

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL ASOCIADO A LOS SISTEMAS DE
AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y SANEAMIENTO BASICO EN LA
VEREDA SAN LUIS DE CHONTAYACO, MUNICIPIO DE MOCOA,
DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO**

ESTUDIANTES

LISBETH YECENIA LÓPEZ ANRANGO

SALOMÓN VILLA ÁLVAREZ

INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO

FACULTAD DE INGENIERIAS

SANEAMIENTO AMBIENTAL

MOCOA.

2017

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL ASOCIADO A LOS SISTEMAS DE
AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y SANEAMIENTO BASICO EN LA
VEREDA SAN LUIS DE CHONTAYACO, MUNICIPIO DE MOCOA,
DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO**

**LISBETH YECENIA LÓPEZ ANRANGO
SALOMÓN VILLA ÁLVAREZ**

Trabajo de grado modalidad Tesis presentado para obtener el título de Tecnólogo en
Saneamiento Ambiental

**ASESOR
CARLOS LOPEZ OCAMPO**

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO
FACULTAD DE INGENIERIAS
SANEAMIENTO AMBIENTAL
MOCOA
2017**

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|----|
| RESUMEN..... | 13 |
| ABSTRAC | 14 |
| INTRODUCCION | 15 |
| 1 PROPUESTA..... | 17 |
| EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL ASOCIADO A LOS SISTEMAS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y SANEAMIENTO BASICO EN LA VEREDA SAN LUIS DE CHONTAYACO, MUNICIPIO DE MOCOA, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO | 17 |
| 1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA | 17 |
| 1.1.1 Formulación del Problema..... | 17 |
| 1.1.2 Descripción del Problema..... | 17 |
| 1.2 JUSTIFICACIÓN..... | 19 |
| 1.2.1 Impacto ambiental, social y ético | 21 |
| 1.3 OBJETIVOS..... | 21 |
| 1.3.1 Objetivo General:..... | 21 |
| 1.3.2 Objetivos Específicos. | 22 |
| 1.4 MARCO REFERENCIAL | 22 |

| | |
|---|----|
| 1.4.1 Marco Teórico..... | 22 |
| 1.4.2 Marco Conceptual..... | 23 |
| 1.4.3 Marco legal | 24 |
| 1.4.4 Estado del arte..... | 25 |
| 1.5 METODOLOGÍA | 30 |
| 1.5.1 Tipo de investigación..... | 33 |
| 2. RESULTADOS | 34 |
| 2.1 DIAGNÓSTICO DE LAS ACTIVIDADES ASOCIADAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO ASÍ COMO SANEAMIENTO BÁSICO | 34 |
| 2.1.1 Información General de la Vereda San Luis de Chontayaco..... | 34 |
| 2.1.2 Encuestas realizadas a los habitantes de la vereda | 36 |
| 2.1.3 Análisis de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos de agua..... | 44 |
| 2.1.4 Análisis muestras de suelo..... | 54 |
| 2.2 IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES..... | 59 |
| 2.3 VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES..... | 61 |
| 2.4 PLANTEAMIENTO DE ESTRATEGIAS DE CONTROL..... | 68 |
| 3. CONCLUSIONES | 73 |
| 4. RECOMENDACIONES | 74 |
| 5. BIBLIOGRAFIA | 75 |
| 6. ANEXOS | 77 |

LISTA DE CUADROS

| | |
|--|----|
| Cuadro 1. Comparación entre parámetros permisibles físicos y químicos según la Resolución 2115 de 2007y resultados obtenidos por el laboratorio, muestra de agua uno . | 47 |
| Cuadro 2. Comparación entre parámetros permisibles microbiológicos según la Resolución 2115 de 2007 y resultados obtenidos por el laboratorio, muestra de agua uno | 49 |
| Cuadro 3. Comparación entre parámetros permisibles físicos y químicos según la Resolución 2115 de 2007y resultados obtenidos por el laboratorio, muestra de agua dos.. | 52 |
| Cuadro 4. Comparación entre parámetros permisibles microbiológicos según la Resolución 2115 de 2007y resultados obtenidos por el laboratorio, muestra de agua dos..... | 54 |
| Cuadro 5. Matriz Conesa..... | 62 |
| Cuadro 6. Evaluación de impactos según la metodología Conesa..... | 66 |
| Cuadro 7. Matriz DOFA | 69 |

LISTA DE GRAFICAS

| | |
|---|----|
| Gráfica 1. Sexo de los encuestados | 36 |
| Gráfica 2. Servicio de recolección de residuos solidos..... | 37 |
| Gráfica 3. Manejo de residuos solidos | 37 |
| Gráfica 4. Disposición final de aguas residuales | 38 |
| Gráfica 5. Servicios de energía, celular e internet | 39 |
| Gráfica 6. Estilo de vivienda..... | 39 |
| Gráfica 7. Tenencia del hogar | 40 |
| Gráfica 8. Manejo ecológico de los residuos solidos..... | 40 |
| Gráfica 9. Explotación forestal | 41 |
| Gráfica 10. Uso de fertilizantes..... | 42 |
| Gráfica 11. Responsabilidad del ambiente..... | 42 |
| Gráfica 12. Riesgo por fenómenos naturales | 43 |
| Gráfica 13. Participación en proyectos ambientales | 44 |

LISTA DE IMÁGENES

| | |
|---|----|
| Imagen 1. Ubicación vereda San Luis de Chontayaco..... | 35 |
| Imagen 2. Costo muestra 1..... | 45 |
| Imagen 3. Resultados físicos y químicos muestra 1 | 46 |
| Imagen 4. Resultados microbiológicos muestra 1..... | 48 |
| Imagen 5. Costo muestra 2..... | 50 |
| Imagen 6. Resultados físicos y químicos muestra 2 | 51 |
| Imagen 7. Resultados microbiológicos | 53 |
| Imagen 8. Resultados propiedades..... | 55 |
| Imagen 9. Resultados Compuestos volátiles..... | 56 |
| Imagen 10. Resultados BTEX..... | 57 |
| Imagen 11. Resultados pH encontrados..... | 58 |

RESUMEN

El trabajo que se realiza a continuación se desarrolló en la vereda San Luis de Chontayaco, en la cual se realizó una evaluación en cuanto agua de consumo humano y saneamiento básico con el fin de identificar posibles falencias y fortalezas en su gestión ambiental.

La primera fase consistió en realizar un diagnóstico de la zona de estudio, para conocer la situación actual y por ende analizar y evaluar las problemáticas allí presentes, para lograr este objetivo fue necesario de herramientas como las encuestas. En la fase dos la identificación de aspectos e impactos ambientales con ayuda de las encuestas y la observación directa. La fase tres consistió en la evaluación de los aspectos e impactos identificados y se esto se realizó con ayuda de una matriz de evaluación de impactos para determinar la gravedad de la problemáticas y conocer así la situación real del sitio. Por último la cuarta etapa consistió en identificar las alternativas necesarias para mitigar los impactos ambientales que las actividades antrópicas ocasionan al medio ambiente, las cuales respondan a la problemática de saneamiento del sector, e incluyendo el agua para consumo, lo anterior con ayuda de una matriz DOFA.

Lo anterior contribuye a conocer las falencias y fortalezas de la vereda y las problemáticas a solucionar con el fin de brindar una herramienta que contribuya a minimizar los impactos negativos al ambiente.

Palabras clave: saneamiento, gestión ambiental, impacto ambiental, diagnóstico.

ABSTRAC

The following work was carried out in the village of San Luis de Chontayaco, in which an assessment was made on water for human consumption and basic sanitation in order to identify possible shortcomings and strengths in its environmental management.

The first phase consisted in making a diagnosis of the area of study, to know the current situation and therefore to analyze and evaluate the problems there, to achieve this objective was necessary tools such as surveys. In phase two the identification of environmental aspects and impacts with the help of surveys and direct observation. Phase three consisted of the evaluation of the aspects and impacts identified and this was done with the help of an impact assessment matrix to determine the seriousness of the problems and to know the real situation of the site. Finally, the fourth stage consisted in identifying the necessary alternatives to mitigate the environmental impacts that the anthropic activities cause to the environment, which respond to the problematic of sanitation of the sector, and including the water for consumption, this with the aid of a matrix DOFA.

This help to know the shortcomings and strengths of the sidewalk and the problems to be solved in order to provide a tool that contributes to minimize the negative impacts to the environment.

Key words: sanitation, environmental management, environmental impact, diagnosis.

INTRODUCCION

Los recursos naturales son muy importantes para que exista un equilibrio ambiental y con ello condiciones idóneas para prolongar la vida de todo ser viviente en el planeta. Lamentablemente con asentamientos indígenas en zonas susceptibles a modificaciones y contaminación, estos recursos se han visto afectados en gran medida.

La región amazónica cuenta con una abundante biodiversidad pero a su vez con suelos frágiles y con bajos niveles de nutrientes, lo que la hace no apta para muchas de las actividades que el ser humano realiza.

Hoy en día conviven, no siempre de manera armónica prácticas de agricultura migratoria con monocultivos y potreros ganaderos, pesca artesanal para el consumo doméstico y ritual con pesca comercial a gran escala, prácticas de trueque e intercambio recíproco de bienes con transacciones comerciales, uso sostenible y diferenciado de los bosques con explotación comercial local de madera, explotaciones

mineras principalmente de aluvión y figuras de endeude y monetarización de la economía, etc.(Rueda, 2014)¹

En este contexto, las modificaciones al paisaje que se realizan por actividades de agricultura y explotación de recursos naturales para obtener beneficios económicos, que contribuyen a mejorar la calidad de vida de los indígenas, están ocasionando impactos ambientales que afectan ecosistemas y por ende la fauna y la flora de la zona de estudio.

El siguiente proyecto se enfatiza en la evaluación del impacto ocasionado por las actividades antrópicas a los sistemas de agua para consumo humano y saneamiento básico en la vereda San Luís de Chontayaco.

Esta evaluación se realizó a través de varias herramientas como la encuesta, observación, y con la colaboración de la población quienes aportaron para la realización de este proyecto.

¹Rueda, Diego. (2014). Proyecto conservación de bosques y sostenibilidad en el corazón de la Amazonía. En línea. Recuperado el 30 de noviembre de 2015 de: <http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2014/08/III.-Planes-de-Pueblos-Ind%C3%ADgenas-PPI-15.08.14.pdf>

1 PROPUESTA

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL ASOCIADO A LOS SISTEMAS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y SANEAMIENTO BASICO EN LA VEREDA SAN LUIS DE CHONTAYACO, MUNICIPIO DE MOCOYA, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO

1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

1.1.1 Formulación del Problema

¿La evaluación del impacto ambiental asociado a los sistemas de agua para consumo humano y saneamiento básico en la vereda San Luis de Chontayaco, en el municipio de Mocoa, puede contribuir a determinar las condiciones ambientales y generar aportes que ayuden a la minimización de las problemáticas encontradas?

1.1.2 Descripción del Problema

Los recursos naturales son muy importantes para que exista un equilibrio ambiental y con ello condiciones idóneas para prolongar la vida de todo ser viviente en el planeta.

Lamentablemente con asentamientos en zonas susceptibles a modificaciones y contaminación, estos recursos se han visto afectados en gran medida.

La región amazónica cuenta con una abundante biodiversidad pero a su vez con suelos frágiles y con bajos niveles de nutrientes, lo que la hace no apta para muchas de las actividades que el ser humano realiza.

Las modificaciones al paisaje que se realizan por actividades de agricultura y explotación de recursos naturales para obtener beneficios económicos, que contribuyen a mejorar la calidad de vida de las comunidades, están ocasionando impactos ambientales que afectan ecosistemas y por ende la fauna y la flora de la zona de estudio.

En el municipio de Mocoa la vereda San Luis de Chontayaco, debido a su localización geográfica a pie de montaña es un lugar de vital importancia debido a que posee varios humedales de categoría palustres los cuales son ambientes conformados por pantanos y ciénagas de agua dulce permanentes con vegetación emergente, lagunas de páramo o humedales, y manantiales de agua dulce².

Los habitantes de la vereda toman el agua para consumo humano de acueductos artesanales elaborados por ellos mismos, por ende el agua no es potable, además de no conocer sus propiedades físicas, químicas y microbiológicas lo que puede repercutir en la salud de la población. Los residuos sólidos generados son en su mayoría incinerados a raíz de que el carro recolector no llega a la vereda. Las aguas residuales son depositadas directamente a una quebrada llamada Aurora, la que desemboca a una quebrada de más caudal llamada la Yegua, la que a su vez desemboca en el río Chontayaco y está por último desemboca directamente en el río Rumiayaco, del cual se abastece la vereda Rumiayaco. Aunque los habitantes poseen pozos sépticos estos están contruidos por la misma comunidad de manera rudimentaria, los cuales poseen filtraciones lo que contamina las fuentes cercanas

² HUMEDALES. Ecosistemas productivos. [En línea]. Recuperado el 5 de marzo de 2017 de <http://www.memo.com.co/ecologia/humedal.html>

así como el agua subterránea. Como se dijo anteriormente la vereda no cuenta con un sistema de alcantarillado por lo que los vertimientos de aguas residuales domesticas son depositados directamente al recurso hídrico; situación que vulnera los derechos de la población a un ambiente sano y el cuidado del medio ambiente y que empeora en la medida en que no existe una empresa que gestione proyectos que incluyan a la comunidad en torno a la solución de la problemática.

El deterioro ambiental a la que ha sido sometida la zona donde se encuentra la vereda debe ser analizado en varios aspectos, debido a que se observan falencias en cuanto a la disposición final de residuos sólidos, ya que los residuos inorgánicos son quemados porque al pertenecer a una zona rural no cuentan con el servicio del carro recolector; los vertimientos de aguas domesticas son depositados directamente a las fuentes hídricas, la tala de bosque ha ocasionado la perdida de nutrientes y desgaste de los suelos debido a la presencia de erosión y escorrentía; lo anterior se observa como una problemática a futuro ya que de seguir con este desarrollo insostenible se ven comprometidos los recursos naturales y por ende el agua recurso importante para la vida.

