

ANALISIS DE LAS COMPRENSIONES QUE HACEN LAS COMUNIDADES
ALEDAÑAS A LA QUEBRADA LA CHORRERA SOBRE LAS AFECTACIONES
GENERADAS POR LOS VERTIMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES URBANAS
DEL MUNICIPIO DE ISNOS – DEPARTAMENTO DE HUILA

ROMULO BAHAMON LEON
Cod: 67201328312

Directora
Mag. GLORIA YANETH FLOREZ YEPES

UNIVERSIDAD DE MANIZALES
MAESTRIA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE
VIRTUAL – COHORTE IX
2016

ANALISIS DE LAS COMPRESIONES QUE HACEN LAS COMUNIDADES
ALEDAÑAS A LA QUEBRADA LA CHORRERA SOBRE LAS AFECTACIONES
GENERADAS POR LOS VERTIMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES URBANAS
DEL MUNICIPIO DE ISNOS – DEPARTAMENTO DE HUILA

ROMULO BAHAMON LEON
Cod: 67201328312

Proyecto de tesis para optar al título de magister en desarrollo sostenible y
medio ambiente.

Mag. GLORIA YANETH FLOREZ YEPES
Directora

UNIVERSIDAD DE MANIZALES
MAESTRIA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE
VIRTUAL – COHORTE IX
2016

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por la ayuda divina, a mis padres, quienes han velado por mi bienestar y educación a lo largo de la vida.

A mi familia por su apoyo incondicional en todos mis propósitos.

A todos los maestros por sus valiosas enseñanzas y en especial a mi directora de tesis Gloria Yaneth Flórez Yepes, por sus aportes y colaboración en el desarrollo del trabajo de grado.

Finalmente, agradezco a mis amigos y compañeros por sus consejos y motivación en mi formación académica.

TABLA DE CONTENIDO

1	GENERALIDADES	14
1.1	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	14
1.2	OBJETIVOS.....	14
1.2.1	General.....	14
1.2.2	Específicos.....	14
1.3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
1.4	SUPUESTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
1.5	CATEGORÍAS DE ANÁLISIS.....	17
1.5.1	Calidad del agua.....	17
1.5.2	Biodiversidad.....	17
1.5.3	Medio Físico.....	17
1.5.4	Afectaciones Ambientales.....	17
1.6	JUSTIFICACIÓN.....	18
2	REFERENTE TEORICO	21
2.1	UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	21
2.2	AGUAS RESIDUALES.....	22
2.2.1	Contaminantes de importancia en el tratamiento del agua residual.....	26
2.2.2	Impactos Sanitarios y de Salubridad.....	28
2.2.3	Disponibilidad del Agua.....	29
2.2.4	Sostenibilidad del agua.....	31
2.3	NORMATIVIDAD AMBIENTAL EN LA GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES.....	32
2.4	EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO.....	32
2.5	LINEAMIENTOS DE POLÍTICA PARA EL MANEJO INTEGRAL DEL AGUA.....	33
2.5.1	Decreto 2811 de 1974:.....	33
2.5.2	El Decreto 1594 de 1984.....	33
2.5.3	CONPES 3177 del 15 de julio de 2002.....	34
2.5.4	Decreto 3930 de 2010.....	35
2.5.5	Decreto 1729 de 2002.....	35

2.6	PSICOLOGÍA AMBIENTAL.....	38
2.6.1	Percepciones Sociales frente al medio Ambiente.....	38
2.6.2	Objetividad y subjetividad de las percepciones.....	40
2.7	FACTORES AMBIENTALES.....	42
2.8	INDICADOR AMBIENTAL.....	42
2.9	CARACTERISTICAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	44
2.10	MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	47
2.10.1	Matriz de Leopold.....	47
2.10.2	Listas de chequeo o verificación.....	50
2.10.3	Redes.....	51
2.10.4	Método del Instituto Batelle-Columbus.....	52
3	ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	54
4	DISEÑO METODOLOGICO.....	61
4.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	61
4.2	UNIDAD DE ANALISIS Y UNIDAD DE TRABAJO.....	61
4.3	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	62
4.4	FASE I. DESCRIBIR LAS PERCEPCIONES DE LA COMUNIDAD ALEDAÑA SOBRE LA AFECTACIÓN A LA CALIDAD DEL AGUA DE LA QUEBRADA LA CHORRERA.....	63
4.4.1	Encuesta.....	63
4.4.2	Percepciones sociales.....	65
4.5	FASE II. ANALIZAR LAS AFECTACIONES QUE HAN GENERADO LOS VERTIMIENTOS DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS EN LA QUEBRADA LA CHORRERA.....	65
4.5.1	Observación Participativa.....	66
4.5.2	Evaluación de Impactos Ambientales.....	66
4.5.3	Dialogo de saberes.....	67
5	RESULTADOS.....	68
5.1	FASE I. DESCRIBIR LAS PERCEPCIONES DE LA COMUNIDAD ALEDAÑA SOBRE LA AFECTACIÓN A LA CALIDAD DEL AGUA DE LA QUEBRADA LA CHORRERA.....	68
5.1.1	Percepción general de la población sobre el estado ambiental de la Quebrada La Chorra. 68	
5.1.2	Percepciones sociales sobre la Quebrada La Chorrera.....	77
5.2	FASE II. ANALIZAR LAS AFECTACIONES QUE HAN GENERADO LOS VERTIMIENTOS DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS EN LA QUEBRADA LA CHORRERA.....	85

5.2.1	Interacción con las comunidades.....	85
5.2.2	Evaluación del Impacto Ambiental – Matriz de Leopold	91
5.2.4	Recopilación de información sobre la biodiversidad	103
6	CONCLUSIONES.....	108
7	RECOMENDACIONES	110
8	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	111
9	ANEXOS.....	114

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DEL AGUA RESIDUAL Y SUS PROCEDENCIAS.	25
TABLA 2. CONTAMINANTES DE IMPORTANCIA EN EL TRATAMIENTO DEL AGUA.	27
TABLA 3. PRINCIPALES IMPACTOS DE LAS AGUAS RESIDUALES SOBRE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS.	36
TABLA 4. NIVEL DE SIGNIFICANCIA DEL MEDIO FÍSICO.	93
TABLA 5. NIVEL DE SIGNIFICANCIA DEL MEDIO BIOLÓGICO.	95
TABLA 6. NIVEL DE SIGNIFICANCIA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	98
TABLA 7. NIVEL DE SIGNIFICANCIA DE LAS ACCIONES EN TOTAL POR CADA PARÁMETRO.	100
TABLA 8. ESPECIES DE FLORA REPORTADAS EN LOS ÚLTIMOS AÑOS	103
TABLA 9. ESPECIES DE FAUNA REPORTADAS EN LOS ÚLTIMOS AÑOS	104
TABLA 10. ESPECIES DE FAUNA REPORTADAS EN LOS ÚLTIMOS AÑOS	105
TABLA 11. ESPECIES DE FLORA REPORTADAS EN LOS ÚLTIMOS AÑOS	106

LISTA DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL MUNICIPIO DE ISNOS.	22
ILUSTRACIÓN 2. PANTALLA APLICACIÓN DEL MAS.	64
ILUSTRACIÓN 3. LOS VERTIMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES A LA QUEBRADA LA CHORRERA ESTÁ CONTAMINANDO EL AGUA PELIGROSAMENTE.	68
ILUSTRACIÓN 4. LA CONTAMINACIÓN DE ESTA FUENTE HÍDRICA HA INFLUIDO NOTABLEMENTE SOBRE LA BIODIVERSIDAD NATURAL DEL ECOSISTEMA	69
ILUSTRACIÓN 5. INCIDE EN LA SALUD DE LAS PERSONAS ASENTADAS EN LOS ALREDEDORES DE LA FUENTE HÍDRICA LOS VERTIMIENTOS DE AGUAS SERVIDAS	70
ILUSTRACIÓN 6. HAY CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS VIGENTES EN CUANTO A LA GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES.	71

ILUSTRACIÓN 7. EL CRECIMIENTO POBLACIONAL E INCREMENTO DE LA CONTAMINACIÓN CONLLEVAN AL CAMBIO DE PATRONES CULTURALES O ESTILO DE VIDA EN EL USO DE LA CUENCA HÍDRICA	72
ILUSTRACIÓN 8. LOS VERTIMIENTOS TIENEN RELACIÓN CON LA APARICIÓN DE PROBLEMAS DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y DE PIEL EN LOS HABITANTES DE LA LOCALIDAD	73
ILUSTRACIÓN 9. LA QUEBRADA LA CHORRERA ESTÁ DISMINUYENDO SU CAUDAL Y SE PRESENTA UNA ACELERACIÓN DEL DETERIORO DE LOS SUELOS	74
ILUSTRACIÓN 10. LA AFECTACIÓN DE LOS HÁBITATS DE DISTINTAS ESPECIES Y SU EFECTO EN EL ECOSISTEMA ALTERA EL VALOR PAISAJÍSTICO	75
ILUSTRACIÓN 11. LAS AGUAS RESIDUALES HACEN QUE LAS ESPECIES PROPIAS EN LA ZONA DE INFLUENCIA SE VEAN AMENAZADAS O SUSCEPTIBLES A EXTINGUIRSE	76
ILUSTRACIÓN 12. EL NÚMERO DE ESPECIES EN LOS ÚLTIMOS AÑOS HAN IDO DISMINUYENDO DEBIDO A LA CONTAMINACIÓN DE LA QUEBRADA LA CHORRERA	76
ILUSTRACIÓN 13. VERTIMIENTOS DOMÉSTICOS.	87
ILUSTRACIÓN 14. VERTIMIENTOS DE ACEITE.	88
ILUSTRACIÓN 15. VERTIMIENTOS PUNTUALES DE LA PORCICULTURA.	88
ILUSTRACIÓN 16. VERTIMIENTOS DE RESIDUOS POR PARTE DE LOS HABITANTES.	89
ILUSTRACIÓN 17. VERTIMIENTOS POR ACTIVIDAD AGRÍCOLA	90
ILUSTRACIÓN 18. INUNDACIÓN EN EL BARRIO CHAZA, EN ÉPOCA DE INVIERNO.	90
ILUSTRACIÓN 19. DESBORDAMIENTO DE LA QUEBRADA POR LOS POTREROS, EN ÉPOCA DE INVIERNO.	91
ILUSTRACIÓN 20. NÚMERO DE IMPACTOS POSITIVOS VS NÚMERO DE IMPACTOS NEGATIVOS	93
ILUSTRACIÓN 21. TOTAL DE IMPACTOS POSITIVOS VS TOTAL DE IMPACTOS NEGATIVOS	94
ILUSTRACIÓN 22. NÚMERO DE IMPACTOS POSITIVOS VS NÚMERO DE IMPACTOS NEGATIVOS	95
ILUSTRACIÓN 23. TOTAL DE IMPACTOS POSITIVOS VS TOTAL DE IMPACTOS NEGATIVOS	96
ILUSTRACIÓN 24. NÚMERO DE IMPACTOS POSITIVOS VS NÚMERO DE IMPACTOS NEGATIVOS	98
ILUSTRACIÓN 25. TOTAL DE IMPACTOS POSITIVOS VS TOTAL DE IMPACTOS NEGATIVOS	99
ILUSTRACIÓN 26. NÚMERO DE IMPACTOS POSITIVOS VS NÚMERO DE IMPACTOS NEGATIVOS	101
ILUSTRACIÓN 27. TOTAL DE IMPACTOS POSITIVOS VS TOTAL DE IMPACTOS NEGATIVOS	102

RESUMEN

El siguiente trabajo presenta un análisis de las comprensiones que hacen las comunidades aledañas a la quebrada la chorrera sobre las afectaciones generadas por los vertimientos de aguas residuales urbanas del Municipio de Isnos Huila; esta fuente hídrica nace en la vereda de San Vicente a los 2200 m.s.n.m; era un ecosistema con gran cantidad de especies de flora y fauna, balneario natural y fuente del sustento de muchas familias. Las actividades humanas han influido notoriamente en la afectación de este recurso, viene siendo contaminado por las descargas directas del alcantarillado urbano y actividades agrícolas que se encuentran dentro del área de estudio y que no poseen sistema de tratamiento de residuos para la disminución de la contaminación previo a la disposición final. La contaminación que se presenta finalmente va a desembocar al río Magdalena que es el receptor final.

Se analizó la incidencia social y ecosistémica de la afectación a la calidad del agua de la quebrada la chorrera a partir de las percepciones de la comunidad aledaña; además se determinó los impactos ambientales generados, mediante el uso de herramientas metodológicas como percepciones sociales, observación participativa, realización de encuestas y recopilación de información mediante el dialogo de saberes por parte de la comunidad sobre el estado de flora y fauna. La Evaluación del Impacto Ambiental por vertimientos de aguas residuales se realizó a través de la matriz causa-efecto de Leopold.

La problemática ha generado gran cantidad de impactos económicos, sociales y ambientales, hay un acelerado deterioro de los suelos, pérdida y deterioro de los hábitats. Las percepciones que tiene las personas que viven a los alrededores de la Quebrada Chorrera son inquietantes por el estado en que se encuentra este ecosistema; a través del tiempo sufrió grandes cambios en la reducción del caudal y la calidad del agua debido a la contaminación; antes la fuente hídrica era cristalina apta para el consumo humano. El aumento de la población en el Municipio de Isnos, el cambio en los patrones culturales y la intervención del hombre han influido en el deterioro del factor bióticos que conforman este importante ecosistema; especies como el mortiño, mondei, roble, cedro, arrayan, patos, sardinas, azulejos y toches han ido desapareciendo.

Palabras claves: Aguas residuales, Calidad del Agua, Impacto Ambiental, Afectación de Biodiversidad, percepciones sociales.

ABSTRACT

This work presents an analysis of compressions that make the communities surrounding the stream La Chorrera on the effects generated by the discharges of urban waste water in the Municipality of Isnos Huila; This water source was born in the village of San Vicente to 2200 meters above sea level; It was an ecosystem with many species of flora and fauna, natural spa and source of livelihood of many families. Human activities have notoriously influenced the allocation of this resource, it is being polluted by direct discharges of urban sewage and agricultural activities within the study area and have no system of waste treatment for the reduction of prior contamination to disposal. Pollution that occurs will eventually lead to the Magdalena River which is the final recipient.

Social and ecosystem impact of the effect on water quality of the stream La Chorrera from the perceptions of the surrounding community was analyzed; besides the environmental impacts are determined, using methodological tools such as social perceptions, participant observation, surveys and data collection through dialogue of knowledge by the community about the state of flora and fauna. The Environmental Impact Assessment for wastewater discharges are made through cause-effect matrix of Leopold.

The issue has generated lot of economic, social and environmental impacts; there is an accelerated deterioration of the soils, loss and deterioration of habitats. Perceptions that have the people who is living around the stream La Chorrera are disturbing due state of this ecosystem; over time it sustained significant changes in reducing the flow rate and

water quality due to pollution; previously the water source was crystal and suitable for human consumption. The increase in population in the municipality of Isnos, changing cultural patterns and human intervention have influenced the deterioration of biotic factor that make this important ecosystem; species like mortiño, mondei, oak, cedar, myrtle, ducks, sardines, bluebirds and toches have disappeared.

Keywords: Wastewater, Water Quality, Environmental Impact, Biodiversity involvement, social perceptions.

INTRODUCCIÓN

El agua es uno de los recursos naturales de gran importancia y esencial en la vida del hombre. En la actualidad la demanda excesiva, el uso inadecuado y el incremento del vertimiento de aguas residuales sin ningún tratamiento en las fuentes hídricas; constituyen los factores que influyen considerablemente en la calidad del agua.

La población Isnense no cuenta con un tratamiento para las aguas residuales, que cada vez genera más contaminación sobre los recursos naturales y afectación social en el área de influencia. En este proyecto de investigación se realizó un análisis de las comprensiones que hacen las comunidades aledañas a la quebrada la chorrera sobre las afectaciones generadas por los vertimientos de aguas residuales urbanas del municipio de Isnos – Departamento de Huila. Mediante un proceso de observación e interacción con la comunidad que reside a los alrededores de la fuente hídrica para conocer sus percepciones e interpretaciones que realiza cada individuo teniendo en cuenta los conocimientos, sentimientos y creencias.

El objeto de estudio son las descripciones de las percepciones de la comunidad aledaña sobre la afectación a la calidad del agua de la quebrada la chorrera con relacion a las afectaciones ambientales, la biodiversidad y el medio físico. Se tuvieron en cuenta: la estructura del suelo, el paisaje, composición, diversidad y abundancia de la flora y fauna en el pasado y presente de la Chorrera, los habitats e incidencia de la contaminación.

Las percepciones sociales fueron primordiales para identificar los cambios ambientales sobre la Chorrera, como consecuencia del uso y abuso de actividades generadas por el ser humano a través del tiempo; se han venido presentando grandes cambios en la calidad del agua producto de la contaminación por aguas residuales y basura. La fuente hídrica era cristalina apta para el consumo humano, con afectaciones ambientales como la tala, la agricultura y uso irracional de los recursos, que llevaron a la disminución de la biodiversidad; que diversidad de especies de fauna y flora.

Las especies deben conservarse y protegerse porque la diversidad biológica es esencial para los isnenses, por el suministro de servicios ecosistémicos y a que son primordiales para el bienestar, la supervivencia y también de ellas depende el futuro de la humanidad. Frente a esto los entes gubernamentales deben velar por el cumplimiento de normatividad que incentive el cuidado y conservación de los recursos naturales. No solo deben preocuparse por la evacuación de las aguas residuales, sino por la descontaminación de las corrientes y cuerpos de agua afectados; así como también, la obligación del mejoramiento de la calidad del recurso hídrico.

CAPITULO I

1 GENERALIDADES

1.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las comprensiones que hacen las comunidades aledañas a la quebrada la chorrera sobre las afectaciones generadas por los vertimientos de aguas residuales urbanas del Municipio de Isnos – Departamento de Huila?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 General

Analizar las comprensiones que hacen las comunidades aledañas a la quebrada la chorrera sobre las afectaciones generadas por los vertimientos de aguas residuales urbanas

1.2.2 Específicos

Describir las percepciones de la comunidad aledaña sobre la afectación a la calidad del agua de la quebrada la chorrera.

Analizar las afectaciones que han generado los vertimientos de las aguas residuales urbanas en la quebrada la chorrera.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La quebrada la Chorrera es la fuente hídrica más contaminada del Municipio de Isnos, debido a que las aguas residuales provenientes del casco urbano del Municipio de Isnos son vertidas directamente a su lecho sin ningún tratamiento; estas provienen de actividades domésticas, del matadero, marraneras, plaza de mercado y por agroquímicos.

A lo largo del paso de la quebrada por la zona urbana del municipio de Isnos (tramo comprendido desde el puente ubicado entre la carrera 5 con calle 9 hasta el puente que atraviesa la quebrada la Chorrera aguas abajo vía a la Marquesa), se encuentran gran cantidad de vertimientos directos del alcantarillado y de viviendas que realizan las disposiciones directamente afectando no solo la población circundante a las descargas, sino también, a todos los asentamientos aguas abajo del área urbana y finalmente el río Magdalena que es el receptor final de la quebrada; participando con la degradación de una de las importantes fuentes hídricas de nuestro país.

En el Municipio de Isnos la problemática ambiental también está relacionada con patrones culturales y arquitectónicos tradicionales, como la tala de bosques y la acumulación de basuras. La población cuenta con 1218 usuarios conectados al alcantarillado en el casco urbano municipal, el cual desemboca directamente en la quebrada la Chorrera sin previo tratamiento afectando los Hábitats de distintas especies y su efecto en general sobre la biodiversidad. Las especies de flora y fauna han ido desapareciendo y el caudal se ha ido reduciendo, se presenta una aceleración del deterioro de los suelos, además

de las repercusiones posibles generadas en la Salud Pública por la utilización de esta agua en la agricultura.

Las amenazas de riesgo más frecuentes en la zona urbana del municipio son los deslizamientos e inundaciones en las laderas de la quebrada La Chorrera, estos fenómenos se generan en épocas de lluvia con efectos negativos que pueden ser catastróficos para asentamientos y barrios. Los más afectados son las personas que viven a los alrededores de la quebrada y habitantes aguas abajo los cuales hacen uso del agua para sus necesidades básicas y para agricultura. La quebrada crea inundaciones que contribuyen al desarrollo de constantes humedales, con tendencia a que se sedimenten y compacten lo cual lleva a malos olores con su consecuente propagación de infecciones y afecta las construcciones.

1.4 SUPUESTO DE LA INVESTIGACIÓN

“Las compresiones que hacen las comunidades aledañas a la quebrada la chorrera tienen una tendencia negativa, ya que de manera física se ha visualizado un cambio en la calidad del agua en la quebrada a través del tiempo”.

1.5 CATEGORÍAS DE ANÁLISIS

La descripción detallada del estudio, contempla la información suministrada por personas que se hicieron partícipes de la investigación en su contexto natural; donde se tuvieron en cuenta las percepciones, conocimientos, sentimientos y creencias; a partir de diálogos y entrevistas. Para ello se utilizaron las siguientes categorías:

1.5.1 Calidad del agua

Percepciones con relación a la calidad del agua que tienen los habitantes de los alrededores de la quebrada la Chorrera, la incidencia de los vertimientos de las aguas residuales, con afectaciones al recurso hídrico.

1.5.2 Biodiversidad

Percepciones de los participantes sobre el medio biótico; afectación de la estructura, composición, diversidad y abundancia de la flora y fauna en el pasado y presente de la Chorrera e incidencia de la contaminación.

1.5.3 Medio físico

Percepciones frente a la estructura y fertilidad del suelo, calidad del aire y el paisaje; analizando las transformaciones urbanas, sociales y culturales del municipio de Isnos.

1.5.4 Afectaciones ambientales

Percepciones con relación con el deterioro y daños de los hábitats por el aumento demográfico, vertimientos de aguas residuales, talas y consumo de recursos naturales.

1.6 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad el manejo de los temas ambientales ha tenido gran relevancia, los cuales surgen como consecuencia de los impactos que se generan en el entorno y que en su mayoría son ocasionados por las transformaciones que el hombre incorpora directa o indirectamente en el mismo afectando la estabilidad ecológica de los ecosistemas y el desarrollo sostenible de las actuales y futuras generaciones.

La falta de tratamiento del agua se está convirtiendo en un problema de salud pública y ambiental de proporciones gigantes. “Pese a que Colombia es el sexto país con mayor oferta hídrica en el mundo, el Ministerio de Medio Ambiente calcula que la mitad de los recursos hídricos tienen problemas de calidad. Se estima que la industria, el sector agropecuario y las aguas domésticas generan 9 mil toneladas de materia orgánica contaminante de los acuíferos”(Periódico Beleño, 2011)

La problemática de las aguas residuales cada día en Colombia está dejando más ríos, quebradas y cuerpos de agua contaminados; los cuales conllevan a problemas en la agricultura y en la salud de la población; Gustavo Galvis presidente de la Asociación Nacional de Empresas de Servicios Públicos y comunicaciones, Andesco, afirma “solamente el 30% de las aguas residuales en Colombia reciben tratamientos que no son muy adecuados, falta el 70% y eso implica inversiones muy grandes. Por eso el llamado es para conservar desde las bocatomas de agua hacia arriba, los ríos, las cuencas y los páramos” (Galvis, 2012)

El Municipio de Isnos se encuentra dentro de ese gran porcentaje que no cuenta con ningún tratamiento previo de las aguas residuales, Pese a ser un recurso abundante en el municipio, el agua es un recurso sobre el cual se ejerce una amplia demanda. Considerando que en el municipio se desarrollan fundamentalmente las actividades agrícolas y ganaderas, el fenómeno de contaminación de las fuentes de agua tiene su punto más álgido en el vertimiento inadecuado de los residuos de las viviendas.

