

**ANÁLISIS DE LAS DINÁMICAS SOCIO-ECOLÓGICAS Y ECONÓMICAS
RELACIONADAS CON LA EXPLOTACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN LA
REGIÓN DE POSCONFLICTO CORREGIMIENTO CAMPO DOS, NORTE DE
SANTANDER**

**AUTOR:
JULIANA VALENTINA SUÁREZ ALFONSO**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
TUNJA
2023**

**ANÁLISIS DE LAS DINÁMICAS SOCIO-ECOLÓGICAS Y ECONÓMICAS
RELACIONADAS CON LA EXPLOTACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN LA
REGIÓN DE POSCONFLICTO CORREGIMIENTO CAMPO DOS, NORTE DE
SANTANDER**

**AUTOR:
JULIANA VALENTINA SUÁREZ ALFONSO**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniera
Ambiental**

**DIRECTORA:
SULLY SEGURA PEÑA**

**CODIRECTORA:
LUZ ANGELA CUÉLLAR RODRÍGUEZ**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
TUNJA
2023**

Nota de aceptación

Firma Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

AGRADECIMIENTOS

Agradecer primero que todo a Dios, a mis padres Jaime y Nivia, por su apoyo incondicional, sus consejos, paciencia, por ser siempre mis principales motivadores y los formadores de lo que ahora soy como persona, a mis hermanos por su ayuda y en general a la Universidad Santo Tomás de la mano de mis docentes que fueron parte fundamental en el transcurso de mi etapa universitaria.

Por último, pero no menos importante al Instituto de Justicia y Paz de la Universidad Santo Tomás por hacerme participe en este tipo de proyectos de investigación con impacto social y a los líderes sociales y ambientales de la zona del Catatumbo, quienes con su participación y conocimiento del territorio permitieron llevar a cabo el proyecto.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	12
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
2.1 Descripción de la problemática.....	13
2.2 Preguntas de investigación.....	14
3. JUSTIFICACIÓN	14
4. OBJETIVOS	15
4.1. Objetivo General	15
4.2. Objetivos específicos	16
5. ANTECEDENTES	16
5.1. Internacional.....	16
5.2 Nacional.....	19
6. MARCO TEÓRICO	21
6.1 Recurso hídrico.....	21
6.1.1. Ríos	21
6.1.2. Humedales	21
6.1.4 Acuíferos	21
6.1.3 Estuarios	21
6.2 Gestión del recurso hídrico	21
6.3 Gobernanza del agua.....	22
6.4 Modelos de investigación	22
6.4.1 Modelos matemáticos.....	23
6.4.2 Modelos icónicos	23
6.5 Investigación social	23
6.6 Modelo o marco socio-ecológico.....	24
6.7 Bienes de uso común.....	24
6.8 Sistema del recurso	24
6.9 Unidades del recurso	24
6.10 Sistema de gobernanza	25
6.11 Actores.....	25
6.12 Reglas de elección colectiva.....	25

6.14 Conflictos sociales	25
6.15 Conflictos ambientales.....	25
6.16 Corregimiento	26
6. MARCO NORMATIVO	26
7. METODOLOGÍA	29
7.2. Caracterización de la zona de estudio	32
7.2.1. Revisión bibliográfica.....	33
7.2.2. Área de estudio.....	33
7.3. Descripción de la explotación del recurso hídrico	33
7.5.1 Salidas de Campo	33
7.4. Descripción de Impactos generados	34
7.5. Identificación e interacción de los actores.....	34
8.5.1 Método Delphi	35
8.5.2 Uso de herramienta estadística	37
9. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	39
9.1 UNIDADES Y SISTEMA DEL RECURSO.....	39
9.1.1 Descripción de la zona	39
9.1.2 Factores abióticos	41
9.1.2.1 Clima	41
9.1.3 Geología.....	41
9.1.4 Geomorfología	42
9.1.5 Geología estructural	43
9.1.6 Hidrología.....	44
9.1.7 Suelos	46
9.1.7.5 Conflicto de uso de suelo	47
9.1.8 Factores bióticos	48
9.1.8.1 Flora	48
9.1.8.2 Fauna	49
9.1.10 Componente social.....	50
9.1.10.1 Demografía	51
9.1.11 Actividades económicas.....	52
9.1.12 Requerimiento hídrico actividades económicas	55
9.1.13 Demanda hídrica población.....	56

9.1.14 Captación del recurso hídrico.....	59
9.1.13.1 Métodos de desinfección del agua	62
9.1.15 Tarifas del Acueducto.....	62
9.1.16 Instalaciones para la gestión del recurso hídrico	63
9.1.17 Almacenamiento del recurso hídrico	64
9.1.18 Impactos ambientales	64
9.2 ACTORES	68
9.2.1 Descripción de los Actores.....	69
9.2.2 Competencia experta de los actores	70
9.2.3 Roles de los actores en la gestión del recurso hídrico	72
9.3 SISTEMA DE GOBERNANZA	78
10. IMPACTO SOCIAL Y HUMANÍSTICO.....	84
11. CONCLUSIONES.....	84
12. RECOMENDACIONES	87
13. REFERENCIAS.....	88
14. ANEXOS	100
14.1 Anexo No.1 Relatorías-Salidas de Campo	100
14.2 Anexo No. 2.....	104
14.3 Anexo No.3.....	108

