

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
Dependencia	Aprobado		Pág.	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		i(108)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	AURI YISSE GAMBOA CORTES JESSICA ANDREA CASTILLO ACEVEDO		
FACULTAD	CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE		
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERIA AMBIENTAL		
DIRECTOR	ALFREDO BOHORQUEZ NIÑO		
TÍTULO DE LA TESIS	EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIOECONÓMICO DE LA MICROTURBINA PELTON INSTALADA EN LA VEREDA DEL JUNCAL, MUNICIPIO DE SIMITI, SUR DE BOLIVAR		
RESUMEN (70 palabras aproximadamente)			
<p>EL PRESENTE TRABAJO DE INVESTIGACION BUSCA RETROALIMENTAR Y APORTAR INFORMACION NECESARIA, SOBRE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIALES Y ECONOMICOS QUE GENERA LA PICO CENTRAL HIDROELECTRICA (PCH), PARA LO CUAL SEGUN (GEOSCOPIO, 2019), AFIRMA QUE LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL VALORARA LOS EFECTOS DIRECTOS E INDIRECTOS DE CADA PROPUESTA DE ACTUACION SOBRE LA POBLACION HUMANA, LA FAUNA, LA FLORA, LA GEA, EL SUELO, EL AIRE, EL AGUA, EL CLIMA, EL PAISAJE Y LA ESTRUCTURA Y FUNCION DE LOS ECOSISTEMAS PREVISIBLEMENTE AFECTADOS.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 106	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552
 Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104
 info@ufpso.edu.co - www.ufpso.edu.co

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIOECONÓMICO DE LA
MICROTURBINA PELTON INSTALADA EN LA VEREDA DEL JUNCAL,
MUNICIPIO DE SIMITI, SUR DE BOLÍVAR**

AUTORAS:

AURI YISSE GAMBOA CORTÉS

JESSICA ANDREA CASTILLO ACEVEDO

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de ingeniero
ambiental**

DIRECTOR:

ALFREDO BOHORQUEZ NIÑO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

INGENIERÍA AMBIENTAL

Ocaña, Colombia

Enero, de 2021

Agradecimientos y dedicatoria

Primeramente, agradezco a Dios por haber sido mi guía en este proceso, fue un proceso de muchas adversidades, pero él siempre me dio las fuerzas necesarias para seguir adelante.

A mis padres Jaime Luis Castillo Domínguez y Luz Stella Acevedo Valderrama sé que no existirá una forma para agradecerles todo el esfuerzo y sacrificio constante que siempre tuvieron, pero este objetivo logrado es gracias a ustedes y es más suyo que mío, gracias por brindarme ese apoyo incondicional durante toda mi vida, dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio enseñándome a valorar todo lo logrado con esfuerzo y amor.

A mi nonita Ana Benilda Valderrama gracias por siempre llenarme de motivación para no decaer.

A Leidy Karina Cáceres Clavijo que fue como una segunda madre que me recibió y acogió en su casa le agradezco por todos sus consejos.

A mis familiares, mis amigos y mi pareja agradezco porque siempre estuvieron ahí apoyándome en todo momento.

Jessica Andrea Castillo Acevedo

Llena de regocijo, de amor y dedicación quiero agradecer a Dios primeramente por brindarme la sabiduría y entendimiento.

Es para mí una gran satisfacción poder dedicarle este proyecto que con mucho esfuerzo, esmero y trabajo me lo he ganado.

A mi Mamá Ana J. Reyes por su esfuerzo de sacarnos siempre adelante a mis hermanos y a mí. Mis Abuelos gracias por ser parte de mi vida y por permitirme ser parte de su orgullo. Mis tíos, German Díaz y Luz Alix Cortes por su gran apoyo a lo largo de mi carrera, a mis primos Hnos. Díaz cortés por su motivación, aprendizaje, enseñanza y regaños para ser cada día una mejor persona. A mis amigos y compañeros por su gran compromiso y amistad en esta bonita carrera.

Y sin dejar atrás a una persona muy importante quien me dio su apoyo en los momentos más difíciles, me sigue motivando a seguir adelante y agradezco por todo lo que me ha brindado.

Auri Yisse Gamboa Cortes

Índice

Capítulo 1. Evaluación del impacto ambiental de un sistema hidroenergético instalado en la comunidad rural del Juncal, Municipio de Simiti, Sur de Bolívar	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Formulación del problema.....	1
1.3 Objetivos.....	2
1.3.1 Objetivo general	2
1.3.2 Objetivos específicos.....	2
1.4 Justificación.....	3
1.5 Delimitaciones.....	4
1.5.1 Geográfica	4
1.5.2 Conceptual.....	3
1.5.3 Temporal.....	4
1.5.4 Operativa	4
Capítulo 2. Marco referencial	5
2.1 Marco histórico.....	5
2.2 Marco conceptual	9
2.3 Marco teórico.....	12
2.4 Marco legal.....	16
Capítulo 3. Diseño metodológico	18
3.1 Tipo de investigación	18
3.2 Población	18
3.3 Selección de la muestra	19
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	19
Capítulo 4. Administración del proyecto.....	22
4.1 Recursos humanos.....	22
4.2 Recursos financieros.....	22
Capítulo 5. Resultados.....	23
5.1 Realizar el diagnóstico de un sistema hidroenergético instalado en la comunidad de la vereda el Juncal.....	23
5.1.1 Caracterizar el área de influencia del proyecto	23
5.1.2 Medición del caudal utilizado y potencia generada en el sistema Hidroenergético.....	49
5.1.3 Realización de encuestas para cualificar el estado actual de la zona de estudio....	52
5.2 Identificar los impactos ambientales generados en las diferentes fases del sistema hidroenergético en cada uno de los componentes, biótico abiótico y socio- económico	60

5.2.1 Verificar el impacto ambiental del sistema hidroenergético	60
5.3 Demostrar los aspectos positivos y negativos de la implementación del sistema hidroenergético.....	61
5.3.1 Aspectos ambientales y legales de una PCH.....	65
5.3.2 Elaborar un plan de inversión del 1% para procedimientos de mantenimiento del sistema.....	65
5.3.3 Elaborar el plan de manejo ambiental.....	68
Capítulo 6. Conclusiones.....	77
Capítulo 7. Recomendaciones.....	78
Referencias	79
Apéndices.....	81
Apéndice A. Encuestas	81
Apéndice B. Evidencia fotográfica en campo	93
Apéndice C. Coordenadas	97

Lista de tablas

Tabla 1. Normatividad legal	16
Tabla 2. Normatividad sobre recurso hídrico	17
Tabla 3. Normatividad sobre recurso aire.....	17
Tabla 4. Recursos financieros	22
Tabla 5. Problemática generada por bosques y rastrojos.....	29
Tabla 6. Problemática generada por el sistema agropecuario y minero	32
Tabla 7. Especies faunísticas	34
Tabla 8. Continuación.....	35
Tabla 9. Problemas que causan el deterioro de los recursos hídricos.....	36
Tabla 10. Problemas que causan deterioro del recurso hídrico	38
Tabla 11. Clasificación de las pequeñas centrales hidroeléctricas según la organización latinoamericana de energía	52
Tabla 12. Matriz de identificación de aspectos y valoración de impacto ambiental.....	60
Tabla 13. Emisiones CO2 equivalente GEI generación eléctrica.....	61
Tabla 14. Cuadro comparativo entre combustible y la pico - central hidroeléctrica	62
Tabla 15. Nombres y códigos del programa de la guía.....	69
Tabla 16. Ficha del proyecto CRL-002.....	70
Tabla 17. Ficha del proyecto MDRSCE-006.....	71
Tabla 18. Ficha del proyecto ACE-014	73
Tabla 19. Ficha del proyecto ID-015.	75

Lista de figuras

Figura 1. Componentes de las compensaciones ambientales.....	15
Figura 2. Diagrama esquemático de una PCH. Fuente: (Temiz, 2013).	47
Figura 3. Diagrama esquemático de una PCH II. Fuente: (Nasir, 2014)	48
Figura 4. Qué tipo de economía maneja. Fuente: Autoras 2020.....	52
Figura 5. De qué tipo de fuente capta el agua. Fuente: Autoras 2020.	53
Figura 6. Tipo de fuente. Fuente: Autoras 2020.	53
Figura 7. Tipo de captación. Fuente: Autoras 2020.....	54
Figura 8. Tipo de conducción. Fuente: Autoras 2020.....	54
Figura 9. ¿Utiliza Agroquimicos? Fuente: Autoras 2020.....	55
Figura 10. ¿Qué tipo de fertilizantes o productos fitosanitario, utiliza en sus actividades agrícolas y pecuarias? Fuente: Autoras 2020.	55
Figura 11. Antes de ser instalado este sistema, sabía o había escuchado sobre esta energía renovable. Fuente: Autoras 2020.	56
Figura 12. Qué tan satisfecho se encuentra usted con el sistema de energía renovable. Fuente: Autoras 2020.	56
Figura 13. Qué electrodoméstico cuenta en su hogar gracias a la instalación de este sistema. Fuente: Autoras 2020.....	57
Figura 14. Que hace usted con el residuo que genera en casa. Fuente: Autoras 2020.....	57
Figura 15. La energía de este sistema es constante. Fuente: Autoras 2020.	58
Figura 16. Alguna vez ha realizado abono con el residuo sólido orgánico. Fuente: Autoras 2020.	59
Figura 17. Cree usted que al instalar el sistema alternativo de energía renovable alterno el hábitat o el ecosistema donde se encuentra ubicado. Fuente: Autoras 2020.	59

Capítulo 1. Evaluación del impacto ambiental de un sistema hidroenergético instalado en la comunidad rural del Juncal, Municipio de Simiti, Sur de Bolívar

1.1 Planteamiento del problema

El presente trabajo de investigación busca retroalimentar y aportar información necesaria, sobre los impactos ambientales, sociales y económicos que genera la pico central hidroeléctrica (PCH), para lo cual según (Geoscopio, 2019), afirma que la Evaluación de Impacto Ambiental valorará los efectos directos e indirectos de cada propuesta de actuación sobre la población humana, la fauna, la flora, la gea, el suelo, el aire, el agua, el clima, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas previsiblemente afectados.

La evaluación del impacto ambiental constituye un proceso singular e innovador cuya operatividad y validez como instrumento para la protección y defensa del medio ambiente, está recomendado por diversos organismos internacionales (Velázquez, Rodríguez, & Mata, 2014, p.315)

También es avalado por la experiencia acumulada en países desarrollados, que lo han incorporado a su ordenamiento jurídico desde hace años (Espinoza, 2001, p.316).

Actualmente en el área de influencia, no se han realizado estudios referentes a determinar los impactos generados por estas microtubinas, que dinamice la importancia de establecer estrategias legales y de calidad que apunten a un desarrollo sustentable.

1.2 Formulación del problema

¿Qué impactos ambientales sociales y económicos genera la instalación de la Microturbina Pelton, a los ecosistemas presentes en los procesos que se realizan en la vereda del Juncal?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Evaluar el impacto ambiental de un sistema hidroenergético instalado en la comunidad rural del Juncal, Municipio de Simiti, Sur de Bolívar.

1.3.2 Objetivos específicos

Establecer el diagnóstico de un sistema hidroenergético instalado en la comunidad de la vereda el Juncal

Identificar los impactos ambientales generados en las diferentes fases del sistema hidroenergético en cada uno de los componentes, biótico abiótico y socio- económico

Demostrar los aspectos positivos y negativos de la implementación del sistema hidroenergético

1.4 Justificación

Las PCH han experimentado un fuerte crecimiento a nivel nacional por el hecho de ser una fuente de energía renovable que no requiere una alta inversión, como si lo exigen otros proyectos destinados a la generación de energía. Una PCH genera impactos en la zona que se desarrolla, que se deben tratar de identificar desde el momento en que se está formulando y evaluando, de tal manera que se administren las posibles consecuencias que puedan generar en el futuro, evitando desenlaces negativos como mayores esfuerzos monetarios, daños ambientales y afectaciones sobre la población. A su vez, una PCH trae consigo efectos positivos sobre el entorno en el que opera, como lo son la generación de empleo, la conexión de poblaciones alejadas a la red eléctrica del país, la mejora de la confiabilidad del sistema eléctrico en todo el territorio nacional, la generación de ingresos para los municipios vía impuestos y beneficios

sociales para la región, a través de la construcción de una carretera, un centro de salud o un colegio por parte de los desarrolladores del proyecto, los cuales se deben tratar de analizar y explicar, de tal manera que se puedan potencializar (Osorio, 2017, p.8).

Es de resaltar que el proyecto de investigación es viable, ya que se cuenta con los recursos necesarios para llevarla a cabo. Así mismo, se cuenta acceso en la recolección de toda información existente a través de entrevistas, encuestas, monitoreos entre otros, contando con personas vinculadas y capacitadas para facilitarla permitiendo así el desarrollo continuo del proyecto.

La evaluación de los impactos ambientales, sociales y económicos aporta de manera efectiva y consistente a la formación de las autoras del proyecto, retroalimentando así los conocimientos obtenidos durante carrera para su respectiva aplicabilidad y ejecución, entre ellos tenemos: la evaluación de impacto ambiental, gestión de calidad del aire, gestión ambiental empresarial, tecnologías limpias y contaminación ambiental.

1.5 Delimitaciones

1.5.1 Geográfica

El proyecto de investigación se desarrollará en la vereda del Juncal, Municipio de Simiti, Sur de Bolívar, así mismo entrevistas a las personas a cargo de cada uno los procesos que se realizan y expertos en este tema como también la aplicación de metodologías que lleven a mediciones para identificar los impactos adversos asociados a este.

1.5.2 Conceptual

Este proyecto estará delimitado por los conocimientos adquiridos en la universidad relacionando las áreas aplicativas dirigidas en la realización de la investigación de la evaluación

del impacto ambiental de Microturbinas Pelton, abarcando temas y áreas de conocimiento como: gestión ambiental empresarial, producción más limpia, contaminación ambiental, Energías Alternativas, evaluación de impactos ambientales, contaminación del aire.

1.5.3 Temporal

El proceso de investigación se llevará a cabo, en un lapso de 4 meses, luego de ser aprobado el anteproyecto.

1.5.4 Operativa

En el proceso de esta investigación se requiere previo conocimiento y utilización de herramientas tecnológicas tales como: GPS, y herramientas e instrumentos para levantamiento de información en campo, que aportaran en la recopilación de datos, sirviendo como mecanismos de apoyo en la ejecución de este proyecto.

Capítulo 2. Marco referencial

2.1 Marco histórico

Evolución histórica de la evaluación del impacto ambiental

La gestión ambiental que hoy conocemos se ha construido mediante la interacción de un complejo conjunto de factores económicos sociales y culturales, políticos y ambientales. En muchos países, sobre todo en los de mayor desarrollo, se habían tomado en cuenta los aspectos ambientales en la planificación institucional, aunque de manera fragmentada, principalmente en las leyes relativas a la aguas y las obras públicas, pero es a partir de la publicación de The National Environmental Policy Act (NEPA) aprobada el 1 de enero de 1970 en Estados Unidos de Norteamérica, se establece que “todas las instancias de gobierno identificaran y desarrollaran métodos y procedimientos que contribuyan a que en el menor tiempo posible los factores ambientales sean tomados en cuenta en la toma de decisiones técnicas y económicas” (Bas & Herson, 1993).

En América Latina

En América Latina, el proceso de institucionalización de la Evaluación de impactos Ambientales respondió inicialmente a satisfacer los requisitos exigidos para conceder créditos por parte de organismos financieros internacionales como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) o Banco Mundial. Este requerimiento, hizo que tuviera mayor prioridad, el enfoque de la presentación de estudios e informes de impacto, antes que ser tomado como un criterio en la formulación y evaluación de proyectos y mucho menos ser incluido en la cultura de los países como un procedimiento a través del cual mejora el sistema de decisiones públicas FARN (1999).

A nivel nacional

Colombia fue pionera en incorporar la evaluación del impacto ambiental en su Código de Recursos Naturales (1973).

En la Unión Europea como tal, no fue hasta el 3 de julio de 1985 que se acordó la directiva 85/337/CEE “relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente” sin embargo, algunos países miembros iniciaron su propio proceso mucho antes, con enfoque diferente al de los Estados Unidos; como Suecia con su “Ley de Protección de la Naturaleza” (1976), introduciendo la Evaluación de Impactos Ambientales de alguna manera limitada a la preparación, análisis y aprobación de Estudio de Impacto Ambiental. En estos países europeos no se trataba de mejorar en el proceso de toma de decisiones a través del perfeccionamiento administrativo, sino a través de mejorar la calidad de la información técnica, y así, ampliar la base de conocimiento para la toma de decisiones por parte de la administración (FARN, 1999).

La conferencia de la Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano en Estocolmo y la conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en Río de Janeiro, realizadas en 1972 y 1992, respectivamente, son dos referentes de la historia de la segunda mitad del siglo XX, que sirven como referencia para la exposición de los antecedentes históricos de la gestión ambiental. Las dos conferencias contribuyeron a incrementar la conciencia ambiental y a formar nuevas visiones sobre el medio ambiente, dieron lugar a convenios multilaterales y acuerdos no jurídicamente vinculantes, y detonaron una sustantiva respuesta de los gobiernos, la sociedad civil y el sector privado, que se ha traducido en avances concretos de la gestión ambiental en el ámbito mundial.

La conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano en 1972, conocida como la conferencia de Estocolmo, desarrollada a partir de una amplia agenda sobre el uso de los recursos naturales, se constituyó en el primer esfuerzo global para enfrentar los problemas ambientales fronterizos y domésticos. Uno de los principales logros fue el de señalar las amenazas generadas por la contaminación industrial y el desarrollo económico sobre el medio ambiente natural, un reflejo de las preocupaciones de los países desarrollados convocantes de la reunión. El problema, más allá de la comunidad científica, era entonces ampliamente percibido como de contaminación física. Pero en los países en desarrollo, para quienes este tipo de problema era aun relativamente irrelevante, arguyeron que la pobreza se cernía como una mayor amenaza para el bienestar humano y para el medio ambiente, y que el desarrollo económico no era el problema sino la solución. El primer ministro de la India, Indira Ghandi, Acunó esta preocupación en forma dramática como “la contaminación de la pobreza”. A su vez, Brasil planteó el derecho soberano de los países del Tercer Mundo de aprovechar sus recursos naturales como base para desarrollo económico y social y señaló la gran deuda ecológica contraída por los países del Norte que habían alcanzado su desarrollo a costa de daños irreparables al medio ambiente.

