, que a la vez que permitan a las comunidades tener un servicio de calidad, se genere un lucro para quien pueda llevarlo a cabo; todo ello puesto que por las condiciones del Municipio, pensar en infraestructura de energía eléctrica tradicional parece todo un desafío, por lo cual sus pobladores apoyan de forma directa proyectos de micro generación, que los haga atractivos al turismo, a la vez que contribuyen, con aspectos tan importantes, como el medio ambiente y el desarrollo sostenible a futuro. Anexo a esta monografía se encuentra el acta de reunión del presente grupo focal.

5.4.3.2 Plan de acción del proyecto

Se mencionan a continuación las actividades en las cuales se llevó a cabo las técnicas de investigación mencionadas en el aparte anterior, los objetivos que atendió cada una y el resultado esperado para cada uno.

Tabla 7 Plan de acción para cada uno de los objetivos el Proyecto.

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	FUENTES	TÉCNICAS	RESULTADOS
Realizar la caracterización de la posible población beneficiaria en la zona urbana del municipio de Acandí.	Indagación a las familias de la zona Visitas de campo para conocer de primera mano el contexto de la zona Análisis de la percepción de todos los gremios que se agrupan en la zona de estudio Recopilación de la información para su tratamiento y análisis	Familias de la zona-Líderes locales de reconocimiento del Municipio de Acandí, pobladores del Municipio Lideres comunitarios Juntas de acción local- Presidente Autoridades locales: alcalde, concejales Asociaciones de comerciantes-Presidente Directivos de instituciones educativas	Encuestas a las familias de la zona Grupos focales que integren a todos los grupos mencionados en las fuentes Entrevistas simples	Documento de caracterización de la población beneficiaria de la zona urbana del Municipio de Acandí
Estudiar las posibles soluciones de energías alternativas sostenibles a la problemática del suministro eléctrico en la zona urbana del Municipio de Acandí - Chocó.	Análisis de datos históricos en cuanto a energías renovables Análisis de las condiciones físicas de la zona Estudiar los fenómenos climáticos de la zona, con el fin de determinar periodos secos y de lluvia Identificar todas las alternativas de energía sostenible, que pueden ajustarse para resolver la problemática	Bibliografía para revisión documental DANE, CREG, Ministerio de minas y energía, IPSE, IDEAM. Análisis de la información recolectada en las actividades preliminares, para a caracterización de la población (Punto anterior) Investigaciones de casos de éxito de implementación de estrategias de energía renovables en ZNI en otras partes del mundo	Revisión documental	Matriz que integre las diferentes alternativas de energía sostenible, consideradas para la región
Proponer y/o definir cuál es la estrategia más adecuada, para proveer energía de calidad y sostenible a la comunidad de estudio.	Diagnóstico final sobre las necesidades y condiciones actuales de la zona Definición de la alternativa de energía más adecuada, según la caracterización de la zona y sus necesidades	Equipo interdisciplinar de trabajo, Ingenieros eléctricos, gerente, trabajador social, auxiliares de campo	Revisión documental Observación estructurada	Documento con la estrategia recomendada, para su implementación

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV

6 Título nivel 1 Resultados y Discusiones

6.1 Objetivo 1.

Realizar la caracterización de la posible población beneficiaria en la zona urbana del municipio de Acandí.

6.1.1 Resultados:

En el numeral 5.4.1.1 en el aparte de población y tamaño de la muestra, del presente Proyecto, se determinó la caracterización de la población de estudio, encontrando que:

Tabla 8 Subgrupos para caracterización de la población

Grupo de Interés	n° de integrantes por subgrupo
Subgrupo A	254
Subgrupo B	18
Subgrupo C	36
Subgrupo D	36
Subgrupo E	18

Fuente: Elaboración propia

Subgrupo A: n1 4559 individuos, 70% de 6513

Subgrupo B: n2 326 individuos, 5% de 6513

Subgrupo C: n3 1303 individuos, 10% de 6513

Subgrupo D: n4 1303 individuos, 10% de 6513

Subgrupo E: n5 326 individuos, 5% de 6513

6.1.2 Análisis:

Para la puesta en marcha de las técnicas de investigación planteadas para la recolección de la información relacionada con la caracterización de la población de la zona urbana de Acandí se, tienen los siguientes datos iniciales; cabe aclarar que lo mencionado en el aparte de impacto, numeral 4.3 de este proyecto, no tiene nada que ver con lo aquí expuesto, ya que estas técnicas se desarrollan para

conocer de forma amplia, y sin dejar de lado ningún sector, el impacto de la no continuidad en el servicio de energía eléctrica.

- ✓ **Población total del Municipio de Acandí:** 14159 Habitantes (Acandí, 2020)
- ✓ **Población urbana del Municipio de Acandí:** 46% para un total de 6513 Habitantes (Acandí, 2020)

Para la toma de encuestas de percepción y entrevistas, para el diagnóstico de la situación actual de la zona de urbana de Acandí se toma una muestra que integre a todos los sectores presentes, de tal manera que el panorama evaluado sea lo más parecido a la realidad posible, ello con el objetivo de tener a todas las comunidades en cuenta y así finalmente y con base en la información analizada tener un panorama que incluya todas las opiniones, percepciones y realidades:

Para un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 5% se tiene que el tamaño de la muestra para el diagnóstico y la caracterización es de: **363 habitantes**. Para la estructuración de los subgrupos, se tiene la siguiente información:

- ✓ **Subgrupo familias con integrantes de todas las edades (A):** Se trata de los grupos familiares de la zona urbana de Acandí-Chocó, cuyos integrantes son personas de todas las edades, cabe aclarar que las encuestas y entrevistas se realizaron a personas mayores de edad, sin embargo, fueron ellos los que dieron a conocerla situación generada por la problemática en todo el núcleo familiar.