A nivel social y ambiental, esta investigación aporta al conocimiento sobre la evaluación del impacto ecosistémico que han generado los vertimientos de las aguas residuales urbanas en la quebrada la chorrera. Para analizar y dar sustento a la problemática objeto de estudio, se contempló las percepciones como eje central de la presente investigación. La información fue recolectada mediante un proceso de observación e interacción con la comunidad de los alrededores de la fuente hídrica, para conocer sus percepciones con respecto a las afectaciones sobre la calidad del agua de La chorrera por los vertimientos de aguas residuales y el impacto ambiental que se ha dado en las últimas décadas, conocer las comprensiones sociales al respecto permite tener una visión amplia de lo que se está presentando e implicaciones a futuro que puedan suceder si sigue incrementando la contaminación al ecosistema. Esto es de gran utilidad tanto a la comunidad como a los organismos públicos, para hacer una adecuada gestión ambiental que permita evitar situaciones que en el largo plazo resulten insostenibles y perjudiciales para el entorno y la sociedad.

Esta investigación es un aporte a la línea de investigación en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, en la medida que proporciona conocimiento de la dinámica y los

impactos de las aguas servidas, que por sus características merece seguimiento y control porque puede poner en riesgo su sostenibilidad del agua en el Municipio; así como incentivar la actuación de las autoridades ambientales para el control en pro de la conservación del recurso hídrico; al igual que la participación de la empresa Aguas y Aseo del Macizo y la comunidad para garantizar la conservación del medio ambiente y el equilibrio que debe existir entre el factor ambiental, social y económico. Promoviendo el cumplimiento de la Constitución Política de 1991, como en la ley 99 de 1993 que dicta los parámetros para la protección del medio ambiente.

La calidad del recurso hídrico es un factor que limita su disponibilidad, restringe su uso para las actividades propias del desarrollo económico y social de las regiones; también limita los procesos y funciones ecológicas de los ecosistemas. Frente a toda esta problemática de contaminación generada por los residuos líquidos, es necesario que se planteen soluciones integrales al problema del manejo, tratamiento y disposición final de las aguas residuales.

CAPÍTULO II

2 REFERENTE TEORICO

2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Basado en el Plan de Desarrollo 2012 – 2015: El Municipio de Isnos está ubicado en el corazón del Macizo Colombiano, con la inmensa riqueza biológica y paisajística, en mora de su protección y aprovechamiento sostenible. El Municipio de Isnos está al Sur Occidente del Departamento del Huila, a una distancia de 228 Kms de Neiva, limita al Norte: con el Municipio de Salado Blanco; al Sur: con el Municipio de San Agustín; Oriente: con el Municipio de Pitalito; Occidente: con el Departamento del Cauca y el Municipio de San Agustín; con una extensión superficial de 361 kms cuadrados, la temperatura promedio es de 18 grados centígrados, su posición geográfica es: Latitud Norte 10 56' 26"; Longitud Occidental 76 14' 26"; Altura Aproximada 1700 msnm.

Norte: con el Municipio de Salado Blanco.

Sur: con el Municipio de San Agustín.

Oriente: con el Municipio de Pitalito.

Occidente: con el Departamento del Cauca y el Municipio de San Agustín.



Ilustración 1. Ubicación geográfica del Municipio de Isnos.

Recuperado de Web. (Isnos-Huila, 2014)

2.2 AGUAS RESIDUALES

Según el Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales municipales en Colombia, un estimativo del caudal de aguas residuales provenientes de centros urbanos se están arrojando a los cuerpos de agua; cerca de 67 metros cúbicos por segundo (m^3/s), donde Bogotá representa más del 15.3 %, Antioquia el 13 %, Valle del Cauca 9.87 % y los demás departamentos están por debajo del 5 %. Las corrientes de agua afectadas por la contaminación ocasionada por los vertimientos de aguas residuales generan condiciones en que se agota el oxígeno y eutrofización; se estima que aproximadamente 1.300 cuerpos de agua están siendo contaminados por los vertimientos municipales.

En general Colombia y el mundo deben otorgar a la complicada problemática del agua una gran importancia, puesto que la manera actual de la utilización del recurso hídrico es insostenible y la manera de depuración de las aguas nos llevara a enfrentarnos cara a cara a una más dura escasez del agua potable, lo cual simboliza un alto riesgo para la estabilidad y desarrollo socioeconómico del país y el mundo. Esta perjudica el normal desarrollo de todas las actividades humanas, el equilibrio de los ecosistemas, el bienestar de las poblaciones, a los seres vivos, el bienestar de las comunidades y la restricción de la biodiversidad.

Según Cordi (2013) la calidad del agua es una cuestión preocupante a escala mundial. Ahora más que nunca resulta necesario contar con una gestión competente y responsable los tratamientos de depuración del recurso hídricos, hacerles el respectivo tratamiento de aguas residuales, para así reducir las consecuencias de las actividades humanas en el medio ambiente y garantizar un desarrollo sostenible que las nuevas generaciones puedan disfrutar de agua limpia y en abundancia. Por lo consiguiente las alternativas para la depuración de las aguas residuales no deben ser simples posturas a resolver problemas de focos de contaminación, si no posibles soluciones para mitigar los impactos ambientales que se generan sobre la flora y fauna que hacen parte de la dinámica de los ecosistemas.

Pasqual (2004) en sus argumentos deja claro que la declaración del milenio de las naciones unidas confirmó el papel fundamental que desempeña el agua y el saneamiento en el desarrollo sostenible, así como la importante contribución que la ampliación del acceso al agua potable y a un saneamiento adecuado puede mitigar la pobreza. Las estrategias de reducción de la miseria tienen un lugar preponderante en el actual programa de desarrollo; pues el agua incentiva el desarrollo económico y social de una región, por lo que se la

reconoce como un agente importante en el desarrollo de las naciones. En este sentido, es un componente indispensable de la humanidad.

Las inversiones en la gestión del recurso hídrico han asegurado la subsistencia y han reducido los riesgos de salud, la vulnerabilidad y en última instancia la pobreza. Según lo dicho por Gulh (2010) se puede entonces afirmar que el agua contribuye a la mitigación de la pobreza de numerosas maneras a través de servicios de saneamiento, de suministro de agua, de alimentos al alcance de los pobres y de una mayor respuesta de las comunidades más desfavorecidas frente a enfermedades, catástrofes naturales y degradación medioambiental. Un agua de buena calidad puede mejorar la salud gracias a un mejor saneamiento e higiene y puede aumentar la productividad de la tierra, del trabajo y de otras actividades productivas si se introduce en el momento adecuado.

En el Departamento del Huila se puede observar a gran escala los impactos ambientales de las fuentes hídricas; pues Según el Plan Departamental para el Manejo Empresarial de los servicios de Agua y Saneamiento del Huila “sólo el 30% de los municipios (11) disponen de plantas de tratamiento de aguas residuales, y el restante 70% (25) deben realizar vertimientos directos sobre las fuentes hídricas cercanas. De las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) existentes, en algunos casos no se encuentran en buen estado de operación y funcionamiento, lo que hace que se realicen descargas directas sin un adecuado tratamiento”¹.

¹ Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Viceministerio de Agua y Saneamiento. Plan Departamental para el Manejo Empresarial de los servicios de Agua y Saneamiento del Huila. República de Colombia. 2010.

A pesar de existir todos estos mecanismos para mejorar la calidad del agua, no funcionan de manera integral, pues se siguen descargando gran cantidad de contaminantes al río Magdalena, este no solo es fuente de descargas sino fuente de trabajo para las poblaciones ribereñas, e inclusive para la alimentación, la pesca se deriva de allí; el caso cada vez es más preocupante por el agravante de que muchos de los mismos municipios se surten con aguas del río Magdalena. Generando cada vez más impactos sobre este río.

Por tal motivo las administraciones de los entes regionales y municipales deben encaminar la gestión, a disminuir la contaminación, con el fin de optimizar la calidad de esta y evitar daños ambientales severos; esto es muy importante y necesario para el cuidado de los ecosistemas, se debe adquirir una cultura que promueva el desarrollo sostenible y velar por el cuidado del medio ambiente.

Tabla 1. Características físicas, químicas y biológicas del agua residual y sus procedencias.

CARACTERÍSTICA	PROCEDENCIA
Propiedades físicas:	
Color	Aguas residuales domésticas e industriales, degradación natural de materia orgánica
Olor	Agua residual en descomposición, residuos industriales.
Sólidos	Agua de suministro, aguas residuales domésticas e industriales, erosión del suelo, infiltración y conexiones incontroladas
Temperatura	Aguas residuales domésticas e industriales
Constituyentes químicos	
Orgánicos:	
Carbohidratos	Aguas residuales domésticas, industriales y comerciales
Grasas animales, aceites y grasa	Aguas residuales domésticas, industriales y comerciales
Pesticidas	Residuos agrícolas

Fenoles	Vertidos industriales
Proteínas	Aguas residuales domésticas, industriales y comerciales
Agentes tensoactivos	Aguas residuales domésticas, industriales y comerciales
Compuestos orgánicos volátiles	Aguas residuales domésticas, industriales y comerciales
Inorgánicos:	
Alcalinidad	Aguas residuales domésticas, agua de suministro, infiltración de agua subterránea
Cloruros	Aguas residuales domésticas, agua de suministro, infiltración de agua subterránea
Metales pesados	Vertidos industriales
Nitrógeno	Residuos agrícolas y aguas residuales domésticas
Ph	Aguas residuales domésticas, industriales y comerciales
Fósforo	Aguas residuales domésticas, industriales y comerciales; aguas de escorrentía
Azufre	Agua de suministro; aguas residuales domésticas, comerciales e industriales.
Gases:	
Sulfuro de hidrógeno	Descomposición de residuos domésticos
Metano	Descomposición de residuos domésticos
Oxígeno	Agua de suministro; infiltración de agua superficial.
Constituyentes biológicos	
Animales	Cursos de agua y plantas de tratamiento
Plantas	Cursos de agua y plantas de tratamiento
Eubacterias	Aguas residuales domésticas, infiltración de agua superficial, plantas de tratamiento.
Arqueobacterias	Aguas residuales domésticas, infiltración de agua superficial, plantas de tratamiento.
Virus	Aguas residuales domésticas.

(METCALF, 1995)

2.2.1 Contaminantes de importancia en el tratamiento del agua residual

En la Tabla 2 se describen los contaminantes de interés en el tratamiento del agua residual. Las normas que se regulan los tratamientos secundarios están basadas en las tasas de eliminación de materia orgánica, sólidos en suspensión y patógenos presentes en el agua

residual. Las normas son exigentes, incluyen el control de la eliminación de nutrientes y de los contaminantes. Cuando se pretende reutilizar el agua residual, las exigencias normativas incluyen también la eliminación de compuestos orgánicos refractarios, metales pesados y, en algunos casos, sólidos inorgánicos.

Tabla 2. Contaminantes de importancia en el tratamiento del agua.

Contaminantes	Razón de la importancia
Sólidos en suspensión	Los sólidos en suspensión pueden dar lugar al desarrollo de depósito de fango y de condiciones anaerobias cuando se vierte agua residual sin tratar el entorno acuático.
Materia orgánica biodegradable	Compuesta principalmente por proteínas, carbohidratos, grasas animales, la materia orgánica biodegradable se mide, en la mayoría de las ocasiones, en función de la DBO (demanda bioquímica de oxígeno) y de la DQO (demanda química de oxígeno). Si se descargan al entorno sin tratar su estabilización biológica puede llevar al agotamiento de los recursos naturales de oxígeno y al desarrollo condiciones sépticas.
Patógenos	Pueden transmitirse enfermedades contagiosas por medio de los organismos patógenos presentes en el agua residual.
Nutrientes	Tanto el nitrógeno como el fósforo, junto con el carbono, son nutrientes esenciales para el crecimiento. Cuando se vierten al entorno acuático, estos nutrientes pueden favorecer el crecimiento de una vida acuática no deseada. Cuando se vierten al terreno en cantidades excesivas, también pueden provocar la contaminación del agua subterránea.
Contaminantes prioritarios	Son compuestos orgánicos o inorgánicos determinados en base a su carcinogenicidad, mutagenicidad, teratogenicidad o toxicidad aguda conocida o sospechada. Muchos de estos compuestos se hallan presentes en el agua residual.

Materia orgánica refractaria	Esta materia orgánica tiende a resistir los métodos convencionales de tratamiento. Ejemplos típicos son los agentes tensoactivos, los fenoles y los pesticidas agrícolas.
Metales pesados	Los metales pesados son, frecuentemente, añadidos al agua residual en el curso de ciertas actividades comerciales e industriales, y puede ser necesario eliminarlos si se pretende reutilizar el agua residual.
Sólidos inorgánicos disueltos	Los constituyentes inorgánicos tales como el calcio, sodio y los sulfatos se añaden al agua de suministro como consecuencia del uso del agua, y es posible que se deban eliminar si se va a reutilizar el agua residual.

(METCALF, 1995)

2.2.2 Impactos Sanitarios y de Salubridad

La afectación social relacionada con la salud es severa, ya que el acceso a agua tratada evita muchas enfermedades, puesto que la salud humana se puede ver afectada por la contaminación del agua potable y por servicios de saneamiento deficientes. Millones de niños de todo el mundo pueden sufrir parasitosis relacionadas con el consumo de agua no apta para consumo. Para Koser (2014), estos parásitos consumen nutrientes, agravan la desnutrición, retrasan el desarrollo físico y provocan faltas de asistencia y bajo rendimiento escolar, deserción entre otros. Esta problemática trae consigo baja calidad de vida debido a los pocos ingresos que se pueden llegar a recibir y falta de oportunidades, lo que disminuye la posibilidad del cumplir algunos objetivos del plan de desarrollo del sector. La inversión en la gestión del tratamiento de aguas residuales ayuda a las personas de pasar más tiempo en la escuela y de aprovecharlo mejor, puesto que este se puede dejar de ir al colegio por

causas de las enfermedades. Por otra parte, al mejorar la salud mejora la capacidad cognitiva.

“Para Colombia reporta que para el periodo comprendido entre 1991 a 1997 se registraron 4.400.000 casos de enfermedades diarreicas, donde el costo de cada enfermedad se estimó en US \$30 y el costo de la pérdida de días de trabajo en US \$60. Consecuentemente el costo anual asociado con la morbilidad de índole diarreica anual se estima entre US \$315 y 400 millones de dólares”.²

Otros impactos fuertes para la salud pública por cuanto la contaminación con residuos fecal donde la bacteria más frecuente es la Echerichiacoli, la escases o ausencia de agua potable, la falta de higiene y la falta de educación conllevan a problemas de la población con enfermedades diarreicas, Cólera, Salmonelosis, Hepatitis A, Fiebre tifoidea, Shigellosis entre otras generando pérdidas para el sector salud porque se incurren en tratamientos algunos más costosos que otros, se pierde en el ámbito económico porque las personas deben ausentarse de sus labores; y con preocupación, los niños son los más afectados puesto que son la población más vulnerable pues no se posee inmunidad adquirida.

2.2.3 Disponibilidad del Agua

²Evaluación Ambiental Estratégica del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. PNUD - Proyecto COL/92/001. Ernesto Sánchez. Noviembre 2000.

Debido al crecimiento de la población, se proyecta que la disponibilidad anual promedio per cápita de recursos hídrico disminuirá de 6.600 metros cúbicos diarios en la actualidad a 4.800 metros cúbicos en el año 2025. Dada la distribución desigual de este recurso, unos 3 mil millones de mujeres y hombres vivirán en países, total o parcialmente áridos o semi-áridos, que disponen de menos de 1.700 metros cúbicos per cápita, cantidad por debajo de la cual las personas comienzan a sufrir tensión por falta de agua (Pasqual, 2004)

Según los argumentos por Seguí (2004) podemos decir que si todo sigue como está, con las mismas políticas actuales, el crecimiento económico hasta el año 2025 en las economías desarrolladas y en transición tiende a incrementar el uso del agua y por ende el aumento de aguas residuales. Pero este aumento se puede contrarrestar con mejoras en los tratamientos de las aguas residuales, en la eficiencia y con la saturación de la demanda de agua en la industria y en los hogares, el resultado es que las extracciones totales de agua pueden, y deberían, disminuir y el agua potable aumente y así mejore el crecimiento económico y la calidad de vida de la sociedad. La extrapolación de las tendencias actuales en cuanto a calidad de agua, sin embargo, no ofrece un cuadro prometedor.

Tropp, (2010) en su escrito habla sobre los países en vías de desarrollo y asegura que el aumento en los ingresos y un mayor acceso conducen a un mayor uso doméstico de agua per cápita, multiplicado por una mayor cantidad de personas. Entre tanto, el crecimiento económico incrementa la demanda de electricidad y la producción industrial, lo cual conduce a un mayor incremento en la demanda de agua para la industria. Aunque en los hogares y en la industria el agua se puede utilizar con más eficiencia, el incremento en el

uso supera estas mejoras. Proporcionar alimentos para una población en aumento y acabar con el hambre sigue siendo el mayor reto en cuanto a cantidades de agua que se requieren. El resultado es un gran incremento proyectado en extracciones de agua en el sector agrícola, industrial y doméstico del mundo en vías de desarrollo aumentando así el vertimiento de aguas residuales, lo que disminuye el crecimiento económico y la calidad de vida de la sociedad.

2.2.4 Sostenibilidad del agua

Según ONU-DAES (2014) El agua es líquido importante y está en el centro del desarrollo sostenible y resulta fundamental para el desarrollo socio-económico, unos ecosistemas saludables y la supervivencia humana. El agua resulta vital a la hora de reducir la carga mundial de enfermedades y para mejorar la salud, el bienestar y la productividad de las poblaciones así como para la producción y la preservación de una serie de beneficios y servicios de los que gozan las personas. El agua es un recurso limitado e insustituible que es clave para el bienestar humano y solo funciona como recurso renovable si está bien gestionado.

La obtención de los beneficios derivados de los servicios de agua a costa del deterioro de los ecosistemas y unos efectos en la naturaleza con unos costos no cuantificados pero importantes. Esto puede conllevar una escasez creciente de agua,

mayor exposición a las sequías e impactos extensivos sobre los ecosistemas naturales que se han visto transformados de manera creciente.

2.3 NORMATIVIDAD AMBIENTAL EN LA GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Para Colombia, los instrumentos regulatorios de vertimientos de aguas residuales y los aspectos institucionales para su manejo están fundamentados en las políticas nacionales normas específicas referidas desde los años 70. Se destacan principalmente el Código de los Recursos Naturales (decreto ley 2811 de 1974), el Decreto 1594 de 1984 y el Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento (RAS), han sido hasta ahora, el principal medio para controlar la contaminación de agua en el país, adicionalmente se han implementado otros instrumentos regulatorios (Tasas retributivas), que contribuyen a minimizar los impactos de los vertimientos, regulación ambiental y sanitaria.

2.4 EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO

En su Proyecto Colectivo Ambiental tiene como objetivo general "restaurar y conservar áreas prioritarias promoviendo y fomentando el desarrollo regional y sectorial sostenible", hecho que se refleja en un programa exclusivo para el recurso agua, en el cual se plantea como prioridad la gestión regional para el manejo, tratamiento y disposición final de aguas residuales, la consolidación de la aplicación de tasas retributivas por contaminación hídrica y la creación de fondos regionales de descontaminación.

Los municipios como parte de la estructura jerárquica del Sistema Nacional Ambiental-SINA (ley 99/93, art. 4), tienen en el Proyecto Colectivo funciones compartidas de protección y recuperación ambiental, específicamente referidas al recurso hídrico.

2.5 LINEAMIENTOS DE POLÍTICA PARA EL MANEJO INTEGRAL DEL AGUA

Plantea como objetivo específico; disminuir la contaminación y recuperar las condiciones de calidad de las fuentes según los usos requeridos, planteando para ello una estrategia de "Transformar los patrones tecnológicos para disminuir las descargas de sustancias contaminantes en los vertimientos de las actividades extractivas, agropecuarias, industriales y de servicios". Este importante frente de política no puede ser desarrollado sin el consorcio directo de los municipios.

2.5.1 Decreto 2811 de 1974:

Establece el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. En su capítulo II define la regulación cuando a la prevención y control de contaminación del recurso hídrico.

2.5.2 El Decreto 1594 de 1984.

Norma reglamentaria del Código Nacional de los Recursos Naturales y de la ley 9 de 1979, desarrolla los aspectos relacionados con el uso del agua y los residuos líquidos. En

cuanto a aguas residuales, define los límites de vertimiento de las sustancias de interés sanitario y ambiental, permisos de vertimientos, tasas retributivas, métodos de análisis de laboratorio y estudios de impacto ambiental.

2.5.3 CONPES 3177 del 15 de julio de 2002

Por el cual se establecieron los lineamientos y se definieron las acciones prioritarias para elaborar el PLAN NACIONAL DE MANEJO DE AGUAS RESIDUALES – PMAR, constituye la guía para el desarrollo de las actividades municipales y regionales dirigidas a la adecuada planeación, formulación, ejecución y seguimiento del manejo de las aguas residuales, sean de origen industrial, agrícola, pecuario, o doméstico.

Los propósitos principales están enfocados en la reducción de los niveles de contaminación de las aguas residuales domésticas (medido mínimo en términos de DBO₅, SST, coliformes), y el fortalecimiento de la gestión para reducir la contaminación causada por las industrias conectadas a las redes de alcantarillado.

Las Autoridades Ambientales Competentes cobrarán la Tasa Retributiva de acuerdo al (Dec 3100/2003 Art 12 – Dec 3440/2004) por los vertimientos puntuales realizados a los cuerpos de agua en el área de su jurisdicción, de acuerdo a los Planes de Ordenamiento del Recurso establecidos en el Decreto 1594 de 1984 o en aquellas normas que lo modifiquen o sustituyan; Las Autoridades Ambientales Competentes podrán utilizar las evaluaciones de calidad cualitativas o cuantitativas del recurso disponibles.

2.5.4 Decreto 3930 de 2010

Establece las disposiciones relacionadas con los usos del recurso hídrico, el Ordenamiento del Recurso Hídrico y los vertimientos al recurso hídrico, al suelo y a los alcantarillados.

2.5.5 Decreto 1729 de 2002

Por el cual se reglamenta la ordenación de las cuencas hidrográficas bajo liderazgo de la Autoridad Ambiental competente, como un instrumento de planeación del uso y manejo sostenible de los recursos naturales, buscando un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico y social de los recursos naturales renovables y la conservación de la estructura físico biótica de las cuencas hidrográficas, particularmente del recurso hídrico.

La normatividad Colombiana es bastante permisiva y en ocasiones se aleja de su objetivo primordial que es incentivar la gestión y lograr el manejo integral de las aguas residuales sea factible técnicamente y sostenible en términos económicos, sociales, económicos y ambientales, incentivando el mejoramiento de la calidad del recurso hídrico, ayudando al mejoramiento de las condiciones de vida de las personas asentadas en cada cuenca hídrica. Es un deber de las Corporaciones Autónomas Regionales y Autoridades Ambientales, liderar los procesos sostenibilidad de las cuencas hidrográficas mediante la aplicación normativa y determinar los usos, objetivos de calidad y metas ambientales en el

saneamiento, se debe contar con la participación de todos los actores que hacen uso del agua, y así promover la gestión sostenible del recurso hídrico.

Tabla 3. Principales impactos de las aguas residuales sobre los ecosistemas acuáticos.