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.Artículos Constitución Colombiana.....	26
Tabla 2.Variables de primer y segundo nivel modelo Elinor Ostrom	30
Tabla 3.Identificación de impactos	34
Tabla 4.Preguntas identificación de actores relacionados con el recurso hídrico	34
Tabla 5.Preguntas identificación de actores relacionados con el recurso hídrico	36
Tabla 6.Subcuencas.....	45
Tabla 7. Especies de Flora.....	48
Tabla 8. Especies de Fauna.....	49
Tabla 9. Porcentajes población género DANE	51
Tabla 10. Coberturas de educación	52
Tabla 11. Población.....	56
Tabla 12. Nivel de complejidad	57
Tabla 13. Dotación neta según nivel de complejidad	57
Tabla 14. Zonas en donde se presenta el servicio de acueducto.....	62
Tabla 15. Tarifas del servicio de acueducto	63

Tabla 16. Coeficientes para cada uno de los expertos.....	70
---	----

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Resultado Delphi Corporación Autónoma	66
Grafica 2.Resultados Delphi Alcaldía de Tibú	72
Gráfica 3. Resultado Delphi Gobernación de Norte de Santander	72
Gráfica 4. Resultados Delphi Juntas de Acción Comunal	73
Gráfica 5. Resultados Delphi Asociación de Servicios Públicos.....	73
Gráfica 6. Resultados Delphi Iglesia	74
Gráfica 7. Resultados Delphi Fundación Humedales Catatumbo.....	74
Gráfica 8. Resultados Delphi Empresas.....	75
Gráfica 9. Resultados Delphi Fuerzas Militares.....	76
Gráfica 10.Resultados Delphi Grupos Armados.....	76
Gráfica 11. Resultados Delphi Pategrillos	77

LISTA DE FÓRMULAS

Fórmula 1.Coeficiente de competencia	37
Fórmula 2. Frecuencia relativa	38
Fórmula 3. Dotación Neta.....	58
Fórmula 4. Caudal medio	58
Fórmula 5. Caudal máximo diario.....	59

LISTA DE MAPAS

Mapa 1.Departamento de Norte de Santander-Municipio de Tibú	39
Mapa 2.Municipio de Tibú- Corregimiento Campo Dos.....	40
Mapa 3.Imagen Satelital Corregimiento Campo Dos- Tibú	40
Mapa 4.Red hídrica Zona Corregimiento Campo Dos, Norte de Santander.....	44
Mapa 5.Subcuenca Río Nuevo Presidente-Tres bocas.....	45
Mapa 6.Capacidad de suelo, Zona Corregimiento Campo Dos, Norte de Santander ...	46
Mapa 7.Conflicto de uso de suelo, Zona Corregimiento Campo Dos, Norte de Santander.....	47
Mapa 8. Localización Planta de tratamiento de agua potable (PTAR)	61

LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 1.Marco socio-ecológico propuesto por Elinor Ostrom	29
Diagrama 2.Secciones de la recopilación de información	32
Diagrama 3.Pasos para el desarrollo del método Delphi	35
Diagrama 4. Actores presentes	68
Diagrama 5. Elección de representantes	81
Diagrama 6. Diagrama relaciones positivas y negativas de los actores involucrados.....	79

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1, Imagen 2 y Imagen 3. Planta de tratamiento de agua potable	59
Imagen 4.Río Sardinata	60
Imagen 5.Pozos Profundos	60
Imagen 6. Charlas con actores.....	102
Imagen 7. Socializaciones con actores 1	102
Imagen 8. Socializaciones con actores 2	103
Imagen 9. Recorridos en Campo.....	103