En Estocolmo, se planteó la necesidad de que las políticas de desarrollo económico y social incorporaran las nociones de la conservación y buen uso del medio ambiente. Pero si bien esta aproximación llegó a quedar plasmada en algunos códigos y normas de algunos países, en la práctica lo que se impulsó fue la visión de una gestión ambiental de Estado. Se otorgó un papel central a la formulación y puesta en marcha de un conjunto de políticas públicas dirigidas a prevenir y mitigar la degradación del medio ambiente y en recuperar los ambientes deteriorados. En esta visión no se hacía un cuestionamiento de las fuerzas degradantes y destructoras del

medio ambiente, inscritas en el modelo y estilo de desarrollo. Esa era la aproximación hacia la gestión ambiental que se había adoptado inicialmente en los Estados Unidos en 1970 a partir de The National Environmental Policy Act (NEPA) y de la creación de la Environmental Protection Agency (EPA), una legislación y una agencia estatal que tuvieron una gran influencia en América Latina y el Caribe (Koolen, 1995).

A su vez, la conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo adoptó el **desarrollo sostenible** como la meta hacia la cual se deben dirigir todas las naciones de la tierra, un concepto que aborda el tema del desarrollo a partir de una visión integradora de las dimensiones económica, social y ambiental, desde entonces, el desarrollo sostenible es una exigencia indiscutible y algo más que un concepto atractivo, se precisa la acción, teniendo en cuenta que el gran potencial de aprovechamiento del medio ambiente para el desarrollo solo será una realidad cuando la política ambiental se desarrolle con rigor y se incorpore en las políticas económicas, en las decisiones de los poderes públicos, en la elaboración de los procesos productivos y en el comportamiento y opciones del ciudadano común, “haciendo más con menos”; es decir, haciendo un uso racional de todos los recursos. La comunidad y cada uno de los ciudadanos deben asumir sus propias responsabilidades e iniciar una acción colectiva basada en el reparto de la responsabilidad entre los diversos niveles de actuación. El equilibrio entre actividad humana y desarrollo por una parte y la protección del medio ambiente por otra exige un reparto de responsabilidades en relación con los consumos y la actitud frente al medio ambiente y los recursos naturales.

La utilización de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) como instrumento preventivo para el control ambiental de proyectos comienza a cobrar auge a partir de los acuerdos internacionales, por la influencia de los avances en la legislación ambiental de Norteamérica y

debido a la preocupación de la Comunidad Internacional en problemas ambientales globales. Este interés se extiende a organismos internacionales como el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Organización Mundial de la Salud (OMS), o la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE).

2.2 Marco conceptual

Gestión ambiental

La gestión ambiental es un proceso que está orientado a resolver, mitigar y/o prevenir los problemas de carácter ambiental, con el propósito de lograr un desarrollo sostenible, entendido éste como aquel que le permite al hombre el desenvolvimiento de sus potencialidades y su patrimonio biofísico y cultural y, garantizando su permanencia en el tiempo y en el espacio (Red de Desarrollo Sostenible Colombia, 2018)

Producción más limpia

La Producción Más Limpia se define como la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva integrada a los procesos, productos y servicios para aumentar la eficiencia global y reducir los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente (ONUDI, 2008, p.3)

Contaminación ambiental

La contaminación es un concepto de connotación negativa, y es la introducción de una sustancia nociva o contaminante o alguna forma energética, que cambia el medio en el que se introduce, desequilibrándolo. Estos contaminantes tienden a dispersarse, incluso transfiriéndose fuera de su medio, invadiendo otros, y elevar su grado de contaminación, al mezclarse con otros contaminantes (Conceptos, 2019)

Zonas No Interconectadas

Las zonas no interconectadas (ZNI) son los municipios, corregimientos, localidades y caseríos no conectados al Sistema Interconectado Nacional. Las empresas prestadoras del servicio público de energía eléctrica localizadas en las ZNI pueden desarrollar, en forma integrada, las actividades de generación, distribución y comercialización, en las ZNI la prestación del servicio se hace principalmente mediante plantas de generación diésel, paneles solares y pequeñas centrales hidroeléctricas. (CREG, 2017).

Energías Alternativas

Conocemos como energías alternativas las que también se hacen llamar energía limpia, energía verde o energía renovable. Se consideran alternativas todas aquellas que provienen de recursos naturales y de fuentes inagotables, todas aquellas que, al producirlas, no contaminan. (Factor energía, 2016)

Microturbinas Pelton

Son la solución ideal para aquellos lugares donde la energía eléctrica no está disponible desde la red eléctrica o para producir energía para ser transferida a la red eléctrica. Además del uso en arroyos, estas turbinas de agua pueden integrarse en acueductos existentes o nuevos, con el fin de recuperar la energía, que a menudo tiene que ser disipada a través de equipos especiales y costosos y transformar un costoso servicio en una fuente de beneficio (HNSA HIDRO, 2019).

Impacto ambiental

Se refiere a los efectos sobre el ecosistema causados por los seres humanos al modificar el medio ambiente. Cuando las condiciones del medio ambiente cambian o aparecen nuevas condiciones, estas afectaran los sistemas ecológicos, incluyendo la vida humana (Zita, 2019)

Contaminación del aire

La contaminación del aire consiste en productos químicos o partículas en el ambiente que presentan graves amenazas a la salud y el medio ambiente, pero ¿qué es lo que causa la contaminación de aire ¿y qué significa para nuestro planeta?

Gran parte de la contaminación del aire, proviene de las fuentes naturales como las erupciones volcánicas, incendios forestales o alérgenos. Pero la mayoría de la contaminación del aire es el resultado de las actividades humanas como la energía utilizada en la agricultura hay diferentes tipos de contaminación cuando quemamos combustibles fósiles para producir energía, se liberan gases de efecto invernadero en el aire. Estas emisiones como el dióxido de carbono el metano el óxido nitroso el fluorado atrapan el calor del sol en la atmosfera de la tierra esto genera un aumento en las temperaturas globales esto crea un ciclo donde la contaminación del aire y el cambio climático crea temperaturas altas

A su vez las temperaturas altas intensifican algunos tipos de contaminación del aire

Por ejemplo el cambio climático aumenta el smog, aumento de moho. (National Geographic, 2020)

2.3 Marco teórico

Teoría de la evaluación del impacto ambiental

La evaluación del impacto ambiental es, por tanto, una de las herramientas de protección ambiental que, al ser apoyada por una institucionalidad apropiada a las necesidades de los distintos países, contribuye a fortalecer el proceso de tomar decisiones a nivel de políticas, planes, programas y proyectos, incorporando nuevos factores y variables a considerar en el análisis global. Actualmente, la evaluación de impacto ambiental se considera un proceso de análisis que anticipa tanto los impactos negativos como positivos de determinadas actividades, permitiendo seleccionar alternativas, de tal forma de idear mecanismos de control para prevenir mitigar sus efectos adversos o no deseados y potenciar aquellos que serían beneficiosos.

La experiencia desarrollada en diferentes países permite su aplicación no tan solo para grandes proyectos de inversión, sino también para actividades de desarrollo que involucren planes y programas de ordenamiento territorial, políticas y alternativas de acción, y otras. Si la evaluación de impacto ambiental estuviese restringida solamente a proyectos individuales, entonces los efectos acumulativos de estos a nivel regional o nacional serían fácilmente ignorados. Por lo tanto, también es necesario evaluar los impactos de las acciones de desarrollo de mayor nivel, como es el caso de planes, programas y políticas (es lo que actualmente se conoce como evaluación ambiental estratégica).

La evaluación de impacto ambiental de esos niveles es necesariamente general, de alta cobertura y pueden complementarse por evaluaciones más detalladas a nivel de proyectos. No obstante, cabe señalar que incluso en esta situación la evaluación también debe ser flexible y acorde con la realidad del país, región o localidad.

La evaluación de impacto social

El campo de la evaluación de políticas tecnológicas y científicas cuenta con una larga tradición de análisis dedicada a comprender la dimensión social de la tecnológica. Esta tradición mantiene fuertes vínculos con el campo del saber de la Evaluación de Tecnologías (Ende et al.; Rip, 2001; Schot, 1992; Schot and Rip, 1997), pero también con las tradiciones de evaluación de impacto ambiental o con el desarrollo de indicadores. En esta línea se han puesto en marcha experiencias orientadas al desarrollo específico de indicadores sociales para la ciencia y la tecnología como puede ser el caso de los seminarios organizados por la RICYT (La Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología). Respecto a las metodologías de evaluación ambiental, la tendencia reciente consiste en incluir categorías que recojan el impacto social de los proyectos considerando la relación entre la dimensión social y ambiental de la realidad (Canter, 1996), pero sus resultados son todavía difícilmente aplicables a proyectos de I+D e innovación.

Dentro de la literatura dedicada al campo de la evaluación de proyectos se puede encontrar un significativo número de metodologías, tanto cuantitativas como cualitativas (Perlitz et al., 1999, Farrukh et al., 2000; Poh et al., 2001). Sin embargo, la amplia mayoría de éstas se centran en facilitar a las organizaciones innovadoras un instrumento práctico para la selección y jerarquización de proyectos y raramente se ocupan de aspectos relacionados con la mejora de decisiones técnicas. Estas metodologías de mejora demandan planteamientos participativos y, en este sentido, son compatibles con los desarrollos de métodos de evaluación que tienen en consideración a los distintos participantes del proyecto como una vía para ampliar y mejorar los criterios de evaluación (Elias et al., 2002).

En este contexto, la evaluación del proyecto VAN ha encontrado dificultades para localizar metodologías adaptadas a sus singularidades. En primer lugar, era necesario un enfoque micro

para analizar los impactos sociales de las actividades de I+D, con la necesidad de discriminar los impactos derivados del proyecto de los impactos genéricos de las TIC. Por otra parte, la evaluación debe realizarse en tres momentos del ciclo de vida del proyecto, con la necesidad de utilizar metodologías y disponer de información muy diferente en cada caso. Como resultado de lo anterior, no se ha encontrado una metodología estandarizada que sea suficientemente satisfactoria para tratar con la faceta social del proyecto VAN, motivo por el cual se ha intentado realizar un modelo de evaluación ad hoc. La primera ocupación ha sido la identificación de los impactos previsibles lo que constituye una primera y necesaria etapa para llevar a cabo una evaluación (Owen and Rogers, 1999).

Componentes de las compensaciones ambientales

Para el componente económico, se contempla la importancia de las compensaciones ambientales para garantizar que los beneficios de la compensación sean mayores a los costos externos generados por los impactos ambientales residuales de una actividad, obra o proyecto, considerando la necesidad de asegurar que no haya pérdidas netas de bienestar humano como resultado de estos impactos.

En el componente político-normativo, se examina la necesidad de los mecanismos de compensación ambiental para asegurar que las personas que sacrifican su bienestar individual en pro del bienestar social sean compensadas de forma justa y equitativa. Igualmente, se contempla la relevancia de las compensaciones ambientales para garantizar el adecuado ordenamiento de la sociedad, mediante la protección de las libertades y los derechos fundamentales de las personas.

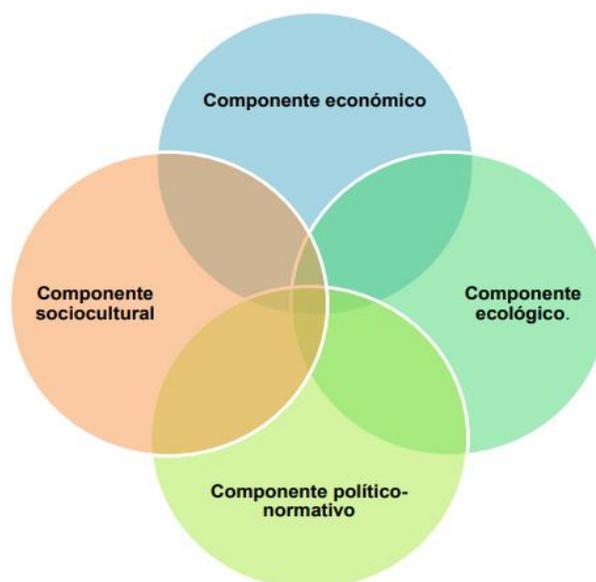


Figura 1. Componentes de las compensaciones ambientales

Fuente: Autoras 2020.

Las PCH como unidades productivas

Como fue mencionado, una PCH es una unidad productiva con capacidad de generar hasta 20 MW, que depende directamente de la caída y el caudal del afluente donde se pretenda llevar a cabo el proyecto. El típico aprovechamiento hidroeléctrico es el llamado “A filo de agua”, que consiste en llevar el líquido del afluente a la casa de máquinas, donde la caída del agua genera un movimiento en las turbinas y, por consiguiente, permite la generación de energía. Paso seguido, el agua es devuelto al afluente. Por lo general, cuando la caída no es lo suficientemente pronunciada, es necesario construir un salto artificial que permita obtener el mayor beneficio del afluente (Criollo, 2011).

Componentes técnicos de una PCH

Una PCH se encuentra construida sobre un afluente hídrico o cerca de él, y requiere de diferentes partes para su respectivo funcionamiento: el azud (o desviación del cauce), la captación, los tanques desarenadores, la conducción a flujo libre, la conducción con flujo a presión, la casa de máquinas, el canal de descarga, las vías de acceso a las canteras de materiales, las zonas de depósitos de material excavado, los campamentos de obras y las líneas de transmisión. La dimensión o características de los elementos anteriores dependen directamente de los centímetros cúbicos que circulen por el afluente, elemento que determina directamente la capacidad de la PCH en megavatios (MW). De esta manera se determina cuál es la capacidad de la PCH y qué condiciones técnicas deberá tener para su funcionamiento (Osorio Londoño, 2017).

2.4 Marco legal

Tabla 1. Normatividad legal

Marco Legal	
Constitución política nacional (1991)	Constitución política nacional, de los derechos colectivos y del ambiente.
Ley 99 de 1993	Ley del medio ambiente
Decreto 1443/04	Por el cual se reglamenta parcialmente el decreto ley 2811 de 1974, la ley 253 de 1996, y la ley 430 de 1998 en relación con la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas o residuos peligrosos provenientes de los mismos, y se toman otras determinaciones.
Ley 1715 de 2014	Por la cual se reglamenta y se promueve el desarrollo y la utilización de las Fuentes No Convencionales de Energía, principalmente aquellas de carácter renovable, en el sistema energético nacional, mediante su integración al mercado eléctrico, su participación en las Zonas No Interconectadas y en otros usos

energéticos como medio necesario para el desarrollo económico sostenible, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la seguridad del abastecimiento energético. Con los mismos propósitos se busca promover la gestión eficiente de la energía, que comprende tanto la eficiencia energética como la respuesta de la demanda.

Fuente: Autoras 2020.

Tabla 2. Normatividad sobre recurso hídrico

Recurso Hídrico	
Ley 373 de 1997	Uso eficiente y ahorro del agua
Decreto 1575 del 2007	Por el cual se establece el sistema para la protección y control de la calidad del agua para consumo humano
Decreto 3930 del 2010	Usos del agua y residuos líquidos

Fuente: Autoras 2020.

Tabla 3. Normatividad sobre recurso aire

Recurso Aire	
Resolución 08321 de 1983	Protección y conservación de la audición de la salud y el bienestar de las personas, por causa y producción de emisión de ruido
Decreto 948 de 1995	Prevención y control de la contaminación atmosférica y prevención de la calidad del aire
Resolución 0601 del 2006	Calidad del aire o nivel de inmisión
Resolución 0627 del 2006	Emisión d ruido y ruido ambiental
Resolución 0910 del 2008	Niveles permisibles de emisión de contaminantes que deben cumplir las fuentes móviles terrestres. Reglamento de protección y control de la calidad del aire

Fuente: Autoras 2020.

Capítulo 3. Diseño metodológico

3.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación seleccionada es de un enfoque mixto que según Hernández (2014) afirma que la investigación mixta no es reemplazar a la investigación cuantitativa ni a la investigación cualitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación, combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales. (p. 532)

Desde su diseño metodológico involucra como terreno estratégico de trabajo el estudio de caso, a partir del cual el investigador pudo reconocer y describir situaciones, comprender la realidad social y conocer los eventos asociados al fenómeno de estudio; tal y como lo describe Yin (1994 en (Jiménez, 2012), los estudios de caso permiten la realización de un análisis al fenómeno objeto de estudio, donde es de gran relevancia el uso de diferentes fuentes de información. (p.142).

3.2 Población

La población comprende a toda la comunidad de la vereda del juncal ya que según Morles (1994) “La población o universo se refiere al conjunto para el cual serán válidas las conclusiones que se obtengan: a los elementos o unidades (personas, instituciones o cosas) involucradas en la investigación” (p.22).

Tamayo y Tamayo (2004), define esta como: “La totalidad de fenómenos a estudiar en donde las unidades poseen una característica común, la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación” (p.81).

3.3 Selección de la muestra

Se considera a toda la comunidad que hace parte de la vereda del juncal ya que Según Sudman (1976) establece que “La muestra suele ser definida como un subgrupo de la población para seleccionar la muestra deben delimitarse las características de la población” (p. 262).

Hurtado (2007) la define “como el conjunto de operaciones o procedimientos que se realizan para seleccionar a los integrantes de la muestra” (p.104)

Tamayo y Tamayo (2007) describe el muestreo “como un instrumento de gran validez en la investigación, con el cual el investigador selecciona las unidades representativas a partir de las cuales se obtendrán los datos que permitirán extraer inferencias de la población sobre el cual se investiga” (p.104).

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información

Para llevar a cabo la realización de este proyecto es de tener en cuenta que al consistir la evaluación del impacto ambiental y socioeconómico de la microturbinas pelton, se llevaran a cabo entrevistas, encuestas, monitoreos entre otros, teniendo disponibilidad y acceso para la recolección de toda la información existente.