Se considera que este grupo es el que debe tener mayor participación en las encuestas, ya que se trata de una población que representa a la mayoría, y serán ellos quienes en sus viviendas acojan la estrategia que finalmente salga elegida.

- ✓ **Subgrupos líderes sociales (B):** Se trata de líderes sociales de reconocimiento y que tienen voz en la localidad, tenerlos en cuenta como un grupo, permite que las necesidades de la otra parte de la población que no está siendo escuchada, sean tenidas en cuenta, además son ellos quienes conocen de forma clara todas las problemáticas derivadas de la no interconexión.

- ✓ **Subgrupos comerciantes (C):** Se trata de un sector que claramente se ha visto afectado por la falta de servicio continuo de energía eléctrica, son ellos quienes, para vender sus productos, deben idear estrategias que permitan que sus productos no perezcan, son los que a raíz de la falta de servicio deben evaluar si continúan con sus negocios o idean otra forma de subsistencia, son ellos quienes durante la noche, deben conectarse a un generador propio-comunitario para poder ofrecer sus servicios.
- ✓ **Subgrupo directivos, docentes y alumnos e instituciones educativas (D):** Se trata de un sector afectado por la problemática, ya que el acceso a internet y tecnologías se convierte, en algo que depende del generador comunitario, del presupuesto de la Institución Educativa para la compra de generadores propios o de la situación económica de las familias de los estudiantes, en este punto se sabe que se trata de una localidad olvidada y cuya vocación económica está enfocada en el turismo, el comercio y actividades como la agricultura y la pesca, por lo cual se infiere y queda claro en cifras que la situación económica, no es comparable con la que podría observarse en ciudades capitales u otras de más avance en el departamento del Chocó.
- ✓ **Subgrupo autoridades locales (E):** Se trata de un grupo minoritario, pero que merece ser escuchado dentro del diagnóstico, son ellos quienes conocen las iniciativas anteriores en el Municipio relacionadas con energías renovables y sus casos de éxito o fracaso, finalmente gran parte de la acogida del Proyecto se deberá al análisis que los líderes de turno consideren para la estrategia.


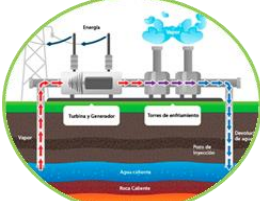


6.2 Objetivo 2.

Estudiar las posibles soluciones de energías alternativas sostenibles a la problemática del suministro eléctrico en la zona urbana del Municipio de Acandí - Chocó.

6.2.1 Resultados:

De acuerdo con la revisión bibliográfica realizada en el estudio, se resaltan las siguientes formas de energía.

Tabla 9. Formas de energía renovables

Algunos tipos de energía sostenible	¿En qué consiste?	
Energía solar	<p>De todas las fuentes de energía, la energía solar es la que más abunda y, además, también puede obtenerse aún con el cielo nublado. La velocidad a la que la Tierra intercepta la energía solar es aproximadamente 10 000 veces superior a la velocidad con la que la humanidad consume la energía.</p> <p>Las tecnologías solares pueden producir calor, refrigeración, luz natural, electricidad y, también, combustibles para multitud de aplicaciones. Las tecnologías solares convierten la luz solar en energía eléctrica, ya sea mediante paneles fotovoltaicos o a través de espejos que concentran la radiación solar.</p>	
Energía geotérmica	<p>La energía geotérmica utiliza la energía térmica disponible del interior de la Tierra. El calor se extrae de unos depósitos geotérmicos a través de pozos u otros medios.</p> <p>Los depósitos con estas temperaturas lo suficientemente elevadas y permeables de forma natural se denominan depósitos hidrotermales, mientras que los depósitos que cuentan con el suficiente calor, pero que utilizan medios de estimulación hidráulica, se llaman sistemas geotérmicos mejorados.</p>	
Energía hidroeléctrica	<p>La energía hidroeléctrica aprovecha la energía que produce el movimiento del agua cuando se eleva o desciende de forma pronunciada. Puede generarse a partir de embalses y ríos. Las plantas hidroeléctricas de los embalses se valen del agua almacenada y estancada, mientras que las plantas hidroeléctricas fluviales utilizan la energía que se produce gracias al flujo de agua en un río.</p> <p>Los embalses hidroeléctricos suelen tener múltiples aplicaciones, llegando a producir agua potable, agua para regadíos, un control ante inundaciones y sequías, servicios de navegación y también este suministro de energía que indicamos</p>	
Bionergia	<p>La bioenergía se produce a partir de diversos materiales orgánicos, denominados biomasa, como la madera, el carbón, el estiércol y otros abonos utilizados para la producción de calor y electricidad, y los cultivos agrícolas destinados a biocombustibles líquidos. La mayor parte de la biomasa se utiliza en las zonas rurales para cocinar, aportar iluminación y calor en estancias, y por parte de las poblaciones más desfavorecidas en los países en desarrollo.</p> <p>Los sistemas modernos de biomasa incorporan árboles o cultivos específicos, residuos provenientes de la agricultura o los entornos forestales, así como flujos de desechos orgánicos.</p>	
Mareomotriz	<p>La energía mareomotriz, también llamada energía oceánica o marina, es aquella que se consigue con el movimiento de las mareas. La energía que genera la marea al subir y bajar se aprovecha con unas turbinas que al activarse mueven el conjunto mecánico del alternador, produciendo así energía eléctrica</p>	

Fuente: (Naciones Unidas, 2021)

6.2.2 Análisis:

De acuerdo con las características propias de la zona de estudio y su localización geográfica, se considera que las alternativas más apropiadas para el problema de interconexión eléctrica son:

Energía solar fotovoltaica: Es una zona costera, en la que se puede aprovechar la luz del sol, implementando un sistema de paneles solares localizado en la infraestructura de las viviendas, también puede hacerse en grandes extensiones de tierra, Acandí cuenta con esas características, para lo cual se necesitaría de la gestión gubernamental.