RESUMEN

La región del Catatumbo se caracteriza por ser una región con una alta complejidad contextualizada por conflictos sociales, en esta se encuentra el corregimiento de Campo Dos, ubicado en el municipio de Tibú, Bajo Catatumbo, Norte de Santander, donde se evidencia problemáticas como la presencia de grupos armados, ataques a oleoductos, la siembra de palma de aceite, el narcotráfico y la falta de cultura ambiental, que ponen en riesgo el acceso al recurso hídrico, por lo que el objetivo principal de esta investigación fue analizar las dinámicas socio- ecológicas y económicas relacionadas con la explotación del recurso hídrico desarrolladas en este corregimiento, mediante la aplicación de una metodología mixta, ya que se usaron tanto variables cualitativas como cuantitativas del modelo socio-ecológico propuesto por Elinor Ostrom en contextos políticos, sociales y económicos, igualmente se usó el método Delphi que tiene en cuenta variables cualitativas, con este se pudo validar la información y dar una apreciación acerca de la participación de los actores, esto permitió caracterizar los factores ecológicos, económicos y sociales con los que se pudo establecer el modelo y cada uno de sus componentes: unidades del recurso, sistema del recurso, actores y sistema de gobernanza, igualmente, se evidenció el papel que desempeña cada uno de los actores, proporcionando así mayor información acerca de la relación de los actores con el recurso hídrico y las nuevas formas de participación de las organizaciones no gubernamentales, que reflejaron conflictos socioambientales lo que pone en peligro la gobernanza del recurso en el corregimiento.

Palabras clave: recurso hídrico, gobernanza, sistema socio-ecológico, conflictos ambientales, conflictos sociales.

ABSTRACT

The Catatumbo region is characterized by being a region with a high complexity contextualized by social conflicts, in this is the township of Campo Dos, located in the municipality of Tibú, Bajo Catatumbo, Norte de Santander, where problems such as the presence of armed groups, attacks on oil pipelines, the planting of oil palm, drug trafficking and the lack of environmental culture, which put access to water resources at risk, so the main objective of this research was to analyze the socio-ecological dynamics and economic factors related to the exploitation of water resources developed in this township, through the application of a mixed methodology, since both qualitative and quantitative variables of the socio-ecological model proposed by Elinor Ostrom were used in political, social and economic contexts, as well as used the Delphi method that takes into account qualitative variables, with this it was possible to validate the information and give an

appreciation about the participation of the actors, this allowed characterizing the ecological, economic and social factors with which the model was established and each of its components: resource units, resource system, actors and system of governance, likewise, the role played by each of the actors was evidenced, thus providing more information about the relationship of the actors with the water resource and the new forms of participation of non-governmental organizations, which reflected socio-environmental conflicts, which puts the governance of the resource in the township is in danger.

Keywords: water resources, governance, socio-ecological system, environmental conflicts, social conflicts.

1. INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso natural esencial para el desarrollo de la vida y la sociedad en la tierra (Cirelli, 2012), pero a medida del paso del tiempo se ha observado escasez en este recurso a nivel mundial dado por diversos factores como el cambio climático y las presiones que el hombre ha generado sobre su aprovechamiento, según la OMS, todavía existen problemas en algunos países desarrollados y subdesarrollados con respecto al suministro de agua potable a toda su población entre estos países asiáticos como China, India, Indonesia y países africanos como Etiopía, Nigeria y la República del Congo, esto se evidencia con preocupación, porque su población ha aumentado mucho más rápido que otros países (WHO et al; 2020), alrededor de 1000 millones de personas en la actualidad viven la escasez de agua y para el año 2025 se estima que más de 1800 millones de personas vivirán en zonas con escasez de agua (Unesco, 2012), cada vez es más difícil el acceso al agua, debido a que la cantidad disponible para la actividad humana se reduce a un 0,01 %, ya que solo el 2,5 % corresponde a agua dulce de todo el planeta (Millan, 2006) considerando que el suministro de agua debe poder satisfacer las necesidades no solo directas del consumo humano sino además del uso agrícola e industrial (Monforte & Cantú, 2009)

Por lo anterior, la crisis del recurso hídrico es cada vez más una realidad que puede llegar a condicionar la supervivencia en la tierra, siendo necesario desde esta perspectiva la incorporación de instrumentos institucionales que regulen y conserven los recursos, para el caso de Colombia la gestión del recurso hídrico está definida por una Política Nacional que fue expedida en el año 2010, en esta se promueve la sostenibilidad del recurso a través de una gestión y un uso eficiente relacionado con la planificación, el uso territorial y la protección de ecosistemas que regulan las fuentes hídricas, poniendo en práctica procesos participativos, equitativos e inclusivos (MinAmbiente, 2011), además de priorizar las herramientas y técnicas para así garantizar el buen estado de las cuencas hidrográficas. Sin embargo, estudios interdisciplinarios han encontrado que algunas políticas en vez de disminuir la destrucción de recursos lo que hace es acelerar el proceso (Ostrom, 2011), por tal razón se hace necesario comprender mejor la relación del recurso hídrico con las comunidades, esto mediante diferentes modelos, que se denominan modelos socio-ecológicos, pues su enfoque son las relaciones sobre los recursos necesarios para la vida y su interacción con variables sociales y ambientales (McGinnis & Ostrom, 2014) donde se consideran diferentes escenarios, además de que le da una alta importancia a las estructuras sociales y a las diferentes formas de organización que se relacionan con el medio ambiente (Berrouet et al., 2018) por lo anterior, la presente investigación tiene como objetivo poder analizar las dinámicas socio-ecológicas y económicas relacionadas con la explotación del recurso hídrico desarrolladas en la región

de posconflicto en el corregimiento de Campo Dos ubicado en el municipio de Tibú, Norte de Santander, Catatumbo bajo.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Descripción de la problemática