Este trabajo está encaminado en evaluar los impactos ambientales que están causando las actividades antrópicas en la vereda San Luis de Chontayaco, debido a que esta se encuentra en una zona de importancia al poseer humedales y nacederos de agua que a su vez son tributarios de los ríos de mayor caudal que abastecen de agua a las comunidades ubicadas aguas abajo, como lo es el rio Rumiayaco, y de esta forma contribuir con una herramienta que permita generar soluciones a las problemáticas encontradas, para conservación de los recursos naturales.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Los recursos naturales son muy importantes, ya que son ellos los que prolongan nuestra estadía en el planeta tierra, de no existir seria la extinción de la raza humana, por ende es

necesario que se planteen nuevas herramientas con miras a mitigar, preservar y dar un uso eficiente a los bienes y servicios obtenidos de la naturaleza.

La vereda San Luis de Chontayaco, posee una problemática ambiental. La necesidad de abastecer sus necesidades diarias ha ocasionado que se realicen prácticas poco amigables con el medio ambiente, causando impactos y por ende acrecentando el problema económico, ya que de seguir con un desarrollo insostenible de los recursos naturales, se pone en riesgo la base de donde la comunidad obtiene sus recursos económicos.

Con el fin de contribuir a solucionar la problemática expuesta se plantea realizar la evaluación del impacto ambiental, con la finalidad de proponer una herramienta base, que les permita un manejo adecuado de los recursos naturales y en la toma de decisiones, de modo que sea un soporte para adquirir un estilo de vida sustentable reconociendo sus propias prácticas como una posibilidad en escenario de relación distinta con la naturaleza.

El desarrollo de este trabajo es significativo debido a su contexto, cimentado en los antecedentes vinculados especialmente a percepciones ambientales, el cual plantea una herramienta significativa que contribuya a mejorar la calidad de vida de la población y su relación con el entorno, mejorando las condiciones ambientales y económicas de la región.

Como estudiantes de saneamiento ambiental, realizar este trabajo, favorece la práctica de los conocimientos adquiridos en el Instituto Tecnológico del Putumayo, además de aportar a la comunidad una herramienta base que les permita en un futuro solucionar las problemáticas ambientales de la zona, contribuyendo a mejorar su calidad de vida y por ende aporta un granito de arena para mejorar las condiciones ambientales del municipio.

En los acercamientos a la comunidad, ésta tiene una motivación positiva, ya que muestran su interés al obtener una herramienta que contribuya al desarrollo de técnicas que les sirvan de apoyo a la gestión territorial mejorando las condiciones ambientales y económicas de la

comunidad obteniendo conocimiento para manejar sustentablemente el territorio en el que habitan.

El Instituto Tecnológico del Putumayo con la elaboración de este trabajo se estaría haciendo presencia en la comunidad de la vereda, demostrando preocupación y asistencia técnica en cuanto a las problemáticas ambientales allí presentes.

1.2.1 Impacto ambiental, social y ético

Para el Instituto Tecnológico del Putumayo, es de gran importancia que se conozca la problemática de una vereda la cual es de incidencia en el municipio de Mocoa y por ende que los estudiantes tengan una información de primera mano sobre los impactos ocasionados por los habitantes a una zona de gran valor para el equilibrio ambiental debido a que se encuentran un gran número de humedales, los cuales como se dijo anteriormente son ecosistemas de gran importancia y preocupación.

Como ingenieros ambientales la evaluación ambiental es el primer paso para identificar una problemática en una área específica, por esta razón esta es una gran oportunidad para conocer e investigar un tema, el cual repercute y es de gran importancia en el municipio de Mocoa, así como a nivel departamental. Además de tener una interacción con la comunidad e indagar en el inicio del problema.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General:

Evaluar el impacto ambiental asociado a los sistemas de agua para consumo humano y saneamiento básico en la vereda San Luis de Chontayaco, municipio de Mocoa, departamento del Putumayo

1.3.2 Objetivos Específicos.

- ✓ Realizar el diagnóstico de las actividades asociadas al sistema de abastecimiento de agua para consumo humano, así como al manejo y disposición final de residuos sólidos y aguas residuales en sus componentes ambiental y socioeconómico en la vereda San Luis de Chontayaco.
- ✓ Identificar los impactos ambientales en la vereda San Luis de Chontayaco.
- ✓ Evaluar los impactos ambientales en la vereda San Luis de Chontayaco.
- ✓ Establecer estrategias de control ambiental en los recursos afectados por las actividades antrópicas en la vereda San Luis de Chontayaco.

1.4 MARCO REFERENCIAL

1.4.1 Marco Teórico

La relación hombre – naturaleza: Como lo afirma Ángel Maya : “El avance histórico sobre el manejo del medio natural se refleja en el hecho de una población creciente” igualmente dice “El vertiginoso crecimiento de la población impulsado por el desarrollo moderno ha sido uno de los principales factores que han inducido a la reflexión ambiental” y efectivamente las primeras preocupaciones ambientalistas datan de economistas clásicos que como Adam Smith (1776) referían el modelo de crecimiento económico de la época.

Posteriormente estos pensamientos fueron desarrollados por Malthus (1798), según el cual, el mundo tendría un desenfrenado crecimiento en su población, que generaría conflicto y enfermedades, y sostenía que mientras el crecimiento de la población en el mundo se daba en forma geométrica, la producción de alimentos aumentaba en progresión aritmética y proponía control de la población.

Esta teoría fue revivida en 1972 por el Club Roma con el informe “Los Límites del Crecimiento” conocido como el “Informe Meadows” donde basados en simulación informática reviven la discusión Malthusiana, estableciendo las existencias reales y las tasas de uso de recursos naturales a nivel global. Una de las conclusiones fue “el crecimiento exponencial lleva al mundo cada vez más cerca de los últimos límites de ese crecimiento” (ECOFONDO-CEREC, 1998).

1.4.2 Marco Conceptual

Análisis microbiológico del agua: Son los procedimientos de laboratorio que se efectúan a una muestra de agua para consumo humano para evaluar la presencia o ausencia, tipo y cantidad de microorganismos.

Análisis básicos: Es el procedimiento que se efectúa para determinar turbiedad, color aparente, pH, cloro residual libre o residual de desinfectante usado, coliformes totales y Escherichiacoli.

Análisis complementarios: Es el procedimiento que se efectúa para las determinaciones físicas, químicas y microbiológicas no contempladas en el análisis básico, que se enuncian en la presente Resolución y todas aquellas que se identifiquen en el mapa de riesgo.

Análisis físico y químico del agua: Son aquellos procedimientos de laboratorio que se efectúan a una muestra de agua para evaluar sus características físicas, químicas o ambas.

Saneamiento Básico: es el mejoramiento y la preservación de las condiciones sanitarias óptimas de: Fuentes y sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano. Disposición sanitaria de excrementos y orina, ya sean en letrinas o baños. Manejo sanitario de los residuos sólidos, conocidos como basura.

Muestreo de agua: La toma de muestras de agua es una técnica utilizada para analizar el agua de una variedad de diferentes fuentes. El muestreo es una forma de tomar una pequeña cantidad de la fuente y probarla para proporcionar información en general. Muchos organismos diferentes usan estas muestras para controlar la contaminación, los cambios biológicos o químicos, la erosión y manejo de cuencas.

Muestreo de suelo: es la primera etapa en un buen programa de fertilización y encalado. No está de más remarcar que, por más bien hecho que sea el análisis, no corrige fallas en la toma de muestras o en la representatividad de la misma.

1.4.3 Marco legal

Ley 812 de 2003, Ley del Plan Nacional de Desarrollo 2002 -2006. Establece en el objetivo de impulsar el crecimiento económico sostenible, estrategia de sostenibilidad ambiental, y como acción prioritaria del programa Conservación y uso sostenible de bienes y servicios ambientales.

Artículo 79, la Constitución Nacional (CN) consagra que: " Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La Ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines ".

La CN incorpora este principio al imponer al Estado y a las personas la obligación de proteger las riquezas culturales y naturales (Art. 8), así como el deber de las personas y del ciudadano de proteger los recursos naturales y de velar por la conservación del ambiente (Art. 95).

Decreto 877 de 1976. Donde se señalan prioridades referentes a los diversos usos del recurso forestal, a su aprovechamiento y al otorgamiento de permisos y concesiones y se dictan otras disposiciones.

Ley 2811 de 1974 sobre distritos de manejo integrado de los Recursos Naturales Renovables y la Ley 23 de 1973.

Ley 99 de 1.993, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA.

Resolución 2115 de 2017 Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano

Ley 9 de 1979, Código Sanitario Nacional, es un compendio de normas sanitarias para la protección de la salud humana.

1.4.4 Estado del arte

Los recursos naturales son de gran importancia para la permanencia de la raza humana en el planeta tierra. Por ende, surge la preocupación de conservarlos y protegerlos.

La preocupación por los problemas ambientales apareció a mediados del siglo XX, a causa de la contaminación provocada por el crecimiento industrial, por lo que propagó una serie de ideas las cuales cuestionaban el modelo de crecimiento económico a costas de la degradación del medio ambiente y el deterioro de los recursos naturales. Desde la revolución industrial se han venido desarrollando técnicas que han impactado de forma negativa al ambiente, por tratarse de prácticas que afectan los recursos naturales.

A nivel global

La universidad Politécnica de Valencia ha sido una de las pioneras en el desarrollo de la gestión ambiental normalizada en las Universidades Españolas, siendo la primera en certificar las Escuelas de Caminos, Canales y Puertos, Industriales y Agrónomos según la Norma UNE-EN ISO 14001, en el año 2009 se convierte en la primera universidad de España y la más grande de Europa en certificar su sistema de gestión ambiental según el Reglamento EMAS, por su parte se adaptó 15 fases que cubre el ciclo PHVA.³

Son muchos los países han comenzado a preocuparse por mitigar los impactos ambientales ocasionados al medio ambiente, por lo que han implementado proyectos con miras a preservar los recursos existentes. El sector empresarial también ha comenzado a interesarse en el cuidado del medio ambiente, como

La Braskem S.A. es una importante empresa integrante del sector petroquímico Brasileiro, específicamente orienta sus actividades a la manufactura de plásticos y resinas plásticas, la política de la empresa integra calidad, salud, seguridad y medio ambiente, y asegura el compromiso basado en conceptos de desarrollo sustentable, valorización del ser humano y el comportamiento ético, temas esenciales para alcanzar mayores niveles de excelencia empresarial, el compromiso con el desarrollo sustentable refleja la idea de que el uso responsable de los recursos naturales y la calidad de vida de las comunidades en que se actúa, son factores esenciales

³ VELEZ, Sandra. Estructura del sistema de gestión ambiental del centro de diseño tecnológico industrial CDTI - SENA complejo Salomia de la ciudad de Santiago de Cali. Santiago de Cali, 2012. [en línea]. P 143. Recuperado el 5 de marzo de 2017 de <http://bdigital.uao.edu.co/bitstream/10614/3205/1/TAA01167.pdf>

para alcanzar niveles de crecimiento de competitividad y excelencia.⁴

Una manera de conocer las problemáticas ambientales de un área específica es por medio de una evaluación de impacto ambiental es una valoración de impactos y que indican la incidencia de estos en el ambiente, además de determinar las medidas correctoras que se podrían tomar.

En Uruguay, el régimen de Evaluación de Impacto Ambiental existe desde la vigencia de la Ley No 16.466 de 19 de enero de 1994 y su decreto reglamentario (originalmente, el Decreto 435/994, de 21 de setiembre de 1994). En el año 2005, el Decreto 435/994 fue sustituido por el Decreto 349/005, de 21 de setiembre de 2005, que actualmente regula las autorizaciones ambientales y que fuera elaborado en base a un proceso de revisión y participación realizada a través de la Comisión Técnica Asesora de la Protección del Medio Ambiente (COTAMA), de manera multidisciplinaria e interinstitucional.⁵

En Colombia, la EIA, se introduce con la expedición del decreto 2811 de 1974. En este decreto se desarrolla el concepto de Declaratoria de Efecto Ambiental (derogado actualmente por el artículo 118 de la ley 99 de 1993) que indirectamente obliga a la realización de una EIA:

"Para la ejecución de obras, el establecimiento de industrias o el desarrollo de cualquiera otra actividad que, por sus características, pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje, se hace necesario el estudio ecológico y ambiental previo y, además, obtener licencia. En dicho estudio se tendrá en cuenta, aparte de los factores físicos, los de orden económico y social,

⁴ D'AVIGNON, Alexandre. et al. Análisis de una experiencia exitosa de implementación de sistemas de gestión ambiental en Brasil [en línea], Brasil, Septiembre de 2011. Recuperado el 5 de marzo de 2017 de <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd66/davignon.pdf>

⁵ MVOTMA. (2015). Evaluación de impacto ambiental. En línea. Recuperado el 26 de marzo de 2017 de <http://www.mvotma.gub.uy/evaluacion-de-impacto-ambiental>

para determinar la incidencia que la ejecución de las obras mencionadas pueda tener sobre la región". (Artículo 28, decreto 2811 de 1974).

El ANLA que es la Autoridad de Licencias Ambientales posee en su base de datos los requisitos primordiales que se deben tener en cuenta para otorgar un licencia después de presentar una evaluación de impacto ambiental como se lee a continuación:

1. Objeto y alcance del estudio.
2. Un resumen ejecutivo de su contenido.
3. La delimitación del área de influencia directa e indirecta del proyecto, obra o actividad.
4. La descripción del proyecto, obra o actividad, la cual incluirá: localización, etapas, dimensiones, costos estimados, cronograma de ejecución, procesos, identificación y estimación básica de los insumos, productos, residuos, emisiones, vertimientos y riesgos inherentes a la tecnología a utilizar, sus fuentes y sistemas de control.
5. La información sobre la compatibilidad del proyecto con los usos del suelo establecidos en el POT.

Lo anterior, sin perjuicio de lo dispuesto en el Decreto 2201 de 2003.