Sabino (2007) la define como “un instrumento de recolección de datos cualquier recurso metodológico del que puede valerse el investigador para acercarse a los fenómenos estudiados y atraer de ellos la información necesaria para analizarla” (p.107).

Según Tamayo y Tamayo (2007) establece que la recolección de datos tiene que ver con el planteamiento de una metodología adecuada, ya que es de gran importancia porque permite garantizar las relaciones que se establecen y los resultados o los nuevos conocimientos obtenidos que tengan el máximo grado de exactitud y confiabilidad para la investigación. (p.107).

Palella & martins (2006) define la encuesta como una técnica destinada a obtener datos de varias personas cuyas opiniones interesen al investigador, para ello, a diferencia de la entrevista, se utiliza un listado de preguntas escritas que se entregan a los sujetos quienes, en forma anónima las responden por escrito. La encuesta permite el conocimiento de las motivaciones, las actitudes y las opiniones de los individuos en relación con su objetivo de investigación (palella et al, 2006, p.11).

Revisión de fuentes documentales

Se realizará una búsqueda de cada una de las bases datos existentes en línea (internet) que arrojen información, que ayuden al conocimiento teórico, histórico, funcionamiento y realización de una evaluación del impacto ambiental y socioeconómico, también que aporten una recopilación de información válida que sea provechosa para realización de este estudio.

Observación directa

Esta técnica es empleada como herramienta donde se tiene contacto directo con los elementos donde se presenta el área que se pretende investigar, lo cual es muy útil para los resultados estadísticos.

Encuesta

Según Visauta (1989) determina que la encuesta trata de conseguir de manera sistemática y ordenada, la información requerida para las variables que intervienen en una investigación sobre una muestra o población establecida.

Entrevista

Taylor & Bodgan, (1986) comprenden la entrevista como aquella que reúne un conjunto de frecuentes encuentros cara a cara con el entrevistador y su entrevistado, estos van siendo dirigidos hacia la comprensión de las expectativas que tienen los informantes acerca de sus experiencias o situaciones. Por otro lado, Alonso (1994) establece que la entrevista se forma mediante un discurso enunciado, especialmente por el entrevistado y que a su vez este comprende las intervenciones de su entrevistador y cada uno con un sentido establecido. Por ello se incluye la entrevista como eje fundamental en este trabajo de investigación para la recopilación de datos y resultados.

Capítulo 4. Administración del proyecto

4.1 Recursos humanos

Investigadoras

Auri Yisse Gamboa Cortés

Jessica Andrea Castillo Acevedo

Director

Alfredo Bohórquez Niño

Para el desarrollo del proyecto y sus etapas, se ha determinado un cronograma de actividades en el cual, se exhibe un listado de labores a ejecutar y un tiempo considerado para su ejecución.

4.2 Recursos financieros

Tabla 4. Recursos financieros

Recursos Financieros para Trabajo de Grado		
Descripción	Contrapartida	Total
Papelería	\$160.000	\$160.000
Transporte	\$450.000	\$450.000
Equipos	\$75.000	\$75.000
Personal	\$100.000	\$100.000
Apoyo técnico	\$ 300.00	\$300.000
Salidas de campo	\$700.000	\$700.000
Total		\$1'785.000

Fuente: Autoras 2020.

Capítulo 5. Resultados

5.1 Realizar el diagnóstico de un sistema hidroenergético instalado en la comunidad de la vereda el Juncal

5.1.1 Caracterizar el área de influencia del proyecto

A continuación, se puede denotar el área de influencia del proyecto:

Generalidades

El municipio de Simití se Localiza a 7°55'30" Latitud Norte y 73°58'13" Longitud Oeste, cuenta con una extensión de 1.345 Km², en una altitud de 37 metros sobre el nivel del mar, Limita con los municipios de Santa Rosa del Sur, Morales y San Pablo en el departamento de Bolívar y con la vertiente del Río Magdalena por el costado del departamento de Santander.

Lo constituyen 13 corregimientos a saber cerro de Burgos, Campo Payares, San Blas, Monterrey, Garzal, San Luis, Animas Altas, El Diamante, El paraíso, San Joaquín, Santa Lucía, Las brisas y 84 veredas donde se incluye la vereda el Juncal.

Recursos Naturales, Medio Ambiente y aspectos poblacionales

COMPONENTE FÍSICO

Geología

Desde el punto de vista litológico y geológico las principales problemáticas ambientales presentadas, se originan especialmente en los lugares de afloramientos de rocas sedimentarias en las Formaciones Mesa y Real, especialmente en los cauces de las quebradas San Antonio, las Animas, Animas Bajas la Ahuyama, Los Huevos y los Canelos, localizadas en las veredas de San Luis, Animas Altas, Monterrey. La problemática generada es debida a la deforestación y

desprotección del suelo, a las erosiones severas a que están sometidos estos suelos y a las condiciones climáticas extremas (lluvias fuertes que ocasionan lixiviación y fuertes temporadas de verano). Las anteriores condiciones conllevan a pequeños deslizamientos, inestabilidad de taludes y descargas de material en zonas bajas de inundación.

Otro factor importante de inestabilidad, se presenta en cercanías al valle aluvial del Río Boque, que según fuentes secundarias corresponden a un cuaternario no consolidado, lo cual ocasiona desestabilización de taludes y fuertes flujos de descarga en épocas de lluvia. Esta zona presenta sectores de inestabilidad media en las partes altas y medias de la cuenca, debido básicamente a la deforestación, sobreexplotación de los suelos y sobrepastoreo.

Geomorfología y Procesos Morfodinámicos

Los procesos morfodinámicos actuantes en el Municipio de Simití, se presentan de acuerdo a variados factores de orden natural (estabilidad, composición del suelo, aguas, pendiente natural, y aspectos climatológicos) y antrópico (intervención en suelos, aguas, subsuelo), por ello los principales paisajes en los cuales se subdivide el municipio, presentan desde el punto de vista morfodinámico las siguientes problemáticas desde el punto de vista ambiental

Paisaje de Montaña

En este Paisaje se encuentran Relieves de: Filas-Vigas sobre rocas plutónicas, cuarzodioritas y flujos volcánicos, crestas Homoclinales sobre calizas y Cañones también sobre calizas.

En este paisaje de Montaña, se encuentran varios grados de erosión, generados principalmente por la deforestación de las zonas altas de las veredas de El Diamante y el Paraíso;

y por la proliferación de los cultivos ilícitos que generan proceso de escurrimiento difuso y concentrado en zonas de fuertes pendientes y en valles de los principales cauces.

Paisaje de Lomerío

Este paisaje presenta lomas forma redondeada o alargada con cimas planas a agudas sobre arcillolitas y calizas, estas lomas se localizan principalmente en áreas adyacentes a la parte rural de la cabecera municipal de Simití, Corregimientos de San Blas, Animas altas y Paredes de Ororia. Estas zonas de Lomerío son las zonas que presentan un mayor grado de erosión, debido especialmente a la desprotección de los suelos y a las técnicas de extracción de minerales como el oro y la plata. Existen zonas, especialmente en el Corregimiento de San Luis, en que la erosión ha llegado a puntos críticos que técnicamente son considerados como “Bad Lands”, es decir tierras que se deben manejar al extremo para su recuperación.

Dentro de este paisaje de Lomerío se tienen los valles de las Quebradas Animas Bajas, Las Animas, la Ahuyama y los Canelos, que presentan una alta erosión en sus cauces y en sus áreas adyacentes, esto debido a la intervención antrópica para la extracción de minerales preciosos.

Paisaje de piedemonte

Este paisaje, constituido por superficies inclinadas a onduladas que se encuentran aguas abajo del paisaje de montaña hasta llegar a zonas de Valles y lomeríos, cuentan con amplias zonas de erosión moderada a severa, causada principalmente por la deforestación de sus zonas de media pendiente, el sobrepastoreo y la proliferación de cultivos ilícitos en sus zonas de mayor inaccesibilidad. Esta erosión se encuentra definida básicamente por escurrimientos difusos y concentrados, procesos de remoción en masa activos e inactivos y erosión de tipo “pata de Vaca”.

Paisaje de valle

Este paisaje se encuentra formado por el plano de inundación de los ríos Boque y Santo Domingo, Quebradas Humareda, el Potrero e Inanea. Este paisaje se encuentra conformado por sedimentos aluviales de texturas finas, los cuales han originado pequeñas vegas a ambos lados de los drenajes. El principal uso del suelo son pastos naturales y pastos con rastrojos.

Paisaje de planicie

El Paisaje de Planicie está conformado por la acumulación de sedimentos no consolidados de arenas, limos y arcillas de origen fluvial y aluvial. En la planicie se distingue el relieve plano de la llanura de inundación y las terrazas aluviales. Este paisaje se localiza principalmente en los Corregimientos de San Luis, Campo Payares, Garzal, Paredes de Ororia, Cerro de Burgos, Cabecera Municipal de Simití y Animas Bajas.

Drenaje

El componente hídrico desde el punto de vista físico, se encuentra afectado básicamente por factores antrópicos tales como: Sobreexplotación en zonas aledañas a márgenes hídricas, sedimentación de los principales cauces, deforestación en zonas de alta y media montaña, pérdida de la vegetación protectora de cauces y contaminación por agroquímicos, excretas y basuras.

Aspectos climáticos

El Clima predominante es el cálido húmedo, comprendiendo esta unidad en una franja altitudinal entre 0 y 1000 m.s.n.m. con temperaturas promedios que oscilan entre los 24 y los 32 y con precipitación promedio anual entre 1200 y 2000 mm, factores que determinan en gran

medida las condiciones edáficas y vegetativas de la zona. Climáticamente, la zona se comporta de una manera drástica, ya que los fuertes períodos de verano y altas temperaturas ocasionan que la mayoría de los suelos no tengan las condiciones físico-químicas necesarias para desarrollar vegetación protectora, en tanto que las épocas de lluvias, que en su gran mayoría son torrenciales, ocasionan lavado de los suelos y desprotección de los mismos favoreciendo así su arrastre y erosión.

Suelos y condiciones agrícolas

De acuerdo con los resultados del Estudio de Suelos para el Municipio de Simití (IGAC), este se encuentra distribuido en cinco (5) zonas Agroecológicas que determinan la vocación natural de los suelos. Estas áreas las podemos describir de la siguiente manera:

- Áreas de vocación forestal y agroforestal.
- Áreas aptas para la ganadería semi-intensiva.
- Áreas periódicamente inundables.
- Áreas de mayor potencial agrícola.
- Áreas pantanosas.

Áreas con vocación Forestal

Se ubican hacia el sector occidental del municipio (Corregimientos de Paraíso, Diamante y San Joaquín), estas zonas son montañosas y de excesiva pedregosidad. En estas áreas debe proteger la vegetación natural existente, con miras a la conservación de las cuencas hidrográficas y de la vida silvestre. La Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar (C.S.B), ha estimado como superficie de bosque natural con mayor actividad forestal 17.300 Ha, y de superficies deforestadas hasta 1.995 de 14.000 Ha. En la actualidad se encuentra cubierto por

bosques primarios y secundarios altamente intervenidos, zonas de misceláneos, pastos naturales y rastrojos bajos.

Áreas periódicamente Inundables

Se ubican al oriente del municipio en el valle aluvial del Río Magdalena. Los suelos de la zona inundable se desarrollan sobre materiales aluviales subrecientes y recientes depositados por los ríos, los cuales son rejuvenecidos periódicamente con nuevos aportes dando lugar a patrones específicos de sedimentación. Su grado de erosión es alto, de igual manera, son bastante fértiles, aunque su inundabilidad anual acumulada, puede alcanzar hasta 60 días, por ello requieren rigurosas prácticas de manejo y conservación.

Áreas de mayor potencial agrícola

Se extiende de norte a sur por la parte central del municipio, entre las áreas de vocación forestal y las zonas periódicamente inundables. Son suelos con vocación forestal especial para el pastoreo, con un buen manejo de potreros o cultivos permanentes y bosques. Existen zonas que pueden explotarse con cultivos de subsistencia como yuca, plátano, frijol, entre otros. Existen áreas en las cuales es posible lograr más de una cosecha al año de cualquier cultivo propio de este piso térmico.

Áreas Pantanosas

Estas zonas se dan en proporciones mínimas a nivel municipal entre las áreas periódicamente inundables, las aptas para la ganadería y las áreas de mayor potencial agrícola. Son zonas que bordean los cuerpos de agua con encharcamiento hasta de 120 días al año e inundaciones de 4 a 6 meses. Su uso se limita a la vegetación forestal y a potreros.

COMPONENTE BIÓTICO

El componente biótico del Municipio de Simití, se ve altamente reflejado en la notable intervención antrópica a que han llegado sus recursos naturales, especialmente el recurso vegetal que en los últimos años ha sido intervenido notablemente por la facilidad económica del beneficio de sus recursos. Además de lo anterior, las altas tasas de deforestación, y los cultivos lícitos e ilícitos en zonas de alta pendiente o de suelos pobres han ocasionado un progresivo deterioro a las condiciones naturales del componente biótico.

Bosques y Rastrojos

Cartográficamente, los Bosques Primarios identificados en el municipio cuentan con características intervención antrópica, ya que las especies maderables de tipo comercial, han sido extraídas y en algunos casos regeneradas naturalmente en la zona, no obstante los habitantes de la región en las partes altas, reconocen puntos o focos que bien podrían considerarse de naturaleza natural y donde la intervención del hombre ha sido muy poca o casi nula como sucede en varios puntos del corregimiento de Las Brisas, Santa Lucía, San Joaquín, Paraíso y Diamante. De acuerdo a charlas con Entre los árboles usados con fines comerciales tenemos: cedro, roble, guayacán, ceiba tolua, ceiba bonga, guarumo, bambú, entre otros.

Problemática asociada al sistema de Bosques y Rastrojos.

Los bosques naturales del Municipio de Simití, son en su mayoría terrenos baldíos localizados especialmente en sus partes altas y los cuales por su condición de tenencia y su inaccesibilidad ocasionan una intervención puntual bien sea para el aprovechamiento de sus recursos, para el establecimiento de cultivos ilegales o para asentamientos puntuales. Debido a lo anterior, la existencia de intervención antrópica, genera en zonas puntuales a corto, mediano y

largo plazo problemáticas que luego afectan un nivel puntual, local y regional que de una u otra manera afectan ambientalmente los recursos bióticos, hídricos y de estabilidad geotécnica del entorno municipal.

Tabla 5. Problemática generada por bosques y rastrojos

EFFECTOS Y/O PROBLEMA TICA DE LOS BOSQUES	CARACTERIZACION
Deforestación	En zonas de montaña, la extracción maderera se realiza mediante motosierra, por lo cual se talan los bosques en forma desordenada y selectiva.
Tala	Zonas de alta montaña en el cual se establecen pequeñas chagras con cultivos ilícitos y/o campamentos.
Erosión	En zonas de alta pendiente, especialmente donde se han talado especies protectoras, se evidencian altos grados de erosión superficial tales como escurrimientos difusos y concentrados, además de la erosión de los cauces principales de las vertientes.
Disminución del Recurso Hídrico	Debido a la inaccesibilidad a la zona de alta montaña, las únicas vías de penetración son los cauces de los ríos, motivo por el cual, la erosión de sus cauces y de la extracción de especies protectoras productoras ocasionan una notable disminución del Recurso Hídrico.
Inestabilidad de Cauces hídricos	La tala y deforestación en las vertientes y cauces de las Microcuencas causan desbordamientos en sus partes medias y bajas que afectan zonas de cultivo y pastizales.
Contaminación de suelos	Existen en las zonas de alta montaña, el establecimiento de viviendas dispersas y/o campamentos, lo cual ocasiona contaminación puntual de los suelos y aguas.
Sedimentación	El arrastre de sedimentos provenientes de los suelos desprotegidos, llegan a los cuerpos de agua, causando turbidez y disminución en la profundidad, lo que finalmente afectan los lugares de afluencia de los cauces, especialmente de las ciénagas..
Contaminación del Recurso Hídrico	Debido a la existencia de cultivos ilícitos, los agroquímicos utilizados son factores contaminantes bien sea por lavado, escorrentía, percolación directo en las quebradas y suelos.

Fuente: Eot SIMITÍ.

Corredores biológicos en zonas de cauces hídricos y área de inundación

En cuanto a los corredores biológicos o vegetación protectora de cauces, y en áreas de inundación periódica y humedales, estos han perdido notablemente su vegetación protectora por acciones naturales y antrópicas, lo cual ha ocasionado zonas de erosión y socavamiento de las principales quebradas en las partes medias y bajas. La función ecológica de estos corredores biológicos, ha sido altamente alterada ya que los ecosistemas han tenido un cambio en su comportamiento e interrelación con la fauna y el entorno circundante.

Zonas agropecuarias y de extracción minera

En el Municipio de Simití, las zonas agropecuarias se circunscriben en su mayoría a pequeñas parcelas en zonas adyacentes a las viviendas, en las cuales se cultivan yuca, plátano, maíz, frijol y cacao, en pequeñas proporciones en su mayoría como productos de pancoger. En algunos casos los excedentes de los cultivos se emplean para la comercialización en los corregimientos nucleados o en el casco urbano de Simití. Igualmente, se tienen parcelas con cultivos frutales tales como: tamarindo, guayaba, limón, naranja guama, níspero, mango, chirimoya, ciruela, cereza, entre otros.

Problemática asociada al sistema Agropecuario y Minero

El sistema agropecuario del municipio de Simití, basado en la parte pecuaria y pesquera, han ocasionado problemáticas a nivel físico de inestabilidad, deslizamientos puntuales, erosión superficial en suelos y cauces y finalmente problemas asociados de sedimentación y contaminación de aguas por sólidos. El sector pesquero, manifiesta también su problemática generada principalmente por la pesca indiscriminada de especies sin talla mínima.

El sector minero, es el que mayor problemática asociada presenta, especialmente por el alto grado de erosión en suelos, la contaminación de aguas por metales pesados y sólidos y en general el deterioro de sus áreas de influencia en la parte vegetal, social y económica.

Problemática asociada a los recursos flora y fauna

La mayor parte de las actividades de ganadería, agricultura de sustento y minería generan una alta afectación y susceptibilidad al deterioro del hábitat de las especies nativas y de los ecosistemas naturales, como consecuencia, esto conlleva a la pérdida del equilibrio de los ecosistemas, incremento de plagas (cultivos, ganado, etc), disminución de plantas y animales benéficos para el Control biológico, alteración del balance hídrico y del recurso, pérdida de la fertilidad del suelo y erosión.