Colombia por su ubicación geográfica posee una gran oferta hídrica respecto a otros países, pero no está distribuida de manera uniforme en todas las regiones del país (Aguirre, 2013) contando con 5 grandes cuencas hidrográficas, las cuales son: Caribe, Amazonas, Pacífico, Orinoco y Catatumbo, esta última se caracteriza por estar dividida en tres zonas: Catatumbo alto, medio y bajo (Corponor, 2017), ubicándose en el noreste del departamento de Norte de Santander, contando con un alto nivel de diversidad biológica y variedad de recursos de tipo extractivista como el petróleo y el carbón (Defensoría del Pueblo Colombia, 2019), estando compuesta por 11 municipios. Uno de estos es Tibú, que limita con Cúcuta, San Calixto, El Tarra, Teorema, Sardinata y Venezuela (IGAC, 2015), donde uno de sus corregimientos más conocido es Campo Dos, en donde gran parte de su población es campesina que vive en condiciones de pobreza y desarrolla actividades económicas como el cultivo y procesamiento de la palma de aceite, el cultivo de coca, la minería de carbón y la industria petrolera, presentándose además, varias dinámicas relacionadas con la presencia de grupos armados al margen de la ley.

Dentro de los problemas que más se evidencian en este corregimiento, se puede encontrar en primer lugar, el cultivo de palma de aceite y la industrialización de esta, al ser este un monocultivo contamina el suelo por el uso excesivo de plaguicidas y pesticidas, ocasionando una pérdida de biodiversidad importante, además de existir un monopolio económico donde se han apropiado ilegalmente de tierras ocasionando así un desplazamiento de varios campesinos (Verdadabierta, 2015), por otra parte, los atentados a oleoductos petroleros y la extracción ilícita de combustibles, esta última para la elaboración de “pategrillo” que es una especie de gasolina artesanal, utilizada para la fabricación de la pasta de coca, generando graves impactos ambientales como la contaminación de las fuentes hídricas de las cuales se abastece la población (Defensoría del Pueblo Colombia, 2019).

Igualmente, la disputa de los grupos armados por la cosecha y producción de coca ponen en peligro la disponibilidad del recurso debido a la intervención de zonas de protección ambiental, ya que esta cuenca tiene un índice de desabastecimiento hídrico alto (Corponor, 2015) y también un índice de transformación alto en el uso del suelo. Asimismo se vive una crisis migratoria, la mayoría de esta población vive en muy malas

condiciones y se han asentado en zonas de riesgo de inundación (OCHA, 2019), siendo este corregimiento uno de los más afectados por el aumento de número de migrantes, además el Estado colombiano, sus débiles instituciones y la falta de justicia social llevan a que los grupos armados tomen el control del territorio e impongan sus propias leyes y normas de convivencia a los diferentes actores presentes (Comisión de la verdad, 2020), sumado a esto la incursión de minería de carbón en el corregimiento siendo la mayoría ilegal, la falta de educación y conciencia ambiental en la población, dificulta la preservación y conservación del agua, de este modo algunas instituciones gubernamentales que han desarrollado proyectos en el territorio no tienen en cuenta las condiciones en las que viven los campesinos y los conflictos que se presentan, generando así muchos más impactos negativos por lo que no se da una solución a las problemáticas presentadas en la comunidad (Semillas, 2016), muchos de estos carecen de capacidad de diálogo, cualificación de las comunidades campesinas y el desconocimiento de las amenazas actuales en el territorio (Verdadabierta, 2015), por lo que todo lo anterior de una u otra forma se ha generado una afectación de manera directa al recurso hídrico, lo que resulta ser un escenario complejo, porque está estrechamente relacionado con la salud, el medio ambiente, la agricultura, la energía, el ordenamiento territorial, el desarrollo regional y la mitigación de la pobreza (OECD, 2015).

2.2 Preguntas de investigación

¿Qué dinámicas sociales, ecológicas y económicas se presentan en el territorio en relación con la explotación del recurso hídrico?

¿Cómo son las relaciones de los actores con el recurso hídrico en el corregimiento?

¿Cómo intervienen los actores en la gobernanza del recurso hídrico?