6. La información sobre los recursos naturales renovables que se pretenden usar, aprovechar o afectar para el desarrollo del proyecto, obra o actividad.
7. Identificación de las comunidades y de los mecanismos utilizados para informarles sobre el proyecto, obra o actividad.
8. La descripción, caracterización y análisis del medio biótico, abiótico, socioeconómico en el cual se pretende desarrollar el proyecto, obra o actividad.
9. La identificación y evaluación de los impactos ambientales que puedan ocasionar el proyecto, obra o actividad, indicando cuáles pueden prevenirse, mitigarse, corregirse o compensarse.
10. La propuesta de Plan de Manejo Ambiental del proyecto, obra o actividad que deberá contener lo siguiente:
 - a) Las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos ambientales negativos que pueda ocasionar el proyecto, obra o

actividad en el medio ambiente y/o a las comunidades durante las fases de construcción, operación, mantenimiento, desmantelamiento, abandono y/o terminación del proyecto obra o actividad;

b) El programa de monitoreo del proyecto, obra o actividad con el fin de verificar el cumplimiento de los compromisos y obligaciones ambientales durante la implementación del Plan de Manejo Ambiental, y verificar el cumplimiento de los estándares de calidad ambiental establecidos en las normas vigentes. Asimismo, evaluar mediante indicadores el desempeño ambiental previsto del proyecto, obra o actividad, la eficiencia y eficacia de las medidas de manejo ambiental adoptadas y la pertinencia de las medidas correctivas necesarias y aplicables a cada caso en particular;

c) El plan de contingencia el cual contendrá las medidas de prevención y atención de las emergencias que se puedan ocasionar durante la vida del proyecto, obra o actividad;

d) Los costos proyectados del Plan de Manejo en relación con el costo total del proyecto obra o actividad y cronograma de ejecución del Plan de Manejo.⁶

A nivel local en el Instituto Tecnológico del Putumayo podemos encontrar varios proyectos que se han realizado en cuanto a estudios de residuos sólidos y saneamiento básico.

En el trabajo de grado de los estudiantes Angie Carolina Guerrero Alvarado Y Yeferson Yaminton Palacios Cemanate titulado “EVALUACION DE LAS CONDICIONES SANITARIAS Y AMBIENTALES DE LOS RESTAURANTES UBICADOS EN LA VEREDA RUMIYACO, MUNICIPIO DE MOCOA, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO” para optar por el título de tecnólogo en saneamiento ambiental se desarrolló en los restaurantes ubicados en la vereda Rumiyaço, a los cuales se les realizó una evaluación individual con el fin de identificar posibles falencias y fortalezas en su gestión ambiental, así como en el saneamiento básico. La primera fase consistió en realizar un diagnóstico de la zona de estudio, para conocer la

⁶ANLA. (2016). Evaluación de impacto ambiental. En línea. Recuperado el 26 de marzo de 2017 de <http://www.anla.gov.co/estudio-impacto-ambiental>

situación actual y por ende poder analizar y evaluar las problemáticas allí presentes, para lograr este objetivo fue necesario de herramientas como las encuestas. En la fase dos se realizó la evaluación con ayuda de una matriz de evaluación de impactos para determinar la gravedad de la problemáticas y conocer las fortalezas del sitio. Por último la tercera etapa consistió en identificar las alternativas necesarias para mitigar los impactos ambientales que las actividades desarrolladas por los restaurantes ocasionan al medio ambiente, las cuales respondan a la problemática de saneamiento del sector, e incluyendo los programas de los planes de saneamiento básico.

En el trabajo de grado de las estudiantes Yeni Marcela Romo Diaz y Nataly Narváz Correa titulado “PROPUESTA DE UN PROGRAMA PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN LA VEREDA ALTO AFAN EN EL MUNICIPIO DE MOCOA, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO” para optar por el título de ingeniero ambiental se realizaron las siguientes actividades: Se caracterizaran los tipos y el manejo de los residuos sólidos, a fin de identificar el porcentaje de producción y las acciones realizadas al respecto en la vereda Alto Afán, además de identificar aspectos sociales, ambientales y económicos. Para determinar los impactos ambientales significativos, asociados al manejo inadecuado de los residuos sólidos para el caso de estudio, se identificarán aspectos e impactos ambientales causados por la generación y mala disposición de residuos existentes en la vereda. Con la información recogida en la primera y segunda parte del estudio se realizará un análisis de tipo cualitativo y cuantitativo, para determinar las acciones que se están realizando en la vereda.

1.5 METODOLOGÍA

El trabajo se desarrolló basado en las fases de la investigación Proyectiva holística que sigue un trayecto en forma de espiral obedeciendo a un proceso continuo y progresivo el cual para este caso está conformado por siete momentos o etapas:

| ESTADIOS DE LA INVESTIGACION HOLISTICA | OBJETO |
|--|---|
| Estadio explorativo | Explorar y chequear la presencia de estudios descriptivos, comparativos, analíticos y explicativos, predictivos y proyectivos Plantea un enunciado predictivo y detecta un evento a modificar. |
| Estadio descriptivo | El objetivo de este estadio es lograr una descripción de la situación o evento a modificar. En este estadio se deben identificar los procesos causales del evento, además de hacer también una descripción general, a partir de un abordaje de las condiciones del contexto que acompañan y han acompañado al evento. |
| Estadio comparativo | Se precisan semejanzas y diferencias entre grupos o situaciones que participan de diferentes niveles del evento |
| Estadio analítico | Permite analizar la situación y el evento a modificar en términos de las expectativas, intereses, inquietudes o motivaciones de los actores involucrados, así como de los enfrentamientos y alianzas entre ellos. |
| Estadio explicativo | Es un proceso explicativo tanto interno, es decir, comprender los mecanismos por los cuales funciona el artificio (plan), como externo, es decir, explicar cómo se conecta el funcionamiento del artificio con el medio, produciendo ciertas consecuencias |
| Estadio Predictivo | Se elabora la Prognosis de la situación a cambiar. Se identifican alternativas futuras en cuanto a posibilidades de acción. |
| Estadio de factibilidad | Se debe determinar si los recursos y las tecnologías que se requieren para la ejecución del diseño están disponibles; es decir, demostrar que financiera y tecnológicamente es posible realizarlo |

La metodología que se utilizó para la realización de la tesis se basó en una metodología cualitativa la cual es inductiva; debido a que se presenta un diseño de investigación que puede ser descriptivo y de análisis que ayudó a entender mejor el fenómeno que se estudió.

Para la realización se hizo una revisión documental; ésta fase consistió en la recopilación, revisión y análisis general de todos los documentos oficiales, trabajos de grados y normatividad legal vigente y pertinente al presente trabajo de investigación.

Para cumplir los objetivos propuestos se desarrollarán las siguientes actividades:

- Realizar un diagnóstico ambiental del área de estudio, ésta fase estableció la situación actual de la vereda de estudio. Se incluyeron aspectos generales y específicos pertinentes al proyecto de investigación como información acerca de localización, clima, relieve, entre otros aspectos de la zona, además se realizó una encuesta en la que se tendrá en cuenta el aspecto ambiental, social y económico, lo anterior para conocer e identificar impactos negativos y positivos. Se tomaron dos muestras de agua para determinar el impacto hacia el recurso agua en cuanto a vertimientos y alteración de la calidad de agua teniendo en cuenta parámetros físicos, químicos y microbiológicos y una muestra de suelo para determinar contaminantes en este recurso.
- Con la información de obtenida en el ítem anterior se diligenció la matriz de impactos de Conesa, para determinar los aspectos positivos y las problemáticas encontradas en el área de estudio, además de permitir la realización de una Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) la cual consiste en una discusión de cada una de las casillas marcadas con los números más altos de magnitud e importancia. Las columnas que tienen un gran número de factores marcados se examinan en detalle, independientemente de los números asignados. Del mismo modo, las filas que tienen un gran número de acciones marcadas se examinan en detalle, independientemente de los números.

La discusión comprende los siguientes aspectos:

- ✓ Una descripción de la acción propuesta.

- ✓ El probable impacto de la acción sobre cada factor identificado.
 - ✓ Los efectos ambientales adversos que no se puedan evitar.
 - ✓ Las alternativas a la acción propuesta.
 - ✓ La relación entre el uso humano del medio ambiente a corto plazo y el mantenimiento y mejora de la productividad del ecosistema a largo plazo.
 - ✓ Cualquier compromiso irreversible e irrecuperable de recursos involucrados en la acción propuesta.
 - ✓ Otros aspectos levantados por agencias del gobierno federal, estatal, y local, y por organizaciones y personas individuales apropiadas.
- Para el desarrollo y planteamiento de las estrategias de control de impactos ambientales se desarrolló la metodología de Análisis FODA. Inicialmente se identificaron las Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas presentes en los sistemas asociados de consumo de agua para consumo humano y saneamiento básico, posterior a ello, se establecieron las estrategias que permitieron maximizar las Fortalezas y Oportunidades pero a la vez, minimizar las debilidades y Amenazas. Finalmente, esta investigación desarrolló las estrategias en programas, subprogramas y objetivos a alcanzar en cada una de ellas.

1.5.1 Tipo de investigación

La evaluación del impacto ambiental asociado a los sistemas de agua para consumo humano y saneamiento básico en la vereda San Luis de Chontayaco, municipio de Mocoa, departamento del putumayo está inmersa dentro de la siguiente línea, sublínea y programa

LINEA: Prevención y Control de la Contaminación ambiental.

SUBLINEA: Contaminación ambiental que incide en la calidad de vida de asentamientos rurales y urbanos.

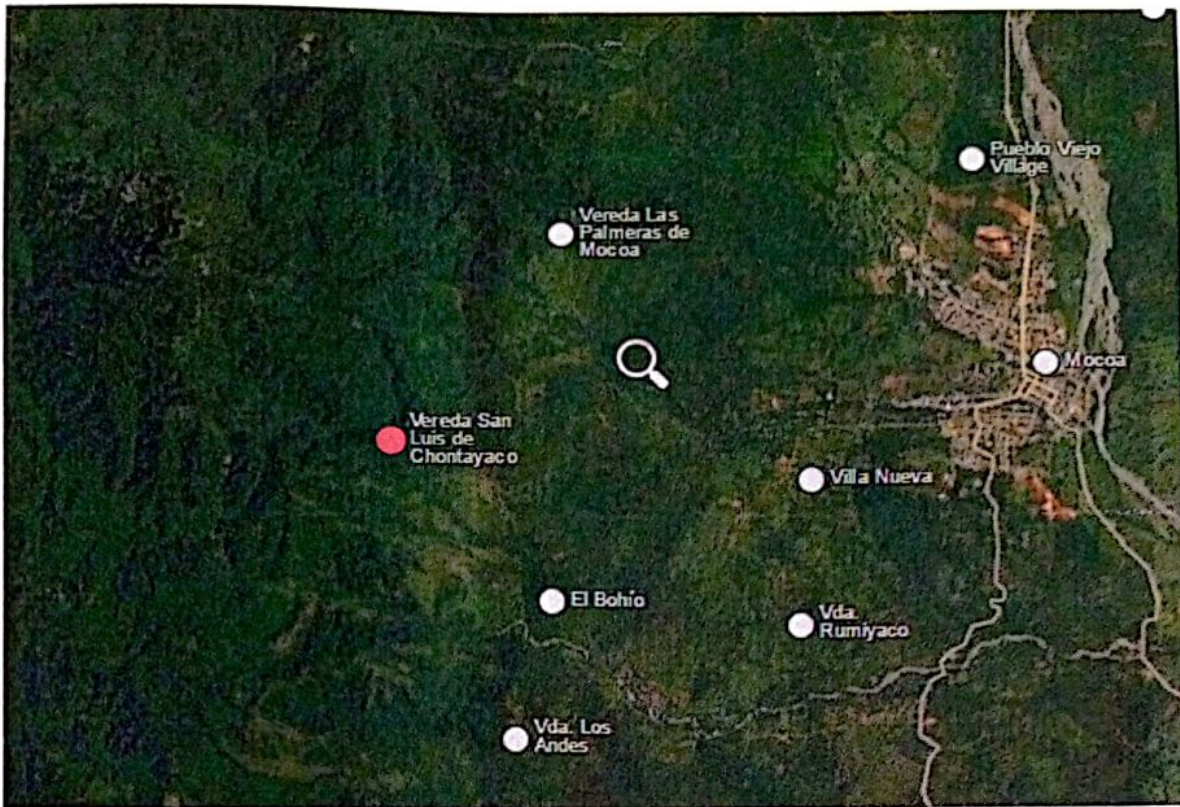
PROGRAMA: Ingeniería Ambiental.

2. RESULTADOS

2.1 DIAGNÓSTICO DE LAS ACTIVIDADES ASOCIADAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO ASÍ COMO SANEAMIENTO BÁSICO

2.1.1 Información General de la Vereda San Luis de Chontayaco

Imagen 1. Ubicación vereda San Luis de Chontayaco



Fuente. Google maps

La vereda San Luis de Chontayaco Se encuentra ubicada a 32 minutos en carro y 9.2km aproximadamente de la capital del departamento del putumayo (Mocoa) limita al suroeste con la vereda las palmeras y al norte con la vereda los andes, en una latitud de $1^{\circ}8'32.9''$ (1.1425°) norte, longitud $76^{\circ}41'59.6''$ ($76,6999^{\circ}$) oeste.

El clima de la vereda San Luis de Chontayaco es muy variado, debido principalmente a factores como la latitud, altitud, orientación de los relieves montañosos, los vientos, etc.se caracteriza por las altas temperaturas superiores a los 27°C , con una elevación de 1.119metros y con una precipitación promedio anual de 3.900 mm; tiene una humedad relativa del aire superior al 80%.

Esta vereda está poblada por 17 núcleos familiares donde sus principales actividades económicas se basa en la producción agropecuaria , se destacan los cultivos de yuca,

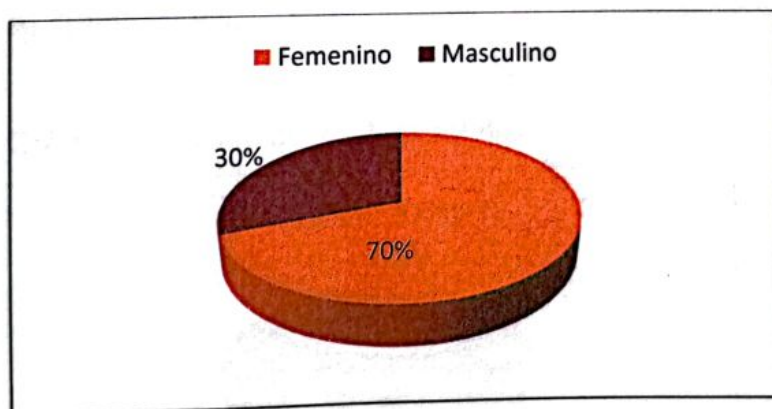
plátano, la caña de azúcar y en menor escala café ,también existen actividades ganaderas en pequeña escala , la cual se desarrolla en los aspectos cría y levante .