Tabla 6. Problemática generada por el sistema agropecuario y minero

EFFECTOS Y/O PROBLEMA TICA	CARACTERIZACION
	AREAS AGROPECUARI AS
Erosión	En zonas de pendiente moderadas, especialmente en los cauces hídricos, se han talado especies protectoras o se han removido para el establecimiento de abrevaderos. Se evidencian altos grados de erosión superficial tal erosión laminar, erosión en surcos, escurrimientos difusos y concentrados, y deslizamientos puntuales.
Inestabilidad de riberas de Cauces	La tala y deforestación en las vertientes y cauces de las Microcuencas causan desbordamientos en sus partes medias y bajas que afectan zonas de cultivo y pastizales.
Cultivos en zonas de alta pendiente	En zonas de media y alta pendiente, existe erosión laminar y deslizamientos concentrados debido al cultivo de especies semipermanentes y transitorias.
Contaminación	En las zonas adyacentes a las viviendas con cultivos, es común encontrar contaminación por agroquímicos, y los elementos utilizados son lavados y/o vertidos directamente a los cauces de las quebradas.
del Recurso Hídrico	Es importante anotar, que debido a la existencia de cultivos ilícitos, los agroquímicos utilizados en estos, son factores contaminantes bien sea por escorrentía, percolación o lavado directo en las quebradas.

Contaminación de suelos	En las zonas de montaña, especialmente, el establecimiento de cultivos, genera contaminación puntual de suelos por agroquímicos, lavado de equipos y disposición de residuos especiales.
AREAS MINERAS	
Erosión	En los cauces hídricos de extracción minera, especialmente donde se realiza extracción de material de aluvión, la erosión es alta debido a la erodación de los sustratos generados por los chorros a presión para buscar restos del mineral. Igualmente, sucede con la extracción del mineral en zonas de montaña, donde su método es de filón. La mayor intervención, se presenta en los cambios morfológicos del terreno adyacente a las zonas de explotación, y en las zonas de descarga aluvial de las quebradas, altamente sedimentadas.
Inestabilidad de riberas de Cauces	Por los métodos de extracción de material, (mazamorreo y aluvión) las riberas de los cauces pierden totalmente su morfología, generando superficies remontantes de erosión, avanzando rápidamente en épocas de invierno.
Contaminación del Recurso Hídrico	En las quebradas donde se realiza la extracción del mineral (parte media de los ríos Boque y Santo Domingo, quebrada la Humaredita, y sectores de los corregimientos de ánimas altas y bajas) se utilizan minerales y técnicas para la extracción del oro como por ejemplo el Mercurio, sales, etc., las cuales contaminan totalmente estas fuentes hídricas.
Contaminación de suelos	La utilización de elementos químicos para la extracción del oro, genera no sólo contaminación en aguas, sino también en suelos adyacentes bien sea por vertimiento directo, lavado o disposición final.
AREAS PESQUERAS	
Disminución del recurso pesquero.	Debido al grado de contaminación de las ciénagas y ríos, la mayoría de especies ícticas no cuentan con el desarrollo adecuado para alcanzar las tallas mínimas de pesca, por lo cual no se respetan las épocas de veda y de tallaje mínimo para pesca. Igualmente, existen métodos de pesca (trasmayo o atarraya de ojo pequeño) que disminuyen notablemente el recurso.
Contaminación del Recurso Hídrico	En las riberas de los ríos, especialmente en lugares donde se comercializa la pesca, se realizan labores de limpieza de vísceras, descamado, corte, etc., cuyos restos son arrojados en las riberas de las ciénagas o arrojados nuevamente a las aguas, generando así contaminación de aguas por materia orgánica. En las ciénagas donde la población se encuentra asentada en sus alrededores, es común encontrar que los lavados de ropas, vehículos y demás se realizan en las riberas de las mismas, lo cual genera contaminación por fosfatos, elementos organoclorados, grasas y aceites, etc.; elementos que finalmente contaminan las aguas y en algunos

sectores producen
efectos de eutrofización de las aguas.

Fuente: Eot SIMITÍ.

Diagnóstico faunístico del municipio

Debido a la falta de controles eficientes por parte de las entidades encargadas, se ha facilitado que algunas especies se hallan reducido considerablemente y otras estén en peligro de extinguirse. La caza y la pesca incontrolada, la destrucción de sus refugios (hábitats) y la falta de alimento para los animales son las causas fundamentales de este fenómeno, sin embargo, aún subsisten algunos ejemplares en sitios donde se conserva la vegetación arbórea, arbustiva y cuerpos de agua en bajo grado de contaminación.

Tabla 7. Especies faunísticas

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANTE	ESCASA
AVES			
Sangre toro			X
Pato quilla			X
Garza blanca			X
Garza morena			X
Garza garrapatera	Bubulcus ibis	X	
Pato aguja			X
Azulejo			X
Cotorra			X
Garza ganadera			X
Garrapatero			X
Golondrina			X
MAMÍF EROS			
Manatí	Trichechus manatus		X
Chiguiro	Hydrochaeris hydrochaeris		X
Nutria			X
Marteja	Aotus lemurinus griseimembra		x
Armadillo			X

Neque	Dasyprocta punctata	X
Tinajo	Agouti paca	X
Zaino	Tyassu tajacu	X

Fuente: UMATAM Simití.

Tabla 8. Continuación

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDAN TE	ESCAS A
Tigrillo	Felis wiedii		X
Tigre	Leo onca		X
Zorro			X
Ardilla			X
Borugo			X
Fara			X
Mico colorado	Alouatta seniculus		X
Mico titi	Sanguinus oedipus		
Mico cariblanco	Cebus capucinus		
Anfibios y Reptiles			
Caimán	Crocodylus acutus		X
Babilla	Caimán crocodylus		X
Icotea	Geochelone carbonaria		X
Morrocoy			X
Camaleón de ciénaga			X
Anguila		X	
Lobo pollero		X	
Iguana	Cicrura sp		X
Lagarto	Anolis sp		X

Fuente: UMATAM Simití.

Ictofauna y Recurso Pesquero

En los cuerpos de agua del Municipio de Simití se encuentran las siguientes especies icticas: Bocachico, bagre, dorada, coroncoro, pacora, barbudo, moncholo, comelón, arenca, mojarra, blanquillo, lisas ó chaqueguas, sardinas y cachama (especie cultivada en los corregimientos de Monterrey, Paraíso y Las Brisas). La mayoría de las especies de peces se encuentran en vía de extinción debido a la sobrepesca y a la extracción de ejemplares que no reúnen las tallas mínimas, esto ha ocasionado la extinción de especies acuáticas como: el sábalo

y el manatí, generando la disminución de la biodiversidad y a la vez la reducción de la oferta alimentaria para las futuras generaciones, por la falta de conciencia que tienen los pescadores de esta zona.

Componente hídrico-biológico

El componente hídrico, desde el punto de vista Biológico, el principal problema ambiental que enfrentan las aguas son la contaminación generada por el uso de agroquímicos para cultivos (lícitos e ilícitos) y químicos utilizados en la extracción de minerales como el oro y la plata; la falta de técnicas para la disposición final de residuos líquidos y excretas, la deficiente disposición de Residuos sólidos y basuras, la deforestación en partes de alta y media pendiente que con malas técnicas de cultivo ocasionan lavado de suelos y sedimentación en cauces, y la pérdida de las condiciones naturales de vegetación y estabilidad de taludes que hacen las condiciones de estabilidad ecosistémica se vean alteradas ampliamente.

Condiciones actuales de los recursos hídricos

Las ciénagas y quebradas del municipio de Simití constituyen el plano inundable de los ríos, principalmente el Magdalena, siendo a la vez pulmones y amortiguadores. De igual manera estos cuerpos de agua constituyen importantes criaderos de especies migratorias al río, al mismo tiempo que se convierten en zonas de reproducción de otras; conforman con los ríos, canales y caños fundamentalmente sistemas hidrográficos vitales para especies de flora y fauna; son suministro de agua para la comunidad; vía de comunicación y así mismo constituyen la base de la vida cultural y recreativa de la población.

Tabla 9. Problemas que causan el deterioro de los recursos hídricos

FACTOR IMPACTANTE	CARACTERIZACION
----------------------	-----------------

Deforestación en zonas de bosques y rastrojos regenerados	Se evidencian zonas donde el arrastre de sólidos hacia los cuerpos de agua es alto causando colmatación de los cauces y disminución de los caudales.
Usos inadecuados de aguas y sus zonas circundantes.	En zonas de baja pendiente, especialmente en el valle aluvial del Magdalena, se presentan acciones ilegales de apropiación de playones y taponamiento de los cursos naturales con fines económicos. Igualmente sucede con la utilización del agua con fines mineros, que al ser devueltas las aguas a su cauce no cuentan con sus características.
Disposición de Residuos sólidos.	La población urbana y rural considera los cauces hídricos como el medio más fácil para desprenderse de los desechos sólidos, semi-sólidos, putrescibles o no putrescibles, de origen doméstico o agroquímico.
Vertimiento de aguas Residuales	Los corregimientos vierten sus aguas negras sin previo tratamiento sobre los cuerpos de agua adyacentes a su localización; además de esto se realizan lavados de ropa y vehículos que contaminan con detergentes, grasas y aceites.
Explotaciones mineras	La actividad más impactante en el municipio es la Minería tradicional, que se realiza con sin tecnificación de manera rudimentarias, lo cual ocasiona fuertes daños al ecosistema por la emisión de agentes contaminantes carcinógenos y cancerígenos como el cianuro y el mercurio.
Institución Municipal	A nivel municipal, no se ha creado la conciencia de conservación de microcuencas, así como tampoco se han tomado medidas preventivas para que las microcuencas no se conviertan en "colectores naturales", (P. Ej. Quebrada El Platanal, que recibe las aguas negras de la Cabecera Municipal de Santa Rosa y las deposita en la Ciénaga de Simití, la cual también recibe la mayoría de las aguas servidas de esta Cabecera Municipal)

Fuente: Eot SIMITÍ.

Usos y tratamientos del Recurso hídrico en el Municipio

Los afluentes de las cuencas del Río Boque y la Quebrada la Fría se destinan para consumo humano a través del acueducto son el Río Inanea que abastece a la Cabecera Municipal, La Quebrada San Blas del Corregimiento de San Blas, la Quebrada Santa Inés y la Quebrada Santa Isabel que abastece Las Brisas destinan a la explotación agropecuaria, transporte y comunicación.

Sin embargo, estos recursos hídricos afrontan problemas que son comunes en gran parte de los cuerpos de agua, debido principalmente a la falta de conciencia ecológica por parte de las comunidades involucradas (sedimentación por caños artificiales, destrucción de los diques naturales, contaminación por aguas servidas, basuras, pesca ilegal, invasión y ocupación de playones y cauces, vertimiento de residuos químicos -cianuro y mercurio- de actividades mineras, falta de apoyo institucional local y regional, y la incapacidad del gobierno local para evitar el deterioro sustancial y sostenido del recurso hídrico).

Tabla 10. Problemas que causan deterioro del recurso hídrico

MICROCUENCA	DISMINUCIÓN DEL CAUDAL	CONTAMINACION				
		Uso Illegal	Aguas Negras	Basuras	Lavandería	Desechos industriales y/o mineros
Nombre	Reforestación	Uso Illegal	Aguas Negras	Basuras	Lavandería	Desechos industriales y/o mineros
Río Boque La Fría	X X	x x	X X	X X	X X	x x

Fuente: Diagnostico Agropecuario Municipal.

Calidad del aire

En estos momentos, la calidad del aire, puede considerarse buena en gran parte del municipio, ya que, a su exposición, la salud humana o el medio ambiente, no tienen efectos nocivos directa o indirectamente. Sin embargo, hechos tales como: falta de alcantarillado, falta de conciencia ambiental, tala de árboles sin reposición en las montañas, la quema de áreas forestales y las ladrilleras vislumbran serias amenazas para que las futuras generaciones puedan gozar de un ambiente sano y saludable en lo referente al aire.

Componente socio-económico

Aspectos demográficos (Territorio y migraciones)

Territorialmente el municipio de Simití ha sufrido modificaciones notorias debido a la desagregación como nuevos municipios de Morales y Santa Rosa del Sur en los períodos intercensales 64-73 y 73-85, respectivamente. La población total también se ha visto afectada presentándose una evolución negativa en dichos períodos.

Infraestructura básica de servicios y comunicaciones

Acueducto

El servicio ofrecido por el acueducto cubre el 70% de las viviendas en la zona urbana y se alimenta del sistema del llamado cañito. En el sector rural la cobertura se encuentra alrededor del 30%, la calidad del agua presenta contaminación y se le atribuyen tasas de morta-morbilidad preocupantes.

A nivel del urbano aún se encuentran 594 viviendas sin el servicio de acueducto que si se tiene en cuenta el número de viviendas de la cabecera municipal es bastante grande. Dentro del sector rural mediante las encuestas realizadas hay 1.288 viviendas sin este servicio.

Alcantarillado

El Municipio de Simití tanto en el área urbana como en la rural, carece totalmente del servicio de alcantarillado. En el sector urbano las aguas negras se depositan sin ningún tipo de tratamiento en la ciénaga lo que en efecto ha producido contaminación ambiental y degradación del suelo. En el área rural se utilizan las letrinas y en menor número pozos sépticos para recoger

los desechos líquidos y excretas las cuales, en algunas viviendas, son aún dispuestas a campo abierto.

Recolección y disposición de basuras

Solo en la cabecera se tiene el servicio de recolección de basuras, pero le hace falta los mecanismos de tratamiento. No se cuenta con un relleno sanitario ni otro sistema que permita tratar los desechos sólidos; las basuras son arrojadas a un terreno municipal sin tener en cuenta los problemas de contaminación y de degradación del medio ambiente. El matadero del municipio se encuentra en unas condiciones tan lamentables, que no se guardan las mínimas condiciones de higiene para tratar la carne de consumo humano.

Energía

Es contrastante la cobertura entre el sector urbano y el rural. Mientras que en el primero es de aproximadamente el 97%, en la zona rural no alcanza el 50% debiéndose recurrir a fuentes tradicionales como la leña.

Comunicaciones

La cobertura de las telecomunicaciones es muy baja en el municipio. La cabecera urbana cuenta con una (1) línea para 4.5 viviendas, y en el sector rural donde existen teléfonos veredales estos permanecen mucho tiempo fuera de servicio, aunque el problema se ha venido solucionando en parte con la instalación de SAI. Los servicios de control y manejo técnico no son oportunos, como tampoco lo son los programas de ampliación de redes.

Infraestructura vial y de transporte

La red vial del municipio es deficiente en cobertura, mantenimiento y construcción, siendo la vía fluvial una de las mejores opciones para el transporte de pasajeros y carga.

Calidad de vida de la población

Salud

Varios son los factores que contribuyen notablemente con el cuadro de salud en el municipio: Baja cobertura y calidad en la prestación del servicio por parte de los organismos encargados con especial énfasis en el sector rural, y las deficiencias en el saneamiento básico, entre los más importantes.

Educación

La comunidad de Simití tiene acceso a los programas educativos en el sector oficial, teniendo una cobertura de cerca del 60% de la población, en educación básica primaria y secundaria. No cuenta con educación superior, como tampoco de la no formal.

La docencia presenta deficiencias. El no cumplimiento de las jornadas de clase hace que no se cumpla con los programas educacionales en su totalidad, uno de los problemas comunes en las escuelas del sector rural; el bajo perfil de la formación pedagógica también contribuye, así como el hecho de que la preocupación por mejorar surja de la sola necesidad de un mejor nivel en el escalafón y desde luego en los ingresos otro de los problemas estructurales.

Agua potable

El área urbana del municipio de Simití, cuenta con una red de distribución de agua que es captada en el río Inanea, cuya cuenca ha sido parcialmente deforestada, en una región donde se

están devastando sistemáticamente las partes altas con el fin de ampliar la frontera. La cobertura de acueducto es parcial en el municipio y el suministro de agua está sectorizado por barrios, entregándole agua a sus habitantes por algunas horas al día, durante unos días de la semana de acuerdo con el sector que se tenga programado; la red de distribución está conformada por tuberías de 4 y 6 pulgadas, con bombeos de 10 a 15 l/seg. No hay tratamiento al agua, lo que significa que no hay agua potable.

Agua Residual

La cabecera municipal del municipio de Simití no cuenta con redes de alcantarillado; las aguas residuales son vertidas a zanjones que son trazados a los costados de las calles que finalmente son conducidas a la Ciénaga, las viviendas que tienen salida a la Ciénaga realizan vertimientos directos y en algunas viviendas se utilizan pozos sépticos. Por supuesto tampoco existe un sistema de tratamiento de aguas residuales.

Residuos sólidos

El municipio presta un servicio de recolección parcial de los residuos sólidos que no es constante, éste se hace mediante una volqueta del municipio en algunos sectores del área urbana, durante algunos días de la semana, al parecer tres días. Sin embargo, por esta razón, mucha de la basura que se genera en la zona urbana del municipio de Simití es botada a la Ciénaga.

Ruido

El ruido no es un recurso natural, pero es indispensable considerarlo como influyente dentro del medio ambiente, está representado por sonidos confusos y no armónicos más o menos fuertes y no agradables al oído, con efectos negativos para la salud humana.

Grupos Vulnerables de la población

La niñez se encuentra desamparada, es toda una proeza para poder asistir a los centros educativos y en el ámbito de salud solo cuando se llevan a cabo programas de penetración es que son medio atendidos, por ello el índice de enfermedades propias de la región es alto y el promedio de vida es bajo.

Vivienda y tenencia de la tierra

De acuerdo con las cifras de tamaño de predios, número de propietarios y superficie territorial, la concentración de la propiedad sobre la tierra en el municipio se puede calificar como moderada: El índice entre el número de predios y propietarios es de 0,94.