3. JUSTIFICACIÓN

Se busca promover procesos de investigación que fomenten el desarrollo de proyectos que atienden necesidades y problemas socialmente notables, ya sea a nivel local, regional, nacional o global (Universidad Santo Tomás, 2022), por lo anterior, en este proyecto se abordará las relaciones del manejo y explotación del recurso hídrico por parte de los actores presentes en el corregimiento Campo Dos- Tibú, que como resultado de estas en muchos de los casos se pueden presentar conflictos socioambientales, estos están asociados a los diferentes problemas de conservación y de las actividades no sostenibles (Maya, 2019), que generan afectaciones directas al recurso hídrico y

propician dificultades en el acceso y disponibilidad tales como: la mala calidad del agua, la escasez, el uso inadecuado en las diferentes actividades como la agricultura, ganadería, porcicultura y la falta de infraestructura tanto en acueducto como en alcantarillado (Corponor, 2015); para poder entender estas relaciones y las dinámicas desarrolladas es necesario no solo enfocarse en los fenómenos presentados, sino también en la identificación, el análisis de las dimensiones sociales y los factores socioculturales siendo estos sistemas socio-ecológicos (Urquiza & Cadenas, 2015), que pueden llegar a dinamizar la gobernanza del recurso en un territorio, por lo que se hace necesario entender mejor cómo funcionan los sistemas sociales, para esto se utilizan métodos cualitativos, en estos se emplea un enfoque de múltiples técnicas asociadas a los enfoques interpretativos del tema de investigación, es decir, los investigadores estudian y analizan los elementos en su entorno natural y tratan de comprender o interpretar los fenómenos en función de los significados que las personas les atribuyen (Gayou et al., 2014) debido a que estos son humanistas por lo que, estudian las relaciones sociales, permitiendo así plasmar los diferentes puntos de vista de las personas (Quecedo & Castaño, 2002), asimismo accede a una realidad social partiendo de lo individual con el fin de poder conformar un conocimiento sólido (Hernández, 2012), por otro lado, en los métodos cuantitativos se toman y analizan datos sobre las variables que se encuentran dentro del estudio (Guevara et al., 2020) siendo ampliamente utilizados en la investigación de la gestión de recursos hídricos, esto se debe a que pueden evaluar las dinámicas hidrológicas entre otras (Echeverría, 2006), en este proyecto se tendrá en cuenta un modelo socio-ecológico donde se consideraran variables tanto cuantitativas como cualitativas, teniendo en cuenta la complejidad de la zona de estudio, para así establecer un modelo que permitirá entender mejor como son las dinámicas del recurso hídrico y la relación con los actores dentro del corregimiento, esto servirá de herramienta para la generación de mayor conocimiento de las dinámicas actuales, así como la participación de los diferentes actores. A partir de lo anterior se podrá fortalecer la intervención de las diferentes instituciones, ya sean gubernamentales o no, para el desarrollo de proyectos encaminados a conservar el recurso hídrico y mejorar el bienestar de las comunidades presentes en el corregimiento.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Analizar las dinámicas socio-ecológicas y económicas relacionadas con la explotación del recurso hídrico desarrolladas en la región de posconflicto “Corregimiento Campo Dos” Bajo Catatumbo, Norte de Santander.

4.2. Objetivos específicos

- ✓ Caracterizar los factores ecológicos, económicos y sociales relacionados con el recurso hídrico en la región de posconflicto “Corregimiento Campo Dos”.
- ✓ Estructurar un modelo socio-ecológico que permita analizar las dinámicas presentes en la explotación del recurso hídrico.
- ✓ Validar el modelo socio-ecológico aplicado a la explotación del recurso hídrico con los actores presentes en la región de posconflicto “Corregimiento Campo Dos”.

5. ANTECEDENTES

5.1. Internacional

Sobresalen investigaciones como la realizada por (Baur & Binder, 2015), en esta se buscaba poder entender cómo era la gobernanza del recurso hídrico en la región de Grindelwald, Suiza, que se caracteriza por la presencia de pastizales de uso común, esta investigación se realizó mediante el análisis del sistema socio-ecológico planteado en el modelo de Elinor Ostrom, este se programó con un total de 173 variables de las cuales 72 eran constantes. Además de simular cuatro escenarios teniendo en cuenta las externalidades como: el cambio climático, incremento en los precios, mejoras en el apoyo de las instituciones del gobierno y liberalización económica, se evidenció la vulnerabilidad de los sistemas socio-ecológicos ante acciones externas y la tendencia de abandono de estos pastizales de propiedad común, esto debido al pago directo por parte del gobierno y sus políticas establecidas, lo que indica que esta no es la solución y se deberían replantear, considerando un sistema socio-ecológico en la gobernanza del agua.

En la investigación desarrollada por (Nguyen et al., 2017), se establecieron diferentes principios propuestos por Ostrom con el fin de evaluar la gestión del gobierno sobre el uso del territorio de la laguna Tam Giang, Vietnam, donde se utilizó un enfoque cuantitativo y cualitativo, los principios fueron modificados teniendo en cuenta la zona de estudio, los límites de esta, monitoreo y las condiciones locales. Para la recolección de información se realizaron entrevistas que fueran fáciles de entender a líderes que se dedicaban a la pesca y a empleados de las instituciones del gobierno que actúan allí.