Energía mareomotriz: Nuevamente por tratarse de una zona a orillas del mar Caribe, donde confluyen las aguas del Golfo de Urabá, pueden aprovecharse las dinámicas marinas de corrientes y vientos para la generación de este tipo de energía, se requiere de una inversión significativamente alta en infraestructura y de permisos a nivel ambiental para la construcción de los diques, para la puesta en marcha de una central de generación, por lo cual se considera se considera que esta opción es poco viable, más aun sabiendo que se requieren medidas urgentes para la solución de la problemática.

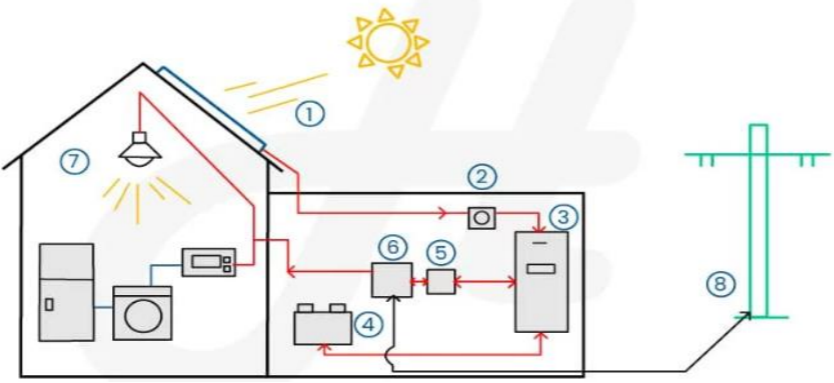

6.3 Objetivo 3.

Definir cuáles son las estrategias más adecuadas, para proveer energía de calidad y sostenible a la comunidad de estudio.

6.3.1 Resultados y análisis

De acuerdo al estudio realizado, se encuentra que, en definitiva, la estrategia más adecuada para proveer energía sostenible y de calidad, es la solar fotovoltaica, en cualquiera de sus dos alternativas, más aún cuando la población está dispuesta a participar de proyectos piloto para la implementación de una solución, tal y como se evidenció en los resultados de las encuestas, entrevistas y grupo focal, que se llevaron a cabo para la presente investigación

Tabla 10. Sistema fotovoltaico opcional para el Municipio de Acandí

<p>Sistema fotovoltaico residencial</p> <p>1. Panel solar fotovoltaico: Un panel solar fotovoltaico está formado por una serie de células solares fotovoltaicas conectados eléctricamente entre sí. El panel solar genera electricidad en corriente continua a partir de la luz solar. Se deben instalar en estructuras de montaje estables que pueden sostener el conjunto y soportar condiciones meteorológicas como el viento, la lluvia, la nieve y la corrosión durante las próximas décadas.</p> <p>2. Regulador de carga: Los reguladores de carga regulan la corriente continua de los paneles solares para asegurarse de que las baterías no se sobrecarguen. Además, pueden medir si las baterías están completamente cargadas y puede detener el flujo de corriente para evitar que las baterías sufran daños permanentes. Pueden dividirse en dos tipos:</p> <p>3. Batería o acumulador: Un banco de baterías se encarga de que no se desperdicie la energía no utilizada, ya que almacena la energía producida por el generador fotovoltaico que no se consume inmediatamente. Así, por ejemplo, puede suministrar electricidad a su hogar durante la noche o cuando está muy nublado y no hay suficiente luz solar.</p> <p>4. Inversor: Un inversor de energía solar es una parte clave de cualquier sistema solar fotovoltaico, ya que convierte la electricidad de CC que proviene de los paneles solares o de las baterías a CA. Esto es necesario, ya que se necesita corriente alterna para el suministro de energía de los electrodomésticos y/o restos de elementos conectados a la corriente</p> <p>5. Contador: El contador de la red eléctrica está conectado a la instalación fotovoltaica y mide la cantidad de electricidad que se está utilizando. La electricidad que se ha generado a partir de los paneles fotovoltaicos y que no se almacena ni se utiliza para consumo propio, se puede entregar a la red eléctrica.</p> <p>6. Red eléctrica: Si se encuentra conectado a una red eléctrica, la energía extra que se genere una vez que la batería esté llena se puede enviar a la red. Esto también significa que durante los periodos en los que el sistema fotovoltaico no cubra sus necesidades energéticas, podrá abastecerse con energía de la red eléctrica, si fuese necesario</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los paneles solares convierten la luz solar en electricidad de corriente continua. 2. La electricidad de CC de los paneles solares se conecta a través de un interruptor de CC. El interruptor de CC está ahí por razones de seguridad y puede utilizarse para cortar el flujo de electricidad si es necesario. 3. La electricidad de CC pasa por un inversor solar que transforma la electricidad de CC a CA. 4. El uso de baterías solares es opcional. En ellas siempre se almacenan electricidad de CC. Se puede decidir si se conecta la batería antes del inversor para almacenar directamente la electricidad de CC, o si conectarla después del inversor, lo que significa que la batería la reconvertirá de CA a CC. 5. Desde el inversor solar, la electricidad de CA pasa por un contador. Este mide la producción de electricidad solar, el consumo de electricidad, la cantidad de electricidad comprada a la red y la cantidad de electricidad vendida a la red. 6. Desde el contador, la electricidad de CA va a la caja de fusibles donde se introduce en el sistema eléctrico del hogar. 7. La electricidad puede utilizarse en el hogar, por ejemplo, para alimentar las luces y los electrodomésticos. 8. La electricidad que no se utiliza ni se almacena se puede inyectar en la red eléctrica
	