Actividad Económica

Con la riqueza natural del municipio, muy a pesar del deterioro ambiental de algunas zonas, podría decirse que tiene un potencial para que su participación en el PIB departamental mostrara signos positivos especialmente por el aporte del sector primario. Sin embargo, Las bases económicas del municipio están débiles e incluso deterioradas. Un mal manejo de los recursos naturales, un cambio sustancial en los elementos productivos en el sector agrícola en donde se han dedicado parte de las tierras productivas para la siembra de productos ilícitos y un comercio paquidérmico, muestran un panorama desolador.

Aspectos culturales

El poblador Simiteño tiene arraigadas costumbres que en algunos casos responden a la situación actual de calidad de vida de sus pobladores y al nivel de desarrollo, pero que igualmente se constituyen en fortalezas potenciales para el mejoramiento de su plan de vida.

Relaciones de la población

Parte de la problemática del saneamiento básico de las viviendas y la frecuencia de algunas enfermedades, así como la disminución del potencial productivo de recursos como la pesca tan importante en la economía y la dieta del Simiteño, se encuentra arraigada en prácticas culturales y de la idiosincrasia de los pobladores que de alguna forma se resisten al cambio. El manejo y disposición inadecuados de los residuos líquidos y domésticos domiciliarios, la minería y la agricultura tradicional, pero igualmente la falta de un decidido apoyo institucional, se unen para dar origen al escenario de bajo perfil de la relación del poblador con el entorno.

Conflictividad sociopolítica

Dos constituyen los factores más relevantes del panorama de conflicto sociopolítico en el municipio: Uno, las diferencias limítrofes con municipios como Santa Rosa del Sur y el reconocimiento aún de parte de la población de Morales con Simití, así como el conflicto armado el más importante de los problemas que tiene por resolver la región sur y sur-sur del Departamento

Cuenca del río Magdalena

La cuenca del río Magdalena consta de cuatro sectores, a saber, vertiente oriental de la Serranía de San Lucas, Depresión Mompósina, vertiente Oriental de la Serranía de San Jacinto y Canal del Dique.

En la vertiente oriental de la Serranía de San Lucas las principales corrientes son los ríos Tamar y Cimitarra al sur del Municipio de San Pablo con las quebradas Don Juan, Santo Domingo, La Concepción y Sepultura como afluentes. El río Boque que nace en el alto del Tamar y tiene como afluentes las quebradas de Tigucito, las Marías y San Blas. Al norte de

Simití se encuentran las quebradas Tigrecita, La Fría, Honda y Norosí las cuales desembocan en los brazos de Morales y Papayal.

En el sector central o Depresión Mompósina el río Magdalena se divide inicialmente en los brazos de Loba y Mompós; posteriormente se forman el Chicagua y el Violo. Las aguas de estos brazos junto a la de los ríos Cauca y San Jorge forman un sistema extenso de ciénagas que regulan, aguas abajo, las crecidas de los ríos antes mencionados, así como el contenido de humedad de los suelos; además constituyen hábitat importante para el desarrollo de la flora y la fauna.

En la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar (CSB) existen 262.957 hectáreas de ciénagas que corresponden al 13% del área total del Sur de Bolívar.

En el área de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional Del Dique CARDIQUE, el territorio del departamento de Bolívar dispone de 30.201 hectáreas de ciénagas con un volumen almacenado de 47.19 millones de m³, siendo las más importantes las ciénagas de Capote y Tupe localizadas en el municipio de Soplaviento, la de Carabalí y Maríalaba en el municipio de Maríalabaja y la de Jobo, Botija y Playón en el municipio de Calamar, todas asociadas a la cuenca del Canal de Dique.

En el norte del departamento en área de jurisdicción de CARDIQUE la red hidrográfica es densa, está conformada por caños y arroyos que vierten sus aguas a grandes cuerpos de agua entre los que se cuentan las numerosas ciénagas ubicadas en las márgenes del Río Magdalena y del Canal del Dique, y directamente al Mar Caribe colombiano en los municipios de Cartagena y Santa Catalina.

La quebrada que se encuentra aledaña al proyecto se llama quebrada la fría en el municipio de Simití Bolívar.

Clasificación de una Pico-central Hidroeléctrica

A continuación, se describen las partes que componen una PCH a filo de agua y en la Figura 2-3 y Figura 2-4 se muestran representaciones esquemáticas de su ubicación:

Bocatoma

La toma de agua o captación es el conjunto de estructuras encargada de desviar parte del agua del cauce del río y su diseño debe estar enfocado en minimizar las pérdidas de carga. Generalmente la toma dispone de una reja que impide que objetos grandes como ramas de árboles, o desechos entren al canal.

El desarenador

Es la obra civil que permite realizar la separación de residuos sólidos y demás sedimentos presentes en el agua, los cuales se depositan en el fondo de la estructura gracias a la disminución de la velocidad del agua, este proceso permite mantener constante la sección en el sistema de conducción y evita desgaste prematuro de las turbinas.

La cámara de carga

Es otra obra civil que conecta el canal de conducción con la tubería forzada, ocasionalmente se utiliza como depósito final de regulación, aunque generalmente solo tiene capacidad de suministrar el volumen requerido para el arranque de la turbina. El dimensionamiento de la cámara de carga debe cumplir con condiciones de operación que garanticen que no ingrese aire a la tubería de presión y debe contar con un vertedero que permita

derivar el agua no turbinada hasta el río en caso de un paro de emergencia de la central (Paish, 2002).

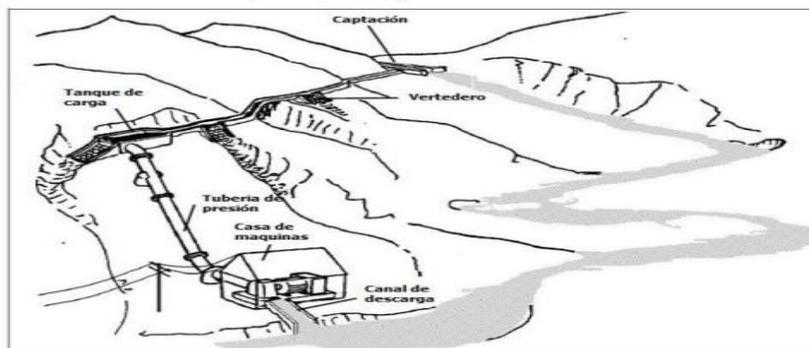


Figura 2. Diagrama esquemático de una PCH. Fuente: (Temiz, 2013).

La tubería de presión tiene como función transportar el agua desde la cámara de carga hasta la turbina, debe estar diseñada para soportar la presión que produce la masa de agua, así como la presión generada por un golpe de ariete en caso de un paro de emergencia de la central. Los parámetros principales de selección del material de la tubería son los costos de mantenimiento, el espesor de pared, las pérdidas ocasionadas por la fricción y el tipo de anclaje. Para la ubicación de la tubería se deben identificar lugares geológicamente estables y que optimicen la trayectoria de la misma buscando minimizar las pérdidas en la conducción del agua.

La casa de máquinas

Es una obra civil que tiene como principal función albergar y proteger los equipos electromecánicos y los elementos de regulación, control y protección de la central. Para definir la ubicación y el diseño de este edificio deben tenerse en cuenta los estudios geológicos y topográficos, la accesibilidad al sitio y la cercanía con la población a atender (Paish, 2002).

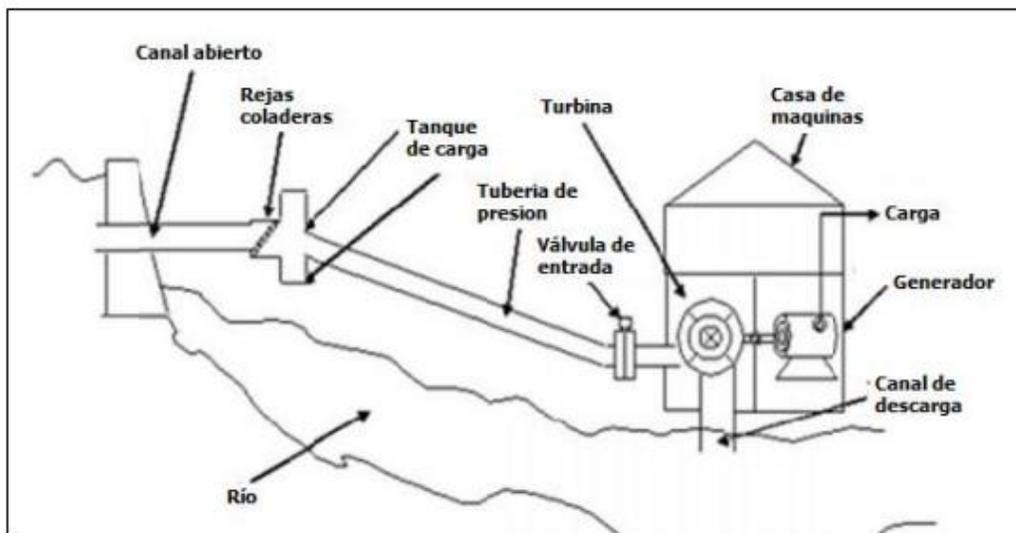


Figura 3. Diagrama esquemático de una PCH II. Fuente: (Nasir, 2014)

La válvula de entrada es el dispositivo encargado de aislar la turbina en caso de un paro de emergencia o para labores de mantenimiento. Existen diferentes tipos de tecnología dependiendo de la presión de trabajo: Compuerta, mariposa o esférica y su accionamiento puede ser manual, eléctrico, hidráulico o una combinación de estos.

La turbina

Es el elemento que transforma en energía mecánica (Movimiento de rotación) la energía cinética de una corriente de agua. Existen diferentes tipos de turbinas y su selección depende de las condiciones topográficas de la central, siendo la caída y el caudal de diseño los criterios más importantes a tener en cuenta.

El generador

Es una máquina que transforma la energía mecánica de rotación de la turbina en energía eléctrica gracias a la interacción de los dos elementos principales: Una parte móvil llamada rotor, y una parte estática que se denomina estator. Los elementos de regulación, control y protección

son los equipos encargados de la transformación y regulación de la tensión, de la medición y control de los parámetros de la corriente y de la conexión a la línea de salida de distribución de la energía (Paish, 2002).

Red eléctrica o red de distribución

Conjunto de medios formado por generadores eléctricos, transformadores, líneas de transmisión y líneas de distribución utilizados para llevar la energía eléctrica a los elementos de consumo de los usuarios. (descubre, 2013)

Usuario

Para distribuir electricidad a los domicilios de los usuarios finales se requieren varios equipos de los cuales los más conocidos son las redes de distribución, que si bien pueden ser enterradas. la mayoría de las veces son aéreas y están a la vista general. Estas redes, STR y SOL se utilizan para interconectar las diferentes subestaciones instaladas en el país, a las cuales llegan las redes de transmisión con la energía transportada desde los sitios de generación, y los domicilios de los usuarios (CREG, 2008)

Finalmente, el canal de descarga es otra obra civil que permite devolver el agua al río siendo está más oxigenada después de haber sido utilizada para la producción de energía, debido a que en ocasiones la velocidad de salida del agua puede ser alta, debe protegerse el canal contra la erosión (Marin, 2017).

5.1.2 Medición de caudal utilizado y potencia generada en el sistema Hidroenergético.

Medición de caudal utilizado en el sistema hidroenergético

El caudal se calcula de la siguiente manera:

En este método, se mide la velocidad del agua en una sección de la quebrada o río.

El método de flotadores es sencillo, pero inexacto. Los materiales que necesitamos:

1. Un objeto flotante, que sea arrastrado por la corriente del agua y no por el viento, puede ser una bola de ping-pong, una botella plástica pequeña, una rama, un trozo de madera que flote libremente en el agua. Se recomienda que este objeto vaya sumergido la mitad por debajo de la lámina de agua (50%).

2. Un reloj o cronómetro.

3. Una cinta métrica.

4. Una regla o tabla de madera graduada.

5. Una cuerda, estacas y un machete, este último por si es necesario retirar maleza o vegetación que impida el libre movimiento del objeto flotante.

Paso 1: seleccionar el lugar adecuado

Paso 2: medición de la velocidad

Para su medición en campo, una persona se ubica en el punto A con el flotador y la otra en el punto B con el reloj o cronómetro. Se medirá el tiempo de recorrido del flotador del punto A al punto B. Se recomienda realizar un mínimo de diez mediciones y calcular el promedio. La velocidad de la corriente de agua del río o quebrada se calcula con base en la siguiente ecuación.

$$V = \text{Distancia (en metros, m)} / \text{Tiempo (en segundos, s)} = \text{m/s}$$

$$V = 18 \text{ m} / 27,35 \text{ s}$$

$$V = 0.66 \text{ m/s}$$

Paso 3: medición del área de la sección

$$A = \text{Base} * \text{Altura}$$

$$A = 5\text{m} * 1.65\text{m} = 8.25 \text{ m}^2$$

$$A = 3\text{m} * 1.64\text{m} = 4.92 \text{ m}^2$$

$$A = 6\text{m} * 1.54 \text{ m} = 9.84 \text{ m}^2$$

$$A = A_1 + A_2 + A_3$$

$$A = 8.25 \text{ m}^2 + 4.92 \text{ m}^2 + 9.84 \text{ m}^2$$

$$A = 23.01 \text{ m}^2$$

Finalmente, para conocer el caudal, se multiplica el área de la sección y la velocidad promedio:

$$\text{Caudal (Q)} = \text{Área de la sección (A)} * \text{Velocidad (V)}$$

$$Q = 23.01 \text{ m}^2 * 0.66 \text{ m/s} = 15.19 \text{ m}^3/\text{s}$$

Potencia generada en el sistema Hidroenergético.

Potencia aproximada de la central eléctrica

Para 6 casas la potencia en Kilovatio (kW) es la siguiente:

$$P = H * Q * 5$$

P= Potencia en Vatios

H= Altura en metros

Q= Caudal en litros/seg

$$P= 40m*100 l/s*5$$

$$P= 20.000 \text{ Vatios}$$

Las medidas anteriormente mencionadas en la ecuación realizada, sirven para justificar el caudal disponible de la quebrada, lo cual da respuesta para proponer una central hidroeléctrica más extensa, pero por condiciones de presupuesto y apoyo de la alcaldía municipal, no ha podido extenderse el proyecto.

Tabla 11. Clasificación de las pequeñas centrales hidroeléctricas según la organización latinoamericana de energía OLADE.

Según potencia	
Tipos	Potencia
Pico centrales	0.5-5 kW
Micro centrales	5-50 kW
Mini centrales	50-500 kW
Pequeñas centrales	500-5000 kW

Fuente: Organización latinoamericana de energía.

5.1.3 Realización de encuestas para cualificar el estado actual de la zona de estudio

1. ¿Qué tipo de economía maneja?

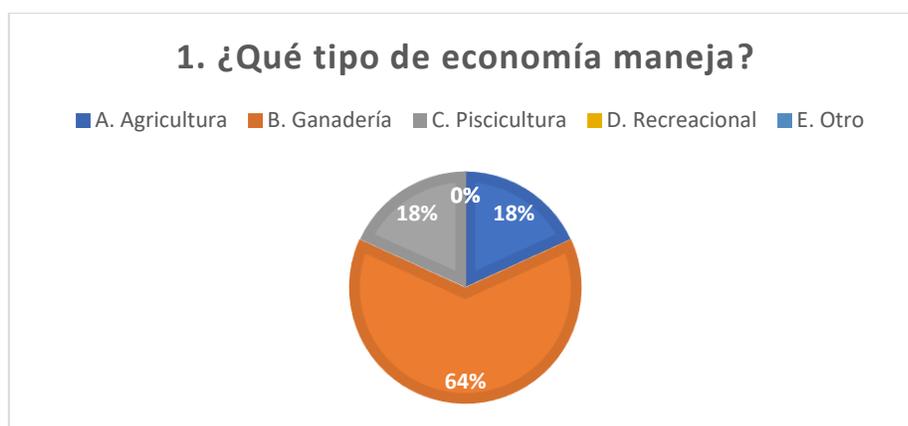


Figura 4. Qué tipo de economía maneja. Fuente: Autoras 2020.

Cómo se puede apreciar en el gráfico la economía con mayor porcentaje es la ganadería seguidamente la piscicultura y la agricultura.

2. ¿De qué tipo de fuente capta el agua?



Figura 5. De qué tipo de fuente capta el agua. Fuente: Autoras 2020.

Con respecto a la figura 5 se puede denotar que el tipo de fuente que capta más la comunidad es de quebrada con un 75% la cual es la más utilizada seguidamente del Río con un porcentaje del 15%.

3. Tipo de riego



Figura 6. Tipo de fuente. Fuente: Autoras 2020.

Según la figura 6 se puede apreciar que los tipos de fuente más utilizados son otros y inundable seguidamente por goteo, pero sólo con un porcentaje del 14%

4. Tipo de captación



Figura 7. Tipo de captación. Fuente: Autoras 2020.

Según la figura 7 se puede apreciar que el 57% de la comunidad captan el agua por gravedad seguidamente el 43% del resto de la población por bombeo con 43%.

5. Tipo de conducción



Figura 8. Tipo de conducción. Fuente: Autoras 2020.

Según la figura 86 se puede denotar que el 69% de la comunidad elige el tipo de conducción por medio de Manguera.

6. ¿Utiliza agroquímicos?

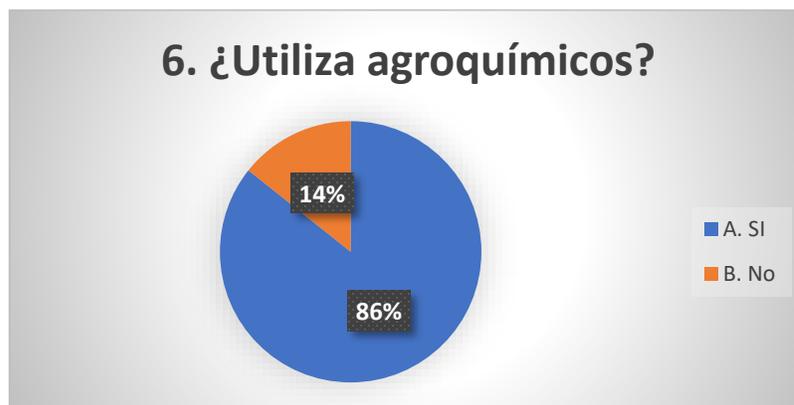


Figura 9. Utiliza agroquímicos. Fuente: Autoras 2020.