Se discute en la investigación de (Bédécarrats et al., 2019) los diferentes sistemas de agua descentralizados en Kinshasa, República Democrática del Congo, con el fin de

identificar el desempeño y sostenibilidad a través de un marco socio-ecológico, desde una perspectiva en donde los bienes son comunes y no rivales, considerando como actor principal a la asociación de usuarios de agua de esta ciudad. Dentro de los criterios evaluados se calificaron en: se cumplen y no se cumplen o en su defecto no existe información concreta, dentro de los resultados más representativos, es evidente que la mayoría de las redes de servicios públicos no se encuentran en toda la ciudad además, de que algunos lugares de extracción de agua presentan altos grados de contaminación, en consecuencia a esto el consumo de agua por cada uno de los habitantes de esta ciudad, es limitado además de que las tarifas son costosas. Por lo anterior es importante la mejora en las redes de acueducto en toda la ciudad, con recursos de calidad y la infraestructura necesaria.

Por otro lado, el análisis de las diferentes políticas sobre la gobernanza de agua en la investigación de (Vallury et al., 2022) parte desde dos elementos, el primero los sistemas de riego y el segundo el uso social y ecológico enmarcado en un modelo socio-ecológico, esto se realizó en los distritos de Chittoor y Anantapur en el estado de Andhra Pradesh, Sri Lanka, teniendo como muestra de estudio 50 aldeas de las cuales se registró información mediante entrevistas y reuniones con los líderes de las aldeas. Para el análisis de los datos se hizo necesario un análisis de datos borrosos, eligiendo 11 condiciones basadas en los principios de Ostrom y una condición según el tamaño del grupo, evidenciando que más de 50 % de las aldeas tiene alto grado de autonomía en las reglas de gestión del riego, todo esto muestra la importancia de adaptar las diversas políticas en los sistemas socio-ecológicos facilitando así la gobernanza del recurso hídrico.

Dentro de la investigación llevada a cabo por (Baudoin & Arenas, 2020), evaluaron la literatura actual sobre la gestión del recurso hídrico y cómo ha evolucionado hacia la sostenibilidad y se enmarcan en el marco del sistema socio-ecológico, esto se realizó mediante una revisión sistemática de información en donde se determinaron varios criterios de inclusión y exclusión, se evidenció que este tipo de literatura es escasa además de que algunas de las teorías de gobernanza no siempre van encaminadas al desarrollo sostenible del recurso, se señala que la unidad de análisis siempre son las cuencas hidrográficas y en cuanto a las unidades de recursos estos se miden el nivel de escasez del recurso que se presente, otro de los elementos a considerar son los actores asociados estos van a depender del perfil socioeconómico de la zona que se estudie.

Así mismo en la investigación de (Perez & Hendricks, 2021) los principales desafíos que se presentan y se muestran en las acciones comunitarias en Estados Unidos deben incluir los principios del modelo de Elinor Ostrom, considerando la acción de manera colectiva, los principales problemas que se presentaron a la hora del desarrollo, fue la delimitación

del área de los acuíferos estos se tenían que realizar sin información detallada por parte de alguna entidad del gobierno, proponiendo así una encuesta a la comunidad, dentro de la investigación se destaca más que todo dos principios, el del monitoreo siendo este una gestión colectiva y la sanciones graduadas en donde se consideran las gravedades de las infracciones, esto con el fin de poder proponer nuevas medidas en donde los usuarios puedan participar y tomar decisiones sobre las acciones que se pueden estar contemplando.

En la investigación que hizo (Sattler et al., 2015), se analizó la gobernanza y el apoyo comunitario que se encuentra en la comunidad de Maruja, ubicada en el parque natural de Isla Cardoso, Brasil, mediante los principios de Cox para determinar su nivel de cumplimiento, estos se analizaron bajos datos tomados en campo metodología mixta, considerando la zona de estudio, conformada por seis comunidades indígenas diferentes que sobreviven a los servicios ecosistémicos, evidenciando que la comunidad reconoce los límites de los recursos naturales presentes además de tener un alto sentido de pertenencia por su territorio generando un alto nivel comunitario para la resolución de problemas, es importante que se fortalezca el nivel de gobernanza de estas comunidades dentro de su territorio, ya que mediante esta investigación se pudo observar de manera más detallada el nivel de gobernanza y su estructura.

Los autores (Villamayor et al., 2016) consideraron los principios de diseño del modelo socio-ecológico de Elinor Ostrom, con el fin de poder evaluar el sistema de gobernanza en la cuenca del bajo Mekong considerando diferentes problemáticas dentro de esta, la carencia de límites para gobernar y de sanciones. El método utilizado en esta investigación fue una base de datos que contenía 150 variables relacionadas con la sostenibilidad, dentro de lo que se observó uno de los principales resultados demostró que en esta cuenca las decisiones y los procesos de participación no son los correctos, además las medidas tomadas por el gobierno no permiten la resolución de conflictos ambientales que se presentan, por lo tanto, es importante que se adopten medidas para resolver estos conflictos ya anteriormente mencionados con mecanismos institucionales.

