

FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA  
PARA LA ZONA DEL ALTO DE LA CRUZ EN EL MUNICIPIO DE PITALITO,  
HUILA.



GERALDINE CAJAMARCA MAMIAN

TRABAJO DE GRADO  
CORPORACION UNIVERSITARIA AUTONOMA DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE  
PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA

2023

FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA  
PARA LA ZONA DEL ALTO DE LA CRUZ EN EL MUNICIPIO DE PITALITO,  
HUILA.



GERALDINE CAJAMARCA MAMIAN

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERA AMBIENTAL Y  
SANITARIA

DIRECTOR

Arnold Arias Hoyos

TRABAJO DE GRADO

CORPORACION UNIVERSITARIA AUTONOMA DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE

PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA

2023

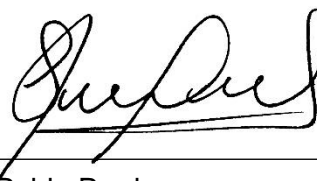
## NOTA DE ACEPTACIÓN

Una vez revisado el documento final del trabajo de grado titulado *“Formulación del programa de uso eficiente y ahorro del agua para la zona del alto de la cruz en el municipio de Pitalito, Huila”*, realizado por la estudiante Geraldine Cajamarca Mamian, y asistido a la sustentación del mismo, se da por aprobado el proceso y se autoriza seguir con los trámites para optar por el título profesional de Ingeniería Ambiental y Sanitaria.



---

Arnold Arias Hoyos  
Director  
Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria  
Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.



---

Juan Pablo Prado  
Jurado  
Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria  
Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.



---

Ronald Cerón  
Jurado  
Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria  
Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente, agradecer a Dios que me permite culminar con una de las etapas más bonitas en mi vida y a cada uno de los profesores que estuvieron presentes en este proceso de formación académica.

Para mi es importante reconocer y agradecer a las personas mas importantes en mi vida, mis padres Jackeline Cajamarca y Víctor Minda que sin ellos nada de esto sería posible, a mi pareja por apoyarme y acompañarme, a mi familia que siempre estuvo pendiente y apoyándome incondicionalmente. A mi tía Amparo Cajamarca que me acompaña desde el cielo en cada paso que doy.

Muchas gracias a todas esas personas que conocí dentro de este proceso, a mis compañeros incondicionales que hicieron que el tiempo universitario fuera el mejor.

Gracias.

## Tabla de Contenido

<b>RESUMEN</b> .....	7
<b>INTRODUCCION</b> .....	9
<b>CAPITULO I: PROBLEMA</b> .....	10
<b>1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	10
<b>1.2 JUSTIFICACION</b> .....	11
<b>OBJETIVOS</b> .....	12
<b>1.3.1 OBJETIVO GENERAL</b> .....	12
<b>1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS</b> .....	12
<b>CAPITULO II: MARCO TEORICO Y REFERENTES CONCEPTUALES</b> .....	13
<b>2.1 ANTECEDENTES</b> .....	13
<b>2.2 BASES TEORICAS</b> .....	15
<b>2.3 NORMATIVIDAD</b> .....	16
<b>CAPITULO III: METODOLOGIA</b> .....	17
<b>Fase 1:</b> Realizar un diagnóstico en el manejo y uso actual del agua en la zona del alto de la Cruz en el Municipio de Pitalito, Huila.....	17
<b>Fase 2:</b> Evaluar los impactos ambientales generados por el mal manejo del recurso hídrico en la zona del alto de la Cruz en el Municipio de Pitalito, Huila. ....	22
<b>Fase 3:</b> Formular el programa de uso eficiente y ahorro del agua para la zona del alto de la Cruz en el Municipio de Pitalito, Huila.....	24
<b>CAPITULO: IV RESULTADOS</b> .....	27
<b>4.1 Diagnostico</b> .....	27
<b>4.1.1 Localización</b> .....	27
<b>4.1.2 Identificación de los sistemas hidrosanitarios y hábitos de consumo de agua.</b> 31	
<b>4.1.3 DOFA</b> .....	37
<b>4.2 Matriz de evaluación de impactos ambientales.</b> .....	38
<b>4.3 Programa de uso eficiente y ahorro del agua.</b> .....	40
<b>CONCLUSIONES</b> .....	47
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	48
<b>Referencias</b> .....	49
<b>ANEXOS</b> .....	52

## Lista de tablas

Tabla 1. Bases legales .....	16
Tabla 2. Información base diagnóstico. ....	18
Tabla 3. Encuesta.....	19
Tabla 4. Matriz DOFA .....	21
Tabla 5. Matriz de Leopold.....	22
Tabla 6. Magnitud e Importancia.....	23
Tabla 7. Valoración Impactos ambientales .....	23
Tabla 8. Reducción de perdidas .....	24
Tabla 9. Recirculación de agua.....	25
Tabla 10. Educación ambiental.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 11. Control y seguimiento .....	26
Tabla 12. Información base recolectada en las visitas.....	30
Tabla 13. DOFA.....	37
Tabla 14. Valoración impactos .....	38
Tabla 15. Matriz de Leopold diligenciada .....	39
Tabla 16. reducción de perdidas.....	41
Tabla 17. Recirculación de agua. ....	43
Tabla 18. Educación ambiental.....	44
Tabla 19. Control y seguimiento. ....	45

## RESUMEN

La presente propuesta está enfocada en el diseño del Programa de uso eficiente y ahorro del agua en la vereda del Alto de la cruz del municipio de Pitalito Huila de acuerdo con la ley 373 de 1997, de esta manera se da un enfoque a las problemáticas que se están presentando en el área de estudio siendo la fuente hídrica la cascajosa su fuente principal y un punto de contaminación. Existen herramientas que permiten facilitar la conservación y preservación de los ecosistemas que están siendo vulnerados por las comunidades. En este caso y como se menciona en el objetivo general es necesario la formulación de un programa de uso eficiente y ahorro del agua ya que este es crucial para identificar las falencias y aportarle a la comunidad acciones de corrección en hábitos y consumos.

Para la formulación del programa, el trabajo se dividió en 5 capítulos donde se expone la importancia de realizar un programa de uso eficiente y ahorro del agua y el problema ambiental presente en la vereda Alto de la cruz en el cual principalmente fue necesario la recolección de información de la zona de estudio en donde se desarrolla la necesidad de protección y cuidado del recurso hídrico, la planeación de este programa junto a la oficina de ambiente y gestión del riesgo de la alcaldía de Pitalito Huila, se proponen estrategias de ahorro y uso eficiente del agua que buscan un punto medio con la comunidad donde haya una asociación de participación continua y cada uno de los puntos referentes de esta investigación se puedan llevar acabo.

La propuesta se diseñó basada en una metodología de acción participativa establecida en cada uno de los objetivos específicos planteados, en donde se encaminan en sub programas evidenciando las actividades en reducción de perdidas, recirculación del agua, educación ambiental, control y seguimiento del programa. Ya que mediante estas medidas es posible cumplir con el objetivo planteado.

Finalmente, se obtuvieron resultados positivos llevados a un contexto de participación de la comunidad y como se responde ante la realización de un programa como este. Los impactos ambientales que se están generado en el caserío del alto de la cruz se exponen dentro del trabajo para con ellos poder trabajar y acertar con las estrategias planteadas en los sub programas.

## ABSTRACT

This proposal is focused on the design of the Program for the efficient use and saving of water in the village of Alto de la Cruz in the municipality of Pitalito Huila in accordance with Law 373 of 1997. In this way, an approach is given to the problems that They are occurring in the study area, the gravelly water source being its main source and a point of contamination. There are tools that facilitate the conservation and preservation of ecosystems that are being violated by communities. In this case, and as mentioned in the general objective, it is necessary to formulate a program for the efficient use and saving of water, since this is crucial to identify shortcomings and provide the community with corrective actions in habits and consumption.

For the formulation of the program, the work was divided into five chapters where the importance of carrying out a program of efficient use and saving of water and the environmental problem present in the village of Alto de la Cruz are exposed, in which it was mainly necessary to collect information from the study area where the need for protection and care of the water resource is developed, the planning of this program together with the office of environment and risk management of the mayor's office of Pitalito Huila, strategies for saving and efficient use are proposed of the water that seek a middle point with the community where there is an association of continuous participation and each of the points of reference of this investigation can be carried out.

The proposal was designed based on a participatory action methodology established in each of the specific objectives set, where they are directed in sub programs evidencing the activities in loss reduction, water recirculation, environmental education, control and monitoring of the program. Since through these measures it is possible to meet the objective set.

Finally, positive results were obtained in a context of community participation and how to respond to the implementation of a program like this. The environmental impacts that are being generated in the hamlet of Alto de la Cruz are exposed within the work so that we can work with them and succeed with the strategies proposed in the sub programs.



## INTRODUCCION

El agua es el recurso más importante para determinar la vida en el planeta Tierra, juega un papel clave en la formación de ecosistemas y hábitats. Siendo Colombia uno de los países privilegiados por contar con un importante suministro de agua que es determinante en el desarrollo económico y social; Las personas necesitan agua para satisfacer sus necesidades básicas y primarias. Actualmente, el crecimiento exponencial de la población y la industria, la intervención humana en cuencas importantes, la sobreexplotación de la tierra junto con otras actividades humanas ha provocado vulnerabilidad y riesgo, con ello fuertes efectos ambientales, algunos de los cuales pueden llegar hacer irreversibles sobre los recursos hídricos. [1]

La conservación y el buen manejo del recurso hídrico es tema primordial para la gestión ambiental en el municipio de Pitalito Huila y en respuesta a este complicado contexto al que se enfrenta el mundo; Para ello se hace referencia a la Ley 373, por la cual se establece el Programa para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA). Por medio de esta Ley se exige a las administraciones municipales a incorporar entre sus mecanismos de gestión ambiental un programa para la formulación y ejecución de proyectos y acciones encaminadas al uso racional del recurso hídrico. [2]

Dando respuesta al cumplimiento de la ley 373 y la gestión ambiental que quiere lograr la administración de Pitalito, dentro de la oficina de ambiente y gestión del riesgo se plantea la formulación del programa de uso eficiente y ahorro del agua para la vereda del Alto de la cruz que en su momento no cuenta con ningún programa a nivel de gestión y manejo del recurso hídrico en este caso la quebrada la cascajosa.

El presente documento contiene la formulación del programa de uso eficiente y ahorro del agua la cual se realizó junto a la oficina de ambiente y gestión del riesgo de la alcaldía municipal de Pitalito Huila. Buscando por medio de este trabajo un acercamiento con la vereda Alto de la cruz y poder generar alternativas específicas para la zona como reducción pérdidas de agua, recirculación de agua, educación ambiental y el debido control y seguimiento de todo el desarrollo del programa.

## **CAPITULO I: PROBLEMA**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El recurso hídrico es fundamental para el desarrollo del ser humano y su crecimiento poblacional, uno de los principales factores por los que incrementa la demanda de agua en las diferentes poblaciones es el inadecuado uso del recurso hídrico, el 45% de la población mundial carece de acceso a un saneamiento seguro. Según estimaciones independientes, el mundo enfrentará una escasez de agua del 40 % para 2030. Esta situación se ve exacerbada por desafíos globales como el COVID-19 y el cambio climático. Donde la agricultura consume la mayor parte de los recursos de agua dulce del mundo (69%). Además, en muchas partes del mundo el agua se usa de manera ineficiente para la producción de alimentos. Esta es una de las principales causas de la degradación ambiental, incluida la pérdida de acuíferos, la reducción del caudal de los ríos y contaminación del hábitat de la vida silvestre. [3]

El cuidado y conservación de los recursos hídricos como la quebrada la Cascajosa frente a las poblaciones que intervienen en ellas se ha convertido en un reto, a pesar de que existan diferentes Normas o Códigos ambientales como el Decreto 2811 de 1974, Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente en el cual el Estado y el particular deben participar en su preservación y manejo, que son de utilidad pública e interés social, La preservación y manejo de un recurso tan importante como lo es el agua. [4]

Sin embargo, en el caserío del alto de la cruz, se ha identificado una problemática ambiental que ha sido notoria con el paso del tiempo, la quebrada Cascajosa es una fuente hídrica importante en Pitalito Huila, ya que esta nace en el caserío del alto de la cruz que cuenta con 420 habitantes y esta cuenca surte de agua al acueducto veredal alto de la Cruz. La fuente hídrica está siendo utilizada sin ningún tipo de control y contaminada por los diferentes vertimientos de aguas residuales de los hogares del alto de la Cruz y la mala disposición de los residuos de la población, además de que esta fuente hídrica está siendo utilizada para riego de las diferentes actividades agropecuarias. [5]

La falta de importancia ante un programa de uso eficiente y ahorro del agua está generando un deterioro y aglomerando problemas sociales, económicos y de salud. la falta de un registro de información referente a la quebrada la Cascajosa, la falta de concientización sobre el uso adecuado del recurso hídrico, al no tener un control y optimización de este en todo el sector del alto de la cruz; De ahí se hace necesaria la intervención hacia la comunidad para que esta se apropie y reconozca el impacto que tienen en la quebrada la Cascajosa realizando un programa de uso eficiente y ahorro del agua en toda la zona del alto de la Cruz.

## 1.2 JUSTIFICACION

La alcaldía municipal de Pitalito Huila, oficina de ambiente y gestión está enfocada en aumentar los programas de uso eficiente y ahorro del agua ya que este es fundamental para la conservación del recurso hídrico y base para un desarrollo sostenible.