Este lugar por encontrarse alejado del casco urbano de la capital no cuenta con servicios públicos (recolección de residuos sólidos, servicio de agua potable) debido a lo que los pobladores se han visto en la necesidad de buscar una solución a sus problemáticas para el caso del agua para consumo lo hacen a través de mangueras instaladas desde un arroyo n.n que abastece a la población el cual está en la parte alta en propiedad del señor Eduardo Obando, desde hace 40 años.

2.1.2 Encuestas realizadas a los habitantes de la vereda

- Los encuestados, se mostraron muy atentos y serviciales a la hora de suministrar la información requerida. En cuanto al sexo de los encuestados se muestra en la siguiente gráfica:

Gráfica 1. Sexo de los encuestados

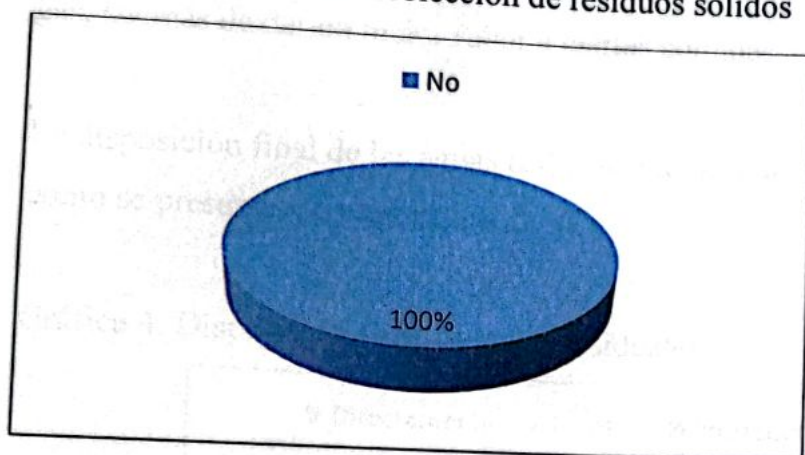


Fuente. Los autores

- Se preguntó de dónde obtenían el agua para consumo, a lo que contestaron el 100% de los encuestados que les llegaba el líquido por medio de arroyo, debido a que en esta zona hay gran cantidad de ellos por ser gráficamente montañoso.

- En cuanto a la recolección de residuos sólidos y sus manejos se obtuvieron los siguientes resultados: el 100% de los encuestados dijo no contar con el servicio recolector por parte de la empresa EMAS, por ende, optan por otras prácticas para deshacerse de los residuos, especialmente con los residuos inorgánicos, ya que los residuos inorgánicos son depositados como abono en las huertas.

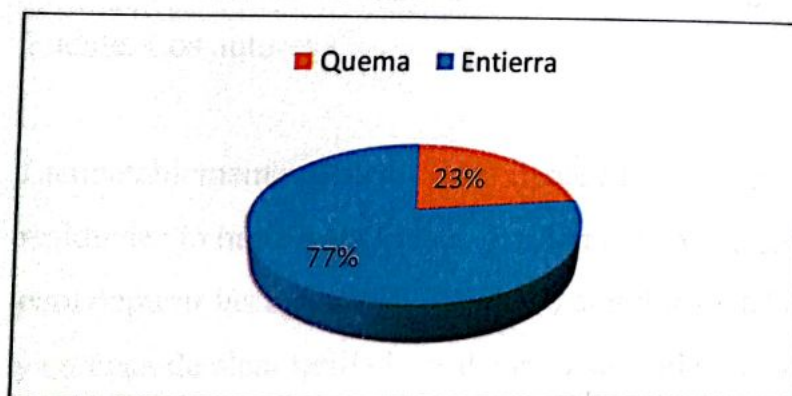
Gráfica 2. Servicio de recolección de residuos sólidos



Fuente. Los autores

- El manejo de residuos sólidos es una problemática continua en la vereda debido a su difícil acceso.

Gráfica 3. Manejo de residuos sólidos



Fuente. Los autores

La anterior situación se presenta, ya que el carro recolector no hace presencia en esta vereda por ser de difícil acceso, por lo que la acumulación de residuos causa que con un 77% entierren los residuos y un 23% la quemem. Esto ha causado en varios sectores que el suelo presente esterilidad, tornándose de color oscuro y evidenciándose la falta de vegetación.

- El combustible utilizado para cocinar con un 100% es el gas, debido a su economía, sin embargo el 77% de los encuestados dijo también utilizar la leña, ya que ahorra el gas, además de dar un mejor sabor a ciertas comidas.
- La disposición final de las aguas residuales representa una problemática ambiental, como se presenta a continuación

Gráfica 4. Disposición final de aguas residuales

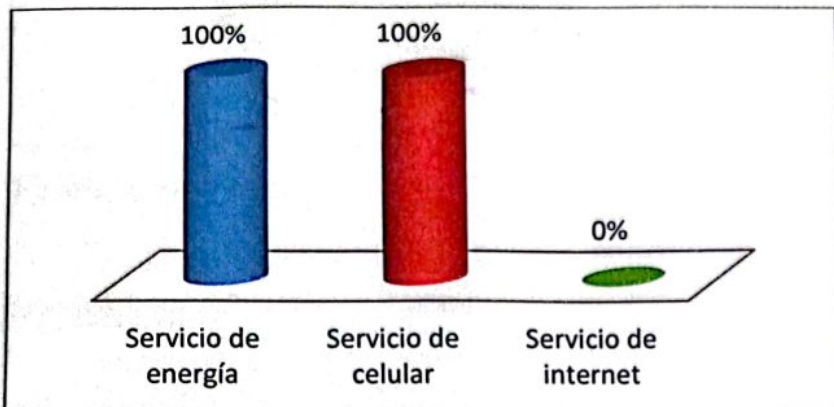


Fuente. Los autores

Lamentablemente el 65% de los encuestados realiza la disposición final de las aguas residuales lo hace en la fuente directamente, y tan solo el 35% poseen pozo séptico para depurar las aguas residuales. Lo anterior se debe ya que no poseen pozo séptico y carecen de alcantarillado realizando vertimientos puntuales o por escorrentías a los nacederos de sus entorno, lo que a su vez son tributarios de quebradas y ríos.

- En un 100% los hogares de la vereda cuentan con el servicio de energía eléctrica. En cuanto a las telecomunicaciones el 100% de los encuestados poseen servicio de celular y el 0% cuenta con servicio de Internet.

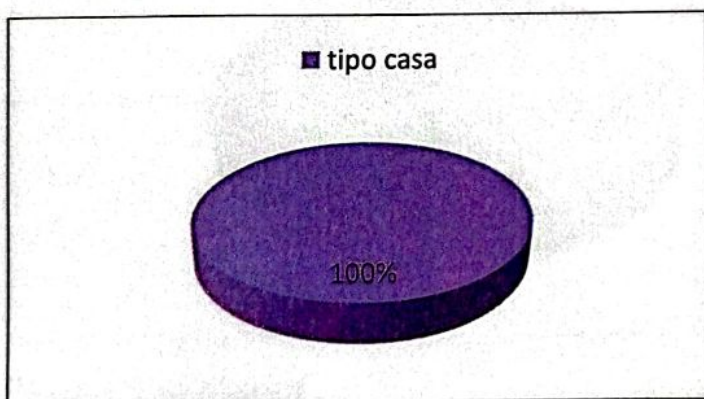
Gráfica 5. Servicios de energía, celular e internet



Fuente. Los autores

- Con respecto al estilo de vivienda el 100% de los encuestados poseen una casa, ya que los apartamentos usualmente no son muy comunes en el ámbito rural.

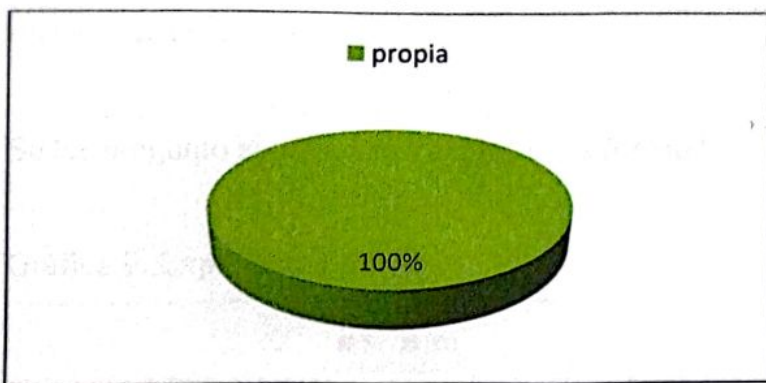
Gráfica 6. Estilo de vivienda



Fuente. Los autores

- En cuanto a la tenencia el 100% dice que la casa es propia.

Gráfica 7. Tenencia del hogar

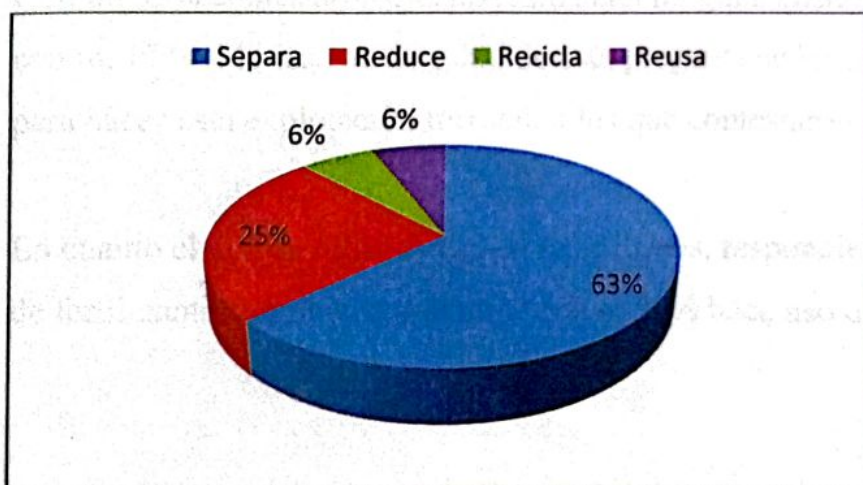


Fuente. Los autores

Datos Ambientales

- Con respecto a uso ecológico de los residuos sólidos, se obtuvo la siguiente información

Gráfica 8. Manejo ecológico de los residuos solidos



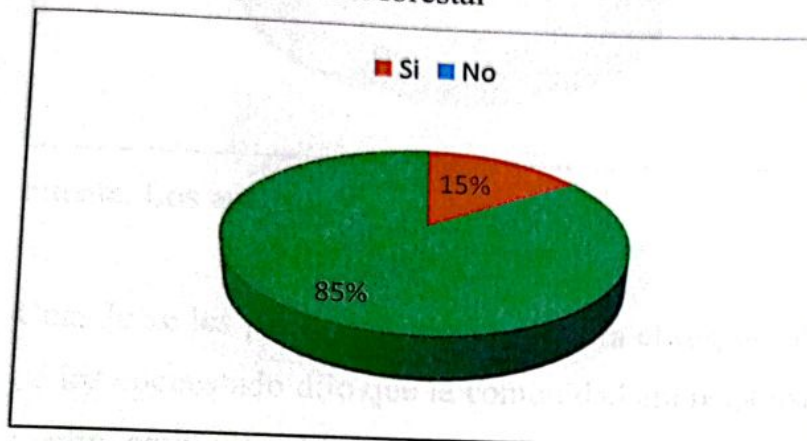
Fuente. Los autores

Con un 63% los encuestados separan los residuos, seguido de un 25% quienes reducen el uso de ciertos artículos y con un 6% reciclan y reúsan. Según los encuestados no poseen el conocimiento suficiente para realizar el reciclaje de una

manera idónea, además que por el difícil acceso a la vereda, nadie recoge el material que se puede reciclar.

- Se les pregunto si realizaban explotación forestal

Gráfica 9. Explotación forestal



Fuente. Los autores

Con un 85% contestaron que no realizaban ninguna clase de explotación forestal, y con un 15% si lo hacían. Seguido de esta pregunta se les pregunto si tenían permiso para hacer esta explotación forestal, a los que contestaron que no.

- En cuanto el uso de fertilizantes en los cultivos, respondieron el 50% que hacen uso de fertilizantes orgánicos, mientras que el 50% hace uso de fertilizantes químicos.

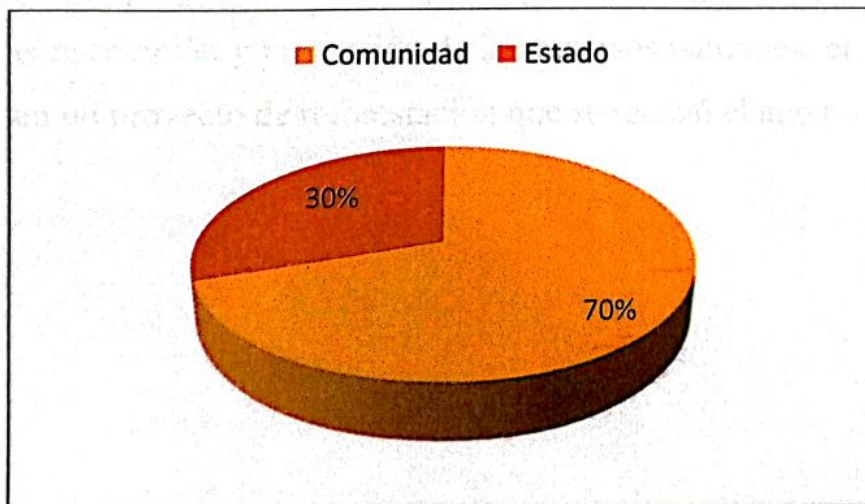
Gráfica 10. Uso de fertilizantes



Fuente. Los autores

- Cuando se les pregunto quién creían era el responsable del medio ambiente el 77% de los encuestado dijo que la comunidad era responsable de todo lo que pasara en el medio ambiente. El 33% faltante opino que el Estado el encargado del medio ambiente. Ninguno de los encuestados respondió que cada uno es responsable, esto se debe a la falta de educación ambiental y concientización que poseen los habitantes hacia los recursos naturales.