Se evidencia en la investigación de (Cox, 2014) las contribuciones de la metodología de modelo socio-ecológico demuestra como es el nivel y las condiciones de gobernanza de diferentes comunidades, además de características del proceso de cooperación que es primordial para la conservación del recurso hídrico, aunque este modelo es ineficaz para la medición de variables debido a que este no cuenta con estándares que la formalicen. Se resalta también el uso de criterios como la recolección de información y análisis del comportamiento humano fundamentales para el desarrollo del modelo.

Por otro lado, en la investigación desarrollada por (Rivera, 2016) es relevante la utilización de un análisis de tipo descriptivo-explicativo con el fin de poder entender la calidad de abastecimiento de agua potable en 12 comunidades ubicadas en el municipio de San Pablo del Monte, Tlaxcala, para poder comprender las variables de estudio en este caso se hizo necesario la adopción del marco general de los sistemas socio-ecológico Ostrom según las categorías de unidades del recurso, sistema del recurso, gobernanza y actores permitiendo así identificar los factores sociales y físicos que generan cambios en la gestión de agua en las diferentes zonas, por lo que este modelo representa una herramienta muy útil para conocer los conflictos y el tipo de gobernanza que se aplica. Es recomendación de esta investigación, que con la información obtenida se planteen diversas soluciones y se consiga la mejora de las políticas públicas ya establecidas.

En la investigación de (Reyes et al., 2021; 3) se destaca la clasificación de las categorías según sus dimensiones, estas fueron: el sistema de gobernanza, el sistema del recurso y las particularidades de los actores presentes en la zona del bosque nativo en las comunas de Pinto y El Carmen, Chile, por medio de una matriz según la influencia de estos en la toma de decisiones. Dentro de los resultados obtenidos se evidencia que el bosque nativo se encuentra en riesgo, por lo tanto, se hace necesario abordar las decisiones para fortalecer la gobernanza y el interés de la comunidad en la protección y cuidado del bosque.

En la investigación de (Brombal et al., 2018), se presenta un marco de evaluación participativa de la sostenibilidad para el desarrollo urbano integrado en la Gestión de Cuencas Hidrográficas para el caso de estudio de la cuenca de Lihu (ciudad de Wuxi) en China, en este se estableció el programa para coordinar las medidas de gestión ambiental del agua en el desarrollo de la ciudad, basadas en el análisis de decisiones de criterios múltiples que integra criterios de sostenibilidad ambiental, económica y social, en este las partes interesadas participaban en discusiones con el fin de validar los criterios y atributos. En los resultados de esta investigación es claro que se debe hacer todo lo posible para integrar las consideraciones sociales en los procesos de planificación del ordenamiento territorial, además de que al ser una investigación participativa desempeña un papel clave a la hora de facilitar la transición al crear conjuntamente herramientas de evaluación y preparación de escenarios para la formulación de políticas.

5.2 Nacional

Se identificaron los conflictos ambientales y la gobernanza relacionada con el interés de la comunidad en las microcuencas de Motilón y Carrozon, Nariño, en la investigación de (Maya, 2019), mediante la recolección de información y la relación de las variables cualitativas mediante el método MICMAC encontradas en el análisis de datos de la

información recolectada, evidenciando así los factores sociales, ambientales y ecológicos. Se menciona la importancia de los actores, siendo estos primordiales para determinar los niveles de gobernanza, permitiendo así la presencia de reglas o normas para la gestión de recurso hídrico en la zona.

En esta investigación (Solano, 2014) examina la capacidad para poder aplicar el modelo de Elinor Ostrom en comunidades campesinas de la zona de reserva del norte del Río Cimitarra en el departamento de Santander, Colombia, explorando el estado reciente y la reconstrucción de los sistemas socio-ecológicos y los sistemas de acción colectivos, se evidencia que en esta investigación el enfoque es la revisión teórica de diferentes instrumentos que pueden encontrarse en esta zona que a nivel social está conformado por campesino, acercándose al análisis de los dilemas ecológicos del caso de estudio, haciendo una reflexión sobre algunos de los trabajos realizados en diferentes contextos y las variables que presentaron, como principales hallazgos de esta investigación en los sistemas socio-ecológicos en comunidades colombianas, revisando este enfoque conceptual desde una perspectiva económica positiva y de autorregulación exitosa, teniendo en cuenta que el territorio es una de las principales luchas del campesino en el país y es una herramienta que permite empoderar a las comunidades permitiendo mejorar la gobernanza sostenible.