IMPACTOS POTENCIALES	
ECOLÓGICOS	ECONÓMICOS
Asfixia en peces	
Incremento temporal del plancton	Cambios en la biomasa, traducida como pérdida del alimento de especies comerciales
Reducción de la productividad primaria neta	
Reducción de la producción de zooplancton y bentos	
Disminución de cantidad y calidad del alimento de peces	
Proliferación de parásitos en peces	Estimación de cambios en la disponibilidad de organismos con valor de mercado o valor de sustitución.
Daño en los órganos de los peces	
Reducción de la tasa de crecimiento y talla de los peces	Pérdida de ingresos por la actividad pesquera.
Suspensión del desarrollo de los huevos y larvas de peces	
Reducción fecundidad y reproducción de peces	Pérdida de ingresos en empresas subsidiarias de la pesca
Pérdida del stock natural	
Reducción de organismos de talla comercial	
Contaminación de sedimentos	Costos de limpieza o rehabilitación
Modificación del nado de los peces, movimientos naturales y patrones de migración	
Desaparición de hábitats de distintas especies	
Desaparición de nichos o funciones de los organismos	Pérdida de especies comerciales y los ingresos
Movimiento de las poblaciones de peces a áreas de menor contaminación	Asociados a su pesca.
Incremento de la vulnerabilidad por competencia por espacio y alimento en zonas limpias	
Modificación de la cadena trófica	Pérdida de empleos
Acortamiento de la cadena trófica	
Modificación de las comunidades biológicas	Pérdida de recreación

Pérdida local de especies sensibles	
Proliferación de especies tolerantes	
Pérdida de la diversidad biológica local	Pérdida de ingresos por adquisición de bienes sustitutos de la pesca de autoconsumo.
Desaparición de organismos comerciales	
Incremento de la vulnerabilidad de las especies endémicas o amenazadas	
Impactos sobre aves migratorias	Costos de recuperación de condiciones de calidad requerida por las especies.
Deterioro de las áreas riparias por depósito de basuras y sedimentos	Decremento en el valor de las propiedades
Incremento de la materia orgánica disponible en las zonas riparias	Diferencias de productividad de las tierras de cultivo o su deterioro
Producción excesiva de algas y plantas acuáticas	Liberación de recursos no utilizados en la limpieza de embalses
Pérdida de agua por evapotranspiración de malezas acuáticas	Estimación del valor de los volúmenes perdidos conforme a su uso potencia
Producción de fitotoxinas	Incremento de costos por mayor nivel de desinfección del agua
Exportación de nutrientes a:	Ahorro por la aplicación de nutrientes
Suelos (corto plazo)	Inaceptabilidad en el mercado y por el consumidor por la calidad de los productos
	Efectos potenciales a la salud, requerimientos de tratamiento y confinación de los acuíferos
Acuíferos (a largo plazo, pero ya con efectos potenciales actuales)	
Océanos (largo plazo, pero con efectos potenciales actuales)	Potenciales efectos en la productividad pesquera e ingresos asociados.
Bioacumulación de metales, zooplancton y macroinvertebrados (corto plazo)	Efectos potenciales a la salud, traducidos como costos de tratamiento médico.
Bioacumulación en los moluscos (corto plazo)	
Bioacumulación en los peces (mediano plazo)	Rechazo de los productos en el mercado, pérdida del valor de la captura.
Deformaciones en distintos grupos	
Cambios genéticos	
Efectos como enanismo o baja talla comercial	Pérdida de empleos e ingresos por pescadores.

Propagación de enfermedades

Disminución de la resiliencia del ecosistema o capacidad de recuperar sus condiciones iniciales debido a los impactos acumulativos y residuales (contaminantes sin tratamiento).

Inversiones a largo plazo para la rehabilitación de ríos, lagos embalses, así como para la protección o descontaminación de agua subterránea.

Fuente: Evaluación económica del impacto ambiental de las descargas de aguas residuales municipales.

2.6 PSICOLOGÍA AMBIENTAL

La psicología ambiental busca analizar el comportamiento humano en relación con el medio ambiente y la interrelación entre las personas con los ambientes físicos que éstas ocupan. “El objeto de estudio característico de la psicología ambiental es la INTERACCIÓN entre las personas y sus entornos, y que esta interacción se enmarca necesariamente dentro de un CONTEXTO SOCIAL (o de interacción social) por lo que los "productos" de esta interacción entre persona y entorno (incluyendo a la propia persona y al entorno) han de ser considerados antes que nada como productos "psico-socio-ambientales". Es en estos términos que la cuestión planteada permite reconsiderar la psicología ambiental como PSICOLOGÍA SOCIAL AMBIENTAL. (Valera et al., s.f)

2.6.1 Percepciones Sociales frente al medio Ambiente

La percepción, hace referencia a la elaboración e interpretación de los estímulos captados para cada uno de los órganos de los sentidos del ser humano. Se realiza de todo lo que lo rodea; por lo que es posible decir que dichas impresiones, apreciaciones, creencias etc., pueden variar de acuerdo a quien las esté percibiendo en la medida que se trata de un

proceso cognitivo donde cada uno comprende y entiende de diferente manera; configurando un significado respecto a las cosas, personas, situaciones o el entorno; donde también tienen un papel importante sus emociones.

La realidad es siempre más de lo que nosotros podemos decir y no se agota nunca en nuestras percepciones, teorías o concepciones. Además, la realidad es también diferente a lo que podemos captar, aunque solo sea porque ningún pensamiento puede abordar el conjunto de la realidad observada y porque el conocimiento, aunque sea ampliado de manera indefinida, nunca puede ser absolutamente correcto. Luengo (2014).

La calidad ambiental percibida representa una evaluación subjetiva de la calidad del ambiente. El ambiente percibido son los factores ambientales a los cuales el sistema humano adjudica valores significativos, ya sea económico social estético o ético (Gallopín, 1986).

Las percepciones ambientales de distintos actores sociales adquieren formas particulares de comprender y apreciar el ambiente natural de acuerdo a un grupo social. Las percepciones sociales del ambiente constituyen sistemas cognitivos en los que es posible reconocer la presencia de opiniones, creencias, valores y normas sobre el ambiente natural de las personas y que van a determinar la orientación actitudinal positiva o negativa para la conservación de la naturaleza.

2.6.2 Objetividad y subjetividad de las percepciones

Es la percepción de un hecho o acontecimiento, objetos y cosas que no sólo son accesibles para un solo individuo, sino para todos aquellos que tienen la capacidad y la facultad de conocer. La objetividad de esta experiencia consiste en que el objeto, sujeto de percepción es un ser percibido.

La Subjetividad es una percepción o un acto que produce una sensación y un conocimiento meramente individual. Por ejemplo: la impresión de contemplar un paisaje. La impresión es el proceso interno que solo produce datos para la misma persona; crea una red de relaciones e intercambios de datos que son estimulados por el fenómeno o el hecho, paisaje. El paisaje es el dato de la experiencia objetiva.

En el ámbito de las ciencias sociales y la investigación sobre las percepciones tienen relación los aspectos subjetivos y objetivos para llegar a obtener un conocimiento y significado de lo que se quiere conocer; en tal sentido:

Mientras que antes el empeño de la objetividad tendía a oponer un “objeto”, como algo totalmente distinto al sujeto, en la actualidad considera que existe una relación íntima entre el objeto y el sujeto percipiente. De hecho, el punto de vista más reciente sostiene que el objeto surge del sujeto mismo, cuando en el curso de la experiencia el interés del sujeto se enfoca hacia ese aspecto particular del mundo. La objetividad cobra en tal forma un doble aspecto: en el primero, el sujeto y el objeto forman dos entidades distintas y separadas; en el segundo se insiste sobre la interacción que existe entre ambos. Mientras

que la objetividad, en el primer sentido descansa en la credibilidad de nuestros datos y en la validez de nuestras conclusiones, la objetividad, en el segundo sentido, atiende de manera especial al interés del sujeto.

En el campo de lo social, en particular, la verdad no es meramente cuestión de simple correspondencia entre el pensamiento y lo existente, sino que está teñida por el interés del investigador en la materia que estudia, por su punto de vista, sus valoraciones; en una palabra, por la definición del objeto de su atención. Este concepto de la objetividad no implica, sin embargo, que resulte imposible, en lo sucesivo, establecer una distinción entre la verdad y el error. No significa que la opinión de la gente sobre lo que constituye sus percepciones, sus actitudes, sus ideas o la convicción que quiere comunicar a los demás, corresponda a los hechos. Aun en este concepto de la objetividad es preciso tomar en cuenta una deformación debida no solo a las percepciones inadecuadas o a un conocimiento deficiente de sí mismo, sino también a la incapacidad o falta de buena voluntad. (Mannheim, 2010).

La relación entre acciones individuales y estructuras sociales, o entre las condiciones objetivas y los procesos subjetivos, se encuentran en medio de la polémica sobre la validez de uno u otro enfoque o paradigma. Sin embargo, son cada vez más las voces que desde la sociología reivindican la consideración del individuo como eje central del conocimiento sociológico. (Chávez, et al., 2012).

2.7 FACTORES AMBIENTALES

Según (Cruz & Gallego, 2008) son los distintos componentes del Medio Ambiente entre los cuales se desarrolla la vida en nuestro planeta. Pueden ser modificados por las acciones humanas, en ocasiones, provocando grandes alteraciones que pueden ocasionar graves problemas generalmente difíciles de valorar. La evaluación de estos factores permite identificar las posibles consecuencias ligadas al impacto ambiental.

- Bióticos: La flora y la fauna.
- Abióticos: El suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje.
- Sociales: Demográfico, económico, político y cultural.

2.8 INDICADOR AMBIENTAL

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), lo define como un parámetro o el valor resultante de un conjunto de parámetros, que ofrece información sobre un fenómeno, con un significado más amplio que el directamente asociado a la configuración del parámetro. Los indicadores ambientales también son una señal o signo que reflejan la situación del ambiente y permiten evaluar y seguir las medidas de protección ambiental implementadas por cada país. Respecto a su utilidad, los indicadores ambientales presentan las funciones principales siguientes:

- Proveer información sobre los problemas ambientales.

- Apoyar el desarrollo de políticas y el establecimiento de prioridades, identificando los factores clave de presión sobre el medio ambiente.
- Contribuir al seguimiento de las políticas de respuesta y especialmente sobre las de integración.
- Ser una herramienta para difusión de información en todos los niveles, tanto para responsables políticos, expertos o científicos y público general.

Existe diversidad de tipos de indicadores para el desarrollo de la política ambiental.

Algunos de los cuales pueden agruparse en:

- Indicadores de evaluación ambiental. Reflejan el estado del medio ambiente con relación a la preocupación ambiental, la presión que este soporta y la respuesta social. Estos indicadores suelen organizarse en un marco temático, entendido como preocupación ambiental (cambio climático, eutrofización, pérdida de biodiversidad, etc.) , o por grandes sistemas ecológicos (agua, atmósfera, suelo, etc.).
- Indicadores de integración sectorial. Informan sobre la interrelación entre los efectos ambientales sectoriales (agricultura, turismo, transporte, etc.) y las condiciones ambientales.
- Indicadores de integración económica. Informan sobre el coste ambiental asociado a la actividad económica.

2.9 CARACTERISTICAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Según Espinosa (2001) el impacto ambiental constituye una alteración significativa de las acciones humanas; su trascendencia deriva de la vulnerabilidad territorial. Esta es múltiple; por ejemplo: un determinado territorio puede presentar características de fragilidad en cuanto al riesgo de erosión y no por la contaminación de acuíferos. Esta diversidad de facetas siempre debería ponerse de manifiesto en una evaluación de impacto ambiental. Una alteración ambiental, correspondiente a cualquiera de esas facetas de la vulnerabilidad o fragilidad del territorio, puede ser individualizada por una serie de características; entre ellas destacan, por ejemplo:

- a) El *carácter* del impacto que hace referencia a su consideración positiva o negativa respecto al estado previo a la acción; indica si, en lo que se refiere a la faceta de la vulnerabilidad que se esté teniendo en cuenta, ésta es beneficiosa o perjudicial.

- b) La *magnitud* del impacto informa de su extensión y representa la “cantidad e intensidad del impacto”: ¿Cuántas hectáreas se ven afectadas?, ¿qué número de especies se amenaza?, ¿cuáles son los volúmenes de contaminantes, o porcentaje de superación de una norma, etc.?

- c) El *significado* del impacto alude a su importancia relativa (se asimila a la “calidad del impacto”). Por ejemplo: importancia ecológica de las especies eliminadas, o intensidad de la toxicidad del vertido, o el valor ambiental de un territorio.

d) El *tipo de impacto* describe el modo en que se produce; por ejemplo, el impacto es directo, indirecto, o sinérgico (se acumula con otros y se aumenta ya que la presencia conjunta de varios de ellos supera a las sumas de los valores individuales).

e) La *duración* del impacto se refiere al comportamiento en el tiempo de los impactos ambientales previstos: si es a corto plazo y luego cesa; si aparece rápidamente; si su culminación es a largo plazo; si es intermitente, etc.

f) La *reversibilidad* del impacto tiene en cuenta la posibilidad, dificultad o imposibilidad de retornar a la situación anterior a la acción. Se habla de impactos reversibles y de impactos terminales o irreversibles.

g) El *riesgo* del impacto estima su probabilidad de ocurrencia.

El *área espacial* o de influencia es el territorio que contiene el impacto ambiental y que no necesariamente coincide con la localización de la acción propuesta. Informa sobre la dilución de la intensidad del impacto, lo que no es lineal a la distancia a la fuente que lo provoca.

Los estudios de impacto ambiental cumplen un papel fundamental, ya que permite realizar un análisis de una acción determinada. Esto incluye la descripción del emprendimiento, las diferentes alternativas para su implementación, la línea de base, las medidas de mitigación y/o compensación, y los programas de seguimiento y control.

Un estudio de impacto ambiental es un conjunto de análisis técnico-científicos, sistemáticos, interrelacionados entre sí, cuyo objetivo es la identificación, predicción y evaluación de los impactos significativos positivos y/o negativos, que pueden producir una o un conjunto de acciones de origen antrópico sobre el medio ambiente físico, biológico y humano. La información entregada por el estudio debe llevar a conclusiones sobre los impactos que puede producir sobre su entorno la instalación y desarrollo de una acción, establecer las medidas para mitigarlos y seguirlos, y en general, proponer toda reducción o eliminación de su nivel de significancia.

Existen un gran número de métodos para la evaluación de impactos ambientales, Dichos métodos se valen de instrumentos como los modelos de identificación (listas de verificación causa – efecto ambientales, cuestionarios, matrices causa-efecto, matrices cruzadas, diagramas de flujo, otras), Modelos de previsión (empleo de modelos complementados con pruebas experimentales y ensayos “in situ”, con el fin de predecir las alteraciones en magnitud), y Modelos de evaluación (cálculo de la evaluación neta del impacto ambiental y la evaluación global de los mismos).

Según Oyarzún (2008) existen ciertos criterios generales, como los señalados a continuación, para considerar que un impacto ambiental es grave:

- El impacto afecta la salud o la seguridad pública.
- El impacto implica superar una norma o disposición legal.
- El impacto afecta ámbitos naturales o humanos intrínsecamente valiosos (parques naturales, sitios históricos, etc.).

- Contaminación del aire, aguas superficiales y subterráneas y de los suelos.
- Destrucción del hábitat, pérdida de biodiversidad y de especies en riesgo de extinción.
- Es irreversible, extenso o intenso.
- Afecta a especies en peligro de extinción.
- El componente afectado es reconocido por su importancia funcional para el medio ambiente.
- El componente afectado es reconocido pública o políticamente como importante.
- El impacto tiene potencialidad para generar conflictos sociales.

2.10 MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

2.10.1 Matriz de Leopold

Las matrices causa-efecto son métodos de valoración cualitativa. Son muy útiles para valorar las diversas alternativas de un mismo proyecto. La matriz de Leopold es la más conocida y la primera metodología que se diseñó para la EIA. Desarrollado en 1971 para el Servicio Geológico del Ministerio del Interior de los Estados Unidos de América; sirve para identificar el origen, permite valorar la importancia y magnitud de los impactos.

La Matriz de Leopold está constituida por 100 columnas en las que se representan las acciones del proyecto, y 88 filas relacionadas con factores ambientales, produciendo un total de 8.800 posibles interacciones. Dada la dificultad de trabajar con tal número de

interacciones, normalmente se hace con matrices reducidas para 100 o 150, de las cuales un máximo de 50 es significativo.

El principio básico del método consiste, inicialmente, en señalar todas las posibles interacciones entre las acciones y los factores, para luego establecer, en una escala que varía de 1 a 10, la Magnitud e Importancia de cada impacto identificando si éste es positivo o negativo.

Con respecto a la valoración de la Magnitud, ésta es relativamente objetiva o empírica puesto que se refiere al grado de alteración provocado por la acción sobre el factor medioambiental. Por otra parte, la puntuación de la Importancia es subjetiva, ya que implica atribución de peso relativo al factor afectado en el ámbito del proyecto

Los factores ambientales a introducir en la matriz de Leopold se agrupan según los siguientes tipos:

1. Características físico-químicas.

- a. Tierra.
- b. Agua.
- c. Atmósfera.
- d. Procesos.

2. Condiciones biológicas.

- a. Flora.
- b. Fauna.

3. Factores culturales.

- a. Usos del territorio.
- b. Recreativos.
- c. Estéticos y de interés humano.
- d. Nivel cultural.
- e. Servicios e infraestructuras.

4. Relaciones ecológicas.

- a. Salinización.
- b. Eutrofización.
- c. Vectores de enfermedades (insectos).
- d. Cadenas alimentarias.
- e. Invasiones de maleza, etc.

Para la utilización de la Matriz de Leopold, el primer paso consiste en la identificación de las interacciones existentes, para lo cual, se deben de tomar en cuenta todas las actividades que pueden tener lugar debido al proyecto. Se recomienda operar con una matriz reducida, excluyendo las filas y las columnas que no tienen relación con el proyecto. Posteriormente y para cada acción, se consideran todos los factores ambientales que puedan ser afectados significativamente, trazando una diagonal en las cuadrículas donde se interceptan con la acción.

Según Velázquez, (2011) la matriz de Leopold se puede describir en términos de magnitud e importancia.

La MAGNITUD de una interacción es su extensión (local ó puntual, parcial ó intermedia y regional ó extensa) y se describe mediante la asignación de un valor numérico comprendido entre 1 y 10, donde 10 representa la máxima magnitud y 1 la mínima (el cero no es válido). Los valores próximos al 5 en la magnitud representan impactos de extensión intermedia. La asignación de un valor numérico de la magnitud de una interacción debe basarse en una valoración objetiva de los hechos relacionados con el impacto previsto.

La IMPORTANCIA de una interacción está relacionada con lo significativa que ésta sea, o con una evaluación de las consecuencias probables del impacto previsto. La escala de la importancia también varía de 1 (no significativa) a 10 (altamente significativa), en la que 10 representa la máxima importancia y 1 la mínima (el cero no es válido).

2.10.2 Listas de chequeo o verificación

Este método consiste en una lista ordenada de factores ambientales que son potencialmente afectados por una acción humana. Las listas de chequeo son exhaustivas. Su principal utilidad es identificar todas las posibles consecuencias ligadas a la acción propuesta, asegurando en una primera etapa de la evaluación de impacto ambiental que ninguna alteración relevante sea omitida.

Una lista de chequeo debería contener ítems, como los siguientes, que permiten identificar impactos sobre: suelo (usos del suelo, rasgos físicos únicos, etc), agua (calidad, alteración de caudales, etc), atmósfera (calidad del aire, variación de temperatura, etc), flora

(especies en peligro, deforestación, etc), fauna (especies raras, especies en peligro, etc.), recursos (paisajes naturales, pantanos, etc), recreación (pérdida de pesca, camping y picnics, etc), culturales (afectación de comunidades indígenas, cambios de costumbres, etc), y en general sobre todos los elementos del ambiente que sean de interés especial.

2.10.3 Redes

Según Oyarzún (2008) se trata de un método conceptualmente sencillo y muy útil para analizar y mostrar las complejas relaciones entre los factores ambientales, que actúan como una red, a través de la cual se propagan los efectos perturbadores de las acciones del proyecto. Naturalmente, su implementación dependerá del conocimiento, experiencia, acuciosidad e imaginación de las personas que lo aplican.

Las redes son una extensión de los diagramas de flujo a fin de incorporar impactos de largo plazo. Los componentes ambientales están generalmente interconectados, formando tramas o redes y a menudo se requiere de aproximaciones ecológicas para identificar impactos secundarios y terciarios. Las condiciones causantes de impacto en una red son establecidas a partir de listas de actividades del proyecto.

El desarrollo de una red requiere indicar los impactos que resultan de cada actividad del proyecto. Se utilizan, en orden jerárquico, los impactos primarios, los impactos secundarios y terciarios, y así sucesivamente hasta obtener las interacciones respectivas. Las redes son útiles como guías en el trabajo de evaluación de impactos ambientales para

detectar impactos indirectos o secundarios; en proyectos complejos o con muchas componentes pueden ser muy importantes para identificar las interacciones mutuas. Además proporcionan resúmenes útiles y concisos de los impactos globales de un proyecto. Su principal desventaja es que no proveen criterios para decidir si un impacto en particular es importante o no. Cuando la red es muy densa, se genera confusión y dificultad para interpretar la información.

2.10.4 Método del Instituto Batelle-Columbus

Se considera una visión más detallada de este método por ser uno de los estudios más serios de la valoración cuantitativa que por el momento existen (Cotan & Arroyo, 2007).

El método permite la evaluación sistemática de los impactos ambientales de un proyecto o actividades mediante el empleo de indicadores homogéneos. Con este procedimiento se puede conseguir una planificación a medio y largo plazo de proyectos con el mínimo impacto ambiental posible.

Este método fue diseñado para evaluar el impacto de proyectos relacionados con recursos hídricos, aunque también se utiliza en evaluación de proyectos de lineales, plantas nucleares y otros. El método es un tipo de lista de verificación con escalas de ponderación que contempla la descripción de los factores ambientales, la ponderación valórica de cada aspecto y la asignación de unidades de importancia.

El cual evalúa las siguientes categorías:

- Ecología
- Contaminación Ambiental.
- Aspectos Estéticos.
- Aspectos de Interés Humanos

Este método trata de un formato en forma de árbol conteniendo los factores ambientales en cuatro niveles, denominándose a los del primer nivel categorías, componentes a los del segundo, los del tercero parámetros y los del cuarto medidas.

3 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En el trabajo realizado por Carvajal (2008), se hizo un análisis de la normatividad ambiental colombiana para el vertimiento de aguas residuales al sistema de alcantarillado público. La base de este estudio es el decreto 1594 de 1984 del Ministerio de Salud, la norma nacional sobre estándares para vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales, puesto que desde su expedición se ha promulgado una nueva constitución, legislación y las instituciones ambientales se han modernizado, han cambiado la oferta tecnológica y las preferencias de los ciudadanos en materia ambiental, las realidades económicas del país también son otras. A pesar de todo lo anterior, esa norma, que no reconoce las nuevas realidades, sigue vigente, causando conflictos de aplicación de controles en el vertimiento de aguas residuales puesto que con la expedición de la Ley 142 de 1994 Régimen de los Servicios Públicos Domiciliarios, no hay claridad en las competencias de control entre las autoridades ambientales regionales y las empresas de servicios públicos.

Bolívar (2012). El agua residual constituye un recurso importante que se puede utilizar para riego agrícola en diversas zonas. El objetivo de esta investigación fue evaluar el impacto del riego con aguas del Trasvase de Taiguaguay sobre los suelos del Valle del Tucutunemo, Estado Aragua. Se analizó la calidad del agua en dos puntos durante la campaña de muestreo. Con respecto a los suelos, el análisis consistió en caracterizar las propiedades físicas y químicas del suelo sometido a riego por aspersión. Los resultados observados mostraron que el agua de riego presenta limitaciones para su uso con fines de

riego de vegetales crudos para consumo humano y para el riego de cualquier otro cultivo y para uso pecuario debido a una severa contaminación por Coliformes fecales y totales. Así mismo presenta una moderada restricción para el uso agrícola con riego debido a los altos valores de conductividad eléctrica y la relación de adsorción de sodio (RAS) alterando las propiedades del suelo por salinización y sodificación.