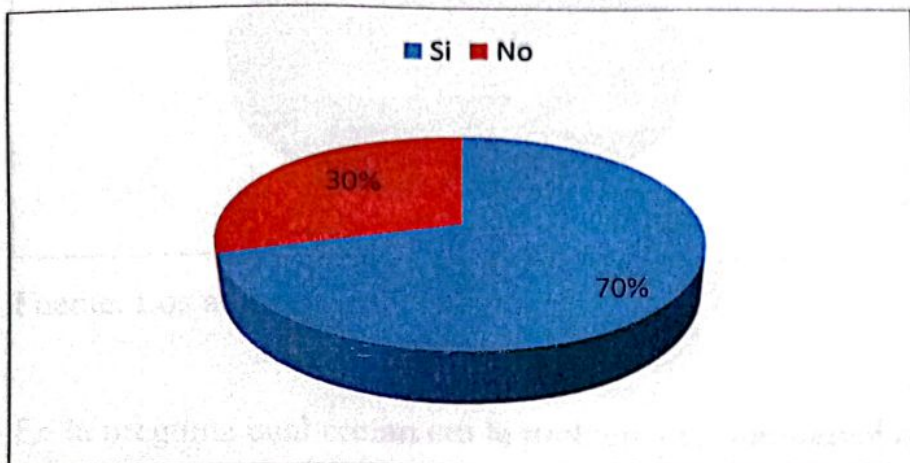
Gráfica 11. Responsabilidad del ambiente



Fuente. Los autores

- En la pregunta si alguna vez se habían sentido amenazados por fenómenos naturales contestaron

Gráfica 12. Riesgo por fenómenos naturales

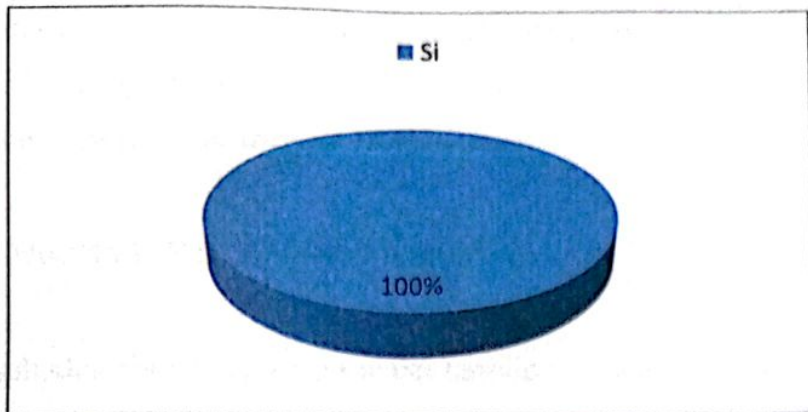


Fuente. Los autores

Con un 70% contestaron no haberse sentido amenazados y que si se han sentido amenazados un 30%. Los que se han sentido amenazados ha sido a causa de deslizamientos y por fuertes vientos.

- En la pregunta si había participado en algún proyecto que contribuyera con la conservación y protección de los recursos naturales, el 100% dijo haber participado en un proyecto de reforestación que se realizó el año pasado.

Gráfica 13. Participación en proyectos ambientales



Fuente. Los autores

- En la pregunta cual creían era la problemática ambiental contestaron lo siguiente:
 - Aguas residuales depositadas directamente a las fuentes hídricas
 - Residuos solidos
 - Falta de alcantarillado
 - Falta de apoyo por parte de las entidades encargadas

Las opiniones se encuentran divididas, debido a que han presenciado varias problemáticas que afectan su entorno, así como los recursos naturales.

Gracias a la encuesta se pudo determinar que la vereda no cuenta con todos los requerimientos para mantener un ambiente en condiciones idóneas.

2.1.3 Análisis de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos de agua

Con el fin de analizar si las actividades que se llevan a cabo en la vereda están afectando la calidad de las fuentes hídricas se tomaron dos muestras de agua con el fin de ser evaluadas por un laboratorio experto en el tema, para determinar las características físicas, químicas y microbiológicas del agua.

Imagen 3. Resultados físicos y químicos muestra 1



BIOLIZAND
 LABORATORIO DE AGUAS
 CONTROL DE CALIDAD Y MANIPULADORES
 NIT: 22737569-2

INFORME DE LABORATORIO N° 6374
 ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

| | | |
|--|-------------------------------|--|
| Muestra N° 1181 Orden de toma | Fecha Recepción: 6/06/17 | Fecha de reporte: 9/06/17 |
| Solicitante: Salomón Villa / Lisbeth López | | Teléfono :3162745728 |
| Departamento: Putumayo | Municipio: Mocoa | Vereda: San Luis de Chontayaco |
| Punto de toma: Parte de atrás Finca de Segundo E. Obando | Lugar: San Luis de Chontayaco | |
| Hora: 10:35 a.m. | Responsable: Salomón Villa | |
| Origen: Arroyo N.N | | |
| Análisis: Fisicoquímico | Muestra Agua | Biocida |
| | | Muestra para Análisis físico químico |

| PARÁMETRO | Método | Resultado |
|--------------------------------------|----------------|-----------|
| Color | fotométrico | 5.0 |
| Turbiedad | NTU | 0.67 |
| Ph | Electrométrico | 7.22 |
| Conductividad microsiemens/cm | Electrométrico | 29.4 |
| dureza total (mg CaCO_3 /L) | Titulación | 8.0 |
| Temperatura °C | Electrométrico | 20.37 |
| Hierro (Mg Fe/L) | Fotométrico | 0.21 |
| Cloruros Mg/L Cl | Fotométrico | 0.17 |

Comparar la muestra de agua analizada con normatividad actual.

*El resultado es válido únicamente para la muestra analizada.
 *Mediada por: Solicitante


Lisbeth Cantillo Estrada
 TP: 86-0136
 Directora Técnico/ científica
 Microbióloga Industrial

Nuestros Servicios a su Alcance
 Laboratorio de Análisis de agua Control de Calidad y Manipuladores
 Calle 25N° Carrera 10 El Unión
 3105645104

Fuente. Laboratorio Biolizand

Los resultados serán analizados después de presentar el cuadro donde se hace una comparación con los parámetros permitido en agua para consumo humano según la Resolución 2115 de 2007:

Cuadro 1. Comparación entre parámetros permisibles físicos y químicos según la Resolución 2115 de 2007 y resultados obtenidos por el laboratorio, muestra de agua uno

| PARAMETRO | RESULTADO | PARAMETRO Resolución 2115 de 2007 | CUMPLE O NO CUMPLE |
|-------------------|-----------|-----------------------------------|--------------------|
| Color | 5 | <15 | CUMPLE |
| Turbiedad NTU | 0,67 | <2 | CUMPLE |
| pH | 7,22 | Entre 6,5 y 9 | CUMPLE |
| Dureza total | 8 | 300 | CUMPLE |
| Conductividad | 29,4 | 1000 | CUMPLE |
| Cloruros Mg/L Cl | 0,17 | 250 | CUMPLE |
| Hierro (Mg Fe/ L) | 0,21 | 0,3 | CUMPLE |
| Temperatura °C | 20,37 | 18 a 30 | CUMPLE |

Fuente. Los autores

Según la Resolución 2115 de 2007 todos los parámetros analizados cumplen con los límites permisibles, por ende se encuentra con unos estándares óptimos para ser consumida.

Imagen 4. Resultados microbiológicos muestra 1



BIOLIZAND
LABORATORIO DE AGUAS
CONTROL DE CALIDAD Y MANIPULADORES
NIT: 22737569-2

**INFORME DE LABORATORIO N° 6375
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUAS**

Muestra N° 1181
Descripción: Agua en botella estéril
Punto de toma: Parte de atrás Finca de Segundo E. Obando
Lugar: San Luis de Chontayaco
Origen: arroyo N.N
Hora: 10:35 am.
Temperatura: Refrigerada
Solicitante: Salomón Villa / Lisbeth López
Departamento: Putumayo
Municipio: Mocoa
Muestra para: Análisis Microbiológico
Método: Filtración Por Membrana
Fecha de recepción: 6/06/17
Fecha de reporte: 9/06/17

RESULTADO

| PARAMETRO | RESULTADO | MÉTODO |
|----------------------------|-------------|-------------------------|
| Coliformes totales | 4 UFC/100ml | Filtración Por Membrana |
| Coliformes fecales E. coli | 0 UFC/100ml | Filtración Por Membrana |

Comparar la muestra de agua analizada con normatividad actual.

*El resultado es válido únicamente para la muestra analizada.
*Elaborado por: Solicitante


Lisbeth Cantillo Estrada
TP: 86-0136
Directora Técnico/Científica
Microbióloga Industrial

Nuestros Servicios a sus Alumnos
Laboratorio de Análisis de agua Control de Calidad y Manipuladores
Calle 25N° Carrera 10 B' Unión
3105643104

Fuente. Laboratorio Biolizand

Los resultados obtenidos en coliformes totales, se encuentran en un valor muy elevado según lo establecido por la Resolución 2115 de 2007 por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano. Se tomó esta clasificación debido a que el

muestreo se realizó en la zona donde las personas toman el agua para consumo directamente de una fuente hídrica.

A continuación se muestra la comparación entre los valores de la resolución y los valores obtenidos en los resultados de la muestra

Cuadro 2. Comparación entre parámetros permisibles microbiológicos según la Resolución 2115 de 2007 y resultados obtenidos por el laboratorio, muestra de agua uno

| PARAMETRO | RESULTADO | PARAMETRO RESOLUCIÓN 2115/ 2007 | CUMPLE O NO CUMPLE |
|-------------------------------|------------------|--|-------------------------------|
| Coliformes totales | >4 UFC/100 ml | 0 UFC/100 cm ³ | NO CUMPLE |
| Coliformes fecales E. coli | >0 UFC/100 ml | 0 UFC/100 cm ³ | CUMPLE |

Fuente. Los autores

En ninguna cantidad son aceptables la presencia de coliformes fecales y totales en las aguas que son utilizadas para consumo humano, debido a que pueden causar enfermedades a las personas como diarrea, vomito, disentería, entre otras, por lo tanto el agua del arroyo según los resultados entregados por el laboratorio no puede ser destinada para el uso que tiene actualmente.

Según lo anterior el agua del arroyo presenta un bajo índice de contaminación de coliformes fecales, lo que indica que puede representar un problema de sanidad en la comunidad.

Esto repercute en la salud de la población, ya que como se mencionó anteriormente son utilizadas con fines de consumo humano, por este motivo se debe realizar un control microbiológicos para que se pueda seguir utilizando el agua del arroyo.

- Muestra 2. N 01°07'28,1"; E 076°39'16,2"

A continuación se muestra los resultados obtenido en el laboratorio Biolizand para la muestra numero dos

Imagen 5. Costo muestra 2



BIOLIZAND

LABORATORIO DE AGUAS

CONTROL DE CALIDAD

NIT: 22737569-2

Nit: 22.737.569-2
 Telefono: 3105845104
 e-mail: biolizand@gmail.com
 Calle 25 n° 10-11 sv Colombia
 Mocoa -putumayo

FACTURA DE COMPRA VENTA N° 532
 RECIBI EN SU ENTREGA

NOMBRE: Salomón Villa / Lisbeth López
 DIRECCION: Mocoa
 TELEFONO: 3162745728
 CIUDAD: Mocoa

TOMA DE MUESTRA: 1182
 FECHA FACTURA: 9/06/17
 FECHA VENCIMIENTO: 9/06/17
 FORMA DE PAGO: CONTADO

| CODIGO | DESCRIPCION | CANT | VR. UNITARIO | VALOR TOTAL |
|--------------|--|------|--------------|-------------|
| 012 | Caracterización de agua superficial para Dureza, turbiedad, conductividad, hierro, coliformes totales y fecales E. coli, Ph. | 1 | 100.000 | 100.000 |
| SUBTOTAL | | | | 100.000 |
| Descuento E. | | | | 50.000 |
| TOTAL | | | | 100.000 |

SON: CIENTO MIL PESOS.

OBSERVACIONES: Abono 50.000

LABORATORIO BIOLIZAND, GARANTIZA LA CALIDAD DEL SERVICIO PRESTADO HASTA EL MOMENTO EN QUE EL COMPRADOR O SU REPRESENTANTE LEGAL LO RECIBA, PERO NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD POR EL USO O MANEJO QUE EL OTORNO COMPRADOR, SUS EMPLEADOS O TERCERAS PERSONAS PUEDAN DARLE LAhora DE EL. PAGO DE ESTA FACTURA CADA INTERES DE LET POR CADA MES OPERACION DEL NEGOCIO.

[Firma]
 REVISADO/AUTORIZADO CONTABILIZADO

ESTA FACTURA CAMBIARIA SE ASME LA PARA TODO SUS DEFECTOS A UNA LETRA DE CAMBIO DE ACUERDO CON LOS ART. 621-773-774-774 DEL CODIGO DE COMERCIO. SE HACE CONSTAR QUE LA FIRMA DE UNA PERSONA DISTINTA DEL COMPRADOR IMPLICA QUE DICHA PERSONA SE ENTIENDE AUTORIZADA EXPRESAMENTE POR EL COMPRADOR PARA FIRMAR Y OBLIGAR AL COMPRADOR. NO ACEPTAMOS DEVOLUCIONES DESPUES DE (8) OCHO DIAS.