En la figura 9, se puede denotar que el 86% de la comunidad utiliza agroquímicos y el 14 % no.

7. ¿Qué tipo de fertilizantes o productos fitosanitario, utiliza en sus actividades agrícolas y pecuarias?



Figura 10. ¿Qué tipo de fertilizantes o productos fitosanitario, utiliza en sus actividades agrícolas y pecuarias? Fuente: Autoras 2020.

Como se puede apreciar en la Figura 10, el 50% de la comunidad utiliza plaguicidas en sus actividades agrícolas y pecuarias.

8. ¿Antes de ser instalado este sistema, sabía o había escuchado sobre esta energía renovable?



Figura 11. Antes de ser instalado este sistema, sabía o había escuchado sobre esta energía renovable. Fuente: Autoras 2020.

En base a los resultados de la Figura 11, el 71% de la comunidad tiene el conocimiento previo sobre energía renovable.

9. ¿Qué tan satisfecho se encuentra usted con el sistema de energía renovable?

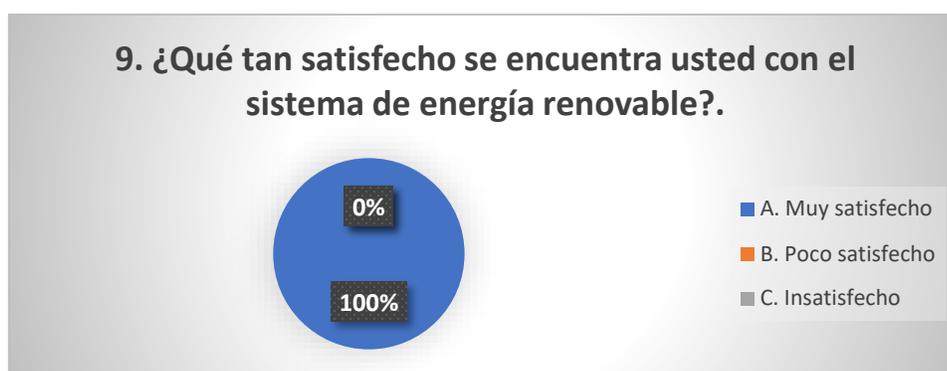


Figura 12. ¿Qué tan satisfecho se encuentra usted con el sistema de energía renovable. Fuente: Autoras 2020.

Según la Figura 12 el 100% de la comunidad se siente satisfecho con el sistema de energía renovable.

10. ¿Qué electrodoméstico cuenta en su hogar gracias a la instalación de este sistema?

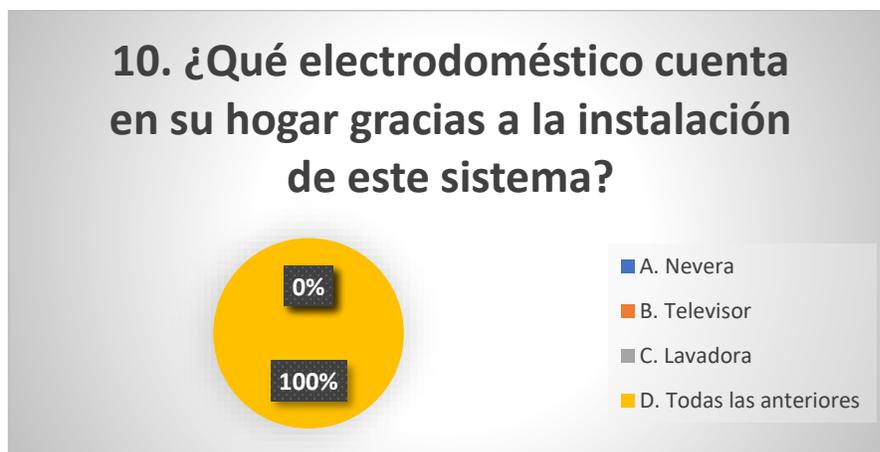


Figura 13. Qué electrodoméstico cuenta en su hogar gracias a la instalación de este sistema. Fuente: Autoras 2020.

Según la figura 13, el 100% de la población cuenta con electrodomésticos para su hogar gracias a la instalación de este sistema.

11. ¿La energía de este sistema es constante?

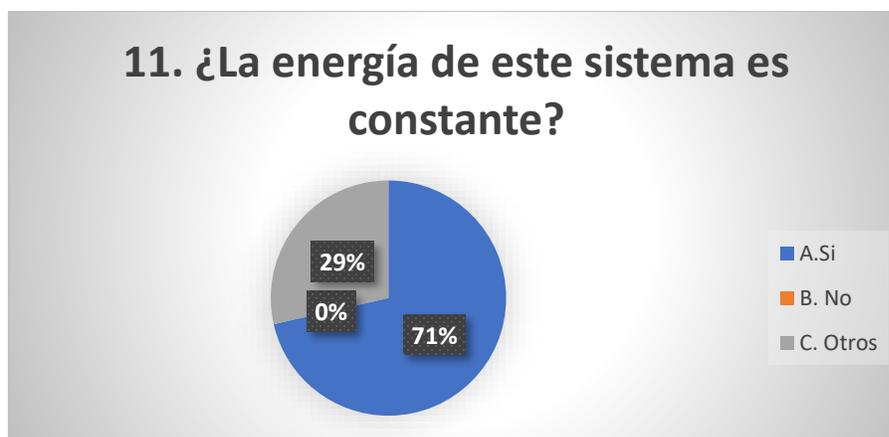


Figura 14. La energía de este sistema es constante. Fuente: Autoras 2020.

Según la Figura 14, la energía del sistema es constante en un 71% para la población.

12. ¿Qué hace usted con el residuo (basura) que genera en su casa?

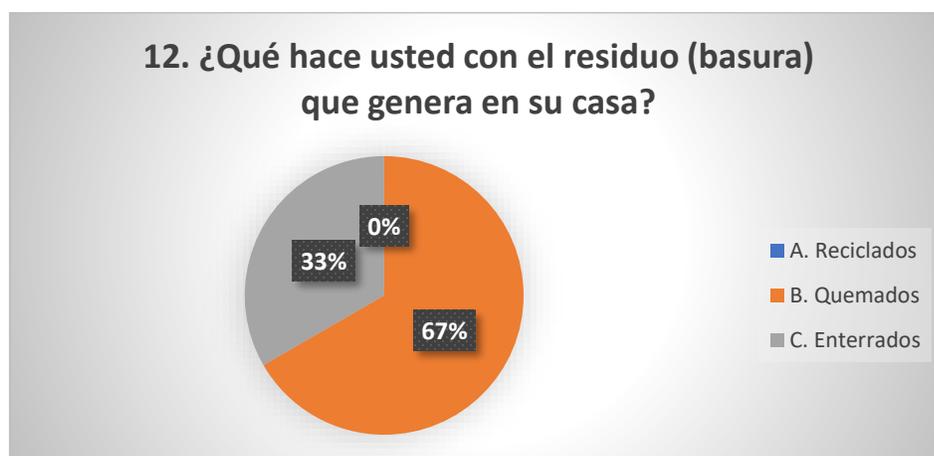


Figura 15. Que hace usted con el residuo (basura) que genera en su casa. Fuente: Autoras 2020.

Según la figura 15, el 67% de la población quema sus residuos y el 33% los entierra, y un 0% los recicla, lo cual es un dato alarmante.

13. ¿Alguna vez ha realizado abono con el residuo sólido orgánico?



Figura 16. Alguna vez ha realizado abono con el residuo sólido orgánico. Fuente: Autoras 2020.

Como se evidencia en la figura 16, el 100 % de la comunidad no realiza aprovechamiento del residuo que genera como abono orgánico.

14. ¿Cree usted que al instalar el sistema alternativo de energía renovable altero el hábitat o el ecosistema donde se encuentra ubicado?

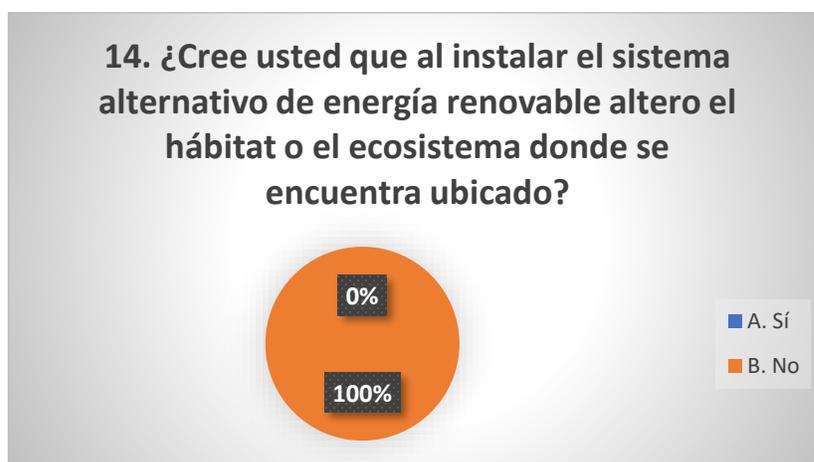


Figura 17. Cree usted que al instalar el sistema alternativo de energía renovable alterno el hábitat o el ecosistema donde se encuentra ubicado. Fuente: Autoras 2020.

Según la figura 17, el 100 % de la población considera que el sistema de energía renovable no afecta a los ecosistemas aledaños al proyecto.

5.2 Identificar los impactos ambientales generados en las diferentes fases del sistema hidroenergético en cada uno de los componentes, biótico abiótico y socio- económico

Para el desarrollo de la presente actividad se realizaron las siguientes actividades:

5.2.1 Verificar el impacto ambiental del sistema hidroenergético

Para la realización de la presente actividad se procedió a realizar una matriz de evaluación de aspectos y valoración de impactos ambientales la cual se muestra a continuación.

Figura 12. Matriz de identificación de aspectos y valoración de impacto ambiental

MATRIZ DE EVALUACION DE ASPECTOS Y VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES							
ELELEMENTO	ASPECTO	DESCRIPCION DEL ASPECTO	IMPACTO	TIPO DE IMPACTO	VALOR DE SIGNIFICANCIA	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	RECOMENDACIÓN
Suelo	Calidad del suelo	No altera significativamente el cambio en el uso actual del suelo	Degradacion del suelo	+	2,2	No significativo	
Aguas superficial	Característica de agua superficial	cambio en el regimen del drenaje superficial	Contaminacion del agua	+	2,8	No significativo	
Atmosfera	Calidad del aire	Cambio en la concentracion de gases en el aire, por quema de residuos	Contaminacion del aire	-	4,3	Significativo	Posible acoplamiento de filtros en casas y en la PCH
Ecosistemas terrestre	Flora	No hubo modificación en la composición de la estructura florística	Reduccion de prencencia de flora	+	2,5	No significativo	Seguimiento y monitoreo por la falta de controles eficientes por parte de las entidades encargadas
	Fauna	No hubo modificación en la composición de la estructura de fauna	Reduccion de prencencia de fauna	+	2,5	No significativo	
Agua	Agua potable	Agua no tratada	Generacion de agua segura	+	2,7	No significativo	
Hidrologia	Calidad del agua	Derrames de aceites y grasas al agua	Contaminacion de agua por aceites	-	3,2	Significativo	Instalacion de trampas de grasa o aceite
Paisaje	Calidad visual	Cambio el la calidad paisajistica, redes de distribución, transformadores	Alteración del paisaje	-	3,5	Significativo	Creacion de viveros con spp nativas y frutales que puedan interactuar en la
PCH	Calidad de vida	Generación de energía, efecto monetario por la instalacion de la PCH	Impactado economicamente	+	1,5	No significativo	
Ruido	Calidad sonora	D isminución de ruido ambiental por parte de la PCH	Contaminación acústica	+	2	No significativo	

Fuente: Autoras 2020.



Fuente: Autoras 2020.

5.3 Demostrar los aspectos positivos y negativos de la implementación del sistema hidroenergético

5.3.1 Aspectos ambientales y legales de una PCH

De acuerdo con el contexto del eje central y la iniciación básica para lograr este proyecto, que es generar energía a partir de fuentes de energía alternativas, y las emisiones de estas fuentes de energía alternativas no contribuyen al calentamiento global, luego nos enfocaremos en la estructura del PCH para generar electricidad y algunos relacionados. Consideraciones.

Picocentrales Hidroeléctricas y el cambio climático

La energía procedente por el agua reduce en gran medida las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que causan el calentamiento global porque reemplaza las fuentes de energía contaminantes como los combustibles fósiles.

En la Tabla 13 se muestran las emisiones mensuales de CO₂ a la atmosfera en Colombia, durante el año 2015. Como puede verse las emisiones son nulas en donde el tipo de fuente es el agua.

Tabla 13. Emisiones CO₂ equivalente GEI generación eléctrica. (UPME,2015)

Tipo de fuente	Energía Neta Generada (GWh)	Consumo de Combustible (BTU)	Emisiones (Ton.Co2/mes)
ACPM	2.67	12.90	1,018.98
AGUA	3,470.41		
BAGAZO	37.82		23,681.49
CARBÓN	520.87	4,643.80	476,509.52
COMBUSTIBLE OLEO	1.27	10.30	875.56
GAS	1,090.81	9,548.60	555,104.38
JET-A1	0.20		79.83

MEZCLA GAS-JET-A1	6.60		2,408.16
MENORES AGUA	194.00		
MENORES DE GAS	62.30	0.00	
VIENTO	5.60	0.00	
Total	5,392.55	14,215.60	1,059,677.92
Energía Neta Generada (MWh/mes)		5,392,550.00	
Emisiones Generadas (Ton.CO2/mes)		1,059,677.92	
Factor de Emision (Ton.CO2/MWh)		0.20	

Fuente: Emisiones CO2 equivalente GEI generación eléctrica. (UPME,2015)

Tabla 14. Cuadro comparativo entre la Pico-central hidroeléctrica y una Planta de energía a base de combustible

Cuadro comparativo entre la Pico-central hidroeléctrica y una Planta de energía a base de combustible	
Pico-central hidroeléctrica	Planta de energía a base de combustible
Impactos positivos	Impactos negativos
Reducción de costos	Alteración de costos
Energía constante	No es sostenible
Mensualidad para obtención de energía 36,000 pesos	Gasto mensual en combustible 2'700,000 pesos
Costo de la hidroeléctrica se estipula aproximadamente en 20 millones de pesos en el cual se considera la bocatoma, la conducción, la casa de máquinas, las redes y las instalaciones internas de las viviendas.	Costo aproximado de una planta de energía a base de combustible de 6500 w es de 2'900.000 mil pesos

Fuente: Autoras 2020.

La tabla 13 contempla las emisiones únicamente por efectos de generación de energía mas no lo emitido durante todo el ciclo de vida de lo que implica la generación.

El factor de emisión es del 20% quiere decir que por cada 5 MWh generados se produce 1 Ton de CO₂.

Estimando la generación continua de este ejercicio, tenemos:

$$570kW \times 8640h = 4.924.800kWh = 4925 MWh \text{ al año}$$

Si

$$5MWh \rightarrow 1t \text{ de } CO_2$$

$$4925MWh \rightarrow x$$

$$x = 985t \text{ de } CO_2$$

Se dejarían de emitir a la atmosfera 985t de CO₂ por la generación de energía a partir de una fuente renovable como es el agua.

Aspectos legales y beneficios monetarios

Debido a la creciente preocupación por el problema del calentamiento global los organismos gubernamentales y otras figuras proveedoras de fondos, están trabajando en establecer fondos ambientales que estimulen el interés por desarrollar cada vez más proyectos de este tipo.

Los incentivos y la regulación para implementar soluciones de este tipo en Colombia, se encuentran expuestos en la ley 1715 del 2014, dicha ley tiene por objeto principal “Promover el desarrollo y la utilización de fuentes no convencionales de energía principalmente aquellas de I carácter renovable, en el sistema energético nacional, mediante su integración al mercado eléctrico, su participación en las zonas no interconectadas y en otros usos energéticos como

medio necesario para el desarrollo económico sostenible, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la seguridad del abastecimiento energético. Con los mismos propósitos se busca promover la gestión eficiente de la energía, que comprende tanto la eficiencia energética como la respuesta a la demanda” (Congreso de Colombia, 2014).

Los incentivos van desde beneficios tributarios en la declaración de renta, en el impuesto IVA, beneficios arancelarios por gastos de importación de equipos y depreciación acelerada aplicable a los equipos.

A nivel global también se ha creado el mercado del carbono con el propósito de minimizar las emisiones de GEI, este mercado permite obtener fondos para inversión a partir de la venta de Certificados de Reducción de Emisiones (CER's), los cuales se obtienen por la ejecución de proyectos que reduzcan las emisiones de GEI. Las PCH's son proyectos que aplican para la obtención de dichos certificados (Duque Grisales, Patiño Murillo, & Vélez Gómez, Aplicación del mercado de carbono en pequeñas centrales hidroeléctricas, 2014).

De manera aproximada se realiza el cálculo de los ingresos que se pueden ganar por el desarrollo de la PCH.

La fórmula para estimar los ingresos está dada por la siguiente ecuación (Duque Grisales, Gonzalez Ruíz, Restrepo Restrepo, & Velez Gómez, 2016):

$$I = V \times P - T$$

En donde:

I: Ingresos US\$.

V: Volumen de CER t CO₂.

P : Precio del mercado US\$/t CO₂.

T : Costos de transacción.

$$I = 985t \text{ de CO}_2 \times 6US - T$$

$$I = 5,910USD - T$$

$$I = 17,730,000 \text{ pesos} * -T \text{ (anuales)}$$

*Estimando una TRM de 3000 pesos colombianos.

5.3.2 Elaborar un plan de inversión del 1% para procedimientos de mantenimiento del sistema

PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%

En caso que se requiera captar agua para alguna etapa del proyecto, se deberá tramitar un permiso de concesión de aguas. Además, deberá proyectarse la inversión del 1% en la cuenca hidrográfica como se explica a continuación:

Programa De Inversión En La Cuenca

Marco jurídico

Ley 99 de 1993

El artículo 43 de la Ley 99 de 1993, establece lo siguiente: "Tasas por Utilización de Aguas. La utilización de aguas por personas naturales, Jurídicas, públicas o privadas, dará lugar al cobro de tasas fijadas por el Gobierno Nacional que se destinarán al pago de los gastos de protección y renovación de los recursos hídricos, para los fines establecidos por el artículo 159 del Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente,

Decreto 2811 de 1974. El Gobierno Nacional calculará y establecerá las tasas a que haya lugar por el uso de las aguas".