El trabajo elaborado por Hidalgo (2010), realizó un diagnóstico de la contaminación por aguas residuales domésticas, cuenca baja de la quebrada la macana, San Antonio de Prado. Municipio de Medellín. Con el objetivo de evaluar la afectación del recurso hídrico por el vertimiento de las aguas residuales domésticas provenientes de descargas directas o de los sistemas de tratamiento integrado en la cuenca baja de la quebrada La Macana, en el corregimiento de San Antonio de Prado, municipio de Medellín, durante el año 2009 se realizó un trabajo de investigación aplicada que incluyó la evaluación de la calidad del agua y la caracterización de los usuarios.

Se muestrearon 7 puntos para parámetros indicadores de la calidad (DBO5, DQO, coliformes totales, E. Coli, grasas y aceites y sólidos suspendidos) y se realizaron entrevistas dirigidas donde se encontró que el 62% de la carga total proviene de las viviendas con tanque séptico y el restante 38% de las que realizan el vertido directo. La relación DBO/DQO muestra que en el tramo estudiado (300 m), la quebrada ha degradado el 80% de la carga contaminante debido a la alta capacidad de autodepuración de la corriente. El problema principal identificado de contaminación por aguas residuales domésticas es por coliformes totales.

Un análisis comparativo de los parámetros medidos en anteriores estudios realizados en la zona (años 2001, 2005 y 2007), mostró que la calidad del agua de la fuente receptora ha mejorado, evidenciada en la disminución de los valores observados especialmente en coliformes totales.

Se plantean como alternativas de solución la implementación de: Tratamiento de aguas residuales no convencionales para las viviendas que aún realizan vertido directo, la política de manejo integral del recurso hídrico a través de las empresas comunales que actualmente manejan los acueductos veredales convirtiéndose en pequeñas empresas prestadoras de servicios públicos locales de acueducto y saneamiento quienes operarían y mantendrían el sistema en adecuado funcionamiento.

Pazmiño (2010).En este trabajo consta la investigación sobre el proceso de eliminación de aguas servidas en la ciudadela Maranatha del cantón Flavio Alfaro de la provincia de Manabí y el impacto que ha ocasionado en la salud gastrointestinal de los habitantes y de manera especial a los niños de 0 a cinco años, para lo cual se plantea una propuesta de solución, con el fin de que sus habitantes hagan conciencia de la situación y colaboren en este proyecto de mejora que beneficiará su salud y por ende conseguirían un mejor estilo de vida.

Enríquez (2010) las aguas residuales del barrio Gustavo Andrade y su incidencia en la calidad del agua del estero sin nombre del cantón lago agrío de sucumbíos. Este trabajo se basó en la Evaluación del Sistema de Alcantarillado del Barrio Gustavo Andrade del Cantón Lago Agrío de Sucumbíos, ha sido realizado en dos etapas que consistieron en el

trabajo topográfico, que incluye el levantamiento topográfico en cada pozo de revisión y en la planta de tratamiento; y el trabajo de oficina consistió en el procesamiento y dibujo de datos topográficos, el cálculo hidráulico propiamente dicho, evaluación de impacto ambiental y elaboración del presupuesto del proyecto.

A partir del presente trabajo de investigación, se podrá determinar si existe problemas de diseño en la red de alcantarillado sanitario en el Barrio Gustavo Andrade y que la planta de tratamiento cumpla con su función, llegando a una evaluación tanto en las redes de alcantarillado sanitario y al peritaje en la planta de tratamiento con el debido control identificando con la prueba físico químico bacteriológico la calidad del agua que se vierte en este cauce sea la adecuada, para evitar una posible contaminación, beneficiando a todos los habitantes del Barrio.

El trabajo realizado por Zambrano (2010), se hizo un minimización y prevención como estrategia para el control de la contaminación por aguas residuales municipales en la zona de expansión de Cali. En el marco de este proyecto se desarrolla un modelo de selección de tecnología para la prevención y el control de la contaminación en el ciclo municipal del agua el cual retoma el enfoque de los tres pasos (Nhapi & Gijzen, 2005) no sólo en el ciclo urbano del agua, sino abordando la cuenca como unidad de análisis, incluyendo conceptos de producción limpia, minimización y prevención, tratamiento y reuso del agua residual, considerando la capacidad de autodepuración de la fuente receptora como parte del proceso de selección al igual que las características locales, la normatividad y la distribución espacio temporal de la contaminación, modelo que se desarrollará en la cuenca alta del río Cauca (Galvis, 2009).

Dentro de este modelo de selección surge esta propuesta de investigación, la cual tiene por objeto contribuir en la identificación, jerarquización y selección de estrategias para la gestión del agua en áreas urbanas que promuevan la sostenibilidad de las inversiones presentando alternativas de minimización y prevención a través de la integración de las tres áreas de gestión del agua, abastecimiento, saneamiento y drenaje, como una opción para el control de la contaminación por aguas residuales municipales con énfasis en aspectos tecnológicos teniendo en cuenta como parte del proceso de selección aspectos sociales y económicos, características ambientales y urbanísticas, la distribución del agua en el tiempo, los múltiples usos y su localización en el área; concibiéndola además como una táctica aplicable a la gestión del agua en la zona de expansión de Cali la cual podrá ser replicable en ambientes urbanos similares.

Jiménez (2009). Estudio sobre opinión pública acerca de los efectos de la operación de carga de carbón por el puerto de santa marta. El Estudio de Opinión Pública acerca de los efectos que genera la operación de carga de carbón por el puerto de Santa Marta, es una investigación que servirá para conocer las opiniones de los habitantes del barrio San Martín y de los comerciantes de la carrera primera entre calle 22 y avenida del ferrocarril, sobre un problemática ambiental para la sociedad samaria. Esta investigación puede ser utilizado como una herramienta para hacer visible el pensamiento que se origina en un grupo poblacional que habita y labora en un sector cercano al desarrollo de la actividad carbonífera la ciudad, teniendo en cuenta que por su cercanía con el puerto, estas personas hacen parte del foco de influencia directa que puede tener el proceso de cargue de carbón.

Ante una problemática de riesgo ambiental basada en unos posibles niveles de contaminación al lecho marino y el medio ambiente en general, producido por la operación de cargue del mineral que realiza el Puerto de Santa Marta, a través de la empresa Carbosan S.A, que al parecer afecta a la sociedad samaria, es necesario escuchar las voces de los ciudadanos con el fin de establecer sus percepciones sobre el tema, sean estas positivas o negativas. Se espera que al término de esta investigación, la misma pueda ser utilizada como un elemento para generar un concepto de opinión pública a partir de una problemática de orden no solo local, sino nacional e internacional, debido a connotación portuaria y turística que tiene Santa Marta y a la relevancia tanto económica como social que representan las operaciones carboníferas en el puerto samario. Además, se espera que este estudio sea tomado por la empresa encargada de la operación, como base importante o punto de partida (en caso de ser necesario) para la aplicación o reestructuración de políticas de responsabilidad social que contribuyan a mejorar las relaciones con la comunidad y a mitigar la percepción que tengan los pobladores, si se detecta que estos se sienten afectados por el proceso realizado en el puerto.

Castellanos (2013). Las percepciones ambientales son entendidas como la forma en que cada individuo aprecia y valora su entorno, e influyen de manera importante en la toma de sus decisiones sobre el ambiente que lo rodea. Este trabajo tiene por objeto indagar acerca de la percepción de los problemas ambientales de la población de Naranjos, Veracruz. Se empleó una metodología cuantitativa, aplicando una encuesta a 381 personas, el número de cuestionarios se dividió proporcionalmente entre los cuatro grados de marginación urbana reportados por el Consejo Nacional de Población y Vivienda para la

localidad. Se encontró una diferencia de la percepción que tienen los habitantes entre los diferentes grados de marginación.

Los principales problemas ambientales en la localidad, expresados por la sociedad fueron: la generación y manejo de residuos sólidos, la contaminación del río, y la contaminación en general. Se aprecia en la ciudadanía una disposición al cambio para mejorar las condiciones ambientales, por lo que se propone implementar, por parte de organismos públicos y sociales, programas de educación ambiental no formal e informal, que incluyan a todos los sectores de la población.

CAPÍTULO III

4 DISEÑO METODOLOGICO

4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación se realizó a partir de un enfoque cualitativo privilegiando el primer momento hermenéutico de la comprensión ya que trabajo se centra en la descripción y el análisis para lograr el objetivo general propuesto, consistente en “Analizar las comprensiones que hacen las comunidades aledañas a la quebrada la chorrera sobre las afectaciones generadas por los vertimientos de aguas residuales urbanas”

Silverman (2005) valoriza la importancia de la construcción del mundo social mediante la interacción secuencial, y sostiene que la fortaleza real de la investigación cualitativa reside en que puede emplear datos «naturales» para ubicar las secuencias interaccionales («como») en las cuales se desenvuelven los significados de los participantes («que»). Habiéndose establecido el carácter de un determinado fenómeno, que es localmente constituido, es posible después (solo después) contestar las preguntas «¿por qué?», examinando cómo el fenómeno está incluido en la organización en la que tiene lugar la interacción.

4.2 UNIDAD DE ANALISIS Y UNIDAD DE TRABAJO

Las unidades de análisis son: la Quebrada chorrera y la comunidad aledaña que vive a los alrededores de la fuente hídrica. Donde se investigó las afectaciones generadas por los vertimientos de aguas residuales urbanas; mediante las percepciones sociales sobre la realidad del efluente.

La unidad de trabajo consta de:

Área de influencia directa: el paso de la quebrada por la vereda la Florida, zona urbana del Municipio de Isnos, (tramo comprendido desde el puente ubicado entre la carrera 5 con calle 9, hasta el puente que atraviesa la quebrada aguas abajo, vía a la Marquesa) y vereda canastos.

Área de influencia indirecta: todos los asentamientos aguas abajo del área urbana.

4.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Entrevista

Dialogo de saberes

Observación participante

Matrices de evaluación de la afectación ambiental

4.4 FASE I. DESCRIBIR LAS PERCEPCIONES DE LA COMUNIDAD ALEDAÑA SOBRE LA AFECTACIÓN A LA CALIDAD DEL AGUA DE LA QUEBRADA LA CHORRERA.

4.4.1 Encuesta

Se efectuó una encuesta como estrategia de recolección de información y opiniones que tiene la población frente al estado ambiental de la Quebrada la Chorrera; producto de la contaminación que se viene dando los últimos años. Tiene las siguientes características:

Población Objeto: la población son personas que viven a los alrededores de la quebrada la chorrera desde la vereda la Florida hasta la vereda Canastos; que están involucradas en la contaminación por aguas residuales. Además se incluirán a personas líderes como alcalde, concejales, presidentes de Junta y conocedores del crecimiento demográfico que viene sufriendo el Municipio de Isnos en los últimos 30 años, sus implicaciones sociales y medio ambientales.

El diseño de la muestra se tuvo en cuenta el *Muestreo aleatorio simple (MAS)*:

A) Descripción: consiste en seleccionar “n” elementos de los “N” que conforman la población de forma que todos ellos tengan igual posibilidad de ser escogidos para integrar la muestra.(convencionalmente se emplea la letra “n” minúscula para indicar el tamaño de la muestra y “N” mayúscula para designar el de la población). El diseño comprende:

- Disponer de una lista numerada de los “N” integrantes de la población.
- Seleccionar en forma aleatoria (por el método de la lotería, la tablas de números aleatorios o por computadora) cada uno de los integrantes de la muestra.

B) Usos: esta clase de muestreo está indicado cuando la población es bastante homogénea en lo que respecta a la variable en estudio (la varianza tiende a cero) y es posible obtener el listado de los elementos de la población.

Para obtener el tamaño de la muestra se usó la aplicación MAS, la cual considera variables como la varianza de la población, riesgo de error, error de precisión, tamaño de la población y tamaño de la muestra.

The screenshot shows the 'MAS II: Pantalla interactiva para tamaños de muestra' application. The title bar reads 'MAS II: Pantalla interactiva para tamaños de muestra'. The main window has a title 'Muestreo Aleatorio Simple' and a 'Salir' button. The interface includes several input fields and controls:

- 'Varianza en la población (V):' with a value of 0,25.
- 'Probabilidad de error (prob):' with a value of 0,05.
- 'Distancia estandarizada (Z):' with a value of 1,96.
- 'Error de precisión (E):' with a value of 0,09.
- 'Tamaño de la muestra (n):' with a value of 96, highlighted in yellow.
- 'Tamaño de la población (N):' with radio buttons for 'Infinito' and 'Finito' (selected), and a value of 500.
- A 'Dependiente' section with radio buttons for 'V', 'Z', 'E', 'n' (selected), and 'N'.
- Buttons for 'Leer / Escribir', 'Información', and 'Calcula'.

Ilustración 2. Pantalla aplicación del MAS.

De acuerdo a lo anterior la encuesta se aplicó a 96 personas.

4.4.2 Percepciones sociales

Las percepciones sociales sobre la realidad de la quebrada La chorrera, se realizó mediante entrevistas. Las personas consultadas viven sobre el área de influencia; en ella expresaron las apreciaciones e impresiones de las cosas, de todo lo que lo rodea y que es captado a través de sus sentidos; teniendo en cuenta las siguientes preguntas:

- ¿Cómo ha venido cambiando la calidad del agua de la Quebrada La chorrera con respecto al color, olor, sabor y uso?
- ¿Qué transformaciones a través del tiempo ha venido sufriendo la Quebrada La Chorrera?
- ¿Ha influido el crecimiento poblacional o transformaciones en el desarrollo territorial del Municipio en la contaminación de la Chorrera?

La realidad es presentada tal cual como lo es percibida por los participantes de la entrevista de algunos habitantes que viven a los alrededores de la Quebrada. Posteriormente se realizó un análisis teniendo en cuenta las percepciones sociales con respecto a la presencia y magnitud de la contaminación.

4.5 FASE II. ANALIZAR LAS AFECTACIONES QUE HAN GENERADO LOS VERTIMIENTOS DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS EN LA QUEBRADA LA CHORRERA.

4.5.1 Observación participativa

Mediante esta técnica se realizó un contacto con la realidad y objeto de estudio. Así se pudo reconocer el contexto frente al problema de investigación, recoger de forma cualitativa la descripción del área de estudio, paisaje, características particulares del sector y la cantidad de vertimientos directos de agua residuales a la quebrada la chorrera.

4.5.2 Evaluación de afectaciones ambientales

La EIA se fundamentó en la realización y aplicación de un sistema matricial causa - efecto (matriz de Leopold). El principio básico del método consiste, inicialmente, en señalar todas las posibles interacciones entre las acciones y los factores, para luego establecer, en una escala que varía de 1 a 10, la Magnitud e Importancia de cada impacto identificando si éste es positivo o negativo. Con respecto a la valoración de la Magnitud, ésta es relativamente objetiva o empírica puesto que se refiere al grado de alteración provocado por la acción sobre el factor medioambiental.

Se evaluó aspectos como: magnitud de los impactos, tipo de impacto, importancia de los impactos y significancia de los impactos. Una vez obtenido los resultados se realizó una interpretación y jerarquización a nivel de actividades que podrían generar impactos sea de carácter positivo o negativo. También se realizó una descripción por cada uno de los factores ambientales y el grado de significancia de las actividades que inciden sobre éstas.

4.5.3 Dialogo de saberes

Conocer el estado inicial de la flora y fauna antes de tanta intervención antrópica del ecosistema es primordial, para comparar con el estado actual; así se puede inferir como los recursos naturales se han venido deteriorando producto de las diferentes acciones.

Recopilación de información sobre flora y fauna mediante el dialogo de saberes por parte de la comunidad describió cualitativamente la composición de flora y fauna; para ello es primordial reconocer la realidad social, con ellas se conocen y construyen opiniones, aspectos subjetivos del entorno. La información se recogió de manera narrativa en recorridos realizados en la zona de estudio; permitiendo reconocer de forma descriptiva las áreas forestales y fauna en el pasado y presente de la quebrada La Chorrera a nivel de la diversidad de especies. El dialogo de saberes se realizó con cazadores, personas oriundas, conocedoras de biodiversidad y del lugar de estudio.

CAPÍTULO IV

5 RESULTADOS

5.1 FASE I. DESCRIBIR LAS PERCEPCIONES DE LA COMUNIDAD ALEDAÑA SOBRE LA AFECTACIÓN A LA CALIDAD DEL AGUA DE LA QUEBRADA LA CHORRERA.

Las percepciones que tiene la comunidad que viven a los alrededores de la Chorrera, son variadas, todas convergen a que en las últimas décadas la intervención humana ha influido considerablemente a la afectación sobre la calidad del agua y los factores bióticos del ecosistema.

5.1.1 Percepción general de la población sobre el estado ambiental de la Quebrada La Chorra.

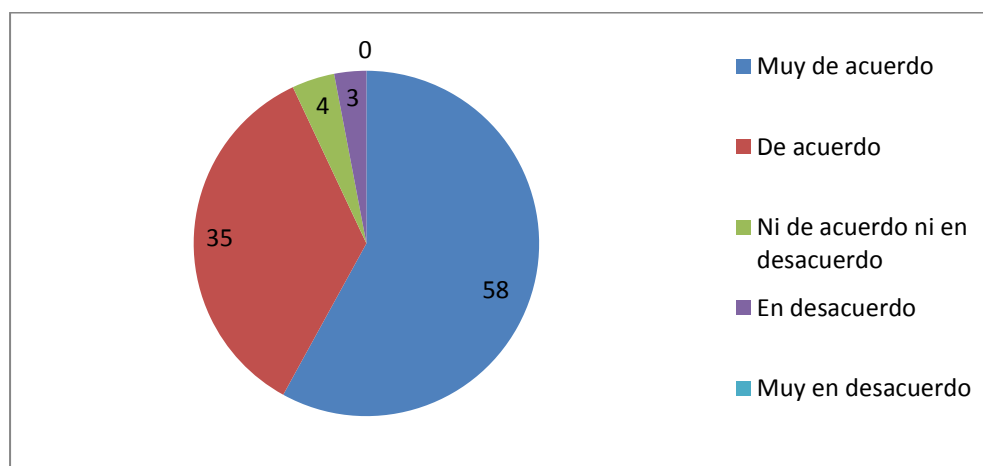


Ilustración 3. Los vertimientos de aguas residuales a la Quebrada La Chorrera está contaminando el agua peligrosamente.

Según el Plan de Manejo de Aguas Residuales Municipales (2004). El aumento en la demanda de agua tiene como consecuencia un aumento en el volumen de los residuos líquidos, cuya descarga, sin una adecuada recolección, evacuación y tratamiento, deteriora la calidad de las aguas y contribuye con los problemas de disponibilidad del recurso hídrico.

La contaminación de las fuentes hídricas por aguas residuales puede alterar la calidad del agua, las propiedades organolépticas; el agua es uno de los medios de trasmisión de variedad de enfermedades que afectan al ser humano en la actualidad, la presencia de coliformes podría producir problemas de salud en las personas que utilicen el efluente para alguna necesidad básica o la agricultura. Una mala calidad del agua también afecta considerablemente a la biodiversidad acuática del ecosistema.

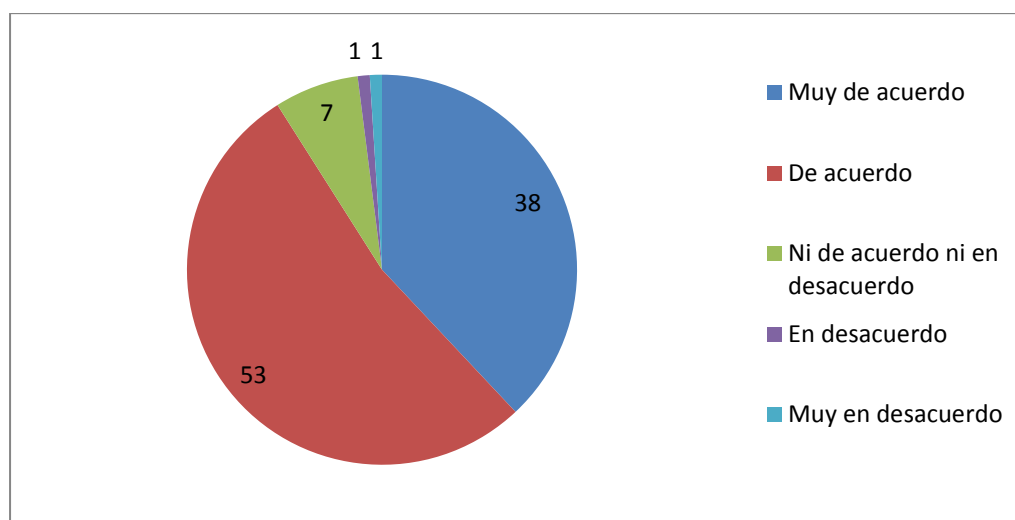


Ilustración 4. La contaminación de esta fuente hídrica ha influido notablemente sobre la biodiversidad natural del ecosistema

La biodiversidad se ha visto amenazada según la comunidad, producto de la contaminación del recurso hídrico, el aumento de la turbiedad es pronunciado por los residuos orgánicos e inorgánicos producidos por las personas, las heces pueden ser degradados por algunas bacterias aeróbicas. Cuando esto ocurre en demasía, el exceso de bacterias conlleva a la disminución del oxígeno, haciendo que especies acuáticas como los peces ya no pueden vivir en estas aguas y otros organismos que necesitan oxígeno.

Por otra parte la comunidad percibe la pérdida y deterioro de los hábitats, que es una de las afectaciones ambientales de gran incidencia en la Quebrada la Chorrera y una de las causas en la pérdida de la biodiversidad. El desarrollo demográfico llevo al asentamiento urbano a los alrededores de la quebrada. Los bosques fueron transformados en pastizales, campos agrícolas y ganaderos; en muchos casos los agricultores efectúan aplicaciones de agroquímicos que mezclan sin ningún conocimiento técnico, lo cual origina efectos negativos en el ambiente, deteriora los suelos y contaminación de aguas.

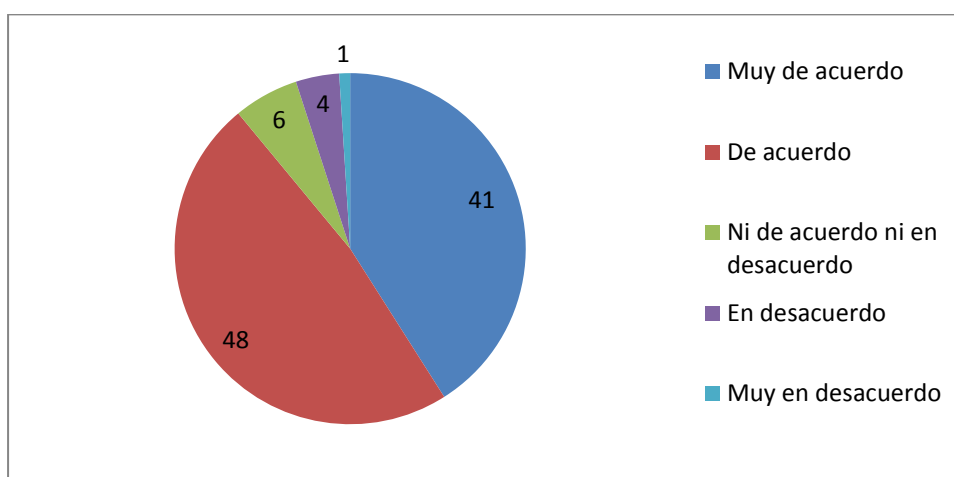


Ilustración 5. Incide en la salud de las personas asentadas en los alrededores de la fuente hídrica los vertimientos de aguas servidas

Los residuos y los vertimientos a la fuente hídrica generan focos infecciosos y olores desagradables a las personas que viven a los alrededores; además la quebrada crea inundaciones en épocas de lluvia que contribuyen al desarrollo de constantes humedales que ayudan a la proliferación de insectos, promoviendo la posible propagación de algunas enfermedades.