Fuente: (Hidronik, 2021)

CAPÍTULO V

7 Conclusiones y/o recomendaciones

Con el presente ejercicio académico donde los estudiantes realizamos una amplia revisión bibliográfica sobre los diferentes tipos de energía renovable que se pudieran implementar en la zona de estudio y que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes aprovechando la estratégica ubicación geográfica del Municipio de Acandí en el Caribe Colombiano, adicionalmente de acuerdo a la información recolectada a través de las técnicas de investigación implementadas, las cuales consistieron en un grupo focal, entrevistas y encuesta a personal de la zona, se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Es de conocimiento de todos la disposición que tiene el actual Gobierno Nacional de apoyar este tipo de proyectos de energías limpias que van de la mano con las políticas de transición energética que busca iniciar a dejar atrás toda la huella de carbono que ha contribuido a la contaminación y calentamiento del planeta.
2. Considerando la disposición que manifestó tener la población de estudio en participar en proyectos que busquen implementar un plan piloto de energía renovable recomendamos a las autoridades locales gestionar con el Gobierno Nacional desarrollar un proyecto en el que se realice un estudio técnico que permita definir cuál es la solución energética más adecuada para las condiciones particulares de esta localidad.
3. De acuerdo a la revisión bibliográfica de los tipos de energía renovables, a la localización geográfica del Municipio en una zona costera y a la percepción de la población de acuerdo a los resultados de la investigación, proponemos como principal estrategia para proveer de energía a la zona urbana gestionar y desarrollar un proyecto piloto de energía solar fotovoltaica que implemente la instalación de paneles solares en las fachadas y cubiertas de las viviendas, locales comerciales y edificaciones institucionales con los que se provea el servicio eléctrico según la demanda propia de cada inmueble.
4. Como segunda estrategia invitamos a la administración Municipal de Acandí a estudiar la posibilidad de que se puedan instalar grandes áreas de paneles solares para proveer del servicio de energía a sectores específicos de la población a través de las Empresas de Servicios Públicos Municipal ENSELCA, esta alternativa tiene el desafío de que si el Municipio no cuenta con tierras en las que se pueda materializar el proyecto deberá

gestionar una amplia adquisición de predios o tierras que exige el acercamiento y conceso con concejos comunitarios de comunidades negras y resguardos indígenas según donde se localicen, lo cual puede atrasar el proyecto o en el peor de los casos hacerlo inviable.

Referencias

Acandí, M. d. (2020). *Plan de desarrollo 20220-2023*. Acandí.

Acciona. (3 de Julio de 2020). Obtenido de https://www.acciona.com/es/energias-renovables/?_adin=02021864894

Autosolar. (2021). *¿Cuales son los componentes de una estación aislada?* Obtenido de <https://autosolar.es/aspectos-tecnicos/cuales-son-los-componentes-de-una-instalacion-aislada>

Bustos, J. F., Sepúlveda, A., & Triviño, K. (2014). *Zonas no interconectadas electricamente en Colombia Problemas y perspectivas*. Bogotá: Facultad de ciencias económicas centro editorial.

Cano, J. D. (09 de Agosto de 2023). Economía colombiana perdería 88.000 millones de pesos hacia 2050 si se retrasa la transición energética. Bogotá, Colombia. Recuperado el 09 de Octubre de 2023, de <https://cambiocolombia.com/economia/economia-colombiana-perderia-88000-millones-de-pesos-hacia-2050-si-se-retrasa-la>

Celsia. (2021). Todo lo que debes saber sobre energía solar en Colombia. Medellín. Recuperado el 09 de Octubre de 2023, de <https://eficienciaenergetica.celsia.com/todo-lo-que-debes-saber-sobre-energia-solar-en-colombia/>

Cobaltiq. (5 de Noviembre de 2020). Obtenido de <https://cobaltiqgroup.com/energias-renovables-historia/>

Cobaltiq. (5 de Noviembre de 2020). Obtenido de <https://cobaltiqgroup.com/energias-renovables-historia/>

Colombia Turismo Web. (13 de Mayo de 2020). *Colombia Turismo Web*. Obtenido de <https://www.colombiaturismoweb.com/DEPARTAMENTOS/CHOCO/MUNICIPIOS/ACANDI/ACANDI.htm>

Corficolombiana. (2023). *Perspectiva sectorial en energía*. Bogotá. Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmninnibpcjpcglclefindmkaj/https://investigaciones.corficolombiana.com/documents/38211/0/Informe%20Sectorial%20Sector%20Electrico%2024012023%20VF.pdf/6f0862d8-aacb-40fd-cc3e-0c95916bceba>