El párrafo del artículo 43 de la Ley 99 de 1993, señala: "Todo proyecto que involucre en su ejecución el uso del agua, tomada directamente de fuentes naturales, bien sea para consumo humano, recreación, riego o cualquier otra actividad industrial o agropecuaria, deberá destinar no menos de un 1% del total de la inversión para la recuperación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográficas que alimenta la respectiva fuente hídrica. El propietario del proyecto deberá invertir este 1% en las obras y acciones de recuperación, preservación y conservación de la cuenca que se determinen en la licencia ambiental del proyecto".

Ley 812 de 2003

La Ley 812 de 2003, modificó el párrafo del artículo 43 de la ley 99 de 1993, en el sentido de "Establecer que los recursos provenientes de la aplicación del artículo 43 de la Ley 99 de 1993, se destinarán a la protección y recuperación del recurso hídrico de conformidad con el respectivo Plan de Ordenamiento y manejo de la cuenca".

Decreto 1900 de 2006

El Decreto 1900 de 2006, que establece en su artículo 5, que: "Las inversiones de que trata el presente decreto se realizarán en la cuenca hidrográfica en el área de influencia del proyecto objeto de la licencia ambiental de acuerdo con lo dispuesto en el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica que incluya la respectiva fuente hídrica de la que se toma el agua.

En ausencia del respectivo Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica los recursos se podrán invertir en algunas de las siguientes obras o actividades:

Elaboración del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica en un porcentaje que establezca el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.

Restauración, conservación y protección de la cobertura vegetal, enriquecimientos vegetales y aislamiento de áreas para facilitar la sucesión natural.

Adquisición de predios y/o mejoras en zonas de páramo, bosques de niebla y áreas de influencia de nacimiento y recarga de acuíferos, estrellas fluviales y rondas hídricas En este caso la titularidad de los predios y/o mejoras será de las autoridades ambientales.

Instrumentación y monitoreo de recurso hídrico.

Monitoreo limnológico e hidrobiológico de la fuente hídrica

Construcción de obras y actividades para el control de caudales rectificación y manejo de cauces, control de escorrentía, control de erosión, obras de geotecnia y demás obras y actividades biomecánicas para el manejo de suelos aguas y vegetación.

Interceptores y sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas. Para la realización de los estudios respectivos se podrá invertir hasta un 10% del valor total de esta inversión. En este caso la titularidad de las obras y de los estudios será de los municipios o distritos según el caso.

Capacitación ambiental para la formación de promotores de la comunidad en las temáticas relacionadas en los literales anteriores a fin de coadyuvar en la gestión ambiental de la cuenca hidrográfica.

Preservación y conservación del Sistema de Parques Nacionales que se encuentren dentro de la respectiva cuenca de acuerdo con los planes de maneja.

Resolución no 974 de 2007

Por Resolución No 974 del 1 de junio de 2007, se establece el 10% del valor total de la inversión, como porcentaje que debe destinarse para la elaboración del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica.

1. Objetivo general

Dar cumplimiento al parágrafo único del artículo 43 de la ley 99 de 1993 y sus reglamentarios, proponiendo los proyectos, obras y actividades para la inversión del 1 % del total de la inversión del proyecto.

- *Alcance*

Una vez determinado el monto a invertir, orientar la inversión a la recuperación de áreas de la cuenca que, en coordinación con la autoridad ambiental, se establezcan como prioritarias para asegurar la conservación de la cuenca y recuperación de la cobertura vegetal

5.3.3 Elaborar el plan de manejo ambiental

Plan de manejo ambiental

Los programas de manejo ambiental se presentan en forma de fichas, orientadas a indicar al ejecutor de la obra las acciones tendientes a minimizar, controlar, prevenir, mitigar y corregir los impactos que se pueden causar por la ejecución de una actividad en las etapas post-constructiva y constructiva del proyecto.

Cada ficha contiene aspectos que se describen a continuación:

Objetivo: define cuales son los resultados que esperan obtenerse al terminar la ejecución de las acciones que están contempladas dentro del programa.

Actividades que lo producen: se indican cuáles son las actividades constructivas identificadas como susceptibles de producir los impactos que se van a manejar.

Impactos a manejar: se colocan los impactos identificados en la matriz de evaluación y que se van a manejar con este programa o proyecto.

Tipo de medida: se señala si la medida recomendada es de control, prevención, mitigación, corrección o minimizar.

Descripción de las acciones: se definen los lineamientos o acciones a ejecutar por los contratistas para cada uno de los programas o proyectos que permiten lograr las metas.

Registro de cumplimiento: se refiere a los documentos que evidencian el cumplimiento por parte del contratista de cada una de las acciones propuestas en la ficha.

En la Tabla, se relacionan los programas y proyectos establecidos en la Guía de Manejo Ambiental con su código correspondiente.

Tabla 15. *Nombres y códigos del programa de la guía.*

PROGRAMA	PROYECTO	CÓDIGO
DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	Capacitación ambiental	CAPO-001
	Cumplimiento en requerimientos legales	CRL-002

A continuación, se presentan las fichas ajustadas para la ejecución de este proyecto.

Tabla 16. Ficha del proyecto CRL-002

PROYECTO: Cumplimiento en requerimientos legales											CRL-002		
OBJETIVO DEL PROYECTO													
Disponer de todos permisos, autorizaciones, licencias y concesiones necesarios por el uso y aprovechamiento de los recursos naturales que garanticen una buena ejecución del proyecto.													
ACTIVIDAD DEL PROYECTO DONDE SE PRESENTA													
Instalación de infraestructura temporal.													
TIPO DE MEDIDA													
Prevención	X	Mitigación	X	Corrección	X	Compensación	X						
IMPACTOS A MANEJAR													
Adecuado cumplimiento de la normatividad vigente aplicada a la explotación de fuentes de materiales, ocupación de cauce, aprovechamiento forestal, disposición de materiales, emisiones atmosféricas.													
MEDIDAS A EJECUTAR													
Realizar en la etapa previa del proyecto todos los diligenciamientos necesarios ante Corporación autónoma regional, y la alcaldías para la solicitud de los permisos que se requieran para la ejecución del proyecto; para la obtención de los permisos, se debe organizar y entregar la información técnica y legal necesaria, así como la solicitud acompañada de los formatos únicos nacionales ante la corporación.													
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN													
N°	ACTIVIDADES	PERÍODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Diligenciar cada uno de los permisos ambientales que requiera la ejecución del proyecto	X	X										
2	Seguimiento de las medidas adoptadas para minimizar y compensar los impactos del proyecto	X		X			X			X			X
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN													
Profesional Ambiental													
SEGUIMIENTO Y MONITOREO													
Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador		Periodicidad de la evaluación		Registro de cumplimiento							
Permisos otorgados/Permisos requeridos	Permisos necesarios para la ejecución del proyecto	Cuantitativo		Mensual		Solicitud de permisos, licencias y concesiones							

Tabla 17. Ficha del proyecto MDFRSCE-006.

PROYECTO: Manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales		MDFRSCE -006
OBJETIVO DEL PROYECTO		
Prevenir, controlar y mitigar la contaminación que podría causarse en el agua, suelo y aire por el inadecuado manejo y disposición de desechos sólidos convencionales y especiales.		
ACTIVIDAD DEL PROYECTO DONDE SE PRESENTA		
Se presenta las actividades de: Instalación de infraestructura temporal, construcción de obras y desmantelamiento.		
TIPO DE MEDIDA		
Prevención	X	Mitigación
		X
		Corrección
		Compensación
IMPACTOS A MANEJAR		
Alteración en la calidad del agua		
Contaminación del aire		
Alteración de la calidad del suelo		
Alteración a la dinámica de las instituciones		
MEDIDAS A EJECUTAR		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar la adecuada separación en la fuente de los residuos, con el fin de clasificarlos y separarlos en el sitio donde se generan, teniendo en cuenta su potencial de reutilización, de aquellos que no lo tienen, mejorando así sus posibilidades de recuperación. 2. Ubicar de manera estratégica y visible, recipientes adecuados para la separación en la fuente de los residuos, los cuales deben cumplir las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> - Livianos, de tamaño que permita almacenar entre recolecciones. - Construidos en material rígido impermeable, de fácil limpieza y en lo posible resistentes a la corrosión. - Dotados de tapa con buen ajuste, bordes redondeados y boca ancha para facilitar su vaciado. - Construidos en forma tal que estando cerrados o tapados, no permitan la entrada de agua, insectos o roedores, o el escape de líquidos por sus paredes o fondo. - Estos recipientes se deben ubicar en sitios protegidos contra la lluvia. 3. Colocar señales que indiquen con claridad los sitios de disposición de desechos. Aspectos ambientales que atiende: Generación de residuos no peligrosos y generación de Residuos Peligrosos. 		

2	Jornada de clasificación, recolección, manejo y disposición final de residuos sólidos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Capacitar a las personas vinculadas en el proyecto sobre el PGIRS	X					X						
5	Cuantificar el ingreso y salida de sustancias peligrosas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN								COSTOS					
Director del proyecto								\$3.604.000					
SEGUIMIENTO Y MONITOREO													
Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador		Periodicidad de la evaluación		Registro de cumplimiento							
(Número de capacitaciones ofrecidas personal / Número de charlas programadas)*100	Determina la ejecución de los cursos, comparando el número de cursos programados con el número de cursos ejecutados realmente	Seguimiento		Trimestral / Semestral		Informes trimestrales							
Permanencia de residuos sólidos convencionales y especiales dentro de la obra	Cantidad de residuos permanentes en la obra	Cuantitativo		Mensual		Formato de control y seguimiento de manejo de residuos sólidos							

Tabla 18. Ficha del proyecto ACE-014

PROYECTO: Atención a la comunidad o empleados								ACE-014					
OBJETIVO DEL PROYECTO													
Atender y dar respuestas a las inquietudes, quejas y reclamos dadas por la comunidad y las instituciones del área de influencia del proyecto													
ACTIVIDAD DEL PROYECTO DONDE SE PRESENTA													
Se presenta en todas las actividades del proyecto													
TIPO DE MEDIDA													
Prevención	X	Mitigación	X	Corrección	X	Compensación	X						
IMPACTOS A MANEJAR													
Generación de desplazamiento poblacional y productivo													
Daños a la infraestructura de predios													

Alteración a la dinámica de las instituciones.

Generación de empleo (mano de obra calificada y no calificada)

Incremento en la demanda de bienes y servicios

Generación de conflictos con la comunidad

MEDIDAS A EJECUTAR

1. Instalación de oficina para el Servicio de Atención al Usuario (SAU), para atender a la información e inquietudes de la comunidad

2. En la oficina del SAU, se desarrollarán las actividades del grupo de gestión ambiental. La oficina del SAU (es un punto de enlace para brindar la información y atender todas las manifestaciones ciudadanas que presenten las comunidades).

3. Se atenderá a todas las quejas, reclamos e inquietudes que se den por parte de la comunidad, esto se hará de manera cordial y clara, para evitar algún tipo de inconvenientes o manifestaciones.

Implementación del Sistema de Atención a la Comunidad:

- La recepción de manifestaciones se hará de manera cordial, dejando que el solicitante haga su intervención completa y sin interrupciones.

- Se proporcionará la información que la comunidad solicite de manera cordial, completa y clara.

- Seguidamente se diligenciará el formato de Atención al Ciudadano y se clasifica el motivo de su visita, las manifestaciones pueden ser: Solicitud de información, presentación de queja, presentación de reclamo, presentación de sugerencia, manifestación de una observación.

El formato de Atención al Ciudadano contendrá la siguiente información:

- Fecha de presentación de la manifestación ciudadana.

- Nombres y apellidos completos del ciudadano.

- Dirección o localización del ciudadano.

- Descripción de la manifestación ciudadana.

- Clasificación de la manifestación ciudadana, según lo señalado anteriormente.

Cada mes se realizará el consolidado de las manifestaciones ciudadanas que se presentaron en ese período, con base en lo desarrollado en el formato de Atención al Ciudadano.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Nº	ACTIVIDADES	PERÍODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO											1 2	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1	Capacitaciones al personal del SAU	X						X						
2	Campañas para incentivar a la participación comunitaria	X			X			X			X			
3	Formular estrategias pedagógicas participativas		X			X			X				X	

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN		COSTOS		
Trabajador social o sociólogo		\$1.850.000		
SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de la evaluación	Registro de cumplimiento
(Número de capacitaciones ofrecidas personal / Número de charlas programadas)*100	Determina la ejecución de los cursos, comparando el número de cursos programados con el número de cursos ejecutados realmente.	Cuantitativo	Semestral	Informes semestrales
Nº de campañas propuestas / Nº de campañas realizadas	Convocar al mayor número de personas en cada una de las comunidades, para dar a conocer las campañas de participación	Cuantitativo	Trimestral	Formatos y actas

Tabla 19. Ficha del proyecto ID-015.

PROYECTO: Información y divulgación		ID-015
OBJETIVO DEL PROYECTO		
Mantener informada tanto a las administraciones, líderes y comunidades del área de influencia directa sobre la ejecución y el desarrollo de las obras.		
ACTIVIDAD DEL PROYECTO DONDE SE PRESENTA		
Áreas de influencia directa a la obra		
TIPO DE MEDIDA		
Prevención	X Mitigación	Corrección
		Compensación
IMPACTOS A MANEJAR		
Generación de conflictos con la comunidad		
MEDIDAS A EJECUTAR		
Realizar reuniones informativas (inicio, proceso y final) donde se den a conocer las características de la obra, sus alcances y el personal a cargo; asimismo se socialicen las etapas de la misma, su desarrollo y finalización.		
Realizar reuniones informativas (inicio, final) a los habitantes del AID del proyecto con el fin de aclarar dudas y de obtener una retroalimentación de la percepción del proyecto.		
- Realización de reuniones informativas: Se realizarán reuniones informativas antes del inicio de las actividades de obra, durante todo el proceso constructivo, hasta la finalización de las acciones constructivas.		
- Procedimiento de reuniones de inicio: antes de iniciar las actividades de obra, se debe realizar la reunión de inicio para informar a la autoridad municipal y a la comunidad del área de influencia directa, sobre las actividades que se		

Capítulo 6. Conclusiones

Se logró realizar el diagnóstico ambiental sobre el sistema hidroenergético instalado en la vereda el Juncal describiéndose así la línea base ambiental del área de influencia del proyecto, desde el medio biótico, físico, abiótico, económico y social encontrándose así información relevante que ayudó al desarrollo consistente del proyecto de investigación realizado

En cuanto a la evaluación de los impactos ambientales que genera dicho sistema hidroenergético mediante de la realización de encuestas y visitas de campo al área de estudio se evidenció que la comunidad manifiesta que dicho sistema no está impactando negativamente al ecosistema aledaño a este, no obstante se encontró que la comunidad actualmente no está realizando un buen aprovechamiento de sus residuos sólidos y proceden a quemarlos y/o enterrarlos, ante esta situación es conveniente que se apliquen programas de educación ambiental en cuanto a la gestión de residuos sólidos y a las buenas prácticas agrícolas en cuanto al manejo de agroquímicos se refiere.

Actualmente el agua no se ha visto afectada por la instalación de esta microturbinas, sino que han dado un importante impacto ambiental positivo, puesto que la instalación de las mismas no ha traído consigo problemas de salud o disminución de recursos, principalmente en el recurso agua, ya que según el caudal calculado se encuentra en buenas condiciones.

Se logró plantear el plan de manejo ambiental, para prevenir y mitigar posibles impactos ambientales negativos que se puedan presentar, además se realizó el programa de seguimiento y monitoreo ambiental para la mejora en su clasificación de residuos

Capítulo 7. Recomendaciones

Se recomienda mantener los datos y resultados arrojados en el presente estudio de investigación

Se recomienda implementar charlas de educación ambiental a la comunidad en cuanto la clasificación de residuos sólidos.

Se recomienda realizar un seguimiento y monitoreo a la fuente hídrica, para tener un control mejor establecido y su posible impacto.

Realizar actividades de agricultura sostenible para mejorar las prácticas convencionales que manejan actualmente aplicadas a una sostenibilidad ambiental

Referencias

- Carlessuria. (2019). *CONTAMINACIÓN ELECTROMAGNÉTICA*. Obtenido de <https://www.carlessuria.com/contaminacion-electromagnetica/>
- Conceptos. (08 de 2019). *Concepto de contaminación*. Obtenido de <https://deconceptos.com/ciencias-naturales/contaminacion>
- Criollo, L. (2011). *Diseño de una Minicentral de Energía Hidroeléctrica en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la ciudad de Cuenca*. Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana.
- Helga , E. M. (23 de 07 de 2010). *Hidroelectricas e Impacto Ambiental*. Obtenido de <http://helgamanesp.blogspot.com/2010/07/hidroelectricas-e-impacto-ambiental.html>
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación 6 edición*. México: Mc Graw Hill.
- HNSA HIDRO. (05 de 02 de 2019). *MICROTURBINAS PELTON / BANKI*. Obtenido de <http://www.hnsa.com.co/microturbinas-pelton/>
- Juan Felipe Bustos González, A. L. (s.f.). Obtenido de <http://www.fce.unal.edu.co/publicaciones/images/documentos-econografos-economia-65.pdf>
- Medlineplus. (21 de 12 de 2018). *Contaminación del aire*. Obtenido de <https://medlineplus.gov/spanish/airpollution.html>

- National Geographic. (30 de abril de 2020). *nationalgeographicla*. Obtenido de nationalgeographicla: <https://www.nationalgeographicla.com/ciencia/que-es-la-contaminacion-del-aire>
- ONU. (01 de 06 de 2008). *Introducción a la producción más limpia*. Obtenido de https://www.unido.org/sites/default/files/2008-06/1-Textbook_0.pdf
- Ortiz Marin, Cristian Camilo;. (2017). *UNAL*. Obtenido de UNAL: <http://bdigital.unal.edu.co/64928/1/1026148557.2018.pdf>
- Osorio Londoño, I. (2017). *Impactos ambientales, sociales y económicos de las pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH) en Antioquia*. Obtenido de https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/11732/OsorioLondo%C3%B1o_Iverson_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Red de Desarrollo Sostenible Colombia. (25 de 04 de 2018). *GESTION AMBIENTAL*. Obtenido de <https://rds.org.co> › [apc-aa-files](#) › [gestion_ambiental](#)
- Zita, A. (18 de 04 de 2019). *Impacto ambiental*. Obtenido de <https://www.todamateria.com/impacto-ambiental/>

Apéndices

Apéndice A. Encuestas

①


UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA VEREDA EL JUNCAL DEL MUNICIPIO DE SIMITI BOLIVAR

Nombre del encuestado: Luis A. Esparza H.