 FIRMA Y SELLO DEL COMPRADOR NET O CC

Fuente. Laboratorio Biolizand

Imagen 6. Resultados físicos y químicos muestra 2



BIOLIZAND
 LABORATORIO DE AGUAS
 CONTROL DE CALIDAD Y MANIPULADORES
 NIT: 22737569-2

INFORME DE LABORATORIO N° 6374
ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

| | | |
|---|--------------------------|---|
| Muestra N° 1182 Orden de toma | Fecha Recepción: 6/06/17 | Fecha de reporte: 9/06/17 |
| Solicitante: Salomón Villa / Lisbeth López | | Teléfono :3162745728 |
| Departamento: Putumayo | | Municipio: Mocoa Vereda: San Luis de Chontayaco |
| Punto de toma: Parte de atrás Finca de María Obando | | Lugar: San Luis de Chontayaco |
| Hora: 10:45 a.m. | | Responsable: Salomón Villa |
| Origen: Arroyo N.N | | |
| Análisis: Físicoquímico | Muestra Agua | Biocida Muestra para Análisis físico químico |

| PARÁMETRO | Método | Resultado |
|--|----------------|-----------|
| Color | fotométrico | 8.0 |
| Turbiedad | NTU | 0.97 |
| Ph 3 | Electrométrico | 7.32 |
| Conductividad microsiemens/cm | Electrométrico | 32.0 |
| dureza total (mg CaCO ₃ /L) | Titulación | 10.0 |
| Temperatura °C | Electrométrico | 22.17 |
| Hierro (Mg Fe/L) | Fotométrico | 0.37 |
| Cloruros Mg/L Cl | Fotométrico | 0.27 |

Comparar la muestra de agua analizada con normatividad actual.

*El resultado es válido únicamente para la muestra analizada.
 *Modificado por: Biolizand

Lisbeth Castillo Estrada
 TP: 86-0136
 Directora Técnica/ científica
 Microbióloga Industrial

Nuestros Servicios a su Servicio
 Laboratorio de Control de agua Control de Calidad y Manipuladores
 Calle 23N Carrera 19 B Unión
 3105645104

Fuente. Laboratorio Biolizand

Los resultados serán analizados después de presentar el cuadro donde se hace una comparación con los parámetros permitido en agua seguro según la Resolución 2115 de 2007:

Cuadro 3. Comparación entre parámetros permisibles físicos y químicos según la Resolución 2115 de 2007 y resultados obtenidos por el laboratorio, muestra de agua dos

| PARAMETRO | RESULTADO | PARAMETRO Resolución 2115 de 2007 | CUMPLE O NO CUMPLE |
|-------------------|------------------|--|---------------------------|
| Color | 6 | <15 | CUMPLE |
| Turbiedad NTU | 0,9 | <2 | CUMPLE |
| pH | 7,35 | Entre 6,5 y 9 | CUMPLE |
| Dureza total | 10 | 300 | CUMPLE |
| Conductividad | 32 | 1000 | CUMPLE |
| Cloruros Mg/L Cl | 0,27 | 250 | CUMPLE |
| Hierro (Mg Fe/ L) | 0,25 | 0,3 | CUMPLE |
| Temperatura °C | 22,4 | 18 a 30 | CUMPLE |

Fuente. Los autores

En la muestra de agua numero dos todos los parámetros analizados cumplen con los límites permisibles según la Resolución 2115 de 2007.

Imagen 7. Resultados microbiológicos



BIOLIZAND
LABORATORIO DE AGUAS
CONTROL DE CALIDAD Y MANIPULADORES
NTT: 22737569-2

INFORME DE LABORATORIO N° 6375 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUAS

Muestra N° 1182
Descripción: Agua en botella estéril
Punto de toma: Parte de atrás Finca de Maria Obando
Lugar: San Luis de Chontayaco
Origen: arroyo N.N
Hora: 10:35 am.
Temperatura: Refrigerada
Solicitante: Salomón Villa / Lisbeth López
Departamento: Putumayo
Municipio: Mocoa
Muestra para: Análisis Microbiológico
Método: Filtración Por Membrana
Fecha de recepción: 6/06/17
Fecha de reporte: 9/06/17

RESULTADO

| PARAMETRO | RESULTADO | MÉTODO |
|-----------------------------------|---------------|-------------------------|
| Coliformes totales | 200 UFC/100ml | Filtración Por Membrana |
| Coliformes fecales <i>E. coli</i> | 100 UFC/100ml | Filtración Por Membrana |

Comparar la muestra de agua analizada con normatividad actual.

*El resultado es válido únicamente para la muestra analizada.
*Indicador por: Sifilante

Lisbeth Cantillo Estrada
TP: 86-0136
Directora Técnico/Científica
Microbióloga Industrial

Nuestros Servicios se extienden a:
Laboratorio de Análisis de agua Control de Calidad y Manipuladores
Calle 25N° Carrera 10 B' Unión
3105645104

Fuente. Laboratorio Biolizand

Los resultados obtenidos en coliformes totales, se encuentran en un valor muy elevado según lo establecido por la Resolución 2115 de 2007.

A continuación se muestra la comparación entre los valores del decreto y los valores obtenidos en los resultados de la muestra

Cuadro 4. Comparación entre parámetros permisibles microbiológicos según la Resolución 2115 de 2007 y resultados obtenidos por el laboratorio, muestra de agua dos

| PARAMETRO | RESULTADO | PARAMETRO DEC 475/98 | CUMPLE O NO CUMPLE |
|-------------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------|
| Coliformes totales | >200 UFC/100 ml | 0 UFC/100 cm ³ | NO CUMPLE |
| Coliformes fecales E. coli | >100 UFC/100 ml | 0 UFC/100 cm ³ | NO CUMPLE |

Fuente. Los autores

En ninguna cantidad son aceptables la presencia de coliformes fecales y totales en las aguas que son utilizadas para consumo humano, debido a que pueden causar enfermedades a las personas como diarrea, vomito, disentería, entre otras, según los resultados entregados por el laboratorio en la muestra de agua numero dos no puede ser destinada para el uso que tiene actualmente.

Lo anterior determina que los arroyos de donde se están abasteciendo la comunidad y por ende aguas que lleguen a fuentes como el rio Rumiayaco de donde se abastece la comunidad de la vereda Rumiayaco están siendo contaminadas con coliformes fecales y totales. Esto repercute en la salud de la población.

2.1.4 Análisis muestras de suelo

Con el fin de conocer los contaminantes a los que ha sido expuesto el suelo de la vereda San Luis de Chontayaco se tomó una muestra con las siguientes coordenadas:

- Muestra 1: N 01°11'54.24"
W 076°38'39"

Los resultados obtenidos en laboratorio fueron los siguientes:

Imagen 8. Resultados propiedades

| MUESTREO DE SUELO | | | | FECHA: 7/06 / 17 | | |
|-------------------|-----------|----------|-----------|------------------|-----------|-------------|
| PROPIEDADES | | | | SATURACIONES | | |
| ELEMENTOS | RESULTADO | ELEMENTO | RESULTADO | ELEMENTOS | RESULTADO | OPTIMO |
| Arena | 40,25% | MO | 4,88 % | Calcio (Ca) | 39,27 % | 50 - 60 |
| Limos | 30,63 % | D.APA | 0,7 gr/cc | Magnesio (Mg) | 35,11 % | 15,0 - 20,0 |
| Arcilla | 5,92 % | PH | 4,13 | Potasio (K) | 5,46 % | 2,0 - 3,0 |
| Textura | Franco A | C.E | 175 us/cm | Sodio (Na) | 1,06 % | ----- |
| | | C.I.C.E | 6,2cmo/kg | | | |


| ELEMENTOS | | | | | |
|---------------|---------------|-------------|------------------------|--------------|-------------|
| MAYORES | | | MENORES | | |
| ELEMENTOS | RESULTADO | OPTIMO | ELEMENTOS | RESULTADO | OPTIMO |
| Nitrógeno (N) | % | -- | Boro(B) | 1,03 mg/kg | 0,30 - 0,60 |
| Fósforo (P) | 35,31 mg/kg | 20 - 30 | Zinc (n) | 1,34 mg/kg | 3,0 - 6,0 |
| Potasio (K) | 0,90 cmol/kg | 0,30-0,60 | Hierro (Fe) | 64,1 mg/kg | 20 - 50 |
| Calcio (Ca) | 2,90 cmol/kg | 3,0 - 0,60 | Sodio (Na) | 0,08 cmol/kg | --- |
| Magnesio (Mg) | 12,86 cmol/kg | 10,0 - 15,8 | Aluminio (Al) | cmol/kg | < 25 |
| | | | Silicio (Si) meg/100gr | --- | |
| | | | Manganeso (Mn) | 5,97 mg/kg | 10,0 - 70,0 |
| | | | Al+H | 0,70 cmol/kg | --- |
| | | | Al+3 | 0,20 cmol/kg | --- |
| | | | Cobre (Cu) | 1,57 mg/kg | 2,0 - 4,0 |


| RELACIONES IONICAS | | |
|--------------------|-------------|-------------|
| ELEMENTOS | RESULTADO | OPTIMO |
| Ca + Mg/K | 7,65 | 20,0 - 40,0 |
| Ca / Mg | 1,53 | 3,0 - 6,0 |
| Ca / K | 9,17 | 15,0 - 30,0 |
| Mg / K | 4,77 | 8,0 - 10,0 |
| Ca / 83,98 | 20,0 - 20,0 | |
| Fe / Mn 27/51 | 5,0 - 10,0 | |
| P / Zn | 3,69 | 10,0 - 10,0 |

| FACTORES DE CONVERSION | |
|--|---|
| $\text{Cmol/kg} + \text{meq}/100\text{gr}$ | $\text{cmol/kg} \times \text{cmol/kg} \times 0,0391 = \% \text{ N}$ |
| | $3,91 \text{ O ppm N}$ |
| Mg/kg O ppm | $\text{cmol/kg Ca} \times \text{cmol/kg} \times 0,0206 = \% \text{ Ca}$ |
| | $200 = \text{ppm Ca}$ |
| $\text{Porcentaje N} = \text{ppm}/10000$ | $\text{cmol/kg Mg} \times \text{cmol/kg}$ |
| | $\times 0,0121 = \% \text{ Mg}$ |
| | $121,6 = \text{ppm Mg}$ |
| $\text{Mmhos/cm} + \text{di/m}$ | $\text{cmol/kg Na} \times \text{cmol/kg} \times 0,0230 = \% \text{ Na}$ |

METODO DE ANALISIS

PH: Potenciómetro, relación suelo-agua (1:1)
 M,O: Mat. Orgánica - Walkey Black Modificado
 P: Fósforo disponible Bray II
 S: Azufre disponible fosfato Monocalcico
 Al + H: Acidez Intercambiable KCL 1 N
 Bases de Cambio: Absorción atómica: Acetato de amonio 1M
 PH: 7,0
 CCE: Capacidad de Intercambio Catiónico: Suma de bases
 Menores: Absorción Atómica: Doble Acido
 B: Boro: Agua caliente Azometino H.
 C.E: Conductividad Eléctrica: Conductimétrico


 Director Laboratorio


 Director de Producción

FECHA: 7/06 / 17

Fuente. Laboratorio SECOMEXCOL

Imagen 10. Resultados BTEX

ZONA No. 2

BTEX

BTEX es un acrónimo de los compuestos químicos benceno, tolueno, etilbenceno y xileno

| PROPIEDADES | | | |
|-------------|-----------|----------|-------------|
| ELEMENTOS | RESULTADO | ELEMENTO | RESULTADO |
| Arena | 62,2% | MO | 5,58 % |
| Limos | 31,6 % | D.APA | 0,75 gr/cc |
| Arcilla | 6,2 % | PH | 5,23 |
| Textura | Franco A | C.E | 175,6 us/cm |
| | | C.I.C.E | 6,3 cmo/kg |

| SATURACIONES | | |
|------------------|-------------|--------|
| ELEMENTOS | RESULTADO | OPTIMO |
| Benz | 1 h | 0'50 h |
| Quinolina 5-21 d | 2.5-12.01 d | |
| p-cresol 35 d | 17.5 d | |

| ELEMENTOS | | | | | |
|--------------|-----------|--------|--------------|-----------|--------|
| ARTIFICIALES | | | ARTIFICIALES | | |
| ELEMENTOS | RESULTADO | OPTIMO | ELEMENTOS | RESULTADO | OPTIMO |
| ETILBENCENO | 13% | 2% | BENCENO | 64% | 11% |
| XILENO | 10% | 1% | TOLUENO | 89% | 8% |
| | | | NITROBENCENO | 67% | 4% |

| RELACIONES IONICAS | | |
|--------------------|-----------|--------|
| ELEMENTOS | RESULTADO | OPTIMO |
| 0 | 0 | 0 |

| FACTORES DE CONVERSION | |
|--|---|
| $\text{Cmol/kg} = \text{meq}/100\text{gr}$ | $\text{cmol/kg} \times \text{cmol/kg} \times 0,0391 = \% \text{ K}$ |
| | $3,91 \text{ ppm K}$ |
| $\text{Mg/kg} \text{ ppm}$ | $\text{cmol/Kg Ca} \times \text{cmol/kg} \times 0,0206 = \% \text{ Ca}$ |
| | $200 = \text{ppm Ca}$ |
| $\text{Porcentaje} \% = \text{ppm}/10000$ | $\text{cmol/kg Mg} \times \text{cmol/kg}$ |
| | $\times 0,0121 = \% \text{ Mg}$ |
| | $121,6 = \text{ppm Mg}$ |
| $\text{Mmbos/cm} = \text{ds/m}$ | $\text{cmol/kg Na} \times \text{cmol/kg} \times 0,0230 = \% \text{ Na}$ |

METODO DE ANALISIS

- PH: Potenciómetro, relación suelo-agua (1:1)
- M,O: Mat. Orgánica – Walkley Black Modificado
- P: Fósforo disponible Bray II
- S: Azufre disponible fosfato Monocalcico
- AI + H: Acidez Intercambiable KCL 1 N
- Bases de Cambio: Absorción atómica: Acetato de amonio IM
- PH: 7,0
- CICE: Capacidad de Intercambio Catiónico: Suma de bases
- Menores: Absorción Atómica: Doble Acido
- B: Boro: Agua caliente Azometino H.
- C:E: Conductividad Eléctrica: Conductimétrico



Director Laboratorio



Director de Producción

FECHA: 7/06 / 17

Fuente. Laboratorio SECOMEXCOL

Imagen 11. Resultados pH encontrados

| | | | |
|------------------------------|-----------|-------------|-------------|
| renaje minero ácido (DMA) | <1,0 | Leche | 6,5 |
| Ácido de una batería | <1,0 | Agua | 7,0 |
| Ácido gástrico | 2,0 | Saliva | 6,5 – 7,4 |
| Jugo de limón | 2,4 - 2,6 | Sangre | 7,38 – 7,42 |
| Bebida de cola ¹ | 2,5 | Agua de mar | 8,0 |
| Vinagre | 2,5 - 2,9 | Jabón | 9,0 a 10,0 |
| Jugo de naranja o de manzana | 3,5 | Lejía | 11,5 |
| Cerveza | 4,5 | | 13 |
| Café | 5,0 | | 14,0 |
| Té | 5,5 | | |
| Lluvia ácida | < 5,6 | | |

Fuente. Laboratorio SECOMEXCOL

Los resultados de la muestra, demuestran el grado de contaminación del suelo y los tipos de contaminantes a los cuales ha sido expuesto por actividades que allí se han desarrollado, lo que indica la falta de compromiso ambiental hacia los recursos naturales.