Es necesario realizar este programa para poder analizar y actuar frente a los diferentes conflictos ambientales que se originan a partir del mal uso del agua, como lo es en este caso la vereda del Alto de la Cruz se genera un beneficio directo hacia esta comunidad como indirectamente a la vereda el Diamante que está en la parte baja de la zona del alto de la cruz y respectivamente a todo el municipio de Pitalito Huila. Así mismo conociendo los principales factores de pérdida que puedan llegar a afectar este recurso, como la contaminación de las fuentes abastecedoras, la escasez, la descarga de aguas residuales, consumo humano, doméstico y actividades agropecuarias.

El PUEAA es la herramienta que permite establecer las falencias del sistema de captación y distribución de agua hacia la vereda del Alto de la Cruz que le permite a una comunidad de 420 personas subsistir, así mismo dentro del programa se exponen los diferentes proyectos a desarrollar para que la administración del municipio pueda aprovechar y ejecutar acciones encaminadas a la reducción del consumo y uso ineficiente del agua, también debe hacer parte de los planes de desarrollo que presente el actual alcalde para el municipio de Pitalito Huila. Se establecerá planeación por proyectos, que estarán encaminados a corregir las falencias del sistema, así como promover el uso adecuado y consciente del agua. [6]

Asimismo, el programa busca a reflexionar sobre lo que significa el cuidado de nuestro medio ambiente convertido en la necesidad imperiosa de acoger medidas urgentes para preservar nuestro planeta y generar bases en lo relacionado con análisis prospectivos para temas de ahorro y uso eficiente del agua en relación a escenarios de cambio climático y gobernanza del agua, ya que son muy pocas las referencias de investigaciones similares que apoyen a la gestión integral del recurso hídrico en este caso la quebrada la cascajosa. [7]

Gracias al programa de uso eficiente y ahorro del agua para la vereda del Alto de la Cruz genera conciencia entre toda la población de la vereda acerca de la importancia que tiene el cuidado del agua, las diferentes opciones que tienen para poner en práctica en toda la zona; de igual forma facilitar el cumplimiento de las metas y objetivos del Sistema de Gestión Ambiental planteado por la entidad.

## **OBJETIVOS**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Formular un programa de uso eficiente y ahorro del agua para la zona del alto de la Cruz en el Municipio de Pitalito, Huila.

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Realizar un diagnóstico en el manejo y uso actual del agua en la zona del alto de la Cruz en el Municipio de Pitalito, Huila.
- Evaluar los impactos ambientales generados por el mal manejo del recurso hídrico en la zona del alto de la Cruz en el Municipio de Pitalito, Huila.
- Generar el programa de uso eficiente y ahorro del agua para la zona del alto de la Cruz en el Municipio de Pitalito, Huila.

## **CAPITULO II: MARCO TEORICO Y REFERENTES CONCEPTUALES**

### **2.1 ANTECEDENTES**

En el área de Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes México, presento un artículo titulado “Disponibilidad y uso eficiente de agua en zonas rurales”, según lo manifestado por los autores Cabe señalar que hay tres problemas principales en términos de consumo de agua: aumento de la demanda, mayor uso para actividades esenciales y disminución de la calidad del agua, lo que puede conducir a una disminución en la cantidad de agua disponible para las ciudades y las zonas rurales. El agua de riego se suele utilizar para la limpieza de las casas, el lavado de la ropa y los platos, e incluso para cocinar, pero en muchos casos no tiene la calidad suficiente para los fines anteriores, especialmente si proviene de las aguas residuales domésticas. Sin embargo, se utiliza porque no hay otras fuentes de suministro. Por otro lado, el uso de agua sin tratar puede contaminar los acuíferos superficiales que las abastecen. [8]

Cabe mencionar la formulación del “programa para el uso eficiente y ahorro del agua e implementación del proyecto de educación ambiental en los acueductos veredales aso aguas claras solarte y aacupasa de Bogotá”. hecho por Daniella Andrea Guataquira Lara y Edna Carolina Vargas Acosta; Generar cartografía temática como herramienta de identificación del territorio en relación con el orden político administrativo y la división, así como la actualización de registros web. La necesidad de gestionar y disponer los residuos sólidos en las zonas rurales, especialmente las aguas residuales domésticas provenientes de las actividades agropecuarias, utilizar mecanismos de captación de agua de lluvia y reutilización del agua para evitar la posible contaminación de recursos como el agua y la falta de conocimiento y base de los usuarios en tecnologías de bajo consumo. Las actividades de educación ambiental, la importancia de la implementación de las estrategias antes mencionadas, permitiendo la participación y escuchando las voces e inquietudes de las comunidades involucradas en los temas revelados desde todos sus ángulos, sin importar si están relacionados con la niñez o adultos, con el fin de promover el conocimiento sobre el acueducto de las veredas y las asociaciones a las que pertenecen. [9]

El análisis prospectivo para incentivar el ahorro y uso eficiente del agua en el Tecno parque Agroecológico Yamboro por Deyá Maritza Cortes Enríquez, Universidad de Manizales; Incluye temas bajo temas locales que también tienen un impacto o escala global, como la ineficiencia en el uso del agua en una institución de educación superior en Pitalito Huila, que se conoce como el " Tecno parque Agroecológico Yamboró ". Además, el tema de la conservación y el uso eficiente del agua permite una perspectiva multidimensional que abarca no solo cuestiones ambientales sino también socioculturales: este estudio tiene como

objetivo contribuir a la implementación de aspectos relacionados con la sostenibilidad y los objetivos de desarrollo sostenible.

La gestión del agua se formuló en un intento de abordar la ineficiencia en el uso del agua y considerando la necesidad de implementar y fortalecer las medidas de uso del agua y la necesidad de estudiar la escasez de agua en el contexto de la variabilidad y el cambio climático (Universidad de Jaén, 2014). Se sugiere que, dado que las tendencias indican que las temperaturas en el área de estudio pueden aumentar, aunque la precipitación puede aumentar, esto resultaría en un mayor riesgo de eventos de erosión y cambios en la calidad y disponibilidad de los recursos. La gestión del agua también significa una toma de decisiones acertada y la participación activa de las comunidades locales que conocen la realidad de los problemas de gestión del agua y necesitan consenso y compromiso para lograr objetivos comunes. (Bocarejo, 2018), Cómo mejorar la gestión del recurso hídrico en los centros de aprendizaje y sus áreas de impacto inmediato, busca atender diversos aspectos ambientales, económicos y sociales del uso eficiente y conservación del agua. [10]

Dentro de un estudio realizado en la universidad CES, con sede en el poblado Medellín, titulado programa de uso eficiente y racional del agua busca dar pasos para visibilizar la importancia de las buenas prácticas ambientales, la producción mas limpia y el consumo sustentable en las diversas labores que se desarrollan en los campus universitarios; ambos cumplen con la ley y reducen el consumo y los costos de agua. El plan propuesto se basa en la premisa del uso eficiente y conservación del agua, por lo que idealmente su implementación debe darse en el tiempo propuesto y comenzar con un proceso de concientización y educación que permee a toda la comunidad universitaria para lograr resultados tangibles. La creación de beneficios económicos y ambientales en un corto periodo de tiempo revela la importancia de entender los diferentes departamentos de la universidad, con crear un equipo cooperativo y responsable para implementar todo el programa de uso eficiente y racional del agua.

Resalta la importancia que tiene los siguientes aspectos: tener los recursos financieros y la autoridad para realizar cambios que tengan un impacto positivo en la eficiencia del agua, el quipo deber ser multidisciplinario para buscar diferentes perspectivas a medida que se presenten, el equipo se capacitara regularmente en temas como producción mas limpia, consumo sustentable, eficiente hídrica y trabajo en equipo para identificar oportunidades, desarrollarlas, implementarlas y poder cumplir con los objetivos marcados. [11]

## 2.2 BASES TEORICAS

En este capítulo se identifican y se amplían los referentes teóricos.

Según la ley 373-1997 todo plan ambiental regional y municipal debe incorporar obligatoriamente un programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Se entiende por este programa el conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico. [2] El comprender un punto crítico en las diferentes poblaciones como lo es la educación ambiental siendo esta un proceso dinámico y participativo encaminado a la formación de personas críticas y reflexivas con capacidades para comprender las problemáticas ambientales de sus contextos locales, regionales y nacionales. [12]

Dentro de estas problemáticas ambientales está el uso del Agua siendo un punto significativo ya que hace referencia a las diversas formas en que se emplea el agua, ya sea para la subsistencia o para la producción y el intercambio de bienes y servicios. Cuando se habla de uso del agua, generalmente se resalta la necesidad de que ese uso sea racional y sustentable. Asimismo, un uso eficiente y adecuado del agua busca evitar la contaminación y el desperdicio de la misma. [13] Por eso es importante tener en cuenta la oferta hídrica de una cuenca, ya que esta corresponde al volumen disponible de agua para satisfacer la demanda generada por las actividades sociales y económicas del hombre, [14] de igual forma la Escasez de agua es un contexto que aparece como consecuencia de una elevada demanda agregada por parte de todos los sectores que consumen agua respecto al suministro disponible, esta escasez de agua es visible por la insatisfacción total o parcial de la demanda expresada, [15] por lo cual la Gestión de la Demanda de Agua alude a todas aquellas actividades que facilitan la obtención del mayor volumen posible de servicios hidráulicos con la mínima cantidad de agua [16] y poder reducir un Impacto ambiental para no generar ninguna alteración en el sistema ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso ya sea total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad. [17] teniendo cuenta la importancia de que se incluyan programas para el cuidado del medio ambiente en el Plan de desarrollo municipal planteado para definir un conjunto de metas, estrategias, procedimientos y recursos disponibles que impulsa el desarrollo social y bienestar de la población para Mejorar la calidad de vida y el acceso a oportunidades de todos los habitantes del municipio en igualdad de condiciones, superar los desequilibrios sociales existentes, aprovechar al máximo los recursos disponibles, Asegurar eficiencia, transparencia y equidad en la asignación de recursos, mediante proyectos de inversión. [18]

Las Estrategias ambientales buscan conjugar las diferentes actividades encaminadas a generar una conciencia hacia el ecosistema, igualmente como

acciones puntuales que logren una reducción en los problemas ambientales evitando por todos los medios la contaminación [19] y así poder lograr un aprovechamiento óptimo que consiste en buscar la mayor relación beneficio costo en todas esas actividades que comprendan el uso eficiente del agua dentro del marco del desarrollo sostenible. [20]

## 2.3 NORMATIVIDAD

Tabla 1. Bases legales

<b>Norma</b>	<b>Marco Legal</b>
Ley 373-1997	Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua. [2]
Decreto 3102 DE 1997	Por el cual se reglamenta el artículo 15 de la Ley 373 de 1997 en relación con la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua. [21]
Resolución CRA 749 de 2016	Por la cual se modifica la Resolución CRA 726 de 2015 la cual adopta medidas para promover el uso eficiente y ahorro del agua potable y desincentivar su consumo excesivo. [22]
Decreto 2811 de 1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente en el cual el Estado y el particular deben participar en su preservación y manejo, que son de utilidad pública e interés social, La preservación y manejo de un recurso tan importante como lo es el agua. [4]
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Guía para el uso eficiente y ahorro del agua. una visión colectiva para el uso sostenible y responsable del agua. [23]
Ley 1549 DE 2012	Por medio de la cual se fortalece la institucionalización de la política nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial. [12]

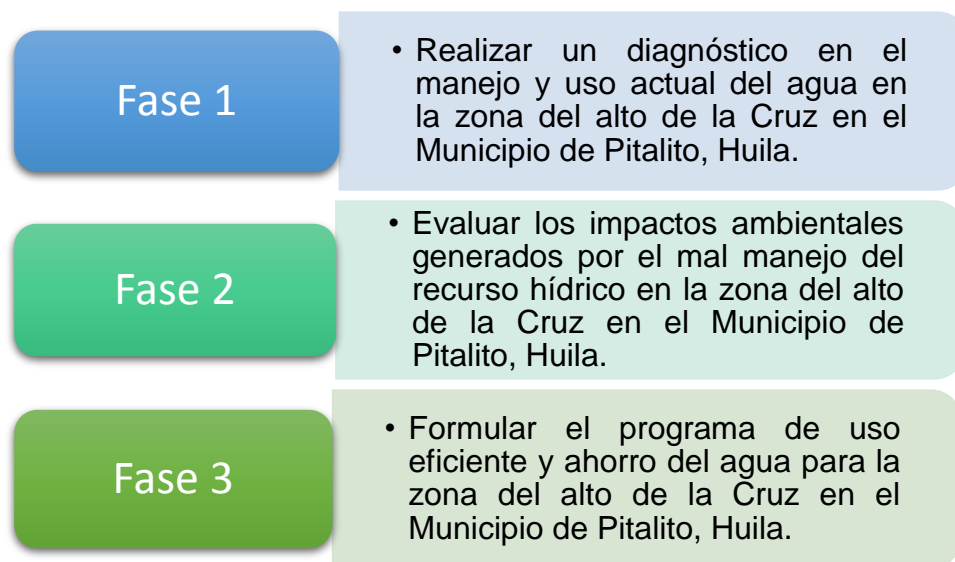
**Fuente:** Elaboración propia



### CAPITULO III: METODOLOGIA

La siguiente metodología describe el desarrollo del programa de uso eficiente y ahorro del agua. En este capítulo se integra los tres objetivos en modo de fases, las cuales se desarrollarán en actividades.