Nº de personas que habitan en la vivienda: 3

FECHA: 15-Agos-2020

Objetivo de la encuesta:

Esta encuesta tiene como objetivo analizar los aspectos ambiental, económico y social de la zona rural.

1. ¿Qué tipo de economía maneja?

A. Agricultura
 B. Ganadería
 C. Piscicultura
 D. Recreacional
 E. Otro

2. ¿De qué tipo de fuente capta el agua?

A. Naciente
 B. Quebrada
 C. Rio
 D. Subterránea

3. Tipo de riego

A. Inundable
 B. Aspersión
 C. Goteo
 D. Otros

4. ¿Tipo de captación?

A. Gravedad
 B. Bombeo

5. tipo de conducción

A. manguera
 B. PVC
 C. Canal
 D. Otros

6. Utiliza agroquímicos

A. Si
 B. No

7. ¿Qué tipo de fertilizantes o productos fitosanitario, utiliza en sus actividades agrícolas y pecuarias?

A. Fungicidas
 B. Herbicidas
 C. Abono Orgánico
 D. Insecticidas
 E. Pesticidas
 F. Plaguicidas

8. Antes de ser instalado este sistema, sabia o había escuchado sobre esta energía renovable?

A. Si
 B. No



Universidad Francisco
de Paula Santander
Cúcuta - Colombia

9. ¿Que tan satisfecho se encuentra usted con el sistema de energía renovable (Microturbina Pelton)?
- A. Muy satisfecho
 - B. Poco satisfecho
 - C. Insatisfecho
10. ¿Qué electrodoméstico cuenta en su hogar gracias a la instalación de este sistema?
- A. Nevera
 - B. Televisor
 - C. Lavadora
 - D. Todos los anteriores
11. ¿La energía de este sistema es constante?
- A. Si
 - B. No
 - C. Otros *Se tafaona con hojivata y arena 2 dias sin lo e*
12. ¿Qué hace usted con el residuo (basura) que genera en su casa?
- A. Reciclados
 - B. Quemados
 - C. Enterrados
13. ¿Alguna vez ha realizado abono con el residuo solido orgánico?
- A. Si
 - B. No
14. ¿Cree usted que al instalar el sistema alternativo de energía renovable altero el hábitat o ecosistema donde se encuentra ubicado?
- A. Si
 - B. No

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA VEREDA EL JUNCAL DEL MUNICIPIO DE SIMITI BOLIVAR

Nombre del encuestado: Ivan Pardo Espanza J.

N° de personas que habitan en la vivienda: 12

FECHA: 15-Agos. 2020

Objetivo de la encuesta:

Esta encuesta tiene como objetivo analizar los aspectos ambiental, económico y social de la zona rural.

1. ¿Qué tipo de economía maneja?
 - A. Agricultura
 - B. Ganadería
 - C. Piscicultura
 - D. Recreacional
 - E. Otro
2. ¿De qué tipo de fuente capta el agua?
 - A. Naciente
 - B. Quebrada
 - C. Rio
 - D. Subterránea
3. Tipo de riego
 - A. Inundable
 - B. Aspersión
 - C. Goteo
 - D. Otros
4. ¿Tipo de captación?
 - A. Gravedad
 - B. Bombeo
5. tipo de conducción
 - A. manguera
 - B. PVC
 - C. Canal
 - D. Otros
6. Utiliza agroquímicos
 - A. Si
 - B. No
7. ¿Qué tipo de fertilizantes o productos fitosanitarios, utiliza en sus actividades agrícolas y pecuarias?
 - A. Fungicidas
 - B. Herbicidas
 - C. Abono Orgánico
 - D. Insecticidas
 - E. Pesticidas
 - F. Plaguicidas
8. Antes de ser instalado este sistema, sabía o había escuchado sobre esta energía renovable?
 - A. Si
 - B. No



9. Que tan satisfecho se encuentra usted con el sistema de energía renovable (Microturbina Pelton)?

- A. Muy satisfecho
- B. Poco satisfecho
- C. Insatisfecho

10. ¿Qué electrodoméstico cuenta en su hogar gracias a la instalación de este sistema?

- A. Nevera
- B. Televisor
- C. Lavadora
- D. Todos los anteriores

11. ¿La energía de este sistema es constante?

- A. Si
- B. No
- C. Otros _____

12. ¿Qué hace usted con el residuo (basura) que genera en su casa?

- A. Reciclados
- B. Quemados
- C. Enterrados

13. Alguna vez ha realizado abono con el residuo solido orgánico?

- A. Si
- B. No

14. Cree usted que al instalar el sistema alternativo de energía renovable altero el hábitat o ecosistema donde se encuentra ubicado?

- A. Si
- B. No

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA VEREDA EL JUNCAL DEL MUNICIPIO DE SIMITI BOLIVAR

Nombre del encuestado: Alonso Bonet.

Nº de personas que habitan en la vivienda: 10

FECHA: 15 - Años. 2020

Objetivo de la encuesta:

Esta encuesta tiene como objetivo analizar los aspectos ambiental, económico y social de la zona rural.

1. ¿Qué tipo de economía maneja?
 - A. Agricultura
 - B. Ganadería
 - C. Piscicultura
 - D. Recreacional
 - E. Otro
2. ¿De qué tipo de fuente capta el agua?
 - A. Naciente
 - B. Quebrada
 - C. Rio
 - D. Subterránea
3. Tipo de riego
 - A. Inundable
 - B. Aspersión
 - C. Goteo
 - D. Otros
4. ¿Tipo de captación?
 - A. Gravedad
 - B. Bombeo
5. tipo de conducción
 - A. manguera
 - B. PVC
 - C. Canal
 - D. Otros
6. Utiliza agroquímicos
 - A. Si
 - B. No
7. ¿Qué tipo de fertilizantes o productos fitosanitarios, utiliza en sus actividades agrícolas y pecuarias?
 - A. Fungicidas
 - B. Herbicidas
 - C. Abono Orgánico
 - D. Insecticidas
 - E. Pesticidas
 - F. Plaguicidas
8. Antes de ser instalado este sistema, sabía o había escuchado sobre esta energía renovable?
 - A. Si
 - B. No



9. Que tan satisfecho se encuentra usted con el sistema de energía renovable (Microturbina Pelton)?
- A. Muy satisfecho
 - B. Poco satisfecho
 - C. Insatisfecho
10. ¿Qué electrodoméstico cuenta en su hogar gracias a la instalación de este sistema?
- A. Nevera
 - B. Televisor
 - C. Lavadora
 - D. Todos los anteriores
11. ¿La energía de este sistema es constante?
- A. Si
 - B. No
 - C. Otros Muy pocas veces
no es constante
12. ¿Qué hace usted con el residuo (basura) que genera en su casa?
- A. Reciclados
 - B. Quemados
 - C. Enterrados
13. Alguna vez ha realizado abono con el residuo solido orgánico?
- A. Si
 - B. No
14. Cree usted que al instalar el sistema alternativo de energía renovable altero el hábitat o ecosistema donde se encuentra ubicado?
- A. Si
 - B. No

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA VEREDA EL JUNCAL DEL MUNICIPIO DE SIMITI BOLIVAR

Nombre del encuestado: DAIRO CHAVEZ.

Nº de personas que habitan en la vivienda: 4.

FECHA: 15 - Agos - 2020

Objetivo de la encuesta:

Esta encuesta tiene como objetivo analizar los aspectos ambiental, económico y social de la zona rural.

1. ¿Qué tipo de economía maneja?
 - A. Agricultura
 - B. Ganadería
 - C. Piscicultura
 - D. Recreacional
 - E. Otro
2. ¿De qué tipo de fuente capta el agua?
 - A. Naciente
 - B. Quebrada
 - C. Río
 - D. Subterránea
3. Tipo de riego
 - A. Inundable
 - B. Aspersión
 - C. Goteo
 - D. Otros
4. ¿Tipo de captación?
 - A. Gravedad
 - B. Bombeo
5. tipo de conducción
 - A. manguera
 - B. PVC
 - C. Canal
 - D. Otros
6. Utiliza agroquímicos
 - A. Si
 - B. No
7. ¿Qué tipo de fertilizantes o productos fitosanitarios, utiliza en sus actividades agrícolas y pecuarias?
 - A. Fungicidas
 - B. Herbicidas
 - C. Abono Orgánico
 - D. Insecticidas
 - E. Pesticidas
 - F. Plaguicidas
8. Antes de ser instalado este sistema, sabía o había escuchado sobre esta energía renovable?
 - A. Si
 - B. No



9. Que tan satisfecho se encuentra usted con el sistema de energía renovable (Microturbina Pelton)?
- A. Muy satisfecho
 - B. Poco satisfecho
 - C. Insatisfecho
10. ¿Qué electrodoméstico cuenta en su hogar gracias a la instalación de este sistema?
- A. Nevera
 - B. Televisor
 - C. Lavadora
 - D. Todos los anteriores
11. ¿La energía de este sistema es constante?
- A. Si
 - B. No
 - C. Otros _____

12. ¿Qué hace usted con el residuo (basura) que genera en su casa?
- A. Reciclados
 - B. Quemados
 - C. Enterrados
13. Alguna vez ha realizado abono con el residuo sólido orgánico?
- A. Si
 - B. No
14. Cree usted que al instalar el sistema alternativo de energía renovable altero el hábitat o ecosistema donde se encuentra ubicado?
- A. Si
 - B. No

⑤

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA VEREDA EL JUNCAL DEL MUNICIPIO DE SIMITI BOLIVAR

Nombre del encuestado: Pedro ESPINOZA

N° de personas que habitan en la vivienda: 6

FECHA: 15-Ago-2020

Objetivo de la encuesta:

Esta encuesta tiene como objetivo analizar los aspectos ambiental, económico y social de la zona rural.

1. ¿Qué tipo de economía maneja?

- A. Agricultura
 B. Ganadería
 C. Piscicultura
 D. Recreacional
 E. Otro

5. tipo de conducción

- A. manguera
 B. PVC
 C. Canal
 D. Otros

2. ¿De qué tipo de fuente capta el agua?

- A. Naciente
 B. Quebrada
 C. Rio
 D. Subterránea

6. Utiliza agroquímicos

- A. Si
 B. No

3. Tipo de riego

- A. Inundable
 B. Aspersión
 C. Goteo
 D. Otros

7. ¿Qué tipo de fertilizantes o productos fitosanitario, utiliza en sus actividades agrícolas y pecuarias?

- A. Fungicidas
 B. Herbicidas
 C. Abono Orgánico
 D. Insecticidas
 E. Pesticidas
 F. Plaguicidas

4. ¿Tipo de captación?

- A. Gravedad
 B. Bombeo

8. Antes de ser instalado este sistema, sabía o había escuchado sobre esta energía renovable?

- A. Si
 B. No



Universidad Francisco
de Paula Santander
Ormaiztegui - Colombia
Vicerrectoría de Investigación

9. Que tan satisfecho se encuentra usted con el sistema de energía renovable (Microturbina Pelton)?
- A. Muy satisfecho
 B. Poco satisfecho
 C. Insatisfecho
10. ¿Qué electrodoméstico cuenta en su hogar gracias a la instalación de este sistema?
- A. Nevera
 B. Televisor
 C. Lavadora
 D. Todos los anteriores
11. ¿La energía de este sistema es constante?
- A. Si
 B. No
 C. Otros *Mientras no crezca el río - o no se tape la bocanilla.*
12. ¿Qué hace usted con el residuo (basura) que genera en su casa?
- A. Reciclados
 B. Quemados
 C. Enterrados
13. Alguna vez ha realizado abono con el residuo sólido orgánico?
- A. Si
 B. No
14. Cree usted que al instalar el sistema alternativo de energía renovable altero el hábitat o ecosistema donde se encuentra ubicado?
- A. Si
 B. No



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA VEREDA EL JUNCAL DEL MUNICIPIO DE SIMITI BOLIVAR

Nombre del encuestado: Doris C Galvez R

N° de personas que habitan en la vivienda: 6

FECHA: 15 - Agos - 2020

Objetivo de la encuesta:

Esta encuesta tiene como objetivo analizar los aspectos ambiental, económico y social de la zona rural.

1. ¿Qué tipo de economía maneja?
 - A. Agricultura
 - B. Ganadería
 - C. Piscicultura
 - D. Recreacional
 - E. Otro
2. ¿De qué tipo de fuente capta el agua?
 - A. Naciente
 - B. Quebrada
 - C. Rio
 - D. Subterránea
3. Tipo de riego
 - A. Inundable
 - B. Aspersión
 - C. Goteo
 - D. Otros
4. ¿Tipo de captación?
 - A. Gravedad
 - B. Bombeo
5. tipo de conducción
 - A. manguera
 - B. PVC
 - C. Canal
 - D. Otros
6. Utiliza agroquímicos
 - A. Si
 - B. No
7. ¿Qué tipo de fertilizantes o productos fitosanitario, utiliza en sus actividades agrícolas y pecuarias?
 - A. Fungicidas
 - B. Herbicidas
 - C. Abono Orgánico
 - D. Insecticidas
 - E. Pesticidas
 - F. Plaguicidas
8. Antes de ser instalado este sistema, sabia o había escuchado sobre esta energía renovable?
 - A. Si
 - B. No



9. Que tan satisfecho se encuentra usted con el sistema de energía renovable (Microturbina Pelton)?
- A. Muy satisfecho
 - B. Poco satisfecho
 - C. Insatisfecho
10. ¿Qué electrodoméstico cuenta en su hogar gracias a la instalación de este sistema?
- A. Nevera
 - B. Televisor
 - C. Lavadora
 - D. Todos los anteriores
11. ¿La energía de este sistema es constante?
- A. Si
 - B. No
 - C. Otros 1 d.u. + 1.2 Wt
12. ¿Qué hace usted con el residuo (basura) que genera en su casa?
- A. Reciclados
 - B. Quemados
 - C. Enterrados
13. Alguna vez ha realizado abono con el residuo sólido orgánico?
- A. Si
 - B. No
14. Cree usted que al instalar el sistema alternativo de energía renovable altero el hábitat o ecosistema donde se encuentra ubicado?
- A. Si
 - B. No

Apéndice B. Evidencia fotográfica en campo

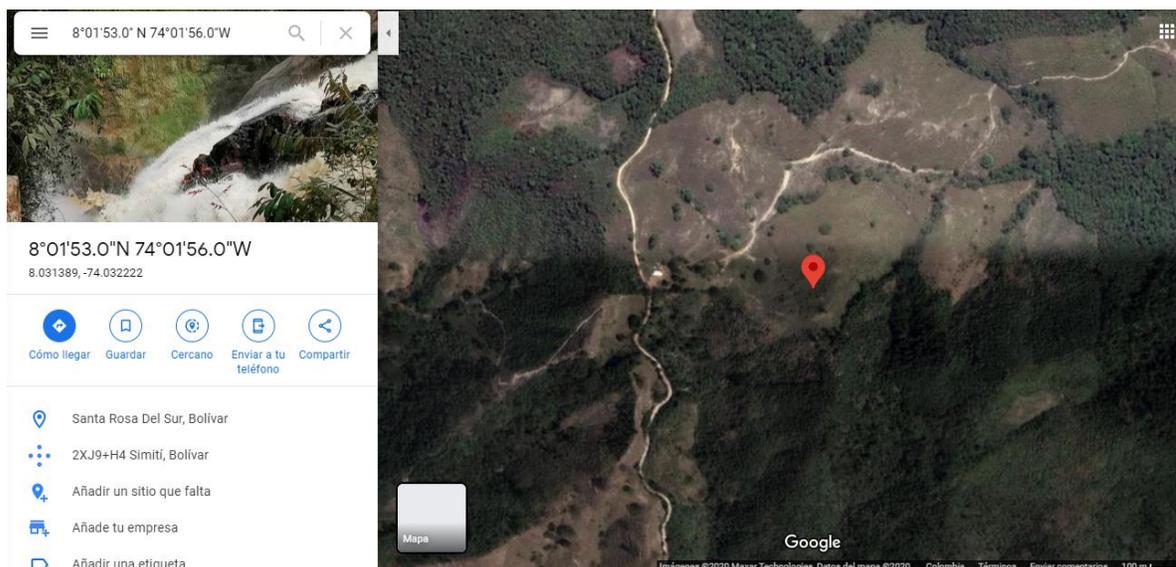








Apéndice C. Coordenadas



Ubicación exacta de la quebrada “La fría”

ID	DESCRIPCION	LATITUD	LONGITUD
	PELTON	8°01'52"	74°01'57"
1	FINCA	8°01'44"	74°02'03"
2	FINCA	8°01'46"	74°02'44"
3	FINCA	8°01'41"	74°03'14"
4	FINCA	8°01'40"	74°03'13"
5	FINCA	8°01'12"	74°03'13"
6	FINCA	8°00'28"	74°03'22"

GRADOS N

8°01'53"
 8°01'52"
 8°01'50"
 8°01'48"
 8°01'48"
 8°01'47"
 8°01'46"
 8°01'47"
 8°01'47"
 8°01'47"
 8°01'43"

8°01'46"
8°01'33"
8°01'25"
8°01'14"
8°00'27"
8°00'23"
8°00'23"

GRADOS W

74°01'56"
74°01'55"
74°01'56"
74°01'57"
74°01'58"
74°01'59"
74°02'01"
74°02'05"
74°02'11"
74°02'12"
74°02'39"
74°02'43"
74°03'13"
74°03'05"
74°03'19"
74°03'21"
74°03'26"
74°03'36"
74°03'39"