Como se puede detallar en los resultados los compuestos orgánicos volátiles encontrados en la muestra que son el formaldehído, plaguicidas, solventes y agentes de limpieza, pueden ocasionar problemas de salud como alergias en la piel, irritación de la conjuntiva, náuseas, entre otros. El formaldehído ha sido clasificado por la EPA como probable cancerígeno

humano. Estos componentes encontrados en suelo, hacen que este recurso sea inapropiado para cultivar.

Además se encontraron plaguicidas y herbicidas, que son utilizados en su gran mayoría en los cultivos, los cuales no solo contaminan el suelo sino que al ser solubles en el agua pueden contaminar corrientes superficiales de aguas y poseen una fácil dispersión en el aire, lo que puede ocasionar enfermedades digestivas y respiratorias.

Los metales pesados, los metaloides y sus efectos en la salud pública. La cadena trófica aumenta la exposición de los seres humanos a sustancias tóxicas, según el elevado nivel de las dosis al cual este sometido. No solo ocasiona problemas de salud a la población expuesta, sino también altera el equilibrio de la fauna y la flora.

Los bifenilospoliclorados son compuestos tóxicos para el ambiente, y debido a la forma de uso y sus aplicaciones se reconoció la imposibilidad de controlar las emisiones al medio de estos productos. Se presentan en gran variedad de formas que van desde líquidos grasos hasta sólidos cerosos.

2.2 IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Se realiza una descripción detallada de cada impacto ambiental que se ha encontrado en la zona de estudio.

- **Impactos ambientales para el componente suelo:** El suelo es un recurso fundamental para la supervivencia, ya que de él se obtiene el alimento, por los cultivos que se desarrollan, pero también porque la vida gira entorno a la disposición del territorio. En la zona de estudio se encontraron diferentes impactos ambientales a los que está expuesto el suelo:

- No se hace separación de residuos en la fuente y por lo tanto se genera una gran cantidad de estos que son dispersos en el suelo, y en la vegetación que se encuentra a los alrededores de las viviendas.
- Las aguas residuales y lixiviados son depositados directamente al suelo en algunos casos.
- **Impactos ambientales para el componente aire:** la contaminación del aire se ve reflejada en la quema de los residuos inorgánicos y en los abonos químicos que son utilizados para los cultivos.
- **Impactos ambientales para el recurso agua:** el agua es el recurso más esencial para todas las formas de vida existentes en la tierra, de ahí la importancia de protegerla. Los impactos que se han generado dentro de las instalaciones de los restaurantes contra el recurso agua son:
 - Las aguas lluvias arrastran a las quebradas y al río residuos sólidos que se encuentran el suelo.
 - Hay contaminación de las fuentes hídricas por coliformes fecales y totales debido a que la vereda no cuentan con alcantarillado y las aguas residuales son depositadas directamente a la fuente.
 - Las fuentes hídricas son contaminadas con bacterias que deposita el ganado.
- **Impactos ambientales para el componente flora:** la vegetación existente en la zonase contamina a causa de la presencia de residuos sólidos y líquidos, además el crecimiento demográfico ha causado que se pierda mucha de esta vegetación alterando el paisaje y por ende obligando a las especies de fauna que habitan en la zona a trasladarse, especialmente se han visto alterados los humedales, ya que esta zona es rica en agua, por lo que se pueden apreciar varios nacederos.
- **Impactos ambientales para el componente fauna:** La construcción de las casas modificalos habitas terrestres, ya que al perderse la capa vegetal se pierde el hábitat de

muchas especies de fauna, como también el desplazamiento de las mismas, en cuanto a la contaminación por ruido, por residuos y el vertimiento de aguas residuales ha producido impactos en la fauna terrestre y acuática, lo cual es evidente por el desplazamiento de especies nativas a otros hábitats, como los azulejos, algodoueros, curillos, chamonos, mochileros etc.

2.3 VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Para la valoración de los diferentes impactos ambientales ocasionados en los diferentes componentes, se toma como referencia se diligenciará la matriz de impactos de Conesa, para determinar los aspectos positivos y las problemáticas encontradas en el área de estudio, además de permitir la realización de una Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) la cual consiste en una discusión de cada una de las casillas marcadas con los números más altos de magnitud e importancia. Las columnas que tienen un gran número de factores marcados se examinan en detalle, independientemente de los números asignados. Del mismo modo, las filas que tienen un gran número de acciones marcadas se examinan en detalle, independientemente de los números.

Cuadro 5. Matriz Conesa

| Matriz de identificación y valoración de impactos ambientales Conesa | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------------|------------|
| ASPECTOS AMBIENTALES | IMPACTOS AMBIENTALES PARA EL RECURSO SUELO | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | Importancia I | Impacto |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Generación de residuos líquidos peligrosos | Disminución de la capa vegetal | - | 4 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 35 | Moderado |
| | Reducción usos del suelo productivos | - | 4 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 36 | Moderado |
| | Alteración de las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del suelo | - | 8 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 54 | Critico |
| Reciclaje inadecuado | Disminución en la capacidad del relleno sanitario | - | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 23 | Compatible |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------|----------------|
| Generación de Residuos especiales | Disminución de la capa vegetal | - | 4 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 35 | Moderado |
| | Perdida del suelo para ser aprovechado ecológicamente | - | 4 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 36 | Moderado |
| | Alteración de las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del suelo | - | 8 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 54 | Crítico |
| ASPECTOS AMBIENTALES | IMPACTOS AMBIENTALES PARA EL RECURSO AIRE | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | Importancia I | Impacto |
| Generación de malos olores | Contaminación del aire | - | 2 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 24 | Compatible |
| | Causante de enfermedades respiratorias | - | 2 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 24 | Compatible |
| Incineración de residuos | Cambio climático | - | 4 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 35 | Moderado |
| | Contaminación del aire | - | 4 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 37 | Moderado |

| ASPECTOS AMBIENTALES | IMPACTOS AMBIENTALES EN PARA EL RECURSO AGUA | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | Importancia I | Impacto |
|--|--|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------------|----------|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Generación de residuos líquidos peligrosos | Alteración de parámetros físicos y químicos del agua | - | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 42 | Moderado |
| | Aumento de materia Orgánica e inorgánica | - | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 31 | Moderado |
| ASPECTOS AMBIENTALES | IMPACTOS AMBIENTALES PARA EL RECURSO FLORA | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | Importancia I | Impacto |
| Crecimiento demográfico | alteración de los ecosistemas terrestres | - | 8 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 60 | Critico |
| Extensión agrícola | Disminución de la capa vegetal y pérdida de especies endémicas | - | 8 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 60 | Critico |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------|----------------|
| | Deterioro de los humedales | - | 8 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 58 | Critico |
| Inadecuado tratamiento y Disposición final de los residuos | Pérdida Permanente de vegetación | - | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 38 | Moderado |
| | Alteración de la diversidad abundancia y cobertura vegetal | - | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 | 37 | Moderado |
| | Modificación del paisaje natural | - | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 | 39 | Moderado |
| ASPECTOS AMBIENTALES | IMPACTOS AMBIENTALES PARA EL RECURSO FAUNA | NAT | I | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | Importancia I | Impacto |
| Crecimiento demográfica | alteración de los ecosistemas terrestres | - | 8 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 60 | Critico |
| Extensión agrícola | Disminución de la capa vegetal y perdida de especies endémicas | - | 8 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 60 | Critico |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----------|
| | Deterioro de los humedales | - | 8 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 58 | Critico |
| Inadecuado tratamiento y Disposición final de los residuos | Modificación del hábitat terrestre. | - | 4 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 | 34 | Moderado |
| | Pérdida permanente de hábitat para la fauna. | - | 4 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 | 35 | Moderado |

Fuente. Los autores

Ecuación para diagnosticar la importancia del impacto

$$I = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Rangos establecidos de la metodología, para estipular los valores de importancia en donde se ubica el impacto.

Cuadro 6. Evaluación de impactos según la metodología Conesa

| RANGO DE IMPORTANCIA | EFECTO | TRAMA |
|----------------------|------------|----------|
| 0 <25 | compatible | Verde |
| 26 <50 | Moderado | Amarillo |

| | | |
|---------|------------------|---------|
| 51 <75 | Critico | Naranja |
| 76 <100 | Critico a Severo | Rojo |

Fuente. Metodología Conessa

Con la información suministrada por la matriz se puede realizar el respectivo análisis de cada componente y de esta manera determinar el grado de afectación:

Componente Agua: su principal afectación es la contaminación cuya afectación lo está causando crecimiento demográfico, vertimientos a las fuentes cercanas y de manera más indirecta las escorrentías cuando lavan el suelo contaminado por la quema de residuos.

Componente Flora y Fauna: las áreas sensibles son la principal fuente de afectación con un valor de la que es causada por la expansión demográfica, deforestación, vertimientos, quema de residuos y quema de madera para la preparación de alimentos.

Componente Suelo: la alteración en la capacidad del suelo es la principal afectación, la que es causada por la expansión demográfica, mala disposición de los residuos, quema de residuos, deforestación.

Componente Aire: la principal fuente que afecta al aire es la contaminación, la que se presenta por actividades como la quema de residuos sólidos; a lo anterior se le suma la deforestación lo que disminuye la capacidad de procesar la contaminación por el CO₂.

El anterior análisis muestra como las actividades ocasionadas por los hogares ubicados en la vereda San Luis de Chontayaco afecta a los recursos naturales como el suelo por la destrucción de la capa vegetal a causa de la deforestación. El agua se ha visto afectada en su calidad como también en su oferta, a causa de los vertimientos directos a las fuentes, además de la contaminación por residuos sólidos.

2.4 PLANTEAMIENTO DE ESTRATEGIAS DE CONTROL

A continuación en cuadro 11 se presenta la matriz DOFA en donde se plantean las estrategias necesarias para minimizar lo negativo y potencializar lo positivo de las actividades que se realizan en la vereda San Luis Chontayaco.

Cuadro 7. Matriz DOFA

| | Oportunidades | Amenazas |
|--|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ✓ La población reconoce la importancia del recurso agua como esencial para la vida y la salud ✓ Participación de la comunidad en proyectos que contribuyan a conservar y proteger los recursos ✓ Dentro de las políticas nacionales y departamentales, existen programas que permiten o ayudan a la compra de terrenos y proyectos de reforestación y conservación de zonas estratégicas. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ La falta de apoyo económico por parte de entes gubernamentales para la conservación de los recursos naturales, ocasiona la explotación de los mismos de manera insustentable. ✓ Crecimiento demográfico desordenado. ✓ Escasa cultura sanitaria de la población ✓ Inadecuada gestión de la cuenca |
| Fortalezas | Estrategias FO | Estrategias FA |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ La voluntad de la comunidad de la vereda, es colaborar en el desarrollo de proyectos para mejorar el nivel de vida ✓ El estado en que se encuentran las áreas | <p>Gestionar s recursos con diferentes entidades públicas y privadas que ayuden a fortalecer los procesos desarrollados por la vereda.</p> <p>Dentro de las políticas</p> | <p>Gestionar mayores recursos con diferentes entidades públicas y privadas que ayuden a fortalecer los procesos de saneamiento de la vereda.</p> <p>Sensibilización ambiental y</p> |

| | | |
|--|--|---|
| <p>contiguas a las fuentes de agua permiten su recuperación.</p> <p>✓ Existen las posibilidades de recuperar las corrientes de agua afectadas por la descarga de aguas residuales.</p> <p>✓ Los habitantes de la vereda son trabajadores y pueden aportar la mano de obra para el desarrollo de éstos proyectos.</p> <p>✓ Existen numerosos procedimientos para el tratamiento de residuos sólidos al alcance del presupuesto municipal.</p> | <p>nacionales y departamentales, existen programas que permiten o ayudan a la compra de terrenos y proyectos de reforestación y conservación de zonas estratégicas.</p> <p>Dentro de las políticas nacionales y departamentales, existen programas que permiten o ayudan a la compra de terrenos y proyectos de reforestación y conservación de zonas estratégicas.</p> <p>Proteger las cuencas abastecedoras de agua, mediante trabajo colectivo entre Instituciones, gremios y comunidad tendientes a: protección de nacimientos y márgenes e implementación de buenas prácticas agrícolas en la totalidad de la cuenca.</p> | <p>creación de cultura ciudadana en manejo de residuos sólidos</p> <p>Realizar un estudio de factibilidad de implementación del componente de tratamiento y aprovechamiento en el componente del aseo</p> <p>Establecimiento de campañas de prevención de las amenazas naturales y antrópicas y la elaboración del estudio de vulnerabilidad frente a las amenazas naturales.</p> |
| <p>Debilidades</p> | <p>Estrategias DO</p> | <p>Estrategias DA</p> |
| <p>✓ Alto índice de agua no tratada que es depositada de manera</p> | <p>Fortalecer la actividad del reciclaje en la vereda</p> | <p>Estudio de factibilidad para la prestación del servicio de aseo en el sector rural</p> |

| | | |
|---|--|---|
| <p>directa a las fuentes hídricas cercanas</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Déficit en el tratamiento de agua potable para consumo de la humanidad. ✓ No existe tratamiento para las aguas residuales de la vereda por lo que se contaminan las fuentes hídricas. ✓ Falta de programas de saneamiento básico rural. ✓ No existe un tratamiento técnico para la disposición final de los residuos sólidos. | <p>Fomento, implementación, control y seguimiento de los convenios de producción más limpia de los sectores productivos (agrícola, pecuario, agroindustria, minería), que aseguren procesos ambientalmente sostenibles</p> <p>Programas de diversificación de cultivos que apunten a la oferta exportadora fortaleciendo las cadenas productivas existentes que permitan la generación de valor agregado a través de nuevos productos y subproductos agrícolas, pecuarios, forestales y piscícolas.</p> <p>Trabajar la cultura ambiental mediante la aplicación de actividades lúdicas y pedagógicas. Trabajando costumbres, acciones y reglas mínimas que generen sentido de pertenencia, que faciliten la convivencia y conduzcan al reconocimiento de deberes</p> | <p>fomentar acciones para la prevención y atención de emergencias</p> <p>Implementación de monitoreo de pozos sépticos.</p> |
|---|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| | y derechos, promoviendo el uso sustentable de los recursos del medio ambiente. | |
|--|--|--|

Fuente. Los autores

Con el fin de que exista un manejo y prevención de contaminación a los recursos naturales, y mejorar el saneamiento básico en los restaurantes se proponen unas estrategias encaminadas a mitigar las problemáticas.