Los lodos se sedimentan alterando al medio físico; como lo es el valor paisajístico del ecosistema por el daño al capital natural, al igual que el suelo va perdiendo sus propiedades físicas y químicas. Los habitantes aguas abajo usan este recurso en el riego del cultivo de alverjas, habichuelas y lulo, afectando a las cosechas, al suelo y al medio ambiente; las aguas residuales no deben utilizarse en cultivos de consumo sin hacer su respectivo tratamiento, dada la carga microbiana que presentan.

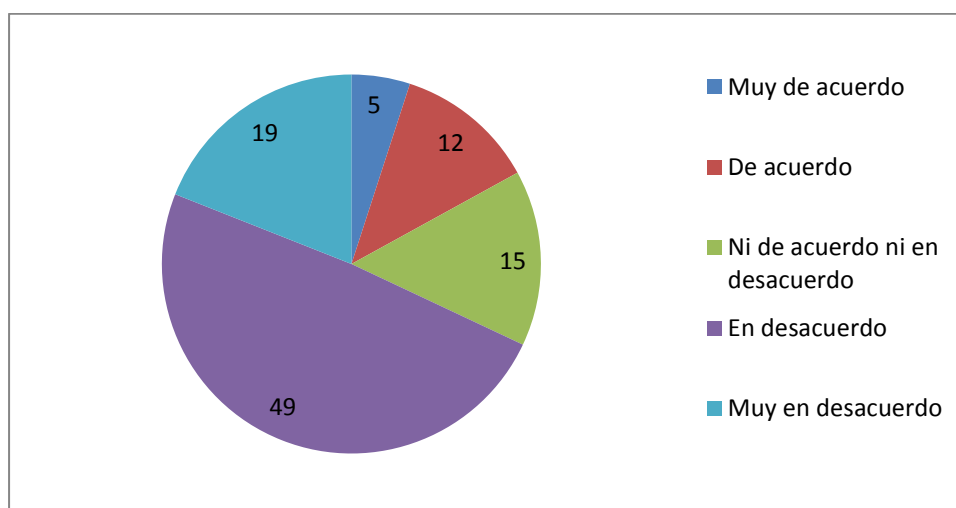


Ilustración 6. Hay cumplimiento de las normas vigentes en cuanto a la gestión de aguas residuales.

La comunidad percibe que los entes gubernamentales y corporación autónoma no velan por el cumplimiento de las normas vigentes, como el CONPES 3177 del 15 de julio de 2002; no se observa una adecuada planeación, formulación, ejecución y seguimiento del manejo de las aguas residuales. El Municipio de Isnos no cuenta con una planta de tratamiento. La construcción de una PTAR es importante para proteger la Salud Pública y el medio ambiente.

Si las aguas servidas van a dar a un efluente natural como lo es la Quebrada la Chorrera, es necesario un sistema de tratamiento para evitar aparición de enfermedades causadas por microorganismos a las personas que entran en contacto con el agua, y también para salvaguardar la fauna y flora presentes en el ecosistema.

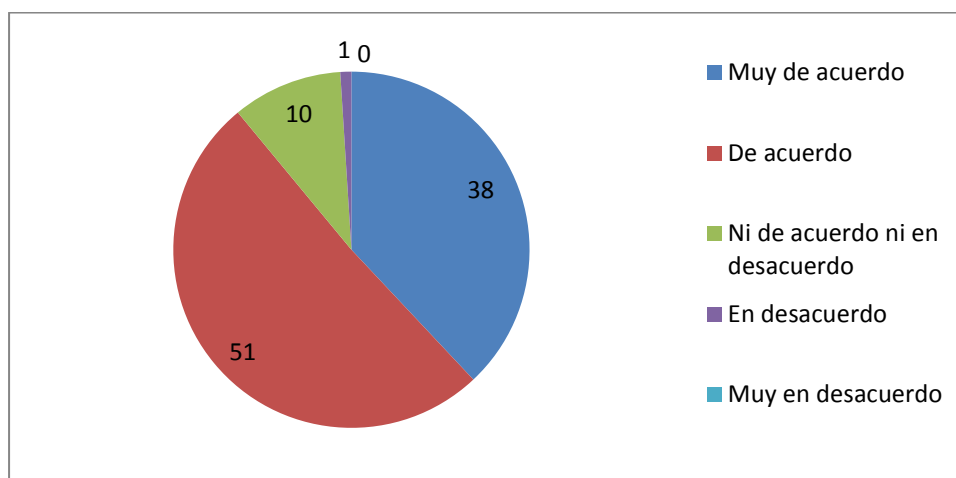


Ilustración 7. El crecimiento poblacional e incremento de la contaminación conllevan al cambio de patrones culturales o estilo de vida en el uso de la cuenca hídrica

La Quebrada era un sitio de baño, pesca, abastecimiento para necesidades básicas y la agricultura; hoy en día de manera irresponsable solo en la agricultura se usa. El crecimiento poblacional conllevó al incremento de la contaminación, hubo cambios en el uso de las

aguas superficiales, se contaminaron con restos de abonos, pesticidas de uso agrícola y materia orgánica derivada de la ganadería, aumentando problemas de nitrificación y eutrofización.

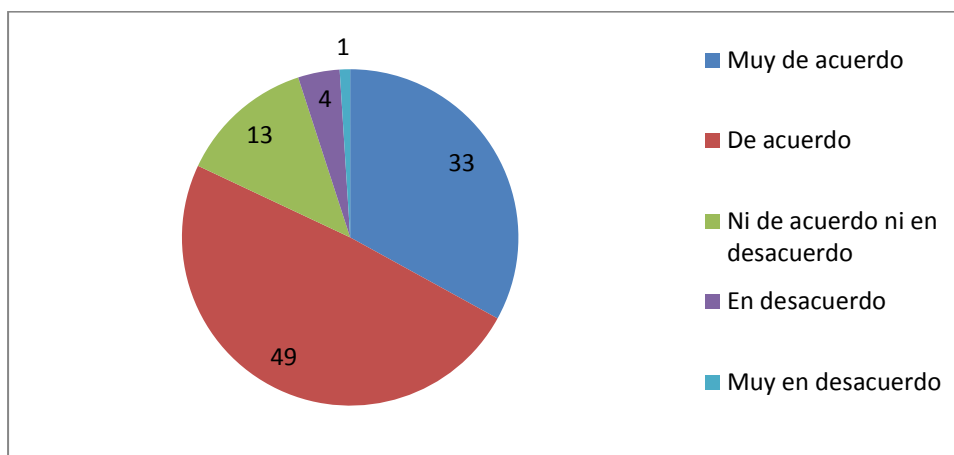


Ilustración 8. Los vertimientos tienen relación con la aparición de problemas de enfermedades infecciosas y de piel en los habitantes de la localidad

Basado en el Plan de Desarrollo 2012 – 2015: La escasez y contaminación de las aguas acarrea graves insuficiencias en el grado de higiene de la población. La incidencia de una baja condición sanitaria hace que aparezcan cíclicamente focos epidémicos en distintos núcleos del municipio de Isnos, siendo más frecuentes aquellos en los que se observa se han consumido aguas contaminadas con residuos de la actividad doméstica. Esta situación suma al problema de deterioro ambiental, un progresivo problema de salud pública.

Las enfermedades infecciosas son una de las causas de muerte de personas en el mundo. Estas enfermedades son causadas por gérmenes. Que pueden estar en la atmósfera, en la tierra y el agua. En el municipio de Isnos según la estadística reportada por

el centro de salud las tres principales causas de morbilidad de la región son las Infecciones Respiratorias Agudas, parasitosis intestinales y las Enfermedades Diarreicas Agudas.

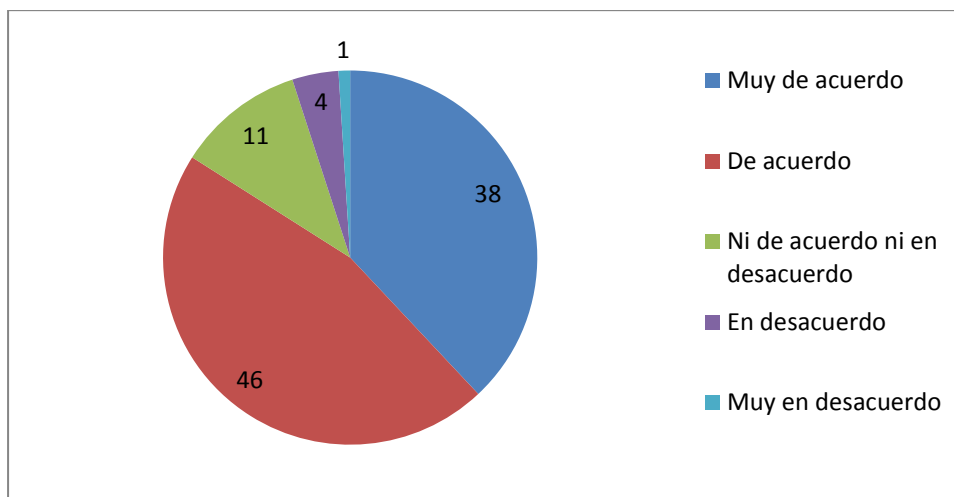


Ilustración 9. La Quebrada La Chorrera está disminuyendo su caudal y se presenta una aceleración del deterioro de los suelos

La economía del municipio se ha desarrollado sobre la base de la producción agropecuaria, que demandan gran cantidad de agroquímicos, esto hace que en la mayoría de los casos genere desequilibrio en los ecosistemas y en la población. El empleo continuo de agroquímicos ayuda a garantizar la producción del cultivo, sin tener en cuenta los impactos ambientales, el marcado deterioro de los ecosistemas y las consecuencias que a largo plazo como lo es el deterioro de los suelos o erosión.

Los problemas de deforestación, incendios forestales, efecto de invernadero y contaminación ambiental en general, están incidiendo en el rompimiento del equilibrio de los ecosistemas, Todo esto conlleva a que la Chorrera se está disminuyendo su caudal y se presente una aceleración del deterioro de los suelos. Antes la fuente hídrica era un

ecosistema con un gran caudal, en nuestra época se observa un chorro debido a su canalización por dragado; en épocas de lluvia el agua se desborda y anega los potreros y alrededores de su cauce.

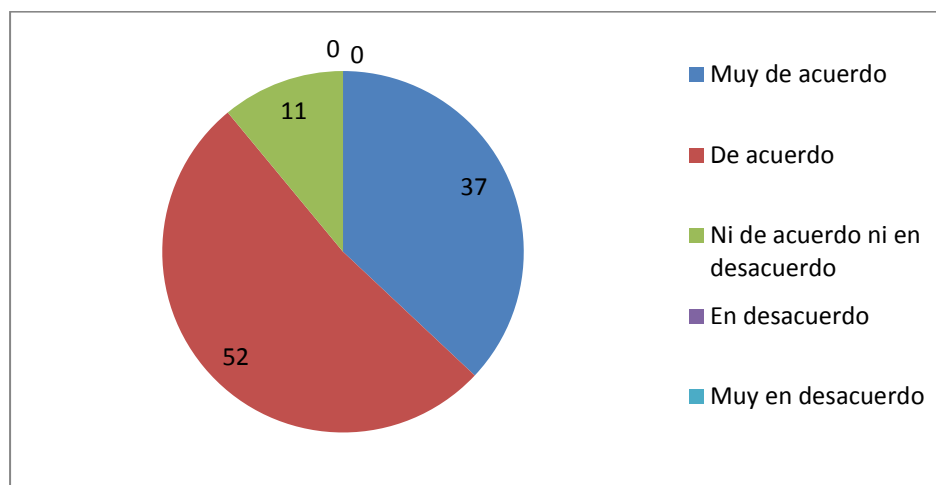


Ilustración 10. La afectación de los hábitats de distintas especies y su efecto en el ecosistema altera el valor paisajístico

La afectación de los Hábitats de distintas especies y su efecto en el ecosistema altera el valor paisajístico y el medio físico. Una de las principales amenazas que existe en la actualidad es la deforestación, donde la pérdida de grandes extensiones de árboles y vegetación en general, acabando con el hábitat de diferentes aves, mamíferos y reptiles. Promoviendo la migración y/o extinción.

El crecimiento demográfico desmedido, es una de las causas que ha llevado al humano a hacer un uso irracional de los recursos naturales, como por ejemplo la tala indiscriminada para el establecimiento de áreas para actividades agrícolas con fincas de pan coger y pecuarias, como asentamientos humanos o carreteras.

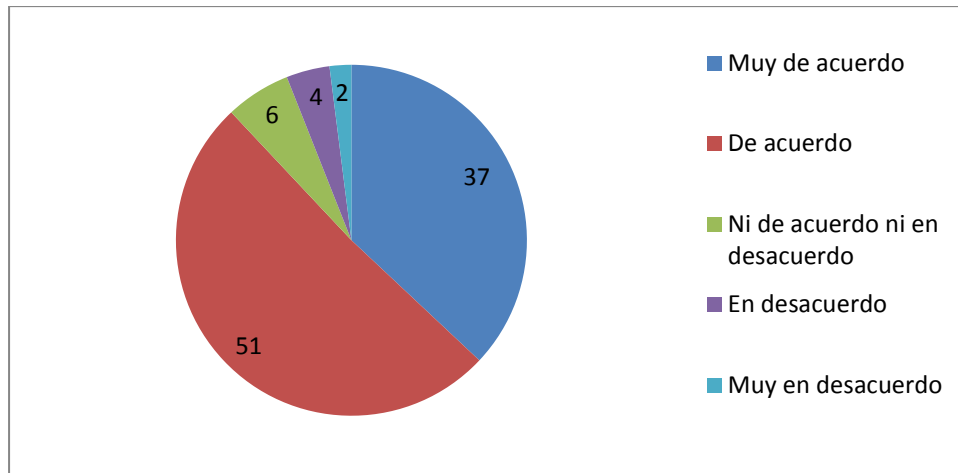


Ilustración 11. Las aguas residuales hacen que las especies propias en la zona de influencia se vean amenazadas o susceptibles a extinguirse

La contaminación por las aguas residuales hacen que las especies como sardinas, monos, patos, armadillo, helechos arbóreos, mondei y mortiño propias en la zona de influencia se vean amenazadas o susceptibles a extinguirse, el uso irracional del ecosistema es actualmente la principal causa antropogénica de extinción de especies nativas. Algunas causas del deterioro se deben a la agricultura, expansión urbana, la tala y algunas prácticas caza excesivas.

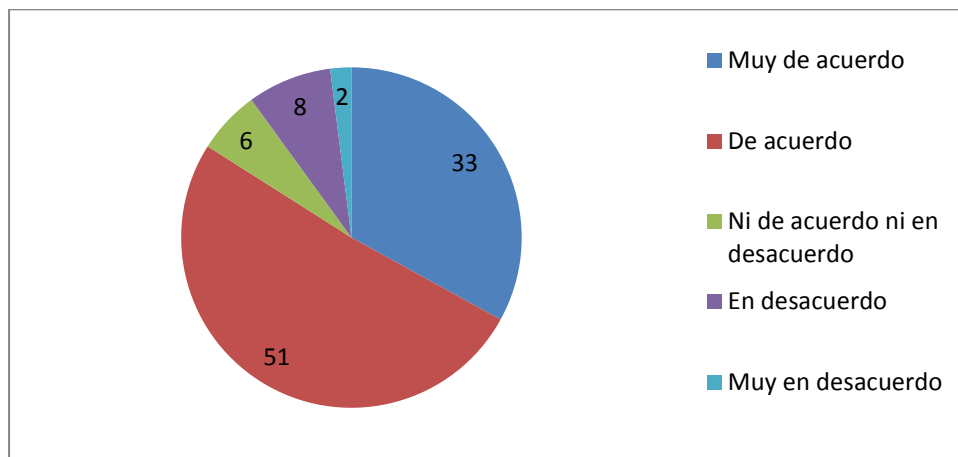


Ilustración 12. El número de especies en los últimos años han ido disminuyendo debido a la contaminación de la Quebrada La Chorrera

El número de especies en los últimos años han ido disminuyendo debido a la contaminación de la quebrada la Chorrera. Las principales consecuencias son pérdida de especies y deterioro general de los suelos. Especies como el mortiño, mondei, roble, cedro, arrayan y patos, sardinas, azulejos y toches han ido desapareciendo; falta la conservación de los hábitats, debido a que son esenciales para la supervivencia humana.

5.1.2 Percepciones sociales sobre la Quebrada La Chorrera

Son las percepciones que tiene cada individuo sobre el entorno, con base a sus conocimientos previos de la realidad; y por lo tanto, le permite comprender todo lo que sucede de mejor manera e incluso tomar decisiones más acertadas, frente al manejo de una u otra situación objetivamente. Cabe resaltar que cada individuo percibe los factores medioambientales de diferente manera.

La realidad es presentada tal cual como lo es percibida por los participantes de la presente entrevista de los habitantes que viven a los alrededores de la Quebrada La Chorrera del Municipio de Isnos con relación a la calidad del agua con respecto al color, olor, sabor y uso; transformaciones a través del tiempo ha venido sufriendo; influencia del crecimiento poblacional o transformaciones en el desarrollo territorial del Municipio en la contaminación de la Chorrera. Los hallazgos que dan cuenta como dicha comunidad identifican la presencia y magnitud de la de la contaminación que viene generando las aguas residuales sobre esta fuente hídrica:

Hugo Peña: habitante del barrio los pinos. La Quebrada La chorrera hace 30 años era un sitio donde se hacían paseos de olla, tenía unos charcos grandes que no hacían pie en ellos, por lo profundos. Uno de ellos se llamaba el charco de doña Zoila. El agua era cristalina, sin ningún olor, que se usaba para consumo. En esa época había un loquito llamado José, el cual le gustaba pescar sardinas y vender su pesca a sus vecinos. De 1990 para acá el municipio se vino poblando aún más y con esto la contaminación para la quebrada provenientes de aguas residuales y basuras. En la actualidad el agua presenta una coloración oscura, en épocas de verano hay olores desagradables, cuando llueve intensamente se presentan inundaciones en este sector, ninguno la usa y nadie se mete a esa agua. El gobierno municipal realizó una canalización y construyó unos gaviones en piedra para minimizar el problema de la inundación; que no fue suficiente. Antes existía vegetación en este sector, en la actualidad no cuenta; hicieron campañas de arborización pero no crecieron.

Kennedy: Habitante del sector de las américas. Anteriormente por la quebrada bajaba más agua, había vegetación, mas pájaros se observaban, la gente consumía el agua directamente o desde mallas porque el agua estaba limpia y no existía acueducto. Hoy en día la canalizaron, baja más poquita agua y hay bastante población que vive a los alrededores y botan las aguas negras directamente a la quebrada. Cerca de esta vivienda hay cuatro alcantarillas que generan olores feísimos; cada día la situación es pésima, pues Isnos en los últimos años se ha poblado mucho; se coloca la queja en la alcaldía y nada que solucionan, dicen que van a construir una planta de tratamiento “pero cuando será ese cuando”.

Teniendo en cuenta que el agua es considerada como un factor fundamental para el desarrollo global de las naciones, también es calificado como el recurso que establece los límites de ese desarrollo de las naciones. Por la sobrepoblación aumenta la amenaza de las ciudades sobre los recursos naturales, esto ha intensificado las problemáticas ambientales; los entes gubernamentales deben velar por el cumplimiento de normatividad que incentive el cuidado y conservación de los recursos naturales; pues el hombre siempre ha dependido de los recursos naturales. El desarrollo humano y tecnológico no pueden existir por sí mismos en forma independiente, necesitan de algo vital como los ecosistemas naturales que están contenidos en la biósfera.

Lilia y Laura Urbano: Habitante vereda la florida. Fueron nacidas y criadas en el sector. Su vivienda queda a la margen derecha de la quebrada. Comentan que el papá administraba una finca ganadera de gran extensión de terreno por donde la quebrada la chorrera cruzaba, era propiedad de don Emeterio Bermeo. La quebrada hace sesenta años presentaba un agua cristalina, se podían observar las sardinas debajo del agua, existían diversas plantas, animales y gran cantidad de guaduas a lado y lado; para esa época no había acueducto, de allí consumían el agua y lavaban a las orillas de la quebrada. Atraves del tiempo se han venido presentando grandes cambios. En la actualidad, hay más población, aguas arriba hay varias clases de cultivos, y alcantarillas donde botan las aguas de los baños, incluyendo las del colegio José Eustacio Rivera. Por estas razones ya el agua es sucia, está muy contaminada por venenos, huele feo y ya no se puede usar.

En los procesos de urbanización en Isnos, según el Plan de Desarrollo es notable que en el último quinquenio, como expresión migratoria derivada de las condiciones de pobreza

e inseguridad de las zonas rurales, se enfrenta a un acelerado proceso de urbanización; a la vez que se acrecientan las actividades económicas urbanas, sin mediar planes para los asentamientos subnormales, con un alto índice de Necesidades Básicas Insatisfechas.

En Isnos se puede observar que hay un gran número de desplazados de otros municipios e interno del campo al casco urbano. Esto se ha dado a un ritmo vertiginoso, haciendo lenta la reacción de la Administración Municipal, que recibe un problema relacionado con: los patrones culturales y arquitectónicos tradicionales, problemas ambientales como la tala de bosques, la acumulación de basuras, el tratamiento de aguas residuales; con los efectos derivados sobre la salud humana.

Fernando Vargas: Habitante del barrio coliseo. A partir del año 1977 y desde que tiene uso de razón cuando estudiaba en la escuela Rafael Pombo, que está a las orillas de la quebrada, en esa época habían unos charcos hondos donde se podía aún se podían bañar, aunque ya se podía ver un poco de contaminación.

La calidad del agua de la quebrada La Chorrera día a día es pésima, debido a que el Municipio de Isnos ha crecido en su totalidad en los últimos 15 años, como habitante se ha podido dar cuenta que el agua contiene una contaminación espantosa, por el aumento de la población; es la fuente hídrica que recibe toda clase de sustancias no propicias para que se mantenga el buen caudal, donde botan basuras, escombros y animales muertos. Las autoridades no se preocupan por la conservación y tenerla en buen estado. Por el crecimiento de los barrios todas las cañerías caen a la quebrada, afectando también al río Magdalena donde desemboca La Chorrera. El Municipio solo ha realizado la canalización y

no se ha preocupado por su descontaminación, ni por controlar la afectación proveniente de los pesticidas y agroquímicos usados en el cultivo de lulo que se siembre por el barrio coliseo. Los olores en la actualidad son nauseabundos por los alrededores donde la quebrada hace el recorrido. Anteriormente se podía observar bastante arborización, el Municipio se extendió y estos se fueron destruyendo, se puede decir que esto ha influido en la disminución del caudal.

En su Artículo 79, la Constitución política Nacional 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”.

Corresponde al Estado cuidar el ambiente y garantizar la calidad del agua para consumo humano. Así mismo, regular entre otros aspectos, la clasificación de las aguas, señalar las que deben ser objeto de protección y control especial, fijar su destinación y posibilidades de aprovechamiento, estableciendo la calidad de las mismas y ejerciendo control sobre los vertimientos que se introduzcan en las aguas superficiales o subterráneas, a fin de que estas no se conviertan en focos de contaminación que pongan en riesgo los ciclos biológicos, el normal desarrollo de las especies y la capacidad oxigenante y reguladora de los cuerpos de agua.

Para Isnos la empresa de Aguas y Aseo del Macizo, es la prestadora del servicio de alcantarillado; esta se dedica más al cumplimiento de recolección de residuos, a que las

redes de evacuación estén en óptimas condiciones y cobro por prestación del servicio a usuarios. Parte de este dinero lo invierte en pagar la tasa retributiva a la Corporación Autónoma Regional CAM. Por otro lado no se observa ninguna campaña o proyecto que ayude a la descontaminación de la Quebrada La Chorrera, como la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales.