Se analiza en la investigación de (Bermudez, 2022), las contribuciones de los sistemas socio-ecológicos en relación con la formulación de diferentes estrategias para minimizar la tala de bosques en la Amazonia Colombiana, que fue proferida por la sentencia 4360 de 2018, permitiendo así comprender la interrelación del medio ambiente con las comunidades de la zona, se hace presente el concepto de los derechos de la naturaleza, su reconocimiento y el alcance de estos; sin embargo, al ser una zona de conflicto armado colombiano y conociendo el fallo de esta sentencia se puede estigmatizar a los campesinos que viven en esta zona además de negarle el acceso a diferentes actividades económicas que fortalezcan la conservación de los bosques y la mitigación de gases de efecto invernadero GEI.

En la investigación de (Berrio, 2020), menciona la importancia del desarrollo de políticas adecuadas para la gestión del territorio, ya que estas requieren una perspectiva desde el marco socio-ecológico, por lo tanto, el uso de estos modelos proporcionan una mejor comprensión de los escenarios y las valoraciones políticas que se puedan presentar. En esta investigación se desarrolla un modelo en el cual se consideraron un módulo económico, servicios ecosistémicos, módulo natural y módulo sociocultural para así entender mejor las dinámicas de los sistemas presentes en la cuenca del Río Grande.

6. MARCO TEÓRICO

6.1 Recurso hídrico

Son fuentes de agua existentes que son producidas por la naturaleza y utilizadas por los seres humanos, estos son esenciales para la vida en la tierra, por tal razón es tan importante su protección (Lopez, 2022).

Existen varios tipos de recursos hídricos, que se presentan a continuación:

6.1.1. Ríos

Son un flujo constante de agua natural que drena una cuenca hidrográfica, que atraviesa diferentes lugares y continúa hasta desembocar en el mar o en el océano (Campoblanco & Gomero, 2000).

6.1.2. Humedales

Son áreas donde el agua es el principal elemento regulador del medio ambiente, estos se encuentran donde hay un nivel freático por encima o cerca de la superficie de la tierra, en lugares donde está cubierto por aguas con poca profundidad, estos pueden ser permanentes, temporales, estáticos o fluidos (Ramsar, 2013).

6.1.4 Acuíferos

Son formaciones hidrogeológicas que almacenan agua, la mayoría de estos tiene formaciones arcillosas que se caracterizan por su permeabilidad (Ordoñez, 2011).

6.1.3 Estuarios

Son cuerpos de agua parcialmente rodeados de tierra a través del cual fluye el agua dulce de uno o más ríos que se unen con el mar, siendo zonas únicas. Son fuentes importantes de biodiversidad, producción biológica y materiales que circulan en los ecosistemas costeros (Invemar, 2004).

6.2 Gestión del recurso hídrico

Es un proceso en el cual se fomenta la administración y el uso organizado del agua, el suelo y los recursos naturales que tienen relación con el bienestar de los humanos sin

poner en riesgo la sostenibilidad de los ecosistemas (MinAmbiente, 2011), en este se abordan los diferentes desafíos relacionados de manera más eficaz, la búsqueda del desarrollo económico y social está cada vez más ligada al agua, estos desafíos deben caracterizarse por su durabilidad y rentabilidad (Martínez & Villalejo, 2018).

6.3 Gobernanza del agua

Es un conjunto de sistemas de gestión políticos, legales, socioeconómicos e institucionales que de manera directa o indirecta inciden en la mejora y gestión de los recursos hídricos, de una forma eficaz, equitativa y eficiente. En la actualidad este campo en particular se centra especialmente en los objetivos de desarrollo sostenible que buscan garantizar la vida en la tierra (PNUD, 2017)

Uno de los objetivos al que apunta la gobernanza es:

“Objetivo 6- Agua limpia y saneamiento” donde se debe garantizar el acceso al agua potable en todo el mundo de manera equitativa, además de contar con adecuados servicios de saneamiento e higiene.

Sin embargo, es importante mencionar que en el desarrollo de la gobernanza no solo se desarrollan herramientas para cumplir este objetivo, sino también para el fortalecimiento de la sostenibilidad, ya que en esta se plantea la colaboración y contribución de varios actores tanto institucionales como sociales o gente del común (Conejero & Segura, 2020). A su vez, la gobernanza implica el desarrollo de nuevas políticas, que deben ser apropiadas, enfocadas al desarrollo del territorio, donde se pueden presentar diferentes estrategias para la solución de diferentes problemáticas (Restrepo & Nieto, 2020).

Con la gobernanza del agua se espera que aumente la responsabilidad en la toma de decisiones sobre los recursos hídricos, desde esta perspectiva esta es una transición de lo público a las sociedades, en donde se cuestiona la centralidad del estado, revalorizando los diferentes modelos de legitimidad para las acciones públicas (Muñoz, 2008).

6.4 Modelos de investigación

Son una representación de la realidad en la que se tiene como objetivo principal poder comprender como se comporta un fenómeno, estos son utilizados dependiendo de