- CREG-UPME. (2020). Resolución 2023 del 2020. Bogotá. Recuperado el 09 de Octubre de 2023, de https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion_upme_0203_2020.htm
- DNP. (2020). *Pérfil socioeconómico Municipal Acandí-Chocó*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Territorial/Portal%20Territorial/Bioceanica/Muns/Acandi-CHOCO.pdf>
- DNP. (22 de Marzo de 2022). Obtenido de https://www.dnp.gov.co/Prensa_/Noticias/Paginas/aprobado-compes-de-transicion-energetica-que-consolidar%C3%A1-el-proceso-hacia-un-desarrollo-y-crecimiento-economico-sostenible.aspx
- DNP. (3 de Julio de 2023). Obtenido de https://www.dnp.gov.co/Prensa_/Noticias/Paginas/el-plan-nacional-de-desarrollo-marca-la-ruta-de-la-transicion-energetica-del-pais.aspx
- El Espectador. (9 de Marzo de 2023). *El Espectador*. Obtenido de <https://www.elespectador.com/ambiente/colombia-entre-los-paises-latinoamericanos-con-mas-energia-renovable-nueva-a-2030/>
- El Tiempo. (12 de Julio de 2018). *El Tiempo*. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/los-lugares-que-aun-viven-sin-energia-electrica-en-colombia-325892>
- El Tiempo. (13 de Julio de 2018). *El Tiempo*. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/los-lugares-que-aun-viven-sin-energia-electrica-en-colombia-325892>
- EMR Enterprise. (2023). Mercado de energía solar en Colombia, Informe 2023-2028. Bogotá. Recuperado el 09 de Octubre de 2023, de <https://www.informesdeexpertos.com/informes/mercado-de-energia-solar-en-colombia>
- Enel Green Power. (Octubre de 15 de 2023). Obtenido de <https://www.enelgreenpower.com/es/learning-hub/energias-renovables>

espectador, E. (9 de Marzo de 2023). Colombia, entre los países latinoamericanos con más energía renovable nueva a 2030. Bogotá. Obtenido de <https://www.elespectador.com/ambiente/colombia-entre-los-paises-latinoamericanos-con-mas-energia-renovable-nueva-a-2030/>

ESSA-Grupo EPM. (2018). Autogeneración a pequeña escala AGPE y generación distribuida GD. Medellín, Colombia. Recuperado el 09 de Octubre de 2023, de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.essa.com.co/site/Portals/clientes/Documentos/hogar/Autogeneracion/cartilla-essa-epm.pdf?ver=2021-04-29-082446-997>

Factor energía. (16 de Mayo de 2023). Obtenido de <https://www.factorenergia.com/es/blog/noticias/energias-renovables-caracteristicas-tipos-nuevos-retos/>

FIIAPP. (28 de Febrero de 2019). *FIIAPP*.

Foro nuclear. (15 de Octubre de 2023). Obtenido de <https://www.foronuclear.org/descubre-la-energia-nuclear/preguntas-y-respuestas/sobre-distintas-fuentes-de-energia/como-se-clasifican-las-fuentes-de-energia/>

González, J., & Rodríguez, M. (2018). Del conocimiento a la gestión del conocimiento. En *Gestión del conocimiento, capital intelectual e indicadores aplicados*. Bogotá: Ediciones Díaz Santso.

Guerra, M., Montaña, J., & Nataly, A. (2021). Implementación de energías renovables como garantía al derecho fundamental a un ambiente sano en Colombia. Ocaña. Recuperado el 09 de Octubre de 2023, de <http://www.scielo.org.co/pdf/cesd/v12n2/2145-7719-cesd-12-02-87.pdf>

Hidronik. (10 de Octubre de 2021). *Hidronik*. Obtenido de <https://hydronik.es/sistemas-solares-fotovoltaicos-energia-verde/>

IPSE. (23 de Septiembre de 2023). *IPSE Energía que nos conecta*. Obtenido de

<https://ipse.gov.co/blog/2023/03/16/el-ipse-priorizo-las-dos-primeras-comunidades-energeticas-de-las-zonas-no-interconectadas-de-colombia-en-2023/>

Legis. (5 de Agosto de 2021). La ley de energías renovables en Colombia. Bogotá, Colombia. Recuperado el 09 de Octubre de 2023, de <https://blog.legis.com.co/juridico/ley-energias-renovables-colombia>

Morales, D. (23 de Septiembre de 2023). *Portafolio*. Obtenido de

<https://www.portafolio.co/economia/infraestructura/en-el-pais-404-000-familias-aun-no-cuentan-con-electricidad-569482>

Municipios de Colombia. (2023). *Municipio de Acandí*. Obtenido de

<https://www.municipio.com.co/municipio-acandi.html>

Naciones Unidas. (2021). Recuperado el 2023, de [https://www.un.org/es/climatechange/what-is-renewable-](https://www.un.org/es/climatechange/what-is-renewable-energy#:~:text=Las%20energ%C3%ADas%20renovables%20son%20un,estas%20fuentes%20se%20renuevan%20continuamente.)

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

Name, J. D. (12 de Noviembre de 2022). Incrementan costos de renovables. Bogotá. Recuperado el 09 de Octubre de 2023, de <https://www.larepublica.co/analisis/jose-david-name-cardozo-507206/incrementan-costos-de-renovables-3487940>

OTOVO. (2021). Obtenido de <https://www.otovo.es/blog/energia/impacto-energias-renovables-medioambiente/>

Portafolio. (11 de Agosto de 2022). *Portafolio*. Obtenido de

<https://www.portafolio.co/economia/infraestructura/en-el-pais-404-000-familias-aun-no-cuentan-con-electricidad-569482>

Superservicios. (2018). *Evaluación integral de prestadores Empresa de servicios públicos de Acandí*.

Bogotá.