Yineth Luna: habitante de la vereda Canastos. Antes en la quebrada se podía observar bastante caudal, habían playas a sus alrededores, el agua era clarita que se podía observar uno que otro pescado. Hoy el caudal es poco, se ha convertido en un basurero y presenta malos olores. Las personas tienen marraneras y vierten sus residuos a la quebrada. La problemática de la contaminación por aguas residuales se viene incrementando desde que ha aumentado la población; para ello los alcaldes de los últimos tiempo no se han preocupado por la construcción de una planta de Tratamiento. Solo se ha dedicado a los residuos solido con el programa de separación en la fuente.

Mariela Gonzales: Habitante del barrio Coliseo. La quebrada antes quedaba muy encimita, era un agua cristalina, donde se lavaba ropa en su cauce, fue una de las primeras personas que vivió en este sector; cuando llovía sufría de inundaciones “se me entraba el agua a mi ranchito”; las aguas lluvias se iban por unas zanjas y estas servían también para que el agua se rebosara y “crear un solo mar de agua por este sector”; posteriormente el barrio se pobló y más personas sufrían la misma situación; Para ello la administración Municipal canalizo la quebrada. Disminuyendo la afectación. Del agua hay algunos días que salen unos vapores feos y el caudal ha disminuido bastante.

María Home: Habitante de villa verde. La Quebrada se salía de cauce y se enlagnaba el sector. El agua era limpia y algunos niños se veían bañar, posteriormente la canalizaron y no se volvió a inundar. Hay malos olores, el agua presenta aceite debido a talleres en la zona. En los alrededores hay vertederos de residuos y de animales muertos.

Los problemas ambientales urbanos son diversos, entre ellos se encuentran el saneamiento, la acumulación de basura y la contaminación. Desafortunadamente, es caro reducir dichos problemas y aliviar sus efectos sobre la población, contribuyendo a mejorar la calidad de vida. Es deber el estado regular el uso, conservación y recuperación del medioambiente y los recursos naturales; frente a esto en Colombia existe gran cantidad de normatividad para asegurar el aprovechamiento sostenible. En la mayoría de los casos estas se quedan solo en el papel; no hay una aplicabilidad oportuna y eficaz.

Noralba Urbano: Habitante del barrio la Chaza. Hace 35 años la quebrada la chorrera llena con bastante agua, la quebrada hacia parte donde hoy existe el campo de futbol. Era un balneario natural, habían sitios donde los tapaban y podía ahogarlo; en la actualidad el agua solo llega a la rodilla. Antes habían artos arboles de diferentes especies, el agua era apta para consumo, se lavaba la ropa en sus alrededores. Los primeros pobladores sus residuos no los vertían al agua, si no que hacían baños de hoyo, con el crecimiento poblacional esas costumbres desaparecieron y los baños se volvieron lavables aumentando las aguas residuales.

En la actualidad ya no se puede ni tocar el agua “en una ocasión mi hijo se metió a sacar un balón y le salieron muchos granos porque esa agua está muy contaminada”. De todas partes van a parar aguas residuales a la quebrada aumentando su contaminación; los entes gubernamentales no ponen de su parte para mitigar esta problemática; por esa situación se espera que llegue una administración que ayude a esta problemática ambiental mediante la construcción de una planta de tratamiento y conservación de los arboles porque con frecuencia son usados en las moliendas como leña.

Los bosques nativos actuales son el proceso evolutivo natural, donde ha tenido mucho que ver la intervención del hombre y los diferentes componentes abióticos y bióticos, en la actualidad se están destruyendo, se hace necesario las medidas necesarias y se apliquen correctivos de acuerdo con la normatividad legal vigente. La ampliación de la frontera agrícola y la utilización de leña como combustible para el proceso de la panela son importantes causas de tala de los bosques isnenses, conjuntamente con otros usos como la cocción de alimentos, extracción de madera para la construcción y la industria de muebles y otros aprovechamientos domésticos.

Las percepciones sociales fueron primordiales para identificar los cambios ambientales sobre la Chorrera que se han venido generando en los últimos tiempos y que son de gran importancia al medio ambiente, como consecuencia del uso y abuso de actividades generadas por el ser humano; las cuales ponen en riesgo la existencia de la flora y fauna e inclusive su propia subsistencia. Debido a ésta gran problemática; el Gobierno, la Sociedad y cada individuo, deben hacerse partícipes y responsables del entorno que les rodea, tratando de minimizar con adecuados comportamientos y actitudes los riesgos que

puedan sobrevenir a causa de los impactos ambientales generados día a día por la falta de educación y cultura ambiental; para permitir la subsistencia de las especies y el equilibrio de los ecosistemas.

5.2 FASE II. ANALIZAR LAS AFECTACIONES QUE HAN GENERADO LOS VERTIMIENTOS DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS EN LA QUEBRADA LA CHORRERA.

En el desarrollo de esta actividad se realizó con la interacción de las comunidades y Evaluación del Impacto Ambiental, muestra como la contaminación de la Chorrera viene sufriendo diversidad de alteraciones nocivas del estado natural de la biodiversidad, suelos, el agua y afectaciones socioeconómicas.

5.2.1 Interacción con las comunidades

La observación participativa se realizó para tener contacto con la realidad del estudio; con el fin de conocer desde el interior el contexto frente al problema de investigación; con esta técnica se identificaron las características particulares del sector comprendido desde la vereda florida hasta la vereda canastos con relación al objeto de estudio de las impresiones encontradas en campo y las percepciones que tienen las personas del sector, las cuales son claves para el desarrollo de la investigación.

- Nombre del sitio: Quebrada La Chorrera. Municipio de Isnos – Huila.
- Superficie y límites: La zona de estudio tiene 7 Km de longitud quebrada abajo; Zona Urbana del Municipio de Isnos que limita con las veredas la florida y canastos respectivamente.
- Ubicación: La zona de estudio comienza en la Vereda la Florida. Altitud: 1752 msnm. Latitud: 1° 56 30,52” N, Longitud: 76° 12 57,5” W. Termina en la Vereda Canastos. Altitud: 1745 msnm. Latitud: 1° 55 48,7” N, Longitud: 76° 12 35,58” W.
- Descripción del paisaje: El Municipio de Isnos está sobre el área de amortiguación del Parque Nacional Natural del Puracé, el área de estudio cuenta con relieves planos a moderadamente inclinados, relieves ligeramente quebrados con pendiente y erosión ligera.

En la zona de estudio se puede observar un ecosistema intervenido; los margen de la quebrada están conformada por potreros, con ganado de ceba, cultivo de lulo, el cual aporta gran cantidad de contaminación a la fuente hídrica y al medio ambiente en general, se puede observar también vegetación herbácea y arbórea. Al lado y lado del cauce presenta viviendas y lavaderos de automóviles los cuales vierten de manera directa las aguas residuales a la quebrada.

- Descripción de los vertimientos: el paso de la quebrada por la zona urbana está comprendido desde el puente ubicado entre la carrera 5 con calle 9 hasta el puente que atraviesa la quebrada la Chorrera aguas abajo vía a la Marquesa, se enumeran 33 vertimientos directos del alcantarillado y de la parte rural 15. Estas viviendas realizan las disposiciones directamente afectando no solo la población circundante a las descargas, sino también, a todos los asentamientos aguas abajo del área urbana y finalmente el río Magdalena en el cual desemboca. Las descargas directas que se le realizan no solo del alcantarillado urbano, sino también, del matadero, marraneras, plaza de mercado, curtiembre, entre otros, que se encuentran dentro del perímetro de protección de la fuente hídrica y que no poseen sistema de tratamiento de residuos para la disminución de la contaminación previo a la disposición final.



Fuente: propia

Ilustración 13. Vertimientos domésticos.

En las imágenes se observan los vertimientos de aguas residuales a nivel domiciliario y de una curtiembre a la altura de la vereda Canastos. Alrededor de la fuente existen viviendas, estas están expuestas a los malos olores provenientes de la fuente hídrica y de insectos.



Fuente: propia.

Ilustración 14. Vertimientos de aceite.

En los vertimientos de talleres y lavaderos, se observa gran cantidad de aceite que va a parar a la chorrera incrementando su contaminación. Los aceites no se diluyen en el agua, no son biodegradables, forman capas impermeables que impiden el paso del oxígeno e impiden el desarrollo de la vida tanto en el agua como en tierra.



Fuente: propia.

Ilustración 15. Vertimientos puntuales de la porcicultura.

Porcicultura que ejercen los habitantes que viven a los alrededores de la fuente hídrica. Contamina el agua y el subsuelo por el nitrógeno y fósforo contenido en los excrementos; también contribuye al deterioro de la calidad del aire por la generación de los gases.



Fuente: propia.

Ilustración 16. Vertimientos de residuos por parte de los habitantes.

Dentro de la fuente hídrica y a sus alrededores se encuentra gran cantidad de residuos como bolsas plásticas, latas, cartones y comida; las cuales contribuyen al aumento de malos olores y a la contaminación del agua



Fuente: propia.

Ilustración 17. Vertimientos por actividad agrícola

En el barrio el coliseo existe un cultivo de lulo, semanalmente lo fumigan generando contaminación por pesticidas como el furadan. Los agricultores no utilizan las medidas pertinentes en la aplicación, almacenamiento y disposición final de los envases de venenos; la problemática de los residuos o envases de agroquímicos es compleja; los agricultores los dejan en los terrenos al aire libre, en los alrededores, los incineran sin ninguna precaución; a la vez estos pueden llegar a producir contaminación en el suelo, aguas superficiales como subterráneas y generan riesgo de intoxicación en los seres vivos.



Fuente: propia.

Ilustración 18. Inundación en el barrio Chaza, en época de invierno.

Los asentamientos urbanos existentes en el Municipio, en épocas de lluvia sufren inundaciones por el desbordamiento de la Chorrera, trayendo consecuencias para la salud y pérdidas económicas.



Fuente: propia.

Ilustración 19. Desbordamiento de la quebrada por los potreros, en época de invierno.

En épocas de invierno la Chorrera se sale de su cauce anegando los terrenos de su rivera, influyendo en actividades agrícolas.

5.2.2 Evaluación de la afectación – Matriz de Leopold

		TRANSFORMACIONES Y MODIFICACIONES																				RESULTADOS																																																																																																																																																																																													
MEDIO	COMPONENTE	ACCIONES	PARAMETRO	Modificación de hábitat	Alteración de patrones de drenaje	Quema de bosques	Canalización	Modificación del clima	Urbanización	Caminos y senderos	Dragado y enderezamiento de canales	Tala de bosque	Pesca comercial y caza	Excavación de superficie	Eliminación de Cobertura Vegetal	Agricultura	Ganadería y pastoreo	Otros desagradables	Vertimiento de aguas residuales	Control de erosión y terrazas	Drenaje de humedales y pantanos	Paisajismo	Reforestación	Reciclaje de residuos	Aplicación de fertilizantes	Lubricantes usados	Eliminación de residuos	Lagunas de estabilización y oxidación	Emissiones de chimeneas al aire	Control de insectos con pesticidas	Control de malezas	N° de Impacto (+)	N° de Impacto (-)	Total Impactos (+)	Total Impactos (-)	Promedio de Impactos (+)	Promedio de Impactos (-)																																																																																																																																																																														
				FISICO	SUELOS	Tasa de erosión	-4/8	-4/7	-5/6	-6/7		-9/9	-5/6	-8/9	-7/8				-2/3	-6/9	-7/8			-5/5	4/5	-5/8	-7/5			-6/6	-5/7							1	17	4	-98	4	-6																																																																																																																																																																								
Estructura		-6/7	-5/6						-4/5	-5/7	-5/7	-3/4	-5/7	-2/3	-3/4	-5/5	-4/6	-7/6				-5/6	-5/6				-5/5								0	11	0	-54	0	-5																																																																																																																																																																											
Fertilidad		-4/5	-6/5			-3/6							-6/7		-3/2	-6/7	-7/8	-8/8					-5/6				-5/6								0	10	0	-53	0	-5																																																																																																																																																																											
CLIMA	Microclima	-5/7			-4/5		-5/6	-6/8			-4/6	-5/8				-7/8	-7/8	-6/8			-5/5		-2/3									-4/6		0	12	0	-58	0	-5																																																																																																																																																																												
ATMOSFERA	Calidad del aire				-7/8		-5/7					-2/5			-3/4	-7/8	-4/8		-8/8		-4/8				5/6	-7/7		-5/6		-9/8	-5/7	-2/3		1	13	5	-68	0	-5																																																																																																																																																																												
AGUA	Turbidez		-9/9			-7/8		-7/7				-4/5			-1/2		-6/8	-5/5		-9/7		-7/6					-8/9	-6/8					0	11	0	-69	0	-6																																																																																																																																																																													
		Toxicidad							-9/8								-9/9	-6/8	-8/9	-9/9					2/6	-9/8	-9/9	-7/8			-8/7			1	9	2	-74	2	-8																																																																																																																																																																												
	PAISAJE	Calidad	-7/8	-5/6	-6/5	-6/6	-7/7	-4/4	-5/6	-6/7	-3/6	-6/7	-3/2	-6/7	-7/8	-6/8	-7/7		-8/8	4/6	-5/6			2/5			-7/7		-6/6			2	16	6	-94	3	-6																																																																																																																																																																														
BIOLOGICO	FLORA	Estructura y composición	-6/7		-8/9	-5/6	-7/8	-5/6	-3/4	-8/8					-7/7	-8/8	-7/8					-4/6				-2/3					-5/6		0	13	0	-75	0	-6																																																																																																																																																																													
		Alteración del Habitat	-6/7	-6/6	-7/7	-3/6	-7/8	-5/6	-6/6	-7/8					-2/3	-8/9	-8/9	-9/8	-5/6	-8/9	2/3	-5/6	-3/5		2/6	-5/8	-7/8	-6/8	-2/3	-6/6			2	22	4	-124	2	-6																																																																																																																																																																													
		Especies en Extinción	-9/9	-2/5	-7/8	-2/4	-4/6	-6/7		-1/5	-8/9				-1/5	-5/6	-7/8	-9/8					-2/5				-3/6	-4/5			-4/6		0	16	0	-74	0	-5																																																																																																																																																																													
	FAUNA	Diversidad y abundancia de especies	-7/8		-6/7		-6/7				-9/8	-9/8				-6/7	-7/8	-6/8		-4/7						-6/7	-4/6	-6/7			-6/7			0	13	0	-82	0	-6																																																																																																																																																																												
		Especies terrestres y avifauna	-7/8		-7/8	-1/2	-2/4	-6/6			-6/7					-6/7	-8/8	-5/7		-3/6							-4/5	-6/6			-4/5		0	13	0	-65	0	-5																																																																																																																																																																													
		Especies en Extinción	-9/9	-2/5	-7/8	-2/4	-4/6	-4/7			-8/8	-9/8				-5/6	-7/8	-9/8									-7/8			-2/3	-7/8		0	15	0	-87	0	-6																																																																																																																																																																													
SOCIO ECONOMICO	POBLACIÓN	Estetico y paisajistico	-5/6	-4/5	-6/7	-6/7	-6/7	-5/6	-2/4	-6/7	-5/4	-6/7		-3/2	-6/7	-4/6	-4/6	-7/8	-8/8	2/3	-5/6					-7/8	-8/9			-9/8			1	18	2	-101	2	-6																																																																																																																																																																													
	TERRITORIO	Uso de la Tierra			-6/5		-2/5	-5/6				-8/9			-5/7	-8/8	-8/8			-9/9		-5/6	-2/4			-5/6						0	11	0	-63	0	-6																																																																																																																																																																														
	ECONOMIA	Afectación del recurso Hidrico y uso			-2/4	-4/5							-8/7			-9/8	-9/8	-9/9								-5/6	-7/8					0	10	0	-70	0	-7																																																																																																																																																																														
	CULTURA	Cambios en los patrones culturales de las personas	-5/6	-4/5	-9/7	-3/6	-8/8			-9/9	-8/7		-9/7	-8/7	-9/9	-9/8	-9/8	-6/8	-8/8							-7/6	-6/5	-8/7		-9/8	-5/4	-5/4	0	19	0	-135	0	-7																																																																																																																																																																													
				<table border="1"> <tr> <td>N° de Impactos (+)</td> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>N° de Impactos (-)</td> <td>11</td><td>10</td><td>16</td><td>12</td><td>5</td><td>16</td><td>6</td><td>9</td><td>15</td><td>4</td><td>8</td><td>15</td><td>18</td><td>18</td><td>6</td><td>14</td><td>0</td><td>12</td><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>12</td><td>10</td><td>10</td><td>0</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td> </tr> <tr> <td>Total Impactos (+)</td> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>12</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>11</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>Total Impactos (-)</td> <td>-70</td><td>-46</td><td>-98</td><td>-48</td><td>-17</td><td>-106</td><td>-28</td><td>-38</td><td>-100</td><td>-34</td><td>-18</td><td>-88</td><td>-129</td><td>-124</td><td>-43</td><td>-94</td><td>0</td><td>-58</td><td>-12</td><td>0</td><td>0</td><td>-65</td><td>-63</td><td>-64</td><td>0</td><td>-37</td><td>-37</td><td>-27</td> </tr> <tr> <td>Promedio de Impactos (+)</td> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>Promedio de Impactos (-)</td> <td>-6</td><td>-5</td><td>-6</td><td>-4</td><td>-3</td><td>-6,6</td><td>-5</td><td>-4</td><td>-6,7</td><td>-9</td><td>-2</td><td>-6</td><td>-7,2</td><td>-6,9</td><td>-7</td><td>-7</td><td>0</td><td>-5</td><td>-4</td><td>0</td><td>0</td><td>-5</td><td>-6</td><td>-6</td><td>0</td><td>-6</td><td>-6</td><td>-4</td> </tr> </table>																				N° de Impactos (+)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	N° de Impactos (-)	11	10	16	12	5	16	6	9	15	4	8	15	18	18	6	14	0	12	3	0	0	0	0	12	10	10	0	6	6	7	Total Impactos (+)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	Total Impactos (-)	-70	-46	-98	-48	-17	-106	-28	-38	-100	-34	-18	-88	-129	-124	-43	-94	0	-58	-12	0	0	-65	-63	-64	0	-37	-37	-27	Promedio de Impactos (+)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	Promedio de Impactos (-)	-6	-5	-6	-4	-3	-6,6	-5	-4	-6,7	-9	-2	-6	-7,2	-6,9	-7	-7	0	-5	-4	0	0	-5	-6	-6	0	-6	-6	-4					
N° de Impactos (+)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																			
N° de Impactos (-)	11	10	16	12	5	16	6	9	15	4	8	15	18	18	6	14	0	12	3	0	0	0	0	12	10	10	0	6	6	7																																																																																																																																																																																					
Total Impactos (+)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																					
Total Impactos (-)	-70	-46	-98	-48	-17	-106	-28	-38	-100	-34	-18	-88	-129	-124	-43	-94	0	-58	-12	0	0	-65	-63	-64	0	-37	-37	-27																																																																																																																																																																																							
Promedio de Impactos (+)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																						
Promedio de Impactos (-)	-6	-5	-6	-4	-3	-6,6	-5	-4	-6,7	-9	-2	-6	-7,2	-6,9	-7	-7	0	-5	-4	0	0	-5	-6	-6	0	-6	-6	-4																																																																																																																																																																																							
				CRITERIOS DE CLIFICACIÓN DE LA MAGNITUD DEL IMPACTO De 1 a 2 el nivel de afectación es ≤ al 20 % De 3 a 4 el nivel de afectación es ≤ al 40 % De 5 a 6 el nivel de afectación es ≤ al 60 % De 7 a 8 el nivel de afectación es ≤ al 80 % De 9 a 10 el nivel de afectación es ≤ al 100 % Nota: + el impacto generado es positivo - el impacto generado es negativo										CRITERIOS DE CALIFICACIÓN DE LA IMPORTANCIA De 1 a 3 la impotancia es Baja De 4 a 5 la impotancia es Media De 6 a 10 la impotancia es Alta.																																																																																																																																																																																																					

Fuente: propia

5.2.3.1 Análisis de los resultados de la matriz

Tabla 4. Nivel de significancia del medio físico.

PARAMETROS	Nº de Impactos (+)	Nº de Impactos (-)	Total Impactos (+)	Total Impactos (-)
Tasa de Erosión	1	17	4	-98
Estructura	0	11	0	-54
Fertilidad	0	10	0	-53
Microclima	0	12	0	-58
Calidad del Aire	1	13	5	-68
Turbidez del Agua	0	11	0	-69
Toxicidad del Agua	2	8	2	-74
Calidad del paisaje	2	16	6	-94

Fuente: propia

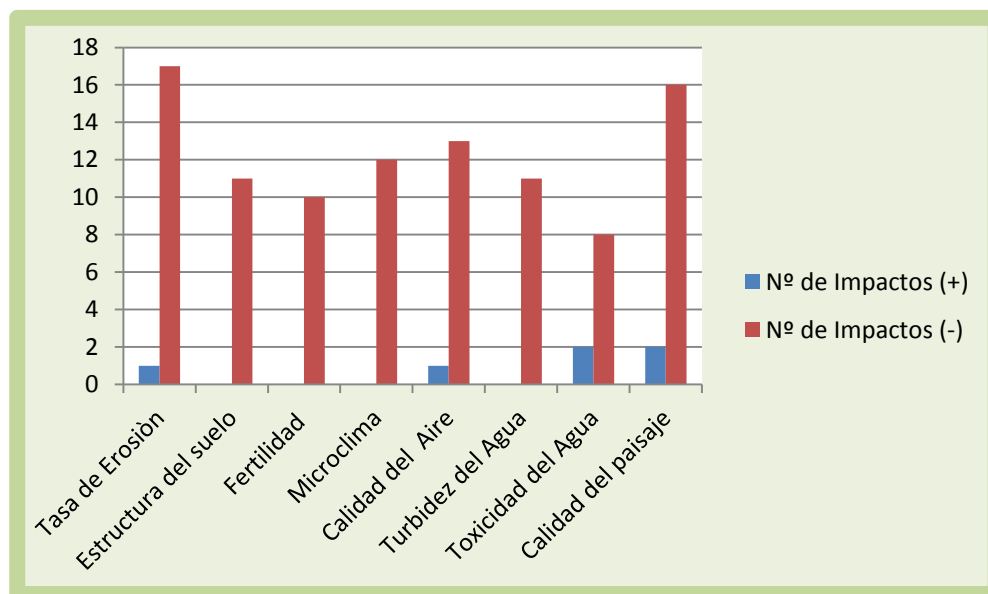


Ilustración 20. Número de Impactos positivos VS Número de Impactos Negativos

Se puede observar que los factores más afectados en el medio físico, teniendo en cuenta el número de impactos son la Erosión, esta tiene su génesis en la deforestación. Cada porción de bosque que se queda sin árboles, el suelo que queda comprometido a la degradación, la calidad del paisaje, calidad del aire, microclima y turbidez del agua y estructura del suelo respectivamente.

Debido a la intervención antrópica desmedida que se viene dando a la Quebrada la Chorrera. Además se presentan gran cantidad de impactos negativos y en una mínima proporción positivos.