Para el desarrollo de la presente propuesta, se tuvo en cuenta la investigación acción participativa (I.A.P) para el cambio social llevada hacía las personas de una comunidad en este caso la vereda del Alto de la Cruz del Municipio de Pitalito Huila que buscan mejorar sus condiciones de vida y las de su entorno. cualquier iniciativa para mejorar la calidad de vida debe involucrar a la población local y movilizar sus conocimientos para lograr transformaciones que respondan a las prioridades locales y sean sostenibles en el tiempo. [24]



**Figura 1.** Proceso metodológico. Fuente propia

**Fase 1:** Realizar un diagnóstico en el manejo y uso actual del agua en la zona del alto de la Cruz en el Municipio de Pitalito, Huila.

**Actividad 1:** Se solicitó documentación en la alcaldía municipal de Pitalito Huila relacionada con el manejo actual del recurso hídrico en toda la zona del alto de la Cruz. Esta actividad consistió en la búsqueda de información relacionada con el manejo actual del recurso hídrico en la zona de estudio y que reposa en diferentes formatos en la oficina de ambiente y gestión del riesgo de la alcaldía municipal de Pitalito Huila.

Se reviso y separo la información general de la fuente hídrica y del contexto actual de la vereda Alto de la Cruz teniendo en cuenta lo siguiente:

1. Fecha del estudio realizado.
2. Documentos en los que se priorice la fuente hídrica la cascajosa y cualquier estudio que se le haya realizado.
3. Información de Caracterización general de los puntos críticos a tratar en la vereda el Alto de la cruz, ya que esta es una de las veredas con un índice alto de riesgo por movimiento de masa, vientos y avenida torrencial.
4. Documentos con información referente al contexto actual de la vereda, su densidad poblacional y actividades agropecuarias.
5. Información referente a puntos de geoposicionamiento, fotografías y mapas de la zona.

Una vez realizado lo anterior, se consolido toda la información recolectada con el fin de conocer cuál es la perspectiva e información pertinente referentes al caserío del alto de la cruz y sus fuentes hídricas para poder pasar a la segunda actividad.

**3.1.2 Actividad 2:** Visita a los lugares para el reconocimiento de condiciones del manejo y uso del recurso hídrico en la zona del alto de la Cruz en el Municipio de Pitalito, Huila.

Se identificó la ubicación de la vereda teniendo en cuenta la información obtenida anteriormente y utilizando cartografía de la zona con el fin de tener una vista previa del terreno y localización exacta de las fuentes hídricas. Se realizaron 3 visitas a la vereda el alto de la cruz desarrolladas de la siguiente forma:

La primera visita se realizó junto al presidente de la junta de la vereda el alto de la cruz a la bocatoma del acueducto veredal y la cuenca hídrica la cascajosa, se llenó información base con el fin de identificar puntos críticos y tener un acercamiento al manejo actual de la quebrada la cascajosa.

La toma de puntos de georreferenciación (coordenadas) se realizó por medio de la aplicación descargada en el celular llamada GPS coordenadas. Que brinda la latitud y longitud en formato decimal, este es el formato requerido y utilizada en la oficina de ambiente y gestión del riesgo de la alcaldía municipal de Pitalito Huila.

Tabla 2. Información base diagnóstico.

Nombre del Lugar o zona	Puntos identificados.	Coordenadas	Foto

**Fuente:** Elaboración propia

Se dividió la vereda en tres partes, Zona alta, Zona media y Zona baja. En las cuales se identificaron los puntos más críticos de la fuente, teniendo en cuenta para ello presencia de puntos directos de vertimientos, captación de agua en diferentes puntos o se desarrolle actividades agropecuarias o ganaderas.



Para la segunda visita se acordó con el presidente de la junta de la vereda el alto de la cruz una reunión con la comunidad para dar información con respecto al proyecto del programa de uso eficiente y ahorro del agua; Junto a la comunidad se acordó una visita a sus casas para poder realizar una encuesta donde se recolecto la información necesaria que ayudara a evidenciar las falencias presentes en los hábitos y consumos de agua, con esta información se logró desarrollar también la matriz DOFA y dar paso a la fase 2 del proyecto.

### 3.1.3 Actividad 3: Identificación de los sistemas hidrosanitarios y hábitos de consumo de agua.

Esta actividad se realizó en el caserío del Alto de la cruz teniendo en cuenta que en este hay un total de 59 casas de las cuales se encuestaron 25 casas. Se ejecuto de modo que estuvieran todos los integrantes del hogar y se fue diligenciado de forma manual.

La información que se recolecto mediante esta encuesta se tabulo mediante gráficos de forma circular mostrando los porcentajes de las respuestas obtenidas. Siendo preguntas cerradas fáciles de entender.

Tabla 3. Encuesta

			Alcaldía municipal de Pitalito Huila Pasante: Geraldine Cajamarca Mamian Universidad Autónoma del Cauca.					
Nombre completo:			Edad:		Cedula:			
Fecha: 24/02/2023			#encuesta:		Vereda:			
<b>Número total de personas en el hogar:</b>								
<b>Conoce el nombre de la fuente hídrica de donde se abastece:</b>								
<b>Tiene acceso al acueducto verdal:</b>								
<b>Para qué tipo de actividad usa el agua:</b> 1.Domestico. ( ) 2.productivo. ( ) 3.Mixto (doméstico y productivo). ( ) 4. actividad comercial. ( ) 5.otros ¿Cuál? _____								

<p><b>¿Conoce que parte de su hogar gasta más agua?</b></p> <p>1.Lavado. ( )  2.Cocina. ( )  3.Baño. ( )  4.Jardín. ( )  5.Otros _____</p>	
<p>¿Con cuántos baños cuenta en su hogar? _____  ¿con cuantas duchas cuenta en su hogar? _____</p>	
<p><b>¿Tipo de sanitario?</b></p> <p>1.Sanitario convencional. ( )  2.Sanitario ahorrador. ( )</p>	<p><b>6. ¿inspecciona usted los grifos o tuberías?</b>  Si ( )  No ( )</p> <p>¿Cada cuanto? _____</p>
<p><b>¿Cuántos llaves de paso tiene en su hogar? _____</b>  <b>¿Estas llaves?</b>  1.Gotean. ( )  2.Estan en buen estado. ( )</p>	
<p><b>¿Mantiene el grifo cerrado mientras se lava los dientes, se enjabona o se afeita?</b></p> <p>1.Siempre. ( )  2.A veces. ( )  3.Nunca. ( )</p>	
<p><b>En su hogar, ¿se provecha el agua de lluvia?</b></p> <p>1.Siempre. ( )  2.A veces. ( )  3.Nunca. ( )</p>	
<p><b>¿Utiliza algún método de ahorro de agua en su hogar?</b></p> <p>1.Reutilización de agua de lavado. ( )  2.Uso de aguas lluvias. ( )  3.Revisa los grifos o inodoros. ( )  4.Ninguno. ( )  5. Otro ¿Cuál? _____</p>	
<p><b>¿Ha recibido algún tipo de capacitación con respecto al buen manejo y uso del agua?</b></p> <p>1.Si. ( )  2.No. ( )</p>	
<p><b>¿Está de acuerdo en recibir información y capacitarse frente al buen manejo y uso del agua?</b></p>	



1.Si. ( ) 2.No. ( )
Material Fotográfico

**Fuente:** Elaboración propia

**3.1.4 Actividad 4:** Realizar una matriz DOFA donde se evidencie las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que ofrece el programa de uso eficiente y ahorro de agua en la zona del alto de la Cruz, de acuerdo a la información recolectada en toda esta primera fase.

El análisis DOFA consiste en realizar una evaluación de las fortalezas y debilidades internas de la comunidad frente a la realización de un programa en diagnóstico general, así como su evaluación externa es decir oportunidades y amenazas, Es también lo que podría considerarse una herramienta sencilla para obtener una imagen global de la situación que se presenta. Identificar el hecho de que el análisis DOFA estima que la estrategia debe lograr un equilibrio o alineación entre las capacidades internas y condiciones externas. [25]

Tabla 4. Matriz DOFA

	<b>Alcaldía municipal de Pitalito Huila</b> <b>Pasante: Geraldine Cajamarca Mamian</b> <b>Universidad Autónoma del Cauca.</b>	
	Matriz DOFA	
<b>Debilidades</b>		<b>Oportunidades</b>
<b>Fortalezas</b>		<b>Amenazas</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

Dentro de la información recolectada en la encuesta y la reunión que se realizó con la comunidad se identificó cada uno de los puntos importantes para realizar la matriz DOFA anteriormente mencionada. Esta con el fin de llegar a identificar los puntos clave a los que se deben apuntar para realización de los sub programas.

**Fase 2:** Evaluar los impactos ambientales generados por el mal manejo del recurso hídrico en la zona del alto de la Cruz en el Municipio de Pitalito, Huila.

**3.2.1 Actividad1:** Mediante la herramienta de matriz de Leopold se Evaluaron los Impactos Ambientales para obtener una valoración de causa y efecto.

Tabla 5. Matriz de Leopold

Naturaleza: + o - Magnitud: 1-10 Importancia:		ACCIONES CON POSIBLES EFECTOS							
		Uso de unidades sanitarias	Consumo de agua (Domestico)	Consumo de agua (agricola)	Vertimientos de agua residual	Siembra de café	Lavado y despulpado café	Generación de residuos solidos	
Factores ambientales	Tierra	Suelo	/	/	/	/	/	/	
	Agua	Superficial	/	/	/	/	/	/	
		Subterránea	/	/	/	/	/	/	
	Atmosfera	Calidad del aire							
		Ruido							
	Flora	Arboles							
		Agrícolas							
	Fauna	Animales							
	Uso de la tierra	Agricultura	/	/	/	/	/	/	
	Facilidades y actividades humanas.	Manejo de residuos							
		Red de servicios							
	Subtotal		/	/	/	/	/	/	
	Total								

**Fuente:** Elaboración propia

En la tercera visita a la vereda del alto de la cruz y junto a la información acerca de las actividades que se generan con el uso del agua, se diligencio la matriz de Leopold de manera cualitativa, la cual consiste en un cuadro de doble entrada en el que se dispone como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones propuestas que tienen lugar y que pueden causar posibles impactos.

La forma de utilizar la matriz de Leopold puede resumirse en los siguientes pasos:

- Delimitar el área de influencia
- Determinar las acciones que ejercen sobre el área.
- Determinar para cada acción, qué elementos se afectan. Esto se logra mediante el rayado correspondiente a la cuadrícula de interacción.
- Determinar cuántos elementos del ambiente son afectados por el proyecto, desglosándolos en positivos y negativos
- Determinar la importancia de cada elemento en una escala de 1 a 10.
- Determinar la magnitud de cada acción sobre cada elemento, en una escala de 1 a 10.
- Determinar cuántas acciones del proyecto afectan al ambiente, desglosándolas en positivas y negativas. [26]

Para realizar la respectiva valoración se tienen en cuenta la magnitud refiriéndose al área o volumen afectado y la importancia a la gravedad del impacto. Donde se genera un rango que indico si el impacto es bajo, medio, severo o crítico. [27]

Tabla 6. Magnitud e Importancia

MAGNITUD			IMPORTANCIA		
Intensidad	Alteración	Calificación	Duración	Influencia	Calificación
Baja	Baja	-1	Temporal	Puntual	1
Baja	Media	-2	Media	Puntual	2
Baja	Alta	-3	Permanente	Puntual	3
Media	Baja	-4	Temporal	Local	4
Media	Media	-5	Media	Local	5
Media	Alta	-6	Permanente	Local	6
Alta	Baja	-7	Temporal	Regional	7
Alta	Media	-8	Media	Regional	8
Alta	Alta	-9	Permanente	Regional	9
Muy alta	Alta	-10	Permanente	Nacional	10

Fuente: Valoración Matriz de Leopold. [27]

Tabla 7. Valoración Impactos ambientales

Valoración de impactos	
Impacto bajo	1 - 30
Impacto Medio	31 - 61
Impacto Severo	61 - 92
Impacto Crítico	➤ 93

Fuente: Valoración Matriz de Leopold. [27]

**Fase 3:** Formular el programa de uso eficiente y ahorro del agua para la zona del alto de la Cruz en el Municipio de Pitalito, Huila.

Una vez se realizaron las fases número 1 y 2 de la presente propuesta, se procede a elaborar y ajustar el programa de uso eficiente y ahorro del agua. Esto con el fin de Generar estrategias para el adecuado uso y ahorro del agua para el caserío del alto de la Cruz.

**3.3.1 Actividad 1:** Generar estrategias para el adecuado uso y ahorro del agua en el caserío del alto de la Cruz.

Para formular el programa se desarrolló por SUB programas de la siguiente forma.

1. SUB Programa de reducción de perdidas.
2. SUB programa de recirculación del agua.
3. SUB programa de educación ambiental.
4. SUB programa de control y seguimiento.

Cada uno de estos subprogramas se describen para asegurar el cumplimiento del PUEAA, ya que se consideran elementos que posibilitan la ejecución de este y lograr los objetivos planteados. Con el fin de lograr una disminución del consumo de agua cada sub programa tendrá su alcance, objetivo, las estrategias y metas a las que se llegó con este. Cada uno de estas estrategias y actividades están establecidas para fortalecer y aportar en los puntos más críticos presentes en el caserío.

**1. SUB Programa de reducción de perdidas.**

En este caso estrategias llamadas: Detección de fugas, Conexiones ilegales y Descarga de agua.

Tabla 8. Reducción de perdidas

<b>Objetivo:</b>	
<b>Estrategia</b>	<b>Meta</b>
<b>Detección de fugas.</b>	<b>Actividades</b>



<b>Conexiones ilegales.</b>	
<b>Descarga de agua.</b>	
<b>Indicador</b>	
<b>Responsable</b>	

Fuente: Elaboración propia.