Universidad Central. (23 de Agosto de 2021). Obtenido de

<https://www.ucentral.edu.co/noticentral/ambiental-energias-renov>

Universidad Externado de Colombia. (26 de Marzo de 2020). *Blog departamento de dercho de medio*

ambiente. Obtenido de <https://medioambiente.uexternado.edu.co/el-marco-juridico-colombiano-de-cara-al-uso-de-energias-alternativas/>

Uvveny, Q., Jovany, S., Laura, V., Morelo, M., & Mosquera, C. (Diciembre de 2022). Beneficios

económicos de la energía renovable en Colombia. Bogotá. Recuperado el 09 de Octubre de 2023, de

[file:///C:/Users/1017200790/Downloads/009_Art.9_Beneficios+econ%C3%B3micos%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/1017200790/Downloads/009_Art.9_Beneficios+econ%C3%B3micos%20(1).pdf)

Vázquez, M. (2022). El mercado de las energías renovables en Colombia. Bgotá, Colombia. Recuperado

el 09 de Octubre de 2023, de chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/[https://www.icex.es/content/dam/es/icex/oficinas/](https://www.icex.es/content/dam/es/icex/oficinas/020/documentos/2022/12/estudios-de-mercado/RE_El%20mercado%20de%20las%20energ%C3%ADas%20renovables%20en%20Colombia_2022.pdf)

020/documentos/2022/12/estudios-de-

mercado/RE_El%20mercado%20de%20las%20energ%C3%ADas%20renovables%20en%20Colombia_2022.pdf

Anexos

Se destacan a continuación los elementos a usarse como técnicas investigativas en la etapa de recolección de información del Proyecto.

Grupos focales

Anexo 1 Guion para ejecución de grupo focal

Prototipo para grupo focal a realizarse con los integrantes de los grupos representativos de la zona urbana de Acandí, para Proyecto de estrategias sostenibles de energía	
Fuente:	10 personas pertenecientes a los siguientes grupos: líderes comunitarios (2), autoridades locales (2), familias de Acandí (2), comerciantes (2), directivos de instituciones educativas (2)
Momento de inicio	<p>Buenos días, nos reunimos en este espacio para dar lugar al grupo focal sobre la necesidad de implementar en la zona urbana del Municipio de Acandí alternativas sostenibles de energía. A continuación se presentan los integrantes:</p> <p>XXXXXX XXXXXX XXXXXX</p> <p>Se plantea que dentro de este espacio surjan ideas sobre el problema de interconexión energética en la zona, afectaciones, expectativas, esperanzas, toda idea es bienvenida.</p> <p>Se plantea que en la actualidad hay diferentes alternativas de energías sostenibles, que pueden ajustarse a la problemática del Municipio.</p> <p>Tener en cuenta que debe tratarse de ideas concretas y debe haber espacio para la participación de todos los invitados:</p>
Momento central	<p>Ideas Detonantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Apagones frecuentes en el municipio por avería de las plantas eléctricas existentes generadoras -Otras alternativas energéticas que utilizan para reemplazar el sistema de energía tradicional en el municipio cuando hay apagones Conocen otro tipo de alternativas de energías renovables ¿Cuales? -Transición energética -Están dispuestos a participar en proyectos que busquen implementar un plan piloto de energía renovable en la zona urbana seleccionada del Municipio de Acandí - Chocó -Todas las demás que consideren los participantes que pueden aportar a este espacio
Momento de cierre	<p>Muchas Gracias a todos los participantes por asistir y por aportar sus ideas, todas serán tenidas en cuenta para la caracterización de la población.</p> <p>Queda claro, según lo evidenciado en este grupo focal, que las plantas asignadas por el Gobierno en el año 2020, no suplen completamente toda la demanda de la población, y que para hacer competitivo al Municipio se requiere de alternativas de fondo, que garanticen calidad y sobretodo continuidad.</p>

Fuente: Elaboración propia

Entrevistas

Anexo 2 Guion para entrevistas

Prototipo para entrevista a realizarse a los integrantes de los grupos representativos y las familias de la zona urbana de Acandí, para Proyecto de estrategias sostenibles de energía	
Fuente:	Las entrevistas se distribuirán para hacerse a 5 integrantes de cada uno de los grupos de interés de la zona urbana del Municipio de Acandí
Momento de inicio	<p>Buenos días, nos encontramos con XXXXX, perteneciente al grupo (XXXXX), en la zona Urbana del Municipio de Acandí.</p> <p>Nos reunimos con usted para llevar a cabo la entrevista prevista para conocer sus percepciones respecto a la problemática que se presenta en el Municipio, con respecto a la ausencia de un servicio de energía eléctrica continuo y de calidad.</p> <p>Cabe destacar que estas preguntas fueron puestas en común con los entrevistados con anterioridad y este es un espacio para escuchar las respuestas y grabarlo, con el objeto de que sirva como material de Investigación para la formulación de un Proyecto de Energías sostenibles en la zona.</p>
Momento central	<ol style="list-style-type: none"> 1. Considera usted como habitante de la zona, que sus actividades cotidianas se han visto impactadas por el efecto de la no interconexión permanente al servicio de energía?, cuéntenos anécdotas, situaciones y como esperaría usted verse impactado con una iniciativa para recibir un servicio de calidad. 2. Se han visto disminuidos sus ingresos debido a que en su negocio no puede contar con un servicio permanente y de calidad de energía?, Qué estrategias ha implementado para disminuir los efectos de esta problemática? 3. En el ámbito escolar cercano a su familia o entorno, como estudiante, padre de familia, profesor, o simplemente desde su perspectiva como habitante de Acandí, cree que la educación es de menor calidad, por el acceso limitado a internet? Que alternativas observa usted se han implementado para la investigación de estudiantes? 4. Como ha sido la experiencia con las Plantas que el IPSE, en cabeza del Gobierno Nacional, trajo el Municipio en el año 2020?, como es su servicio?, cuando hay daños, como es la respuesta de la empresa de servicios? 5. Considera usted que se han agotado las alternativas para que el gobierno nacional y local, traiga a sus habitantes energía de calidad, que considera que ha faltado?, ha habido incursión de proyectos de energía sostenible en el territorio?
Momento de cierre	Muchas gracias por sus respuestas, son de gran valor para la investigación que dará lugar a la formulación de un Proyecto de energías renovables en la región. Esperamos contar con usted en un próximo espacio de investigación.