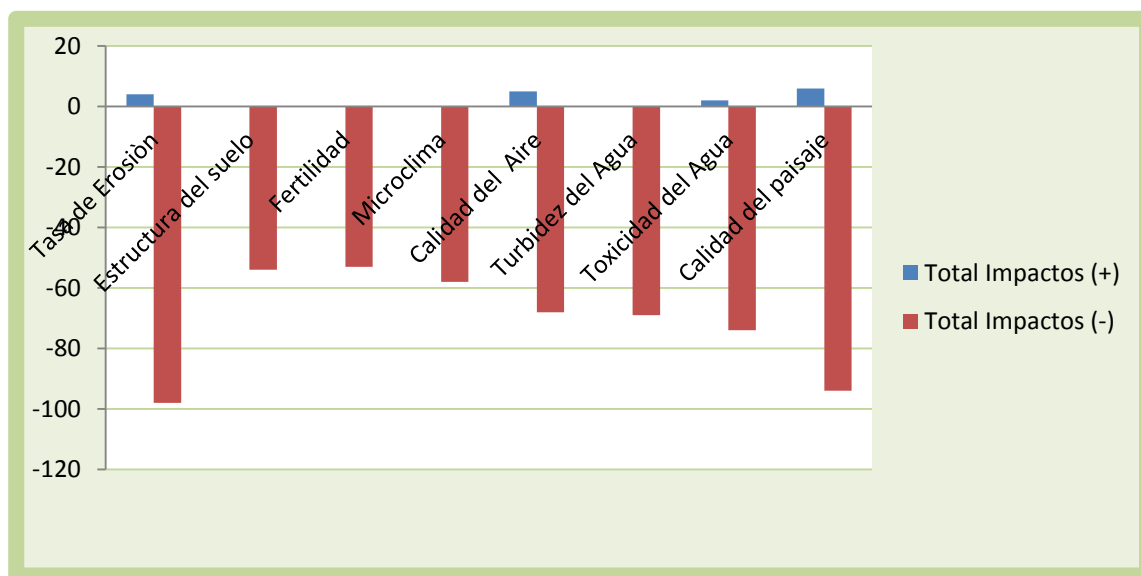


Ilustración 21. Total de Impactos positivos VS Total de Impactos Negativos

El medio físico se ve alterado por acciones humanas, favoreciendo la erosión por el uso de prácticas agropecuarias inadecuadas, ganadería y urbanización en los alrededores de la Chorrera; esto ha incentivado a que se presenten deslizamientos en las laderas de los asentamientos urbanos y arrastre de sedimentos al agua contribuyendo a aumentar la turbidez especialmente en épocas de lluvia donde ocurre desbordamientos del cauce de la quebrada. Afectando a habitantes del barrio de los pinos y la chaza.

La turbidez se incrementa en el efluente por las descargas de aguas servidas y las diferentes actividades pecuarias; en sus inicios, según las compresiones de los habitantes ribereños el agua era cristalina; promoviendo que en la actualidad el agua presente olores desagradables y que la

calidad del agua no sea apta para consumo, uso agrícola y actividades recreativas. Estas afectaciones han incentivado a que el paisaje se ve haya vuelto poco llamativo para la comunidad.

Tabla 5. Nivel de significancia del medio biológico.

PARAMETROS	Nº de Impactos (+)	Nº de Impactos (-)	Total Impactos (+)	Total Impactos (-)
Estructura y composición - Flora	0	13	0	-75
Alteración del Hábitat	2	22	4	-124
Especies en Extinción - Flora	0	16	0	-74
Diversidad y abundancia de especies - Fauna	0	13	0	-82
Especies terrestres y avifauna	0	13	0	-65
Especies en Extinción - Fauna	0	15	0	-87

Fuente: propia.

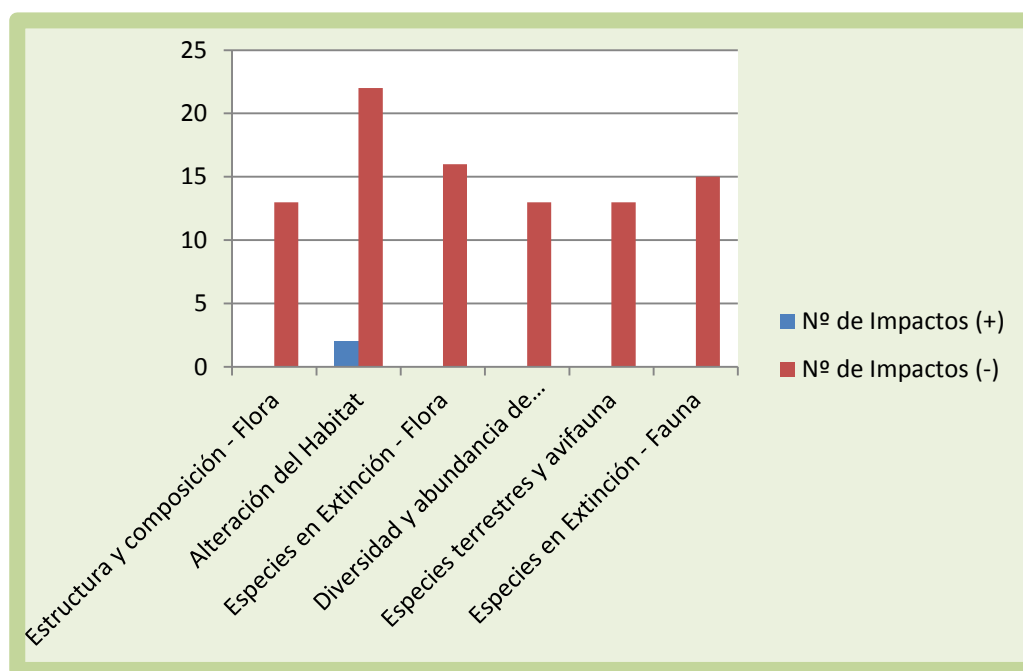


Ilustración 22. Número de Impactos positivos VS Número de Impactos Negativos

A nivel Biológico hay gran cantidad de afectación sobre el medio biótico. La mayor cantidad de impactos negativos se ejercen sobre la alteración de los hábitats. En la Quebrada la Chorrera la

pérdida de los hábitats hace parte de las amenazas que ha sufrido la biodiversidad. El reto es evitar su destrucción y así mitigar la extinción de especies. Los bosques son muy importantes en la vida y cumplen un importante papel en la regulación de la atmósfera y el clima, son ecosistemas muy diversificados, en ellos se encuentran numerosas especies de animales, vegetales, bacterias y hongos, así como factores abióticos, son integrantes de complejos procesos que hacen posible la vida, continuidad del sistema y prestan servicios ambientales a la comunidad.

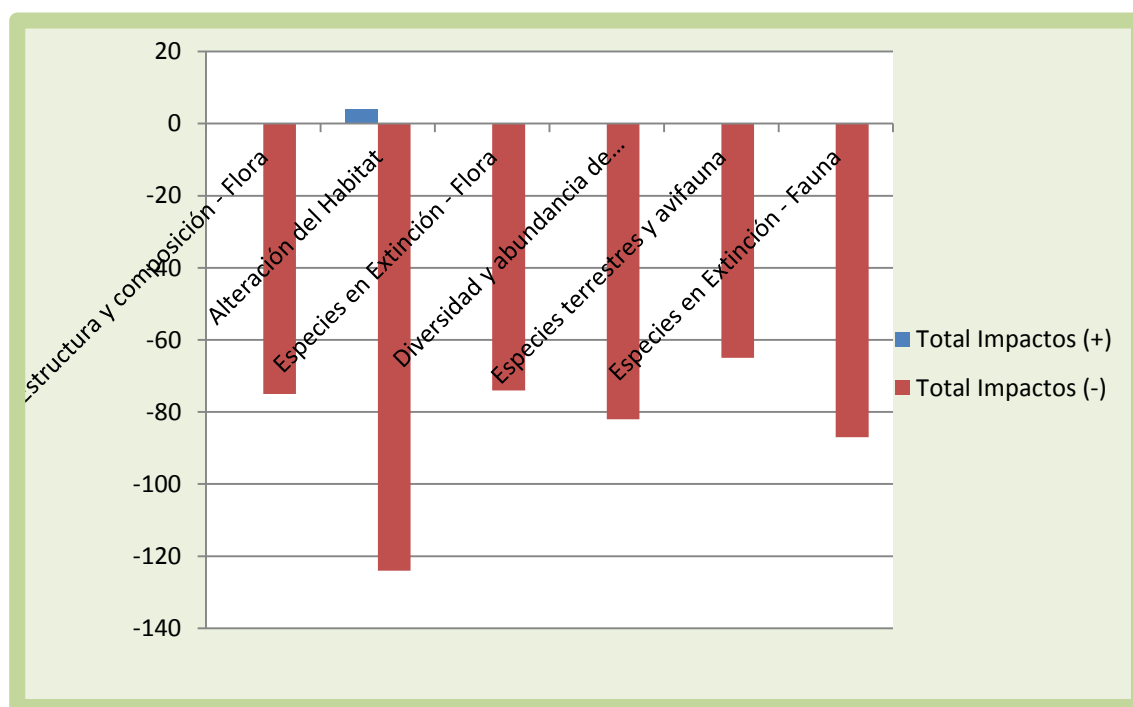


Ilustración 23. Total de Impactos positivos VS Total de Impactos Negativos

Una de las mayores causas directas de la disminución en la biodiversidad es la deforestación. En Colombia el problema sigue siendo intenso. Aquí, según mediciones del Ideam, se talan 120.000 hectáreas de bosques al año, la mayoría de ellas, y como dice el informe de WWF, ubicadas en la Amazonía, y principalmente en Caquetá, Meta y Guaviare, que concentran el 46 por

ciento de la pérdida de vegetación en el país. La destrucción y declive de la biodiversidad constituye una de las mayores amenazas ambientales del planeta.

Rodríguez (2009). La biodiversidad tiene enorme influencia sobre la estructura y el hábitat humano. Los ecosistemas boscosos, como manifestación de la biodiversidad, protegen los paisajes terrestres de cambios abruptos, regulan el flujo y la calidad del agua, y contribuyen a la estabilización del clima a nivel global y regional. Estos son algunos beneficios globales comunes de los cuales todas las regiones y sociedades humanas se benefician. Todas las sociedades son vulnerables a los efectos globales de la degradación o extinción de la biodiversidad.

Las personas que viven a los alrededores de la Chorrera admiten que las acciones humanas han incentivado afectaciones ambientales producidas por la tala, vertimientos de aguas residuales, la agricultura y uso irracional de los recursos, que llevaron a la disminución de la biodiversidad; que especies de fauna como toches, monos, tucanes, patos, colibríes, armadillo y falsa coral estén en peligro de extinción, igualmente la composición de la flora como el mortiño, mondei, roble, cedro y arrayan. Las especies deben conservarse y protegerse porque la diversidad biológica es esencial para los isnenses por el suministro de servicios ecosistémicos y a que son primordiales para el bienestar, la supervivencia y también de ellas depende el futuro de la humanidad.

Tabla 6. Nivel de significancia del medio socioeconómico

PARAMETROS	Nº de Impactos (+)	Nº de Impactos (-)	Total Impactos (+)	Total Impactos (-)
Estético y paisajístico	1	18	2	-101
Uso de la Tierra	0	11	0	-63
Afectación del recurso Hídrico y uso	0	10	0	-70
Cambios en los patrones culturales de las personas	0	19	0	-35

Fuente: propia.

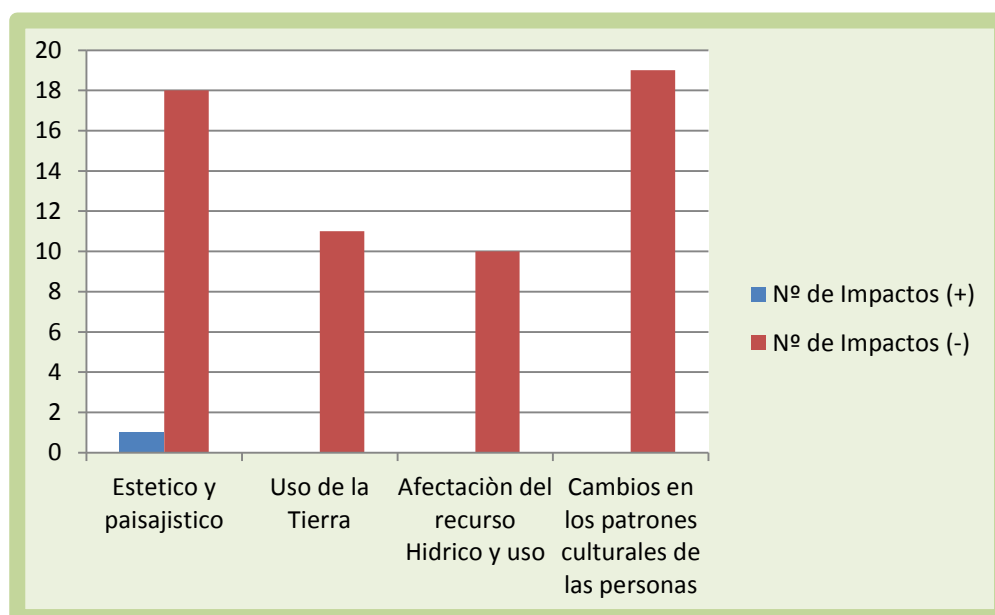


Ilustración 24. Número de Impactos positivos VS Número de Impactos Negativos

La cantidad de afectación, teniendo en cuenta la cantidad de impactos negativos es mayor debido a los cambios en los patrones culturales de las personas; además esta cultura influye notoriamente sobre el aspecto estético y paisajístico e impacto sobre el uso de la tierra y recurso hídrico.

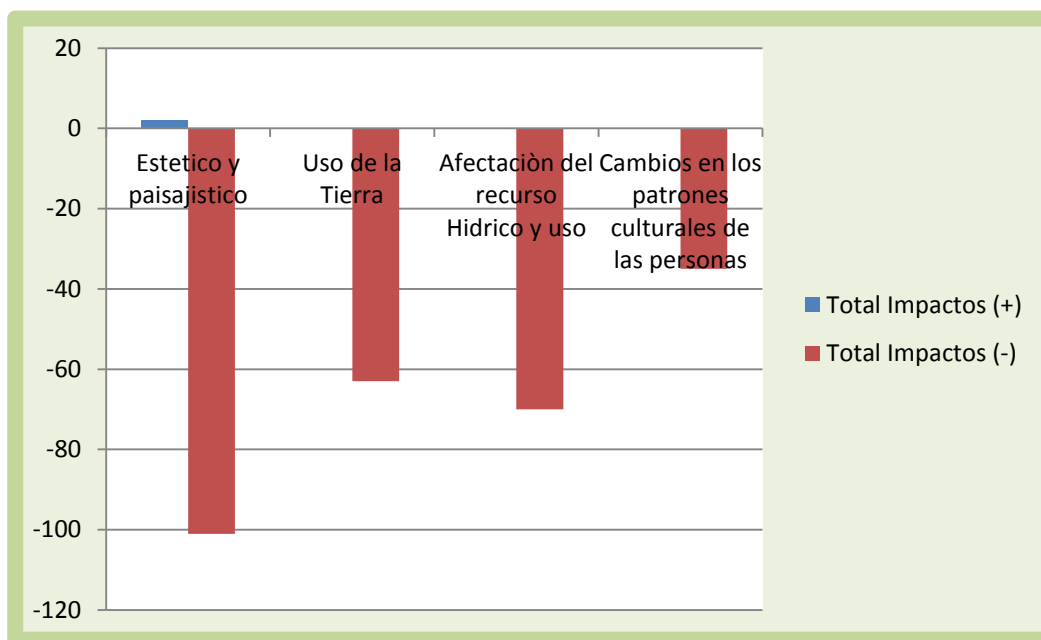


Ilustración 25. Total de Impactos positivos VS Total de Impactos Negativos

El parámetro estético y paisajístico son valiosos integrantes del bienestar y la calidad de vida de los ciudadanos; estos se han degradado por pérdida de animales y vegetación, erosión de los suelos, disminución del caudal en el efluente. La chorrera en sus inicios era un ecosistema de gran valor paisajístico y recreacional; en la actualidad hay afectaciones sobre el recurso hídrico por vertimientos de aguas servidas, residuos orgánicos e inorgánicos; donde considerablemente ha influido sobre la calidad del agua.

Tabla 7. Nivel de significancia de las acciones en total por cada parámetro.

TOTAL DE ACCIONES	Nº de Impactos (+)	Nº de Impactos (-)	Total Impactos (+)	Total Impactos (-)
Modificación de hábitat	0	11	0	-70
Alteración de patrones de drenaje	0	10	0	-46
Quema de bosques	0	16	0	-98
Canalización	0	12	0	-48
Modificación del clima	0	5	0	-17
Urbanización	0	16	0	-106
Caminos y senderos	0	6	0	-28
Dragado y enderezamiento de canales	0	9	0	-38
Tala de bosque	0	15	0	-100
Pesca comercial y caza	0	4	0	-34
Excavación de superficie	0	8	0	-18
Eliminación de Cobertura Vegetal	0	15	0	-88
Agricultura	0	18	0	-129
Ganadería y pastoreo	0	18	0	-124
Olores desagradables	0	6	0	-43
Vertimiento de aguas residuales	0	14	0	-94
Control de erosión y terrazas	4	0	12	0
Drenaje de humedales y pantanos	0	12	0	-58
Paisajismo	0	3	0	-12
Reforestación	0	0	0	0
Reciclaje de residuos	4	0	11	0
Aplicación de fertilizantes	0	12	0	-65
Lubricantes usados	0	10	0	-63
Eliminación de residuos	0	10	0	-64
Lagunas de estabilización y oxidación	0	0	0	0
Emisiones de chimeneas al aire	0	6	0	-37
Control de insectos con pesticidas	0	6	0	-37
Control de malezas	0	7	0	-27

Fuente: propia.

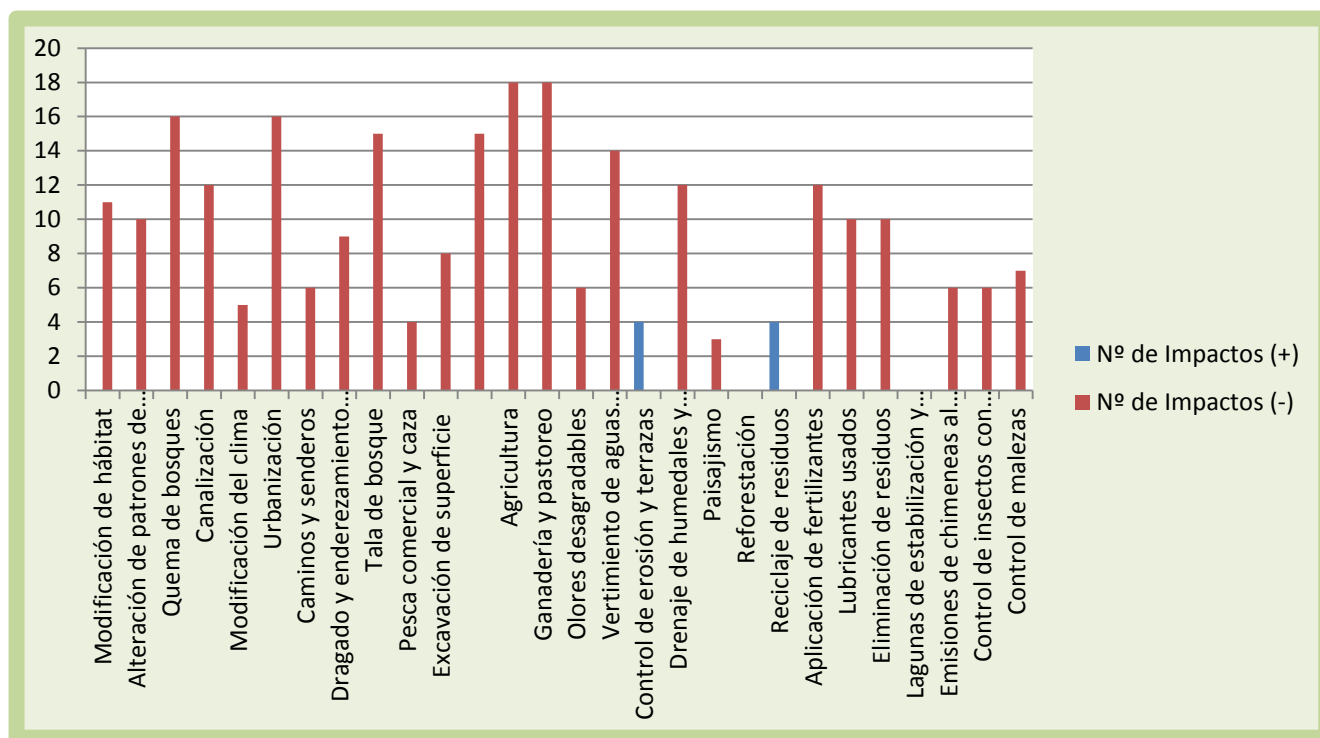


Ilustración 26. Número de Impactos positivos VS Número de Impactos Negativos

Las acciones que más influyen en la contaminación de la Quebrada la Chorrera son la agricultura, la ganadería; las transformaciones de bosques naturales por pastizales o áreas cultivables que hay en la vereda florida y canastos contribuyen a la emisión de gases de efecto invernadero, causantes del cambio climático que ya se inicia a sentir en Isnos. La quema de bosques, urbanización, tala de bosques, eliminación de la cobertura vegetal y el vertimiento de aguas residuales; presentan la mayor cantidad de impactos negativos, los cuales están incidiendo en el ecosistema. Solo hay dos acciones que presentan impactos positivos como el reciclaje de residuos y el control de erosión; aunque estas son insuficientes.

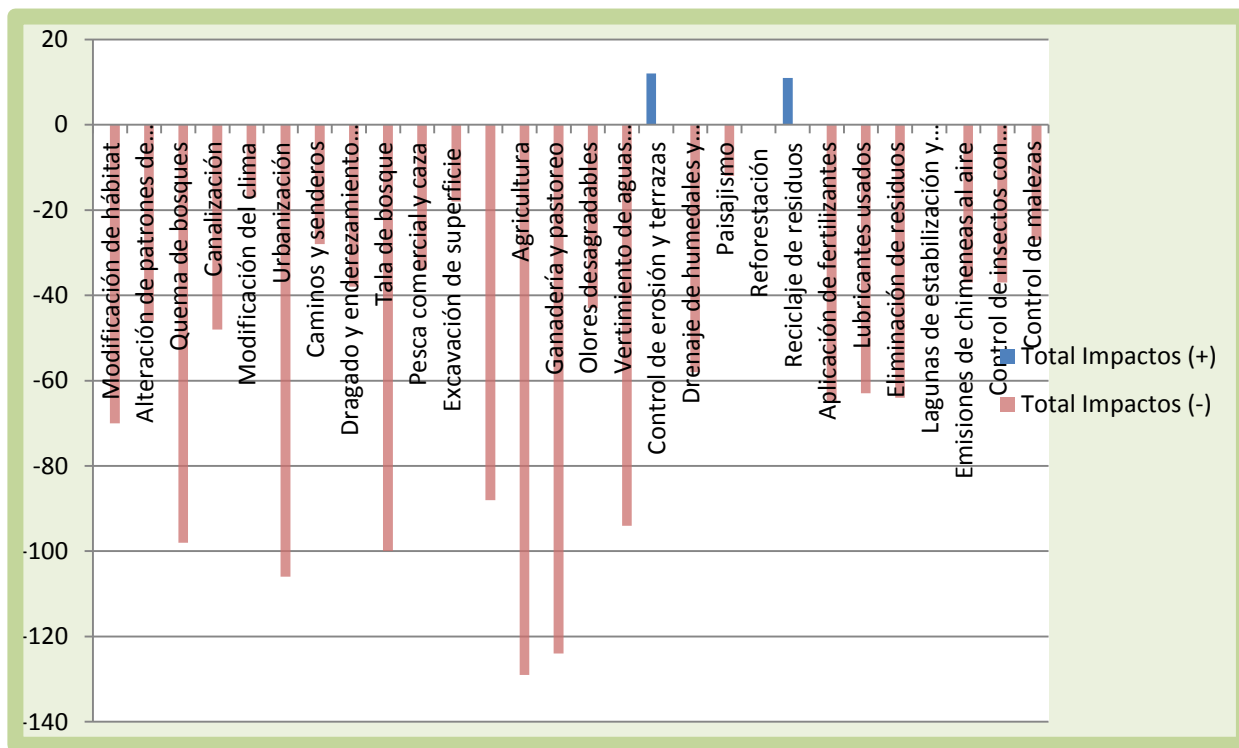


Ilustración 27. Total de Impactos positivos VS Total de Impactos Negativos

La biodiversidad es de gran importancia para el hombre, de ella se obtiene todos sus alimentos, parte de las medicinas y productos industriales. La tala insostenible y la recolección de leña pueden contribuir a la degradación de los bosques. La agricultura ha multiplicado las afectaciones ambientales sobre el ecosistema. La destrucción y salinización del suelo, la deforestación, la pérdida de biodiversidad genética, la contaminación por plaguicidas y fertilizantes son algunas consecuencias que les ha tocado vivir las personas que viven a los alrededores de la Chorrera por el uso desmedido de los recursos naturales. Han influido considerablemente sobre el medio físico, biológico y socio económico.