## 2. SUB programa de recirculación del agua.

Tabla 9. Recirculación de agua

<b>Objetivo:</b>	
<b>Estrategia</b>	<b>Meta</b>
<b>Aprovechamiento de agua lluvia.</b>	<b>Actividades</b>
<b>Reutilizar el agua proveniente de lavado.</b>	
<b>Indicador</b>	
<b>responsable</b>	

Fuente: Elaboración propia

## 3. SUB programa de educación ambiental.

Tabla 10. Educación ambiental

<b>Objetivo:</b>	
<b>Estrategia</b>	<b>Meta</b>
<b>Desarrollar actividades encaminadas a la conservación y uso del agua en el caserío alto de la Cruz.</b>	<b>Actividades</b>
<b>Capacitación estudiantil</b>	
<b>Indicador</b>	
<b>Responsable</b>	

Fuente: Elaboración propia

#### 4. SUB programa de control y seguimiento.

Tabla 11. Control y seguimiento

<b>Objetivo:</b>	
<b>Estrategia</b>	<b>Meta</b>
<b>Control y seguimiento</b>	<b>Actividades</b>
<b>Indicador</b>	
<b>Responsable</b>	

Fuente: Elaboración propia

## **CAPITULO: IV RESULTADOS**

En este capítulo se muestra la formulación del programa de uso eficiente y ahorro de agua para la zona del alto de la Cruz en el Municipio de Pitalito, Huila. De tal forma que se alcance el cumplimiento total de los objetivos y metas ambientales planteados inicialmente. Se exponen los resultados obtenidos a través de la metodología planteada.

### **4.1 Diagnostico**

#### **4.1.1 Localización**

El área de estudio se encuentra en la zona rural del municipio de Pitalito, en la vereda denominada “Alto de la Cruz” situado a 1730 msnm (Ver Ilustración 1), el cual corresponde al corregimiento de Bruselas; sector ubicado en la zona rural sur occidental del municipio de Pitalito, a 20 km aproximadamente; tomando la vía que del municipio de Pitalito conduce a Mocoa y luego desviando de esta en el corregimiento de Bruselas, unos 4 kilómetros sobre carretera destapada con coordenadas 1.757889, -76.167545.

Las características topográficas lo ubican dentro de un piso térmico de clima medio, con temperaturas medias anuales que oscilan entre 14 y 26°C, con un promedio de 19°C; presenta una precipitación anual multianual promedio de 1200 mm. La zona tiene una humedad relativa promedio del 79%, que, adicionado a las características anteriores, ubican el municipio dentro de la zona de vida bosque húmedo premontano. En el área rural del municipio de Pitalito, en el sector del caserío Alto de la Cruz, presenta una serie de procesos latentes y activos, los cuales corresponden a una amenaza alta por remoción en masa.

En el sector caserío Alto de la Cruz se ha venido presentando deslizamiento de suelos coluviales antiguos, los cuales afectan la vía entre Bruselas y caserío. El proceso está compuesto por suelos coluviales antiguos, muy alterados, soportados en matriz arcillosa de alta plasticidad, de colores rojizos y humedad natural alta. Los fragmentos pétreos son de rocas ígneas muy alteradas a materiales también arcillosos.

La vía y el caserío de Alto de La Cruz se ubican en un lomo de menos de 25 metros de ancho y que separa laderas escarpadas, con pendientes cercanas a los 45° y con longitudes mayores a 300 metros, las cuales han sido totalmente deforestadas con el fin de establecer potreros y cultivos limpio (en particular café). Dada la fuerte pendiente y el deficiente manejo de aguas en la vía y en las viviendas, se presentan procesos de carcavamiento, los cuales avanzan lateralmente y también ladera arriba mediante deslizamientos. [28]

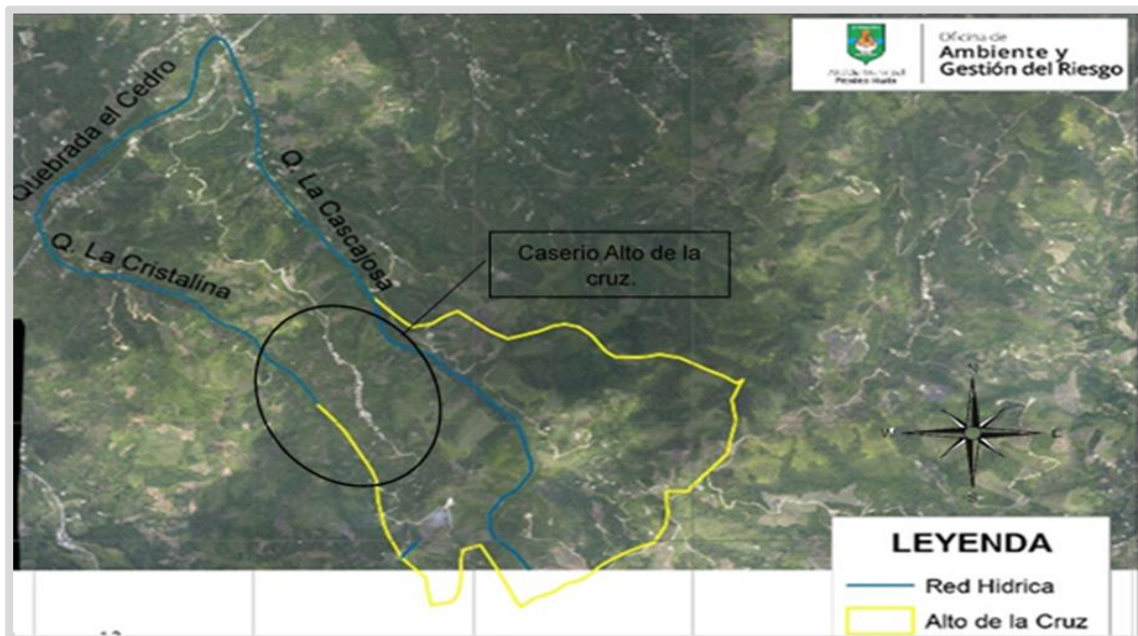
### Ilustración 1. Ubicación espacial vereda Alto de la cruz



Fuente: Google Maps

Dentro de la información que se recolecto de acuerdo al diagnóstico se logró obtener un mapa de la red hídrica la cascajosa la cual muestra su paso por la vereda del Alto de la cruz y desembocadura en la quebrada el Cedro. Esta nos permite tener una imagen más amplia de su localización con respecto a la vereda del alto de la cruz. El acueducto veredal del caserío del alto de la cruz capta el agua en la parte alta de la zona cerca al nacimiento de la quebrada la cascajosa.

### Ilustración 2. Red hídrica vereda Alto de la cruz

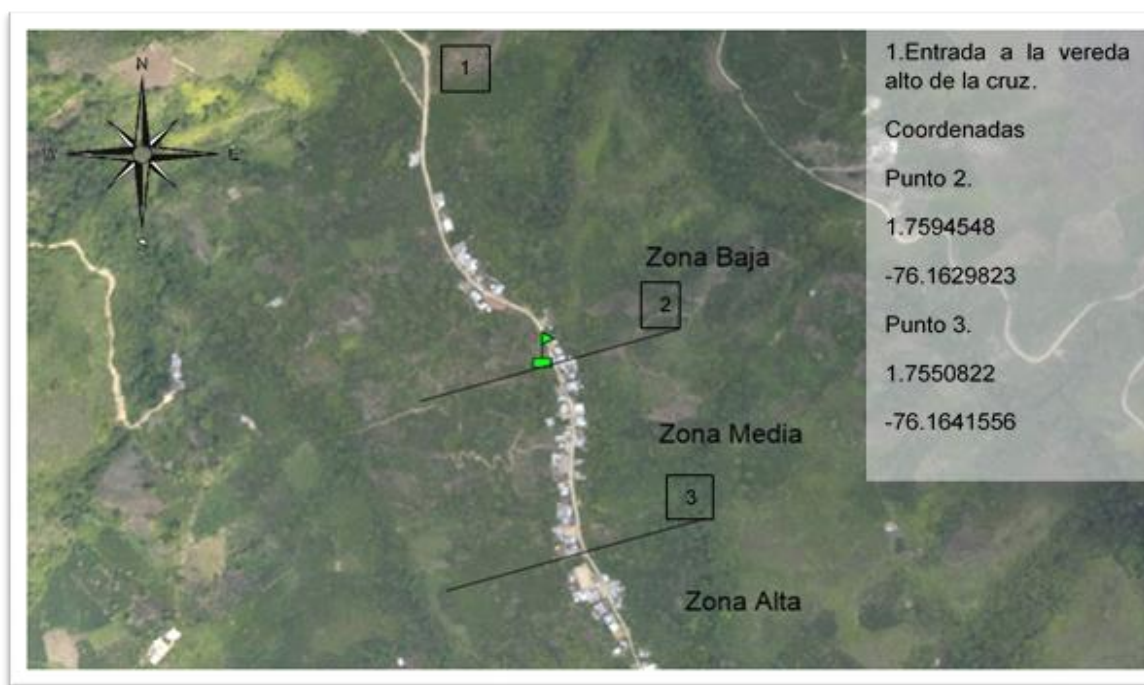


Fuente: Alcaldía municipal de Pitalito Huila

Para el desarrollo del trabajo se dividió la vereda en tres partes, zona alta, zona media y zona baja como se puede observar (ilustración3.) logrando consigo identificar los puntos más críticos de la fuente hídrica la Cascajosa. Ya sea que tengan puntos directos de vertimientos, halla captación de agua o se desarrolle actividades agropecuarias.

Esta información fue observada y recolectada mediante las visitas que se plantearon en la metodología; Los problemas ambientales y específicamente sobre el recurso hídrico se lograron percibir con facilidad ya que en el caserío todas las casas tienen el mismo sistema de acueducto y sus respectivos vertimientos en la parte trasera de sus hogares. En general se puede conocer el respectivo manejo de agua que realizan en el caserío del alto de la cruz



**Ilustración 3.** Ubicación espacial Alto de la Cruz




**Fuente:** Alcaldía Municipal Pitalito Huila

Al realizar esta actividad se logró desglosar y entender como es el funcionamiento y desarrollo de la vereda. Se pudo identificar las actividades que tienen mayor influencia en la fuente hídrica la cascajosa y como cada uno de estos puntos ejerce una presión en la fauna y flora del caserío.

Tabla 12. Información base recolectada en las visitas.

Nombre del Lugar o zona	Puntos identificados.	Coordenadas	Foto
<b>Zona Alta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bocatoma</li>   <li>• Agropecuaria Producción de café Consumo de agua.</li>   <li>• Escuela Consumo de agua Descarga de agua residuales grises.</li>   <li>• Viviendas Consumo de agua. Descarga de aguas residuales domesticas</li>   <li>• Beneficiadero Descarga de aguas mieles del proceso de despulpado y lavado del café.</li> </ul>	1.742440, - 76.156371	
<b>Zona Media</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beneficiadero Consumo de agua. Descarga de aguas mieles del proceso de despulpado y lavado del café.</li>   <li>• Viviendas Consumo de agua. Descarga de aguas residuales domesticas</li>   <li>• Taller mecánico.</li> </ul>	1.752477, - 76.165040	



<b>Zona Baja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viviendas</li> </ul> <p>Consumo de agua. Descarga de aguas residuales domesticas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Secadero de café</li> <li>• Bienestar infantil.</li> </ul>	1.756767, - 76.166670	
------------------	---	--------------------------	---

**Fuente:** Elaboración propia

Al realizar la respectiva división de zonas se lograron identificar puntos importantes dentro de la vereda del alto de la cruz. Puntos que de alguna forma están generando un impacto ambiental negativo; como se observa en la tabla hay actividades que presentan descargas de aguas residuales de tipo domésticas, agrícola y urbanas que van directamente a la fuente hídrica. Estas actividades generan contaminación del recurso hídrico, contaminación del suelo, pérdida de biodiversidad, riesgo a la salud humana por generación de vectores, También hay que tener en cuenta que en cada uno de los puntos identificados como las viviendas, escuela y bienestar infantil se generan residuos diariamente que en algunos casos llegan a ser depositados en la fuente hídrica o en alguna zona verde de la vereda del alto de la cruz.

Cada uno de los aspectos ambientales mencionados generan un impacto ambiental afectando directa o indirectamente a la comunidad del alto de la cruz ya que se producen cambios en el terreno, agua, aire que son parte fundamental para el desarrollo de la vida y que de seguirse generando se llegara a un punto donde se saturara el ecosistema presente el caserío del alto de la cruz.

Teniendo en cuenta que en cada una de las actividades que realizan los habitantes tanto en sus hogares como en zonas de trabajo (agricultura) hay un consumo de agua diario y constante ya sea para cubrir sus necesidades diarias como para sus procesos productivos.