Fuente: Elaboración propia

Encuestas

Anexo 3 Prototipo de encuesta

Prototipo de encuesta a realizarse a las familias de la zona urbana de Acandí, para Proyecto de estrategias sostenibles de energía
Fuente: Familias de la zona
1. Se siente satisfecho con el servicio de energía que presta la empresa de Energía del Municipio de Acandí que opera en la actualidad
a) Poco satisfecho
b) Satisfecho
c) Muy Satisfecho
2. Como soluciona sus actividades diarias cuando se presentan apagones prolongados del servicio de energía
a) Planta adquirida con recursos propios
b) Gas, leña, lámparas artesanales etc
c) Esperar hasta que se restablezca el servicio
3. Soluciona sus actividades diarias cuando se presentan apagones prolongados del servicio de energía ?
a) Si
b) No.
c) Solo un poco
4. Estaría de acuerdo en participar en proyectos que busquen implementar un plan piloto de energía renovable en la zona urbana seleccionada del Municipio de Acandí - Chocó
a) Si
b) No.
c) posiblemente
5. Considera que los entes gubernamentales locales y estatales pueden hacer más por que el Municipio este 100% interconectado
a) Si
b) No.
c) Esta conforme
6. Siente que sus actividades como estudiante o comerciante se han visto afectadas por la deficiencia en el servicio eléctrico tradicional?
a) Si
b) No.
c) No se encuentra en ninguno de estos grupos ni directa ni indirectamente
Muchas Gracias por sus respuestas!

Fuente: Elaboración propia

Revisión bibliográfica

Anexo 4 Revisión bibliográfica para análisis de resultados

Título del documento	Dirección Web
Plan de desarrollo del Municipio de Acandí 2020-2023	https://www.acandi-choco.gov.co/tema/plan-de-desarrollo-de-acandi
Zonas no interconectadas eléctricamente en Colombia	https://creg.gov.co/publicaciones/7821/zonas-no-interconectadas/
Perspectiva sectorial en Energía en Colombia	https://investigaciones.corficolombiana.com/documentos/38211/0/Informe%20Sectorial%20Sector%20Electrico%2024012023%20VF.pdf/6f0862d8-aacb-40fd-cc3e-0c95916bceba
Mercado de la energía solar en Colombia	https://www.informesdeexpertos.com/informes/mercado-de-energia-solar-en-colombia
Energías renovables en el mundo y su funcionamiento	https://www.enelgreenpower.com/es/learning-hub/energias-renovables
Autogeneración a pequeña escala	https://www.essa.com.co/site/Portals/clientes/Documentos/hogar/Autogeneracion/cartilla-essa-epm.pdf?ver=2021-04-29-082446-997
IPSE energía que nos conecta	https://ipse.gov.co/blog/2023/03/16/el-ipse-priorizo-las-dos-primeras-comunidades-energeticas-de-las-zonas-no-interconectadas-de-colombia-en-2023/
La ley de las energías renovables en Colombia	https://blog.legis.com.co/juridico/ley-energias-renovables-colombia
Evaluación integral de prestadores de servicios en el Municipio de Acandí	https://www.superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/evaluacion_integral_emselca_23.11.18_vf.pdf
Beneficios económicos de la energía renovable en Colombia	file:///C:/Users/1017200790/Downloads/009_Art.9_Beneficios+econ%C3%B3micos%20(1).pdf

Fuente: Elaboración propia

Acta de ejecución de grupo focal

Anexo 5 Acta de reunión de grupo focal

ACTA DE REUNIÓN VIRTUAL GRUPO FOCAL	ACTA No. 01		
Técnica Investigativa en la Etapa de Recolección de Información del Proyecto.	Día	Mes	Año
	06	04	2024

+

ASISTENTES		
GRUPO AL QUE PERTENECE	NOMBRE	DEPENDENCIA
Estudiante	Ana Maria Rojo Yepes	Universidad Uniminuto
Estudiante	Alexander Rivas Carvajal	Universidad Uniminuto
Estudiante	Juliana Gómez García	Universidad Uniminuto
Lider Comunitario	Beatriz Díaz Vecino	Municipio de Acandí - Chocó
Lider Comunitario	Lilia Isabel Cordoba Borja	Municipio de Acandí - Chocó
Autoridades Locales	Sebastian Mosquera	Municipio de Acandí - Chocó
Autoridades Locales	María Estela Mena	Municipio de Acandí - Chocó
Comerciante	Mayra Moreno	Municipio de Acandí - Chocó
Comerciante	Pablo E. Altamiranda Bello	Municipio de Acandí - Chocó
Institución Educativa	Luz Nerys serrano molinar	Municipio de Acandí - Chocó
Institución Educativa	Eder Smith Villadiego	Municipio de Acandí - Chocó
Familia	Elizabeth Serrano Silgado	Municipio de Acandí - Chocó
Familia	Gloria Hinestroza Ibarguen	Municipio de Acandí - Chocó

1. TEMAS DE LA REUNIÓN - [IDEAS DETONANTES]:

- 1.1 Apagones frecuentes en el Municipio por avería de las plantas eléctricas existentes generadoras
- 1.2 Otras alternativas energéticas que utilizan para reemplazar el sistema de energía tradicional en el municipio cuando hay apagones
- 1.3 Conocen otro tipo de alternativas de energías renovables ¿Cuáles?
- 1.4 Transacción Energética
- 1.5 Están dispuestos a participar en proyectos que busquen implementar un plan piloto de energía renovable en la zona urbana seleccionada del Municipio de Acandí - Chocó
- 1.6 Todas las demás que consideren los participantes que puedan aportar a este espacio

2. DESARROLLO DE LA REUNIÓN:

Se inicia la reunión virtual con la presentación de cada uno de los tres (3) estudiantes de la Especialización en Gerencia de Proyectos de la Universidad Uniminuto y de cada uno de los invitados por cada tipo de grupo poblacional quienes representan a la mayoría de grupos de la comunidad con lo que se busca que haya representación de todos los sectores de la población.