5.2.4 Recopilación de información sobre la biodiversidad

Recopilación de información sobre flora y fauna mediante el dialogo de saberes por parte de la Comunidad: Este diálogo de saberes permitió reconocer lo cotidiano, los conocimientos o saberes populares que tiene la comunidad sobre la composición de flora y fauna del ecosistema en el pasado y presente de La Chorrera; se realizaron recorridos con cazadores, personas oriundas y conecedoras de la zona de estudio, desde la Vereda La Florida hasta la Vereda Canastos reconociendo por avistamiento la biodiversidad e identificando especies presentes o ausentes en los dos últimos dos años.

El profesor **Antimo buesaquillo**, Isnense de nacimiento, docente de Ciencias Naturales, la chorrera era un ecosistema natural donde las personas tomaban directamente agua de esta fuente hídrica para uso doméstico y agrícola. Comenta que era un sitio con gran diversidad de especies de fauna y flora. Se podía percibir migración de aves en respuesta a cambios en la disponibilidad de alimentos, de hábitat; comentaba en el recorrido.

Tabla 8. Especies de flora reportadas en los últimos años

Nombre común	Nombre científico	Reporte de especies en los dos últimos años	Reporte de especies antes de los dos últimos años
Gualanday	Jacaranda caucana		No
Cedro	Cederla Odorata		No
Urapan	Fraxinuschinensis	Si	
Mortiño	HesperomelesGoudotiana		No
Helecho gigante	Cyathearborea		No
Guadua	Bambuse guadua	Si	
Roble	Quercus		No
Chilco	Braccharismicrophylo		No

Fuente: propia.

Tabla 9. Especies de fauna reportadas en los últimos años

Nombre comun	Nombre Cientifico	Reporte de especies en los dos últimos años	Reporte de especies antes de los dos últimos años
Ardilla	Sciurusvulgaris	Si	
Mono maicero	Cebusalbifrons		No
Carpintero	Melanerpesrubicapillus	Si	
Azulejo	Diglossacyanea	Si	
Gavilán	Buteomagnirostris		No
Cucarachero	Thyothorusgenibaerbis	Si	
Toche	Icteruschrysater		No
Mono aullador	Alouattaseniculus		No
Perdiz	Perdixperdix		No
Armadillo	Dasypusnovencintus		No
Murciélago	Lasiurusborealis	Si	
Torcaza común	Auriculata		No

Fuente: propia.

Transito María Arcos: Las riveras de la Quebrada La Chorrera contaba con nacederos que nutria a la quebrada; pero en los últimos 25 años producto del aumento de la población, hubo deforestación de especies maderables y contaminación; trayendo como consecuencia perdida de especies como cedro, roble y mortiño, la cual es un árbol propio de nuestra región. Varias aves cambiaron de sitio por la disminución de la vegetación; algunas especies como toches y azulejos fueron tomados en cautiverio o producto del tráfico para ser usados como mascotas. La caza fue otra actividad que incidió en la desaparición de algunos peces y mamíferos.

Medardo García: presidente de Junta de Acción Comunal, comenta que en los inicios, en el casco urbano del Municipio habían arboles de gran tamaño y diámetro. Había migración de patos, que venían a parar en la quebrada la chorrera; que esta fuente hídrica surtía al acueducto Municipal, había variedad de biodiversidad debido a la ubicación en una zona de amortiguación del Parque Nacional Natural Puracé. La falta de conciencia medioambiental de la gente, disminuyo

considerablemente las especies y el caudal; tanto así que en la época de 1990 durante el verano hubo una sequía que nunca se había visto en la región.

El señor Segundo **Anastacio Muñoz**: se dedica a la cacería, comento que la agricultura, la ganadería y el pastoreo tienen un impacto fuerte sobre la quebrada; hace 30 años la quebrada la Chorrera era una fuente hídrica con gran caudal y un ecosistema con gran biodiversidad. Se convertía en un balneario natural, fuente del sustento de muchas familias; en el transcurso del recorrido señalaba los lugares donde fácilmente se cazaban diferentes clases de animales y donde realizaba capturas de aves.

Tabla 10. Especies de fauna reportadas en los últimos años

Nombre común	Nombre Científico	Reporte de especies en los dos últimos años	Reporte de especies antes de los dos últimos años
Ardilla	Sciurusvulgaris	Si	
Tucanes	Ramphastos toco		No
Soledad de montaña	Trogonviridis		No
Tijeretas	Tyrannussavana	SI	
Pato	Dendrocygnaautumnalis		No
Pato	Anasdiscors		No
Pato	Anasclypeata		No
Gallineta	Gallinulachloropus		No
Colibríes	Eriocnemisvestitus	Si	
Carpintero	Melanerpesrubicapillus	Si	
Azulejo	Diglossacyanea	Si	
Gavilán	Buteomagnirostris		No
Cucarachero	Thyothorusgenibaerbis	Si	
Toche	Icteruschrysater		No
Gorriones	Atlapeteseminufus	Si	
Paloma	Zenaida auriculata		No
Murciélago	Lasiurusborealis	Si	
Armadillo	Dasypusnovencintus		No
Gallinazo	Coragipsatratus	Si	

Rabo de ají	Micrurusmipartitus		No
Sapo	Atelopusebenoides	Si	
Falsa coral	Atractusmeral		No
Comadreja	Mustela nivalis		No
Guara	Eudocimusruber		No
Cusumbo	Nasuanasua		No
Mono maicero	Cebusalbifrons		No
Mono aullador	Alouattaseniculus		No
Danta	TapirusKabomani		No
Bejuquilla verde	Oxybelisfulgidus		No
Rana común	Pelophylaxperezzi	Si	
Sardina común	Sardina pilchardus	Si	

Fuente: propia.

El bosque a los alrededores del centro poblado era abundante, existía variedad de árboles, arbustos y malezas; que poco a poco fueron desapareciendo a la medida que se introducían cultivos en esta zona y se ampliaba el sobrepastoreo.

Tabla 11. Especies de flora reportadas en los últimos años

Nombre común	Nombre científico	Reporte de especies en los dos últimos años	Reporte de especies antes de los dos últimos años
Cedro	Cedrela Odorata		No
Chilco	Braccharismicrophylo		No
Gualanday	Jacaranda caucana		No
Guadua	Bambuse guadua	Si	
Guamo	Inga sp	Si	
Uvo	Coccolubauvifera		No
Pate vaca	Bauchiniavariegata	Si	
Uña de gato	Fagarapterota		No
Urapan	Fraxinuschinensis	Si	
Roble	Quercus		No
Comino	Anibaperutilis		No
Chusque	Chusque quila	Si	
Balsero	Salixcinereavar. Atrocinera		No
Arrayan	Luma apiculata		No
Mortiño	HesperomelesGoudotiana		No

Moras silvestre	Rubusglaucus	Si	
Guayaba cimarron	psidiumguineense		No
Guayaba	Psidiumguajava	Si	
Balso	Ochromapyramidale	Si	

Fuente: propia.

Se observa que gran cantidad de diversidad que ha ido desapareciendo con el tiempo, producto de la intervención del hombre. Frente a esto las autoridades gubernamentales y Corporaciones Autónomas Regionales, para nuestro caso la CAM; no han puesto control a esta problemática; falta la elaboración de proyectos sobre conservación del medio ambiente, ejecución de programas y políticas existentes.

Al hacer un análisis de las especies de flora y fauna que hay en la zona de vida Bosque Húmedo Premontano (bh - PM). Para el caso del ecosistema de la Quebrada La Chorrera hoy en día, producto de contaminación por aguas residuales del casco urbano, la deforestación, la caza y las actividades agrícolas han llevado que especies representativas de la fauna como torcazas, toches, gavilanes, osos, tucanes, armadillos, rabo de ají, falsa coral y patos hayan ido extinguiendo en los últimos años.

Especies de flora como roble, cedro, mortiño, mondey, arrayan, gualanday, chilco y comino. Producto de la sobrepoblación y la ampliación de la agricultura conlleva a que estas especies no se encuentren en estos momentos en el ecosistema.

6 CONCLUSIONES

- Las personas entrevistadas tienen en común una percepción negativa frente a la contaminación que se presenta en la Quebrada La Chorrera; el alcantarillado en el casco urbano municipal, desemboca sin ningún tratamiento, afectando los Hábitats y en general a la biodiversidad. Promoviendo la desaparición en el ecosistema de especies representativas de la fauna como: torcaza, toches, gavilanes, osos, tucanes, armadillos, rabo de ají, falsa coral, patos y especies de flora como: roble, cedro, mortiño, mondei, arrayan, gualanday, chilco y comino.
- Los factores más afectados es el medio físico; teniendo en cuenta el número de impactos negativos, como lo es la erosión, la calidad del paisaje, calidad del aire, turbidez del agua y estructura del suelo respectivamente. Debido a la intervención antrópica desmedida que se viene dando a la Quebrada La Chorrera.
- El cambio en los patrones culturales de las personas; influye notoriamente sobre el aspecto estético y paisajístico e impacto sobre el uso de la tierra y recurso hídrico. Cada vez se presentan la eliminación de residuos al cauce de la quebrada y prácticas agrícolas inadecuadas.
- La agricultura, la ganadería, quema de bosques, urbanización, tala de bosques, eliminación de la cobertura vegetal y el vertimiento de aguas residuales; tienen un impacto ambiental fuerte en el ecosistema; parámetros que contribuyen a la afectación sobre el medio físico, biológico y socio económico.

- Las percepciones que tiene las personas que viven a los alrededores de la Quebrada Chorrera, frente al estado en que se encuentra este ecosistema son neurálgicas; A través del tiempo se han venido presentando grandes cambios en la calidad del agua producto de la contaminación por aguas residuales y basura. La fuente hídrica era cristalina apta para el consumo humano y sitio habitual de paseos de olla.
- El aumento de población en el Municipio Isnos, el cambio en los patrones culturales y la intervención del hombre han influido en los diferentes componentes abióticos y bióticos que conforman este importante ecosistema, se han deteriorado en forma acelerada, a tal punto se hace necesario que tomen medidas necesarias y se aplique la normatividad legal vigente para su respectiva conservación.

7 RECOMENDACIONES

Es función de los Municipios prestación de los servicios públicos domiciliarios, la evacuación de las aguas residuales, y la descontaminación de las corrientes y cuerpos de agua afectados por vertimientos de aguas residuales. Para el Municipio de Isnos, se dedica solo a cobrar a los usuarios por el servicio y a pagar a la corporación autónoma CAM por los vertimientos. Por lo consiguiente se debe construir una planta de tratamiento para disminuir la problemática ambiental, socioeconómica y social que genera los vertimientos.

La Administración Municipal de Isnos debe velar por el cumplimiento de la normatividad Ambiental e incentivar la gestión y lograr el manejo de las aguas residuales sea viable técnicamente y sostenible en términos sociales, económicos y ambientales, apuntando al mejoramiento de la calidad del recurso hídrico, y con ello, al mejoramiento de las condiciones de vida de las poblaciones asentadas en los alrededores de la cuenca hidrográfica.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Bernardo, J., y Caldero, J.F. (2000). *Investigación cuantitativa (4); Métodos no experimentales*. En J. Bernardo, y J.F. Caldero, *Aprendo a investigar en educación (77- 93)*. Madrid: RIALP, S.A.
- Bolivar, R. (2012). *Impacto del Riego con Aguas del Trasvase de Taiguaiguay sobre los Suelos del Valle del Tucutunemo Estado Aragua*. Valencia: Universidad de Carabobo. Recuperado el 20 de Noviembre de 2013 de <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/handle/123456789/135?show=full>.
- Boyacá., A. M. (10 de 11 de 2014). *Alcaldía Municipal de Boavita Boyacá. . Obtenido de Esquema de Ordenamiento Territorial Boavita Boyacá 2002-2010*: http://www.boavita-boyaca.gov.co/apc-aa-files/35633930303662396139313462323263/Boavita_zonas_de_vida.pdf
- Carvajal Jaimes, E. (2008). *Análisis de la Normatividad Ambiental Colombiana por el Vertimiento de Aguas Residuales al Sistema de Alcantarillado Público (Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Sanitario Ambiental)*. Floridablanca: Universidad Pontificia Bolivariana. Colombia. Recuperado el 14 de Noviembre de 2013 de http://repository.upb.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/51/1/digital_15337.pdf
- Castellanos, R, (2013). *Percepción de los problemas ambientales por parte de la población en la ciudad de Naranjos, Veracruz*. Universidad Veracruzana, Tuxpan. 2013. Recuperado de <http://www.uv.mx/pozarica/egia/files/2012/10/Castellanos-Medellin-Raul.pdf>
- Chávez, A., Macías, L. y Klein, A. (2012). *Salud mental y malestar subjetivo: debates en Latinoamérica*. Recuperado de <https://books.google.es/books?id=MOYR-MT6oY8C&pg=PA184&dq=objektividad++y+subjetividad+de+las+percepciones+en+las+ciencias+sociales&hl=es&sa=X&ei=rWJRVavUD8mfqwt41YBI&ved=0CEcQ6AEwCDgK#v=onepage&q=objektividad%20y%20subjetividad%20de%20las%20percepciones%20en%20las%20ciencias%20sociales&f=false>
- Conpes, 3. 2. (14 de 04 de 2014). *Acciones Prioritarias y Lineamientos para la Formulación Del Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales*. República de Colombia. Obtenido de http://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/6/40506/1a_Colombia_DNP_2
- Cordis. (2013). *Sistema innovador de tratamiento de aguas residuales basado en el bambú*. Servicio de Información Comunitario sobre Investigación y Desarrollo, Recuperado de http://cordis.europa.eu/news/rcn/36167_es.html.
- Cotan, S., & Arroyo, S. (2007). *Valoración de Impactos Ambientales*. Sevilla: INERCO. Recuperado de http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:48150/componente48148.pdf.
- Cruz, V., & Gallego, E. (2008). *Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid Recuperado de <http://eprints.ucm.es/9445/1/MemoriaEIA09.pdf>.
- Enríquez Ocampos, R. C. (2010). *Las Aguas Residuales del Barrio Gustavo Andrade y su Incidencia en la Calidad del Agua del Estereo sin Nombre del Cantón Lago Agrio de Sucumbios (Seminario de Graduación previo a la optención del Título de Ingeniero Civil)*. Sucumbíos: Universidad Técnica de

- Ambato. Ecuador. Recuperado el 24 de Noviembre de 2013 de <http://www.slideshare.net/robicris/tesis-robin-enriquez>.
- Espinosa, G. (2001). *Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*. Santiago de Chile: CENTRO DE ESTUDIOS PARA EL DESARROLLO - CED.
- Espinoza, G. (2001). *Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*. CHILE: Centro de Estudios para el Desarrollo (CED). Recuperado el 1 de abril de 2014 de <http://webdelprofesor.ula.ve/nucleotrujillo/materano/Ambiental/3.pdf>.
- Galvis, G. (20 de 04 de 2014). RCN La Radio. Obtenido de <http://www.rcnradio.com/noticias/el-70-de-aguas-residuales-de-colombia-no-se-trata-y-se-usa-para-cultivos-35263>
- Gallopin, G (1986) "Ecología y Ambiente". *Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo*. Leff (Coordinador). Siglo XXI editores. Mexico, pp 126 - 172.
- Gómez, B. (2010). *Evaluación económica del impacto ambiental de las descargas de aguas residuales municipales*. Mexico: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Guhl, E. 2010. *El agua de los andes un recurso clave para el desarrollo*. (Spanish). (1ra Edición). Editorial Dot Print Sac. Lima, Perú. 44p
- Hidalgo Santana, M. (2010). *Diagnostico de la Contaminación por Aguas Residuales Domésticas, Cuenca Baja de la Quebrada La Macana, San Antonio de Prado, Municipio de Medellín (Investigación Aplicada para Optar el Título de Especialista en Gestión Ambiental)*. Medellín: Universidad de Antioquia. Recuperado el 23 de Noviembre de 2013 de <http://es.scribd.com/doc/166688437/Trabajo>.
- Jiménez, Z. (2009). *Estudio sobre opinión pública acerca de los efectos de la operación de carga de carbon por el puerto de santa marta*. Universidad Sergio Arboleda. Recuperado de http://www.usergioarboleda.edu.co/encontexto/material/trabajos_de_grado/estudio_opinion_publica_efectos_carga_carbon_puerto_santamarta.pdf
- Luengo, E. (2014). *El conocimiento de lo social. 1. Principios para pensar su complejidad*. Recuperado de <https://books.google.es/books?id=lanPBQAAQBAJ&pg=PT215&dq=objektividad+y+subjetividad+de+las+percepciones&hl=es&sa=X&ei=NqhOVfyrFIHbggSJyICABg&ved=0CDUQ6AEwBA#v=onepage&q=objektividad%20y%20subjetividad%20de%20las%20percepciones&f=false>
- ONU-DAES (2014) *Decenio Internacional para la Acción "El agua fuente de vida" 2005 - 2015*. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de Naciones Unidas. Recuperado de: http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/water_and_sustainable_development.shtml
- METCALF. (1995). *Ingeniería de aguas residuales, tratamiento, vertido y reutilización*. Volumen I. En M. & INC, *Ingeniería de aguas residuales, tratamiento, vertido y reutilización*. Volumen I. (pág. 54). Madrid: MacGraw - Hill.
- Municipio de Durania, N. d. (12 de 4 de 2014). *Zonas de Vida y Flora*. Colombia. Obtenido de http://www.durania-nortedesantander.gov.co/apc-aa/files/33666536313963356239323539346563/Zonas_de_vida_y_flora_del_municipio.pdf

- Oyarzún, J. (2008). *Evaluación de Impactos Ambientales. Temas Ambientales*, 22 Recuperado de http://www.aulados.net/Temas_ambientales/EIA/EIA_Jorge_Oyarzun.pdf.
- Pasqual, J. (2004). *La evaluación de políticas y proyectos, criterios de valoración económico y sociales. (Spanish). (1ra edición). Barcelona, España. 231p.:* Editorial ICARA SA.
- Pazmiño Lastenia, N. (2010). *Eliminación de aguas servidas e impacto en la salud gastrointestinal en los menores de cinco (Trabajo de grado para optar el título de Magíster en Educación y Desarrollo Social). Manabí: Universidad Equinoccial. Recuperado el 23 de Noviembre de 2013 de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/10554/1/41722_1.pdf.*
- Periódico Beleño, I. (. (26 de 11 de 2013). BELEÑO. Obtenido de periódico: http://www.unperiodico.unal.edu.co/uploads/media/UNPeriodico141_01.pdf
- República de Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2004.). *Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales municipales en Colombia. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.*
- Rodríguez L. (2009). *La biodiversidad en Colombia.* Recuperado de <http://www.manuelrodriguezbecerra.org/bajar/biodiversidad.pdf>
- Seguí, L. (2004). *Tesis Doctoral. Sistemas de regeneración y reutilización de aguas residuales. Metodologías para el análisis técnico-económico y casos. (Spanish). Cataluña.: Universidad pontificia.*
- Tropp, H. 2010. *El agua como parte integrante del desarrollo económico: El caso de américa latina. (1ra Edición). Editorial FORÉTICA. Madrid, España. 75p.*
- Valera, S., Pole, E., & Vidal, T. (Sin fecha). *Psicología Ambiental: Aspectos Disciplinarios. Psicología Ambiental: Elementos Básicos. Unidad 1. Universidad de Barcelona y Universidad de Málaga. Recuperado de http://www.ub.edu/psicologia_ambiental/uni1/1154.htm*
- Velázquez, J. (2011). *Evaluación de Impacto Ambiental Mediante la Matriz de Leopold Modificada a Feno Resinas S.A de C.V. Mexico - Poza Rica: Tesis para optar el Título de Ingeniero Ambiental Recuperado de <http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/31124/1/VelazquezGomez.pdf>.*
- Zambrano, D. A. (2010). *Minimización y Prevención como estrategia para el control de la Contaminación por Aguas Residuales Municipales en la Zona de Expansión de Cali (Trabajo de investigación para optar al título de Magister en Ingeniería Sanitaria y Ambiental). Cali: Universidad del Valle. Colombia. Recuperado el 25 de Nobiembre de 2013 de http://www.switchurbanwater.eu/outputs/pdfs/W5-3_CCAL_PHD_D5.3.12_MSc_Zambrano_Minimization_of_contamination_by_wastewater.pdf.*

9 ANEXOS

ENCUESTA

La siguiente encuesta pretende analizar la situación actual de la estructura social, aspectos socioeconómicos y culturales de la quebrada la chorrera de Municipio de Isnos.

1. Los vertimientos de aguas residuales a la quebrada la chorrera está contaminando el agua peligrosamente
 1. Muy de acuerdo
 2. De acuerdo
 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 4. En desacuerdo
 5. Muy en desacuerdo

2. La contaminación de esta fuente hídrica ha influido notablemente sobre la biodiversidad natural del ecosistema
 1. Muy de acuerdo
 2. De acuerdo
 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 4. En desacuerdo
 5. Muy en desacuerdo

3. Incide en la salud de las personas asentadas en los alrededores de la fuente hídrica los vertimientos de aguas servidas
 1. Muy de acuerdo
 2. De acuerdo
 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 4. En desacuerdo
 5. Muy en desacuerdo

4. Hay cumplimiento de las normas vigentes en cuanto a la gestión de aguas residuales
 1. Muy de acuerdo
 2. De acuerdo
 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 4. En desacuerdo
 5. Muy en desacuerdo

5. El crecimiento poblacional e incremento de la contaminación conllevan al cambio de patrones culturales o estilo de vida en el uso de la cuenca hídrica
 1. Muy de acuerdo
 2. De acuerdo
 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 4. En desacuerdo
 5. Muy en desacuerdo

6. Los vertimientos tienen relación con la aparición de problemas de enfermedades infecciosas y de piel en los habitantes de la localidad.
1. Muy de acuerdo
 2. De acuerdo
 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 4. En desacuerdo
 5. Muy en desacuerdo
7. La quebrada la Chorrera está disminuyendo su caudal y se presenta una aceleración del deterioro de los suelos.
1. Muy de acuerdo
 2. De acuerdo
 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 4. En desacuerdo
 5. Muy en desacuerdo
8. La afectación de los Hábitats de distintas especies y su efecto en el ecosistema altera el valor paisajístico.
1. Muy de acuerdo
 2. De acuerdo
 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 4. En desacuerdo
 5. Muy en desacuerdo

9. Las aguas residuales hacen que las especies propias en la zona de influencia se vean amenazadas o susceptibles a extinguirse.

1. Muy de acuerdo
2. De acuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. En desacuerdo
5. Muy en desacuerdo

10. El número de especies en los últimos años han ido disminuyendo debido a la contaminación de la quebrada la Chorrera.

1. Muy de acuerdo
2. De acuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. En desacuerdo
5. Muy en desacuerdo

MAPA DE LA ZONA DE ESTUDIO



Fuente: Alcaldía Municipal de Isnos.