#### **4.1.2 Identificación de los sistemas hidrosanitarios y hábitos de consumo de agua.**

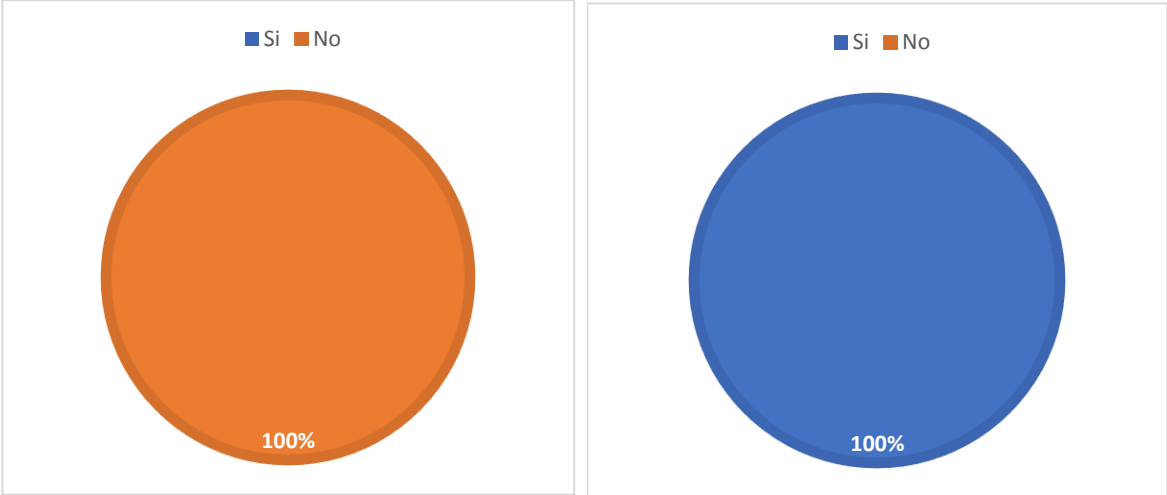
Dentro de las actividades el diagnóstico y proceso dentro de la metodología del PUEAA, se realizó una encuesta denominada Identificación de los sistemas hidrosanitarios y hábitos de consumo de agua.

Para realizar esta respectiva encuesta se tuvo en cuenta que la principal fuente económica de la vereda es la agricultura por lo cual la comunidad sale muy temprano en la mañana a sus labores de trabajo diariamente. Por esta razón no fue posible encontrar la mayoría de personas en sus hogares. Sin embargo, se logró obtener una muestra representativa frente al número de casas en el caserío.

La encuesta se desarrolló de forma personal, casa por casa teniendo en cuenta a la persona cabeza de hogar para realizarla. El caserío del alto de la cruz cuenta con 59 casas habitadas y esta encuesta se realizó a un total de 25 casas encuestadas con un cubrimiento total de 97 personas de las cuales 70 son mayores de edad y 27 menores de edad.

De acuerdo con el muestreo de las 25 casas se obtuvieron los siguientes resultados.

Fig. 2 ¿Conoce el nombre de la fuente hídrica de donde se abastece? Fig. 3 ¿Tiene acceso al acueducto veredal?



Se puede apreciar que las 25 casas el 100% tienen acceso al acueducto veredal, pero ninguno tiene el conocimiento del nombre de la fuente hídrica de la cual se abastecen. Con esta pregunta se pudo determinar el conocimiento y apropiación que tiene la comunidad frente al acueducto veredal y la fuente de la cual se abastecen, dicho conocimiento puede ayudar a tomar mejores decisiones a saber cómo abordar los problemas que se puedan presentar frente a la bocatoma o en la quebrada la casajosa y así responder más rápido. Por lo tanto, es importante tener en cuenta cada una de las respuestas de la encuesta ya que es un punto de partida para los sub programas que se desarrollaran.



Fig. 4 ¿Para que tipo de actividad usa el agua?

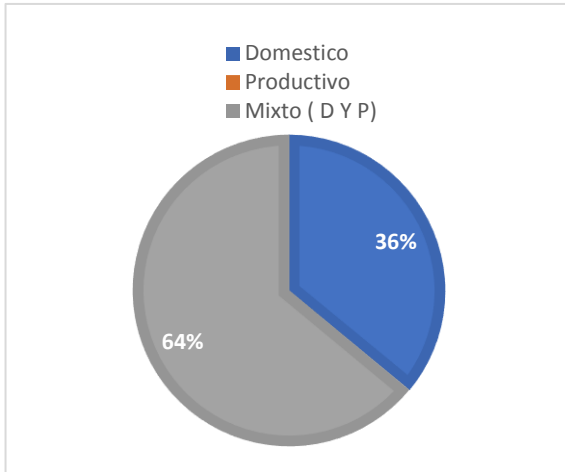
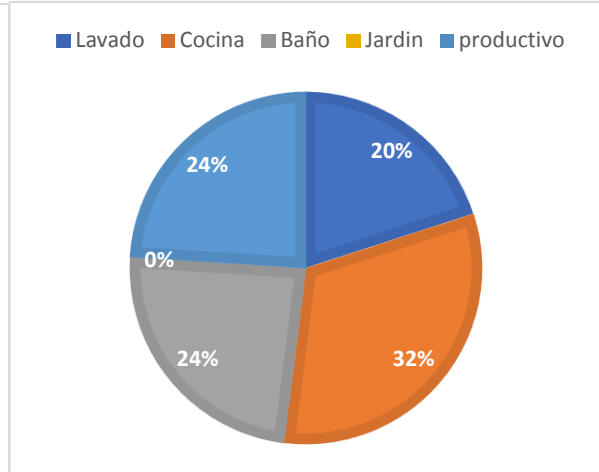


Fig. 5 ¿Conoce que parte de su hogar gasta más agua?

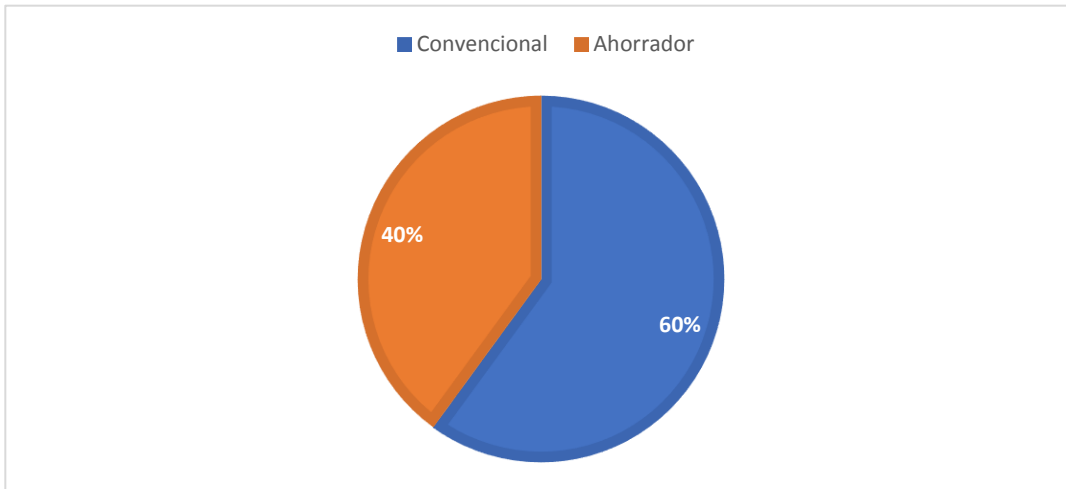


Dentro de la información recolectada se evidencia que la principal actividad en la que se usa el agua es en el área doméstico y productivo; Al desglosar las partes dentro de las casas se evidencia que la parte en la que se gasta más agua es en la cocina de los hogares de la vereda alto de la cruz, seguido del área de baños y productiva en este caso producción de café.

Teniendo en cuenta que la principal fuente económica de la vereda es la agricultura, la comunidad expresa que el agua que se utiliza para las labores de producción de café son del acueducto veredal y que en las actividades en las que se usa el agua generan aguas residuales que van directamente a la fuente hídrica la cascajosa.

Según la encuesta 24 casas cuentan con un solo baño y una sola ducha, también se tuvo en cuenta el tipo de sanitario siendo en su mayoría convencionales (15 baños) y 10 baños ahorradores. Con esta pregunta se identificó cual es el inodoro que predomina en el caserío alto de la cruz, la comunidad encuestada expresa que sus sistemas sanitarios son viejos y que en muchos casos en mal estado.

Fig. 6 ¿Qué tipo de sanitario tiene en su hogar?



Al realizar la encuesta dentro de los hogares y con su totalidad de integrantes presentes se logró determinar que en la población encuestada no sabe diferenciar o reconocer un baño con sistema ahorrador. Cada información que se puede obtener de las visitas es importante, muestra que puntos del programa hay que fortalecer.

Dentro de esta pregunta la comunidad encuestada señala que es importante mantener el grifo cerrado cuando no estamos haciendo uso del agua ya que en 16 casas sus habitantes comparten este hábito y en 9 casas a veces no lo hacen. Es un punto significativo, pues la comunidad comprende la importancia de una actividad sencilla que se lleva a cabo diariamente.

Fig. 7 ¿Mantiene el grifo cerrado mientras se lava los dientes, se enjabona o se afeita?

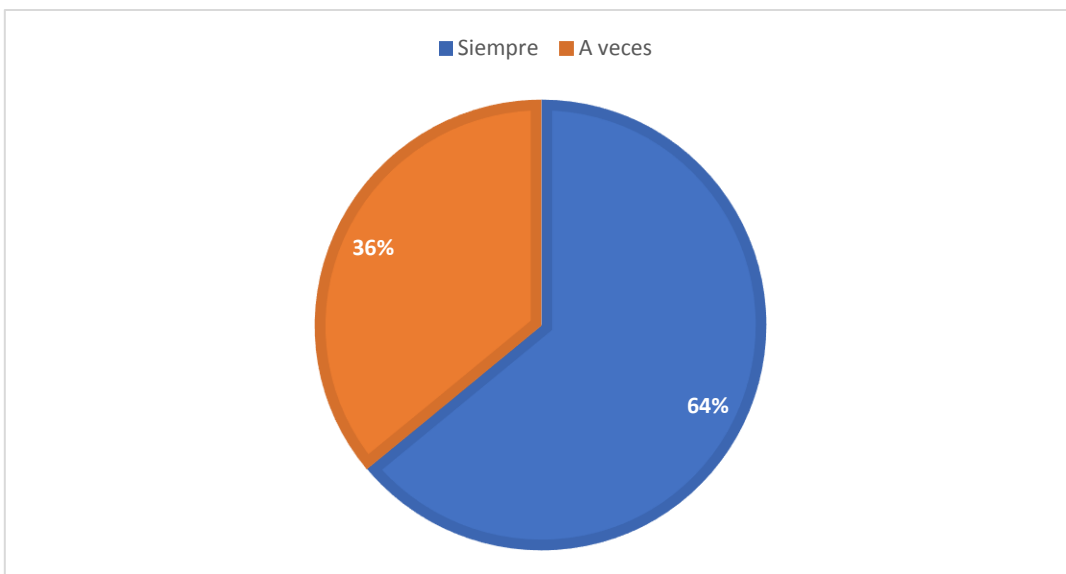


Fig.8 ¿Inspecciona usted los grifos o tuberías?

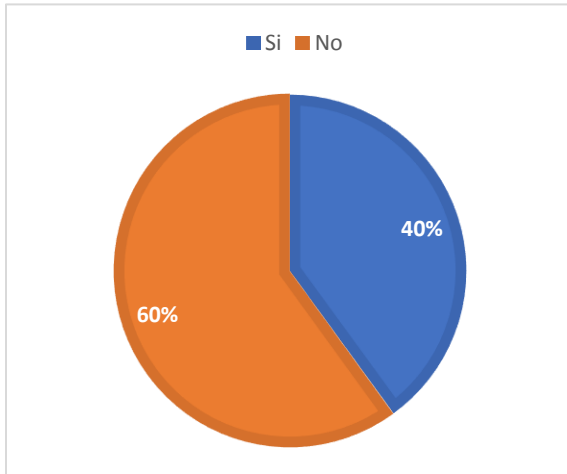


Fig. 9 ¿Estos grifos Gotean o están en buen estado?



De acuerdo a la información recolectada en 10 casas inspeccionan los grifos y tuberías con una frecuencia de 1 vez por semana, expresan que lo hacen debido a que es de fácil acceso y así se aseguran de que tengan buena cantidad de agua para sus necesidades. También se tuvo en cuenta si estos no tienen ninguna fuga arrojando un resultado de 18 casas con sus grifos en buen estado y por lo menos uno de los grifos de 7 casas hay un grifo con goteo.

Basado en lo que se pudo observar durante las vistas se detectan llaves abiertas continuamente en lo largo del caserío ya sea porque están en mal estado o porque simplemente las personas las dejan abiertas.

El fin de esta pregunta es buscar un acercamiento referente a los hábitos que tiene la comunidad del alto de la cruz, ayudando a recolectar la información necesaria para el sub programa de educación ambiental.

Fig. .10 ¿Aprovechan el agua lluvia?

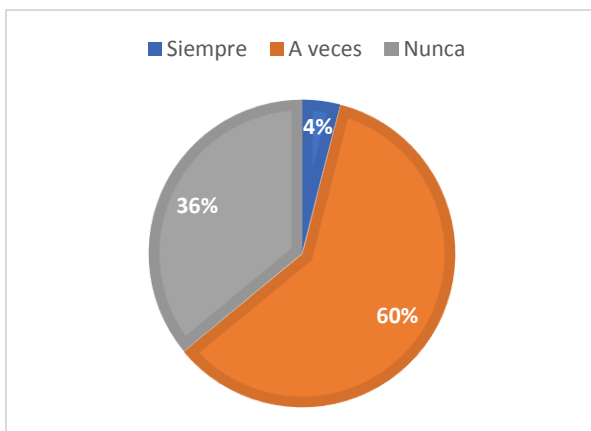
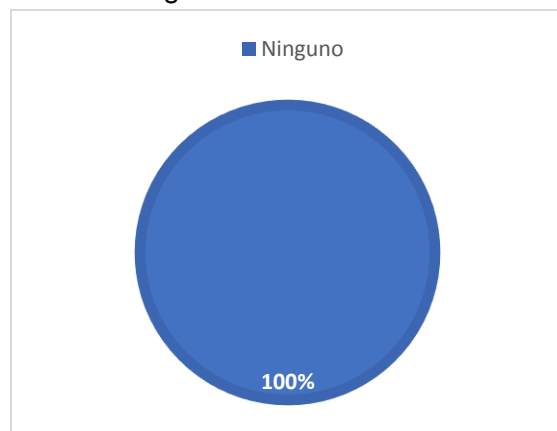


Fig. 11 ¿Utiliza algún otro método de ahorro de agua?



La encuesta refleja que en algunas de las casas aprovechan el agua lluvia teniendo tanques para almacenarla, muchos de ellos expresan que lo hacen debido a que el agua que reciben del acueducto veredal no siempre es constante.

El aprovechamiento del agua lluvia juega un papel importante en una vereda como el alto de la cruz, ya que el suministro de agua no es tan óptimo debido a que el caserío se encuentra en zona de alto riesgo por movimiento de masa, lo que ocasiona que en la zona de la bocatoma se generen deslizamientos y así en diferentes puntos de la vereda por lo cual tienen recurrentes cortes de agua. La comunidad dice que quisieran disponer de un sistema para la recolección de estas aguas lluvias.

Fig.12 ¿Ha recibido algún tipo de capacitación con respecto al buen manejo y uso del agua?

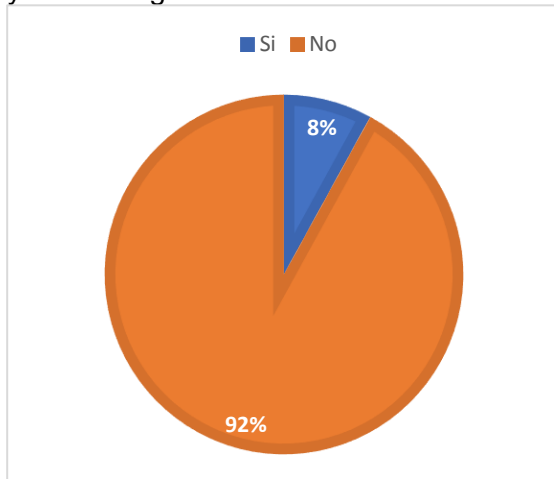
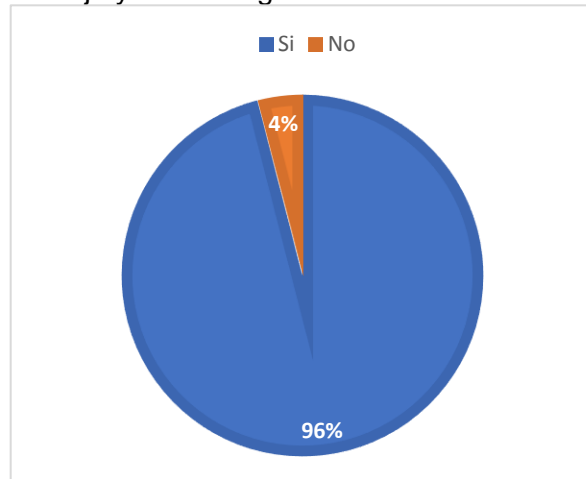


Fig. 13 ¿Esta de acuerdo en recibir información y capacitarse frente al buen manejo y uso del agua?





La comunidad del Alto de la cruz no ha recibido capacitaciones, charlas o sensibilización frente al manejo y uso del agua. Estos exponen que están dispuestos a recibir este tipo de información para poder aprender y contribuir en el cambio de hábitos, el uso eficiente y ahorro del agua.

Los resultados de la encuesta fueron satisfactorios ya que reflejo los problemas ambientales como lo son el uso irracional y mal manejo del recurso hídrico, la falta de información referente al área ambiental, falta de infraestructura para el manejo de aguas y de sistemas ahorradores presentes en la vereda del alto de la cruz, ayudo a tener unas bases de enfoque en puntos a los cuales hay que fortalecer y aportar en los sub programas como recirculación de agua y educación ambiental del PUEAA.

### 4.1.3 DOFA

Se utilizó una matriz DOFA como herramienta con el fin de identificar las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas que pueden influenciar el desarrollo del PUEAA.

Tabla 13. DOFA

	<p><b>Alcaldía municipal de Pitalito Huila</b>  <b>Pasante: Geraldine Cajamarca Mamian</b>  <b>Universidad Autónoma del Cauca.</b></p>	 <b>Uniautónoma</b> <small>DEL CAUCA</small>
Matriz DOFA		
<b>Debilidades</b>		<b>Oportunidades</b>
<p>falta de información frente al recurso hídrico la cascajosa.</p> <p>Falta de conciencia ambiental en cuanto al uso eficiente del agua y conservación del recurso hídrico.</p> <p>No hay equipos sanitarios ahorradores de agua y grifos en mal estado.</p> <p>Falta de estrategias para la promoción de actividades de Educación Ambiental y sensibilización a la comunidad.</p> <p>El Sistema de acueducto no cuenta con micromedidores.</p> <p>No se poseen mecanismos de control para determinar pérdidas en el sistema.</p>	<p>Interés por parte de la alcaldía municipal de Pitalito Huila.</p> <p>Capacitación a los usuarios para un mejor uso y cuidado del agua.</p> <p>Sensibilización ambiental en la escuela Alto de la cruz.</p> <p>Asesoramiento y acompañamiento con entidades como la CAM y oficina de Ambiente y gestión del riesgo.</p> <p>Mejorar la calidad de vida de los habitantes de la vereda Alto de la Cruz.</p> <p>Dar visibilidad a la comunidad y sus necesidades.</p>	
<b>Fortalezas</b>		<b>Amenazas</b>
<p>Colaboración oficina de Ambiente y gestión del riesgo de Pitalito.</p> <p>Elaboración ejecución del programa de uso eficiente y ahorro del agua en la vereda Alto de la Cruz</p> <p>Apoyo de la comunidad del alto de la cruz.</p> <p>Cuentan con un grupo comunal bien conformado y con disposición.</p>	<p>No lograr reducción efectiva en el consumo de agua.</p> <p>Uso irracional del agua por parte de la comunidad.</p> <p>Vertimientos de aguas residuales del sector doméstico y agropecuario sin ningún tratamiento.</p> <p>Inexistencia de programas de acercamiento con la comunidad sobre el cuidado del recurso.</p>	

**Fuente:** Elaboración propia

Teniendo en cuenta las fortalezas y oportunidades nos permiten crear estrategia o acciones que se deben tomar como ventaja a los inconvenientes que pueda tener el PUEAA y de igual manera las debilidades y amenazas nos ayudan a implementar las estrategias que buscan resistir cualquier posible acción que limite o perjudique el desarrollo del PUEAA. En ambos casos la mezcla de estas tiene como objetivo el poder conocer y analizar el conjunto de situaciones internas como externas que se presentan ante la formulación y desarrollo del programa.

Muchas de las debilidades que se presentan pueden llegar a combatirse pues las oportunidades y fortalezas presentes en el desarrollo del proyecto responden y cubren esas debilidades y amenazas que se pueden mostrar. El buen trabajo conjunto de la oficina del ambiente y gestión de riesgo con la comunidad de la vereda del alto de la cruz ayudan a que el panorama cambie y se logren los objetivos planteados.

De acuerdo con la información del cuadro DOFA una debilidad que tiene mucha repercusión es que el sistema de acueducto veredal no cuenta con micromedidores pues esta falta de información es importante y referente para llegar a tener una medida puntual de los consumos de agua, pero existe la oportunidad de inversión e interés que tiene la alcaldía municipal en el caserío del Alto de la cruz. La falta de los micromedidores no permite llevar un monitoreo de los niveles de agua y la cantidad exacta que se le esta distribuyendo a la población. Pero el aprovechar cada una de las fortalezas identificadas para poder cumplir con cada una de las metas planteadas en el programa de uso eficiente y ahorro del agua.

#### 4.2 Matriz de evaluación de impactos ambientales.

El reconocimiento de las acciones que se realizan en la vereda del alto de la cruz se ven remarcadas durante las visitas y la encuesta realizada. Esto permitió la identificación de los factores ambientales expuestos en la comunidad y las respectivas acciones con posibles efectos.

De acuerdo al método de matriz de Leopold utilizado en este caso se tuvo en cuenta la valoración de impactos como lo indica la tabla.

Tabla 14. Valoración impactos

Valoración de impactos	
Impacto bajo	1 - 30
Impacto Medio	31 - 61
Impacto Severo	61 - 92
Impacto Crítico	➤ 93

**Fuente:** Valoración Matriz de Leopold [27]

Tabla 15. Matriz de Leopold diligenciada

Naturaleza: + o - Magnitud: 1-10 Importancia: 1-10		ACCIONES CON POSIBLES EFECTOS											
		Uso de unidades sanitarias	Consumo de agua (Domestico)	Consumo de agua (agrícola)	Vertimientos de agua residual Domesticas	Vertimientos de agua residual agricola	Siembra de café	Lavado y despulpado de café	Deforestacion (quema)	Generación de residuos solidos			
Factores ambientales	Tierra	Suelo	-2 1	-3 2	-1 2	-5 3	-5 2	-6 6	-2 2	-6 -6	-2 2	32	26
	Agua	Superficial	-3 2	-5 2	-5 2	-8 6	-9 8	-2 2	-5 5	-1 1	-2 2	40	30
		Subterránea	-3 2	-3 3	-2 2	-5 3	-5 5	-1 1	-3 2	-1 1		23	19
	Atmosfera	Calidad del aire								-6 3	-1 1	7	4
		Ruido							-1 1			1	1
	Flora	Vegetacion	-1 1			-3 3	-3 2	-6 5		-9 6		22	17
		Agrícolas				-4 3	-2 2					6	5
	Fauna	Animales	-1 3			-5 3	-3 2	-6 3		-6 6	-1 1	22	18
	Uso de la tierra	Agricultura				-4 3	-2 2			-4 2		10	40
	Facilidades y actividades humanas.	Manejo de residuos	-3 2					-1 1	-1 1			5	4
		Red de servicios	-2 1	-3 2	-3 2				-1 1			9	6
		Salud				-2 2	-4 2			-2 1	-1 1	9	6
	<b>Subtotal</b>		15 10	14 9	11 8	36 26	33 25	22 18	12 12	35 26	7 7		
<b>Total</b>		185										186	176

Fuente: Elaboración propia- Matriz de Leopold

Conforme a los resultados encontrados en el diligenciamiento de la matriz (Tabla 15) de las acciones con posible efecto planteadas, 4 llegan a ser significativos los vertimientos de agua domestica, agricola y la deforestacion con respecto a su evaluacion estos se ven reflejados en todo el proceso del trabajo, los vertimientos de agua que se generan en la vereda del alto de la cruz esta generando un problema ambiental directamente en la fuente hidrica la cascajosa. La fuente hidrica esta siendo saturada y expuesta a todos estos acciones que de alguna forma se suman a un problema mas grande.

El resto acciones corresponde a impactos de nivel bajo, pero como lo mencionaba anteriormente forman parte de esa sobrecarga que se le esta generando a la fuente hidrica, Tambien se puede observar que se obtuvo un sumatoria total, en conjunto de todas las acciones que generan algun tipo de alteracion en los factores ambientales expuestos en la vereda del alto de la cruz este dando un resultado de impacto critico. La forma de vida y actividades que llevan acabo la comunidad estan aglomerando un problema que crece con el tiempo.

Debido a la principal fuente economica de la vereda del alto de la cruz se ve marcado el consumo de agua para sus diferentes actividades, de ahí nace la necesidad de realizar los diferentes programas planteados en este trabajo, el cambio de perspectiva y de buscar soluciones a las falencias que se estan presentando. La importancia de conocer y apropiarse de la responsabilidad que cada habitante tiene sobre la fuente hidrica la cascajosa y de como estas acciones que se realizan diariamente se acumulan generando un impacto ambiental critico.

Por otra parte, se puede observar como todas estas acciones están generando un impacto ambiental severo sobre el agua superficial presente en la vereda del alto de la cruz. Lo cual está provocando una saturación en la fuente hídrica, también se refleja impactos ambientales medios en el agua subterránea, suelo, flora, fauna y agricultura.

### **4.3 Programa de uso eficiente y ahorro del agua.**

De acuerdo a la metodología planteada y con el objetivo del diseño del programa se generó estrategias para el adecuado uso y ahorro del agua en el caserío del alto de la Cruz.

Para formular el programa se plantearon unos SUB programas de la siguiente forma.

1. SUB Programa de reducción de perdidas.
2. SUB programa de recirculación del agua.
3. SUB programa de educación ambiental.
4. SUB programa de control y seguimiento



## 1.SUB Programa de reducción de perdidas.

El programa de reducción de perdidas es el programa central de PUEAA porque es importante enfocarse en un seguro acercamiento de lo que sucede a lo largo del proceso. Cabe señalar que esta es la forma más efectiva de reducir las pérdidas del sistema y optimizar sus recursos de búsqueda. [29]

Tabla 16. reducción de perdidas

<b>Objetivo:</b> reducir el consumo de agua necesaria para la ejecución de las actividades en el caserío del alto de la cruz teniendo en cuenta las pérdidas que se presentan en el caserío.	
<b>Estrategia</b>	<b>Meta</b>
	En 1 año disminuir las pérdidas de agua en el caserío del alto de la cruz
<b>Detección de fugas</b>	<b>Actividades</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Busca Realizar pruebas simples, para asegurarse que no existan filtraciones o fugas y respectivamente la reparación de estas. Pruebas simples como:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie del suelo húmedo: En algunas ocasiones cuando hay alguna fuga o filtraciones de agua estas se pueden observar en el suelo, este permanece húmedo o encharcado. Esta señal puede indicar que hay una tubería rota.</li> <li>• Cantidad de agua: Si en las casas del caserío del alto de la cruz se genera una disminución de agua con la que normalmente cuentan, en este caso sus tuberías se encuentran a la vista y se puede realizar una revisión por el recorrido de la misma.</li> <li>• Sonido de agua corriendo: Si se escucha un ruido de agua corriendo y no se está usando o generando algún consumo de agua, puede indicar que hay una fuga.</li> <li>• mantenimiento de redes hídricas</li> <li>• medidores para Contabilizar la cantidad de agua que se capta, cuanta se consume y cuanta se pierde. Dentro de esta actividad y según la guía de uso eficiente y ahorro del agua del ministerio de</li> </ul> </li> </ul>

	<p>ambiente y desarrollo sostenible para el cumplimiento y su respectivo enfoque en porcentajes de pérdidas y caudal tener en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tipificar las pérdidas, esto quiere decir, que se debe identificar que medir y donde medir.</li> <li>-Identificar los puntos de control para medir el volumen de agua.</li> <li>-Priorizar los puntos donde se tenga un mayor volumen de pérdidas de agua, por ejemplo: sistema de tratamiento, líneas de conducción, tanques de almacenamiento y puntos de bombeo.</li> <li>-Registrar los datos de medición y organizarlos de manera que estén disponibles ya sea de manera física o digital, para contar con un registro permanente de información.</li> <li>- Identificar las alternativas para la medición del volumen de pérdidas, de acuerdo con la configuración del sistema para el uso del agua, por ejemplo: aforos y pruebas de estanqueidad. [23]</li> </ul>
<b>Conexiones ilegales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Junto al presidente de la junta y el encargado del acueducto veredal tienen registro e identificado los hogares que tienen sus conexiones legales y vigentes hasta la fecha de la revisión.</li> </ul>
<b>Descarga de agua</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dentro de esta estrategia entra todo lo relacionado con sistemas hidrosanitarios, llaves de paso o grifos.</li> </ul> <p><i>Según el decreto 3102-1997 “Tecnologías de bajo consumo de agua. Los Ministerios responsables de los sectores que utilizan el recurso hídrico reglamenta en un plazo máximo de seis meses la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua para ser utilizados por los usuarios del recurso y para el remplazo gradual de equipos e implementos de alto consumo”</i></p> <p>Teniendo en cuenta las fases anteriores en donde se realizaron las respectivas visitas, se debe empezar el proceso del cambio a sanitarios de bajo consumo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respectivamente el arreglo o cambio de las llaves o grifos por dispositivos de reducción de flujo con filtro o aireadores automáticos que puedan reducir el consumo.</li> <li>• Las nuevas tecnologías permiten disminuir el consumo en un porcentaje significativo, sin</li> </ul>

	esfuerzo y sin pérdida de comodidad. En la mayoría de los casos, sólo es necesario equipar los viejos aparatos hidrosanitarios con unos dispositivos económicos de fácil instalación.
<b>Indicadores</b>	<b>Medición:</b>  $\% = \left( \frac{\text{cantidad de redes inspeccionadas}}{\text{Total de redes de distribución}} \right) \times (100\%)$ $\% = \left( \frac{\text{Cantidad de sistemas sanitarios ahorradores}}{\text{Total de sistemas sanitarios}} \right) \times (100\%)$
<b>Responsable</b>	Oficina de ambiente y gestión del riesgo junto al fontanero de la vereda del alto de la cruz.

Fuente: Elaboración propia

## 2.SUB programa de recirculación del agua

Con la finalidad de poder reutilizar o darle otro uso al agua que normalmente no tenemos en cuenta se buscaron estrategias como aprovechamiento de agua lluvia y Reutilizar el agua proveniente de lavado. Como se mencionó anteriormente cada una de estas estrategias estará acompañada de sus respectivas metas.

Tabla 17. Recirculación de agua.

<b>Objetivo:</b> Recirculación de agua en el caserío el alto de la cruz	
<b>Estrategia</b>	<b>Meta</b> Realizar modificaciones en los canales de agua lluvia y desviar el flujo a tanques o canecas de almacenamiento.
<b>Aprovechamiento de agua lluvia</b>	<b>Actividades</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dentro de la vereda, teniendo en cuenta el contexto y la información recolectada en las fases anteriores. Es muy importante priorizar las aguas lluvias como una alternativa para riego, limpieza de hogares o de la escuela de la vereda del alto de la cruz.</li> <li>Desviar el flujo de agua lluvia a tanques o canecas de almacenamiento.</li> </ul>
<b>Reutilizar el agua proveniente de lavado.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En los hogares que se cuenta con lavadora se busca adecuarse para que el agua que sale de esta</li> </ul>

	se pueda utilizar para el lavado de patios o la cancha de la escuela.
<b>Indicador</b>	$\% = \left( \frac{\text{Cantidad de canales modificados}}{\text{Total de canales}} \right) \times (100\%)$
<b>Responsable</b>	Oficina de ambiente y gestión del riesgo y Comunidad de la vereda del alto de la cruz.

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.SUB programa de educación ambiental.

El objetivo de la presentación del programa de educación ambiental es sensibilizar o cambiar la percepción de la importancia del uso adecuado de los recursos hídricos en la comunidad de la vereda del Alto de la cruz, brindando información sobre el impacto positivo o negativo de la cultura ambiental que un individuo crea.

Dentro de este subprograma se realizó la segunda actividad de la última fase. Donde estarán presentes las siguientes estrategias, Desarrollar actividades encaminadas a la conservación y uso del agua en el caserío alto de la Cruz y Capacitación estudiantil

Tabla 18. Educación ambiental

<b>Objetivo:</b> sensibilizar a la comunidad sobre la importancia del uso adecuado de los recursos hídricos, brindando información sobre el impacto positivo o negativo de la cultura ambiental que un individuo crea.	
<b>Estrategia</b>	<b>Metas</b> Realizar educación y sensibilización de las personas que viven en la vereda del alto de la cruz.
<b>Desarrollar actividades encaminadas a la conservación y uso del agua en el caserío alto de la Cruz.</b>	<b>Actividades</b>
	Realizar reuniones durante el año con toda la comunidad de la vereda del alto de la cruz donde se llevarán a cabo las jornadas de sensibilización de acuerdo a los temas de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservación del agua.</li> <li>• Uso adecuado del agua.</li> <li>• junto a las jornadas de concientización y motivación casa a casa en reducción de perdidas.</li> </ul>

<b>Capacitación estudiantil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se Realizará la visita a la escuela de la vereda del Alto de la cruz con el fin de exponer los talleres didácticos enfocados a los grados presentes, en compañía de los maestros que puedan brindar apoyo.</li> <li>• Inspirar a los estudiantes y maestros a llevar información a sus hogares, convirtiéndose en un foco de información.</li> </ul>
<b>Indicador</b>	$\% = \left( \frac{\text{Personas capacitadas}}{\text{Total de personas}} \right) \times (100\%)$ $\% = \left( \frac{\text{Personas capacitadas}}{\text{Total de capacitaciones realizadas en un año}} \right) \times (100\%)$
<b>Responsable</b>	Oficina de ambiente y gestión del riesgo

**Fuente:** Elaboración propia

Este Sub programa acoge todas las estrategias mencionadas anteriormente, como se indicaba al principio esta propuesta es una investigación acción participativa donde toda la comunidad juega un papel fundamental para que el programa de uso eficiente y ahorro del agua sea un éxito.

#### 4.SUB programa de control y seguimiento

El Sub programa de control y seguimiento se diseña con la finalidad de comprobar el cumplimiento del PUEAA, así como alcanzar información de valor para retroalimentar el mismo y promover una mejora continua en el uso adecuado del recurso hídrico por parte de la comunidad del Alto de la cruz y para minimizar las pérdidas del recurso debido a la infraestructura de distribución de agua. [29]

Tabla 19. Control y seguimiento.

<b>Objetivo:</b> Realizar el respectivo control y seguimiento de cada uno de los procesos y estrategias planteadas para el caserío del alto de la cruz.	
<b>Estrategia</b>	<b>Meta</b> Cumplir con el respectivo control y seguimiento de los programas estructurados.
<b>Control y seguimiento</b>	<b>Actividades</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es esencial identificar las personas que hacen o harán parte del grupo de trabajo para la implementación del programa de uso eficiente y</li> </ul>

	<p>ahorro del agua y las responsabilidades correspondientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar un grupo de participación de la comunidad donde se apropien de las actividades realizadas anteriormente para poder llevar un control del cumplimiento de este.</li> <li>• El seguimiento y la verificación de lo allí establecido, es imprescindible para que se cumplan las metas propuestas para ello se debe tener sus respectivas evidencias.</li> <li>• Desde la oficina de ambiente y gestión del riesgo se estarán realizando los debidos controles y seguimientos.</li> </ul>
<b>Indicador</b>	$\% = \left( \frac{\text{Actividades realizadas}}{\text{Total de actividades}} \right) \times (100\%)$
<b>Responsable</b>	Oficina de ambiente y gestión del riesgo y grupo de encargado dentro de la vereda del alto de la cruz.

**Fuente:** Elaboración propia

La definición de los roles y responsables de cada una de las áreas, acciones y tareas de la empresa debe de ser claro y establecidos estratégicamente para lograr un buen desempeño que sea equilibrado en todas las áreas, personas y actividades.

## CONCLUSIONES

Se realizó la formulación del PUEAA en la vereda Alto de la cruz para el cual se crearon programas y actividades que deben ser llevadas a cabo por parte de la oficina de ambiente y gestión de riesgo y la comunidad. Cabe resaltar que las actividades establecidas en la formulación del programa promueven a que se adopten nuevos hábitos y se participe de forma activa en el cuidado del ambiente mediante el uso racional del recurso hídrico.

Dentro del diagnóstico se logró obtener que el caserío del alto de la cruz cuenta con 59 casas habitadas con una población de 220 habitantes los cuales se abastecen de la fuente hídrica la cascajosa, En la zona de estudio la principal fuente de trabajo es la agropecuaria y se presentan puntos críticos a tener en cuenta como la bocatoma, la producción de café, Escuela, Viviendas, Descarga de aguas residuales domésticas, Beneficiadero, Descarga de aguas mieles del proceso de despulpado y lavado del café. Donde estas generan un impacto ambiental sobre el recurso hídrico donde afecta su calidad y disminuye su caudal en toda la zona del cauce.

El estudio demuestra que la suma de todas estas acciones presentes en el caserío del alto de la cruz esta generando un impacto crítico, la herramienta utilizada (Matriz de Leopold) ayudo con el cumplimiento del segundo objetivo planteado exponiendo el consumo indiscriminado del agua en los hogares y en la producción de café esto conlleva a vertimientos de agua residual que llegan directamente a la fuente hídrica.

Durante el desarrollo de la práctica se observó la disposición que tiene el presidente de la junta de la vereda el alto de la cruz y como la comunidad expone entender la importancia de este tipo de programas y que están dispuestos a recibir sensibilización para darle un mejor manejo al agua. Cada uno de los sub programas expuestos como reducción de perdidas, recirculación del agua, educación ambiental y sub programa de control y seguimiento cumplen con el objetivo final propuesto para la obtención del programa de uso eficiente y ahorro del agua para la vereda del Alto de la cruz. Dentro de cada uno de estos sub programas se desarrollaron actividades que se deben llevar acabo o tener en cuenta significativamente para cumplir con las metas propuestas.

## RECOMENDACIONES

La alcaldía municipal de Pitalito desarrollado por la oficina de ambiente y gestión del riesgo debe tomar protagonismo en el avance del uso moderado y apropiado del recurso hídrico, dado que en la comunidad no existe sensibilización ante el cuidado y la importancia del recurso, evidenciándose acciones que afectan y que llegan a generar un impacto ambiental.

Es necesario optimizar los tiempos para el desarrollo de las actividades planteadas ya que en la comunidad su trabajo principal es agropecuario con su mayor enfoque en el cultivo de café. Siendo difícil que estos siempre estén presentes en sus hogares.

Es justo e importante la ejecución de los programas planteados para el desarrollo del PUEAA, este debe ser conocido y acogido por todos los sectores de la vereda del alto de la cruz; ya que se evidencio que un alto porcentaje de la comunidad no hace un buen uso del agua, no tiene conocimiento sobre la fuente hídrica de la que se abastecen, su ubicación ni la importancia de esta.

Es preciso hacer énfasis dentro de los programas de sensibilización y educación ambiental en el uso racional del agua en las diferentes actividades que se generan ya sea domesticas o productivas, sin dejar de lado el manteniendo de las llaves de paso, grifos y redes de distribución de agua.

Finalmente es importante que el programa de uso eficiente y ahorro del agua se lleve a cabo dentro de la comunidad de la vereda el alto de la cruz como en otras veredas del municipio de Pitalito Huila. Ya que este trabajo abre paso a que se desarrolle en diferentes partes.



## Referencias

- [1 l. m. r. bayona, «elaboración de un programa de uso eficiente y ahorro de agua para el  
] acueducto itagui,» 2019. [en línea]. available:  
https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/13231/1/laurarieder\_2019\_pam12  
665.pdf. [último acceso: 2023].
- [2 g. n. d. colombia, «gov.co,» ley 373 de 1997. [en línea]. available:  
] https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=342.
- [3 unesco, «informe mundial de las naciones unidas sobre el desarrollo de los recursos  
] hídricos,» 2021. [en línea]. available:  
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378890. [último acceso: 2023].
- [4 g. n. d. colombia, «gov.co,» decreto 2811 de 1974. [en línea]. available:  
] https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1551.
- [5 a. m. d. p. huila, «formulacion del plan de manejo y ordenacion de la cuenca del rio,»  
] [en línea]. available:  
https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/22589/15-2-  
pomca-guarapas-formulacion.pdf?sequence=2&isallowed=y.
- [6 e. r. s. u. milena yojana rodríguez farfán, «programa de uso eficiente y ahorro del agua  
] para el,» [en línea]. available:  
https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/13133/rodriguezfarfanmilena  
yojana2018.pdf?sequence=1&isallowed=y.
- [7 n. l. v. garcia, «estrategias de ahorro y uso eficiente del agua de uso,» 2015. [en línea].  
] available: https://core.ac.uk/download/pdf/71398687.pdf.
- [8 u. a. d. a. mexico, «disponibilidad y uso eficiente de agua en zonas rurales,» [en línea].  
] available: https://www.redalyc.org/pdf/674/67435407008.pdf.
- [9 u. d. f. j. d. caldas, «formulación del programa para el uso eficiente y ahorro del agua,»  
] [en línea]. available:  
https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/4611/guataquiralaradaniella  
andrea2016.pdf?sequence=1&isallowed=y.
- [1 d. m. c. enríquez, «análisis prospectivo para incentivar el ahorro y uso eficiente del  
0] agua,» 2020. [en línea]. available:  
https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/4537/cortes\_enr  
iquez\_deya\_maritza\_2020.pdf?sequence=2.
- [1 u. ces, «programa de uso eficiente y racional,» 2018. [en línea]. available:  
1] https://www.ces.edu.co/wp-content/uploads/2019/02/pueyra\_uces\_2018.pdf. [último  
acceso: 2023].

[1 g. n. d. colombia, «gov.co,» ley 1549 de 2012. [en línea]. available:  
2] <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=48262>.

[1 ideam, «ocga,» glosario. [en línea]. available:  
3] <http://www.ideam.gov.co/web/ocga/glosario>.

[1 c. a. r. d. nariño, «plan de ordenamiento del recurso hidrico quebrada miraflores,» 2015.  
4] [en línea]. available:  
<https://www.corponarino.gov.co/expedientes/descontaminacion/porhmirafloresp3.pdf>.  
[último acceso: 2023].

[1 f. i. s. t. hidricos, «afrentar la escasez de agua,» [en línea]. available:  
5] <https://www.fao.org/3/i3015s/i3015s.pdf>. [último acceso: 2023].

[1 e. c. v. a. daniella andrea guataquira, «formulación del programa para el uso eficiente y  
6] ahorro del agua,» 2016. [en línea]. available:  
<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/4611/guataquiralaradaniellaandrea2016.pdf?sequence=1&isallowed=y>.

[1 v. y. d. t. ministerio de ambiente, «ley 99 de 1993,» [en línea]. available:  
7] [http://www.ideam.gov.co/documents/24024/36843/decreto\\_1220+de+2005.pdf/9127b232-8215-46aa-8793-c0d3ec21b076#:~:text=impacto%20ambiental%3a%20cualquier%20alteraci%3%b3n%20en,un%20proyecto%2c%20obra%20o%20actividad](http://www.ideam.gov.co/documents/24024/36843/decreto_1220+de+2005.pdf/9127b232-8215-46aa-8793-c0d3ec21b076#:~:text=impacto%20ambiental%3a%20cualquier%20alteraci%3%b3n%20en,un%20proyecto%2c%20obra%20o%20actividad).

[1 p. d. e. c. gov.co, «que es la plan de desarrollo,» 2012. [en línea]. available:  
8] <https://www.buenaventura.gov.co/articulos/que-es-el-plan-de-desarrollo>. [último  
acceso: 2023].

[1 d. lavañino, «estrategia de gestión ambiental en empresa de ingeniería y proyectos de  
9] electricidad,» julio 2022. [en línea]. available:  
[http://www.ciencias.holguin.cu/index.php/cienciasholguin/article/view/1428/html\\_28](http://www.ciencias.holguin.cu/index.php/cienciasholguin/article/view/1428/html_28).  
[último acceso: 2023].

[2 u. u. d. p. m. energetica, «programa de uso eficiente y ahorro del agua,» 12 11 2020.  
0] [en línea]. available:  
[https://www1.upme.gov.co/planes/programa\\_uso\\_eficiente\\_de\\_agua.pdf](https://www1.upme.gov.co/planes/programa_uso_eficiente_de_agua.pdf). [último  
acceso: 2023].

[2 g. n. d. colombia, «gov.co,» decreto 3102 de 1997. [en línea]. available:  
1] <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=3333>.

[2 g. n. d. colombia, «gov.co,» resolución cra 749 de 2016. [en línea]. available:  
2] [https://normas.cra.gov.co/gestor/docs/resolucion\\_cra\\_0749\\_2016.htm](https://normas.cra.gov.co/gestor/docs/resolucion_cra_0749_2016.htm).

[2 m. d. a. y. d. sostenible, «guía para el uso eficiente y ahorro del agua,» 2018. [en línea].  
3] available: <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/4.-anexo-4-guia-uso-eficiente.pdf>.

- [2 v. r. : florencia zapata, «la investigación - acción participativa,» 2016. [en línea].  
4] available: <https://mountain.pe/recursos/attachments/article/168/investigacion-accion-participativa-iap-zapata-y-rondan.pdf>.
- [2 h. p. talancón, «la matriz foda: una alternativa para realizar diagnósticos,» [en línea].  
5] available: <https://eco.mdp.edu.ar/cendocu/repositorio/00290.pdf>.
- [2 u. d. s. c. d. guatemala, «metodologías matriciales de evaluación ambiental,» [en línea].  
6] available: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_2469\\_c.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2469_c.pdf).
- [2 a. z. rodríguez, «estudio de impacto ambiental para la construcción planta de  
7] tratamiento residuos barranquilla,» 2020. [en línea]. available:  
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/31923/2021aureliozun%cc%83iga.pdf?sequence=1>.
- [2 cam, «informe final alto de la cruz,» documento de la alcaldia municipal de pitalito huila.  
8] [en línea].
- [2 a. t. f. castrillon, «elaboración del programa de uso eficiente y ahorro de agua para el  
9] municipio de puerto tejada,» 2017. [en línea]. available:  
<https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/9665/t07333.pdf?sequence=1&isallowed=y>.

# ANEXOS

## Anexo 1. Encuesta realizada en la vereda del alto de la cruz.

Alcaldía municipal de Pitalito Huila  
Pasante: Geraldine Cajamarca Mamian  
Universidad Autónoma del Cauca.

Nombre completo: **Maria Muñoz** Edad: **60** Cedula: **36284477**  
Fecha: #encuesta: **1** Vereda:  
Número total de personas en el hogar: **3**  
Menores de edad:  
Nombre de la fuente hídrica de donde se abastece: **NO**  
Tiene acceso al acueducto veredal: **SI**, Acueducto Veredal Alto de la Cruz

Para qué tipo de actividad usa el agua:  
1. Doméstico. (  )  
2. productivo. (  )  
3. Mixto (doméstico y productivo). (  )  
4. actividad comercial. ( )  
5. Otros ¿Cuál? ¿Cada cuanto?

¿Inspecciona usted los grifos o tuberías?  
SI (  )  
No ( )

¿Conoce que parte de su hogar gasta más agua?  
1. Lavadora. ( )  
2. Cocina. (  )  
3. Baño. (  )  
4. Jardín. ( )  
5. Otros

¿Con cuántos baños cuenta en su hogar? **1**  
¿con cuantas duchas cuenta en su hogar? **1**

¿Tipo de sanitario?  
1. Sanitario convencional. ( )  
2. Sanitario ahorrador. (  )  
¿Cuántos llaves de paso tiene en su hogar? **3**  
¿Estas llaves?  
1. Gotean. ( )  
2. Están en buen estado. (  )

¿Mantiene el grifo cerrado mientras se lava los dientes, se enjabona o se afeita?  
1. Siempre. (  )  
2. A veces. ( )  
3. Nunca. ( )

En su hogar, ¿se provecha el agua de lluvia?  
1. Siempre. ( )  
2. A veces. (  )  
3. Nunca. ( )

¿Utiliza algún método de ahorro de agua en su hogar?  
1. Reutilización de agua. ( )  
2. Uso de aguas lluvias. (  )  
3. Revisa los grifos o inodoros. ( )  
4. Ninguno. ( )  
5. Otro ¿Cuál?

¿Ha recibido algún tipo de capacitación con respecto al buen manejo y uso del agua?  
1. Si. (  )  
2. No. ( )

¿Está de acuerdo en recibir información y capacitarse frente al buen manejo y uso del agua?  
1. Si. (  )  
2. No. ( )

Alcaldía municipal de Pitalito Huila  
Pasante: Geraldine Cajamarca Mamian  
Universidad Autónoma del Cauca.

Nombre completo: **Edilia Burbano** Edad: **36** Cedula: **113466062**  
Fecha: #encuesta: **2** Vereda:  
Número total de personas en el hogar: **4**  
Menores de edad: **2**  
Nombre de la fuente hídrica de donde se abastece: **NO**  
Tiene acceso al acueducto veredal: **SI**

Para qué tipo de actividad usa el agua:  
1. Doméstico. (  )  
2. productivo. ( )  
3. Mixto (doméstico y productivo). ( )  
4. actividad comercial. ( )  
5. Otros ¿Cuál? ¿Cada cuanto?

¿Inspecciona usted los grifos o tuberías?  
SI (  )  
No ( )

¿Conoce que parte de su hogar gasta más agua?  
1. Lavadora. (  )  
2. Cocina. ( )  
3. Baño. ( )  
4. Jardín. ( )  
5. Otros

¿Con cuántos baños cuenta en su hogar? **1**  
¿con cuantas duchas cuenta en su hogar? **1**

¿Tipo de sanitario?  
1. Sanitario convencional. (  )  
2. Sanitario ahorrador. ( )  
¿Cuántos llaves de paso tiene en su hogar? **1**  
¿Estas llaves?  
1. Gotean. ( )  
2. Están en buen estado. (  )

¿Mantiene el grifo cerrado mientras se lava los dientes, se enjabona o se afeita?  
1. Siempre. (  )  
2. A veces. ( )  
3. Nunca. ( )

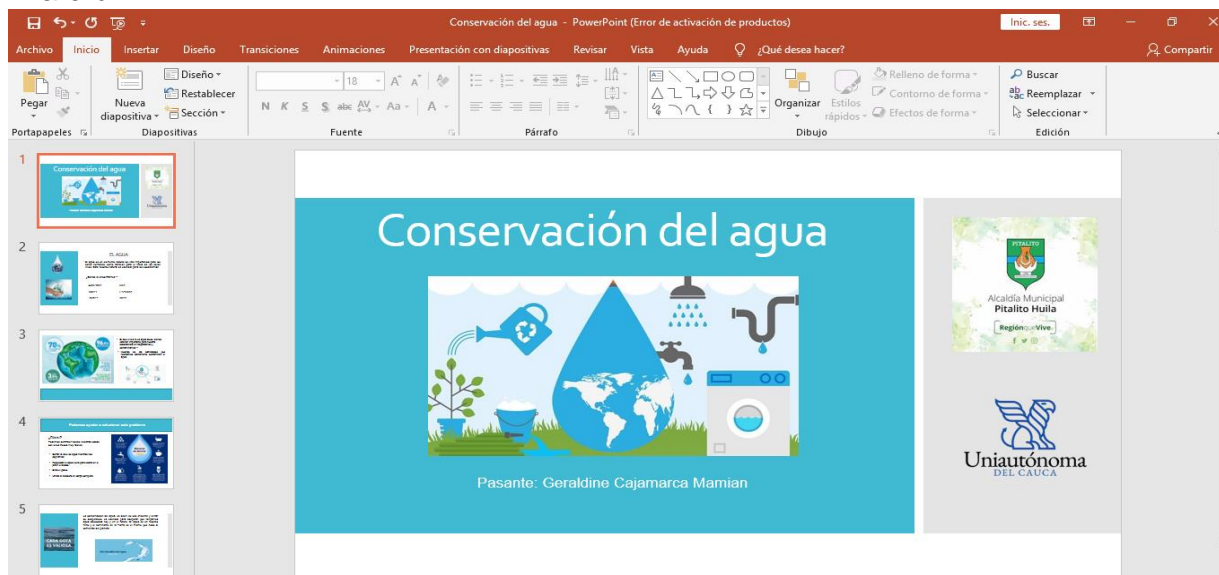
En su hogar, ¿se provecha el agua de lluvia?  
1. Siempre. ( )  
2. A veces. (  )  
3. Nunca. ( )

¿Utiliza algún método de ahorro de agua en su hogar?  
1. Reutilización de agua. ( )  
2. Uso de aguas lluvias. (  )  
3. Revisa los grifos o inodoros. ( )  
4. Ninguno. ( )  
5. Otro ¿Cuál?

¿Ha recibido algún tipo de capacitación con respecto al buen manejo y uso del agua?  
1. Si. ( )  
2. No. (  )

¿Está de acuerdo en recibir información y capacitarse frente al buen manejo y uso del agua?  
1. Si. (  )  
2. No. ( )

## Anexo 2. Diapositivas conservación del agua para la escuela de la vereda alto de la cruz





Anexo 3 Evidencia fotográfica.