ACTA DE REUNIÓN VIRTUAL GRUPO FOCAL	ACTA No. 01		
Técnica Investigativa en la Etapa de Recolección de Información del Proyecto.	Día	Mes	Año
	06	04	2024

Seguidamente el moderador de la reunión, el Estudiante Alexander Rivas Carvajal explica a los participantes que la presente reunión denominada **GRUPO FOCAL** hace parte de una Técnica de Investigación para la recolección de información con el fin de conocer de primera mano el sentir de la comunidad Acandilera respecto de la necesidad de implementar en la zona urbana del Municipio de Acandí alternativas sostenibles de energía, lo cual se encuentra enmarcado dentro de un ejercicio académico realizado por los estudiantes para optar el título de Especialistas en Gerencia de Proyectos.

Se desarrolla cada una de las Ideas Detonante:

2.1 Apagones frecuentes en el Municipio por avería de las plantas eléctricas existentes generadoras:

Una de los representantes del grupo de líderes comunitarios indica que efectivamente desde hace mucho tiempo la población tiene menos horas de prestación del servicio de energía, adicionalmente, frecuentemente se presentan apagones por daños en las plantas por falta de mantenimiento periódico y rutinario que causan traumatismos en sus actividades del día a día.

ACTA DE REUNIÓN VIRTUAL GRUPO FOCAL	ACTA No. 01		
	Día	Mes	Año
Técnica Investigativa en la Etapa de Recolección de Información del Proyecto.	06	04	2024

Uno de los representantes de las autoridades locales indica que desde el territorio se han realizado gestiones en diferentes administraciones para lograr la interconexión eléctrica del municipio con el sistema energético Nacional, sin embargo no ha habido voluntad política de por parte de la Nación para resolver esta problemática que ha aquejado a la comunidad Acandilera toda la vida

Finalmente otro representante de los líderes comunitarios expresa que los apagones en muchas ocasiones compromete la capacidad del centro de salud de proporcionar atención médica adecuada, almacenar medicamentos que requieren refrigeración y operar equipos médicos esenciales.

2.2 Otras alternativas energéticas que utilizan para reemplazar el sistema de energía tradicional en el municipio cuando hay apagones

Indica una de las representantes de familias que como alternativas cuando no hay flujo energético utilizan leña y productos orgánicos para poder cocinar, velas para iluminarse en la noche

Un representante de los comerciantes expresa que cuando suceden estos apagones muchas veces se les daña los insumos, sobre todo para quienes comercializan productos pereceros, la falta de electricidad continúa y de calidad afecta el crecimiento de las empresas locales

El otro comerciante indica que también pasa que los vendedores de gasolina y ACPM se aprovechan de la situación de los apagones y especulan con los precios haciendo que aquellos que tienen plantas eléctricas deban comprar el combustible a precios exagerados que finalmente se traduce en mayores costos para los consumidores.

Una de las representantes de familia manifiesta que los apagones inesperados de energía les afecta la calidad de vida a de los residentes, limitando el acceso a servicios básicos como la iluminación, la refrigeración y preparación de alimentos.

Una representante de instituciones educativas interviene acotando que la falta de energía afecta negativamente el acceso a la educación, ya que limita el uso de tecnología en las escuelas, como computadoras y acceso a internet.

Los comerciantes expresan que utilizan plantas eléctricas que se alimentan con diésel y gasolina

En los colegios, en jornadas de clases no es posible estudiar porque no hay servicio de plantas eléctricas, por los equipos de cómputos, sin ventiladores por el exceso de calor, los estudiantes mientras no está la luz se dedican hacer educación física mientras llega la energía

2.3 Conocen otro tipo de alternativas de energías renovables ¿Cuáles?

Indican los participantes en general que si conocen otro tipo de alternativas energéticas como es el caso de hidroeléctricas, la eólica y la solar fotovoltaica.

2.4 Transacción Energética:

En la actualidad no tenemos acceso a otro tipo de energías, la falta y dedicación de los entes gubernamentales en educar a la comunidad y hablar sobre otras alternativas energéticas limpias y que ayuden a la sociedad y el medio ambiente, solo se cuenta con energías tradicionales implementadas por nuestros ancestros, velas tradiciones para iluminar en la noche y fogones rudimentales para quemar con madera y poder preparar nuestros alimentos

ACTA DE REUNIÓN VIRTUAL GRUPO FOCAL	ACTA No. 01		
	Día	Mes	Año
Técnica Investigativa en la Etapa de Recolección de Información del Proyecto.	06	04	2024

Una de las representantes de familia expresa que sería muy bueno pensar en implementar en el municipio proyectos de generación de energías a través de paneles solares o la eólica; sin embargo la falta de oportunidades socio económicas de la zona no hace atractivo este tipo de negocio para quienes tienen el capital para invertir, por tanto, la solución energética de Acandí mediante el desarrollo de proyectos de energías sostenibles con el medio ambiente solo puede gestionarse a través de financiación con recursos del estado

2.5 Están dispuestos a participar en proyectos que busquen implementar un plan piloto de energía renovable en la zona urbana seleccionada del Municipio de Acandí - Chocó

En términos generales todos los grupos poblaciones indicaron que están dispuestos a participar en proyectos que busquen implementar un plan piloto de energía renovable