3. CONCLUSIONES

La vereda San Luis de Chontayaco, es una zona ocupada tan solo de 13 familias, debido a que la mayoría de las tierras son propiedad de parejas de ancianos de la localidad, los cuales han heredado sus terrenos a sus hijos y familiares cercanos, por lo que no se han desarrollado actividades de venta.

La población de San Luis de Chontayaco debido a sus actividades diarias están contaminadas las fuentes de agua de donde se abastecen, con coliformes fecales, lo que puede repercutir en su salud y calidad de vida.

Las actividades antrópicas que se han realizado en estos suelos frágiles, debido a que esta zona es perteneciente a humedales y nacederos, han ocasionado contaminación de varios tipos al suelo debido a la inadecuada gestión de los residuos sólidos y líquidos.

IDEAM-UNICEF-CINARA. Marco político y normativo para la Gestión de Residuos Sólidos. (2005). Recuperado el 4 de marzo de 2017 de http://www.asocars.org.co/normas/POLITICAS_AMBIENTALES_NACIONALES/POLITICA_NACIONAL_PARA_LA_GESTION_INTEGRAL_DE_RESIDUOS_SOLIDOS.pdf

Jorge, Llano; Nelson, Penagos; Humberto, Montes. (2010). Aplicación de las normas ambientales en relación con saneamiento básico, que tienen la industria Licorera de Caldas, El Hospital Santa Sofía y Empocaldas. Trabajo final para optar por el título de especialistas en Gestión Ambiental. P 116.

Ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial. Responsabilidad ambiental empresarial en Colombia, libro virtual. En línea. Disponible en: bdigital.uao.edu.co/bistraen/10614/3205/1/TAA01167.pdf. Descargado Marzo 2 de 2015.

Morales, Samuel. (2008). Diagnostico socio-ambiental de la reserva natural de Paracas y zona de amortiguamiento. En línea. Recuperado el 30 de marzo de 2017 de: http://humboldt.iwlearn.org/es/sitios-piloto/-1/DIAGNOSTICO_SOCIO_AMBIENTAL_PARACAS.pdf

Pérez, Javier. (2012). *Diagnóstico Ambiental Participativo*. En línea. Recuperado el 30 de marzo de 2017 de: <http://es.slideshare.net/javierepb/diagnostico-ambiental-participativo-dapokey>

Ponce, Víctor. *La matriz de Leopold: para la evaluación de impacto ambiental*. En línea. Recuperado el 30 de marzo de 2017 de: http://ponce.sdsu.edu/la_matriz_de_leopold.html

Rueda, Diego. (2014). *Proyecto conservación de bosques y sostenibilidad en el corazón de la Amazonía*. En línea. Recuperado el 30 de marzo de 2017 de:

<http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2014/08/III.-Planes-de-Pueblos-Ind%C3%ADgenas-PPI-15.08.14.pdf>

Sánchez, Luisa (2003). *Diagnóstico del estado actual del conocer, conservar y utilizar plan de acción regional para la Orinoquia*. Bogotá. Recuperado de http://www.bdigital.unal.edu.co/6918/1/CARACTERIZACION_DE_LOS_GRUPOS_HUMANOS_RURALES.pdf

Red de Desarrollo Sostenible de Colombia. Gestión Ambiental. Recuperado el 4 de marzo de 2017 de <http://www.rds.org.co/gestion/>

SlideShare. (Agosto, 2012). Saneamiento Básico en Colombia. Recuperado el 5 de marzo de 2017 de <http://es.slideshare.net/osancola09/saneamiento-bsico-en-colombia>

Ur ambiental. Gestión Ambiental. [En línea]. Recuperado el 5 de marzo de 2017 de <http://urosarioambiental.blogindario.com/2009/11/00001-introducción.html>

Víctor, Ponce. La matriz de Leopold. Recuperado el 4 de marzo de 2017 de http://ponce.sdsu.edu/la_matriz_de_leopold.html

6. ANEXOS

Anexo 1. Registro fotográfico



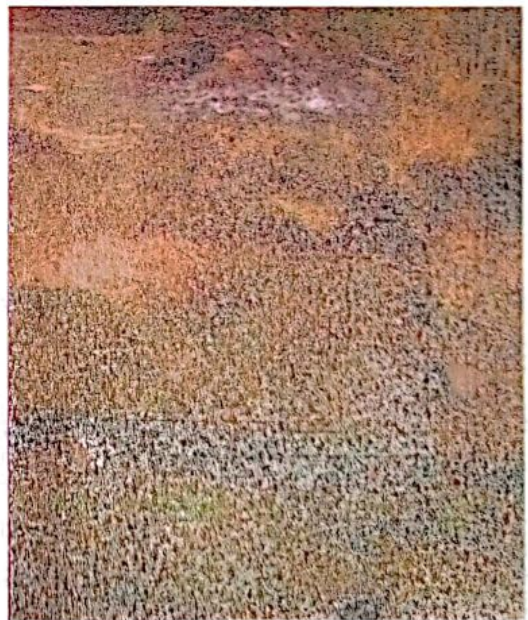
ARROYO N.N



VEREDA CHONTAYACO



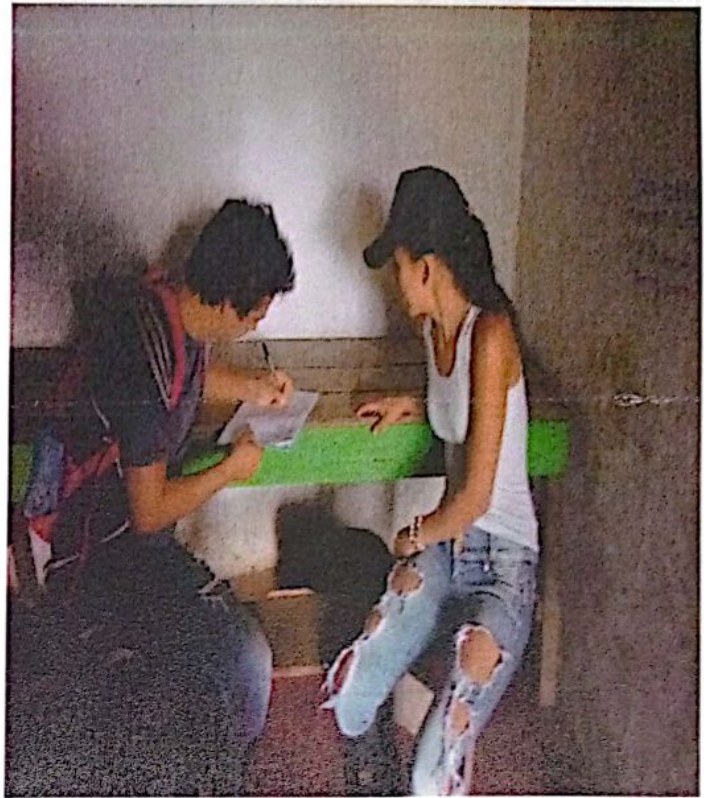
QUEMA DE RESIDUOS SOLIDOS



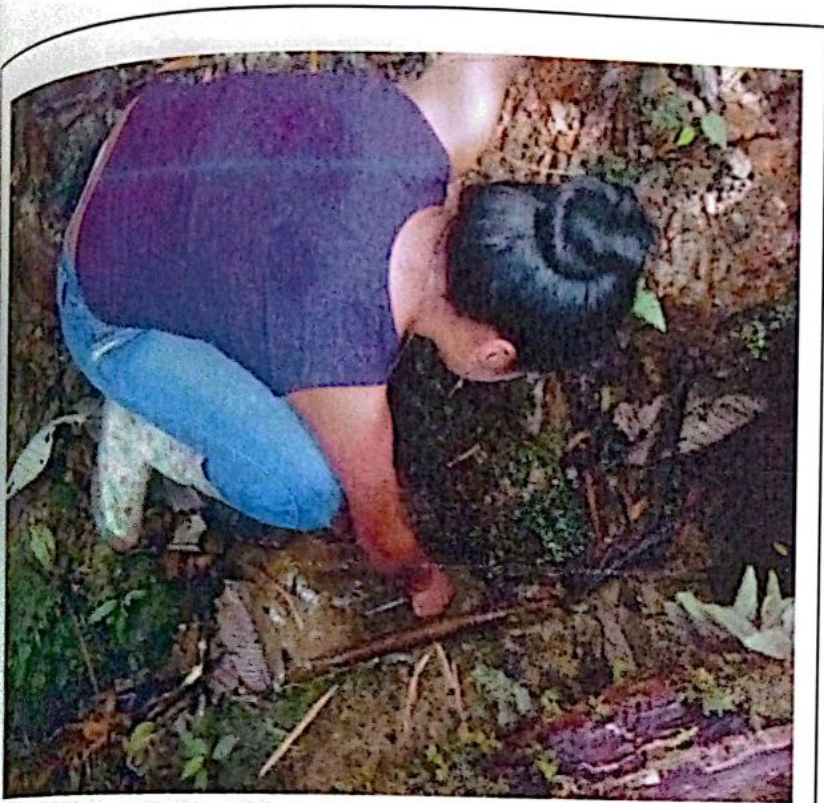
SUELO DETERIORADO POR QUEMA DE
RESIDUOS SOLIDOS



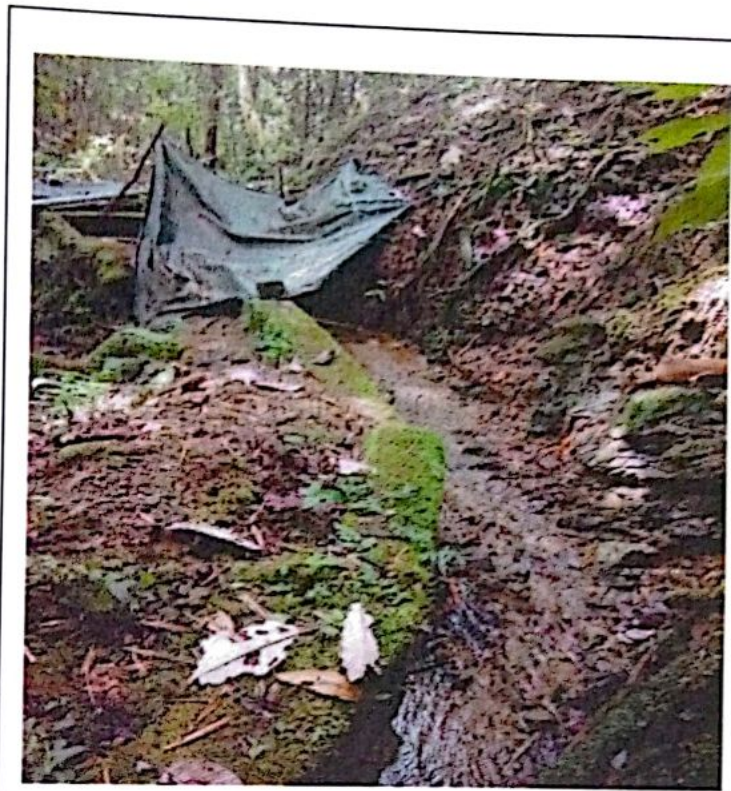
ENCUESTAS A LA POBLACION



ENCUESTAS A LA POBLACION



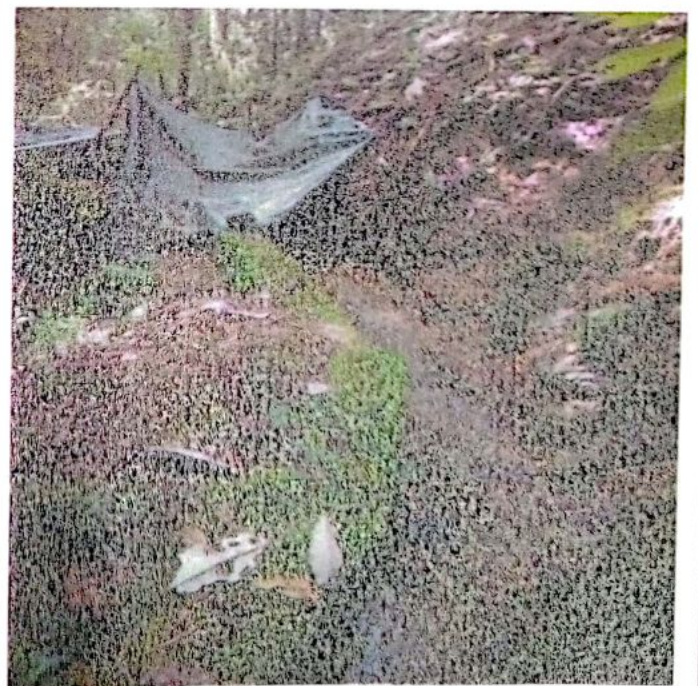
TOMA DE MUESTRAS DE AGUA



RENOCIMIENTO DE LA FUENTE



TOMA DE MUESTRA DE AGUA



FUENTE HIDRICA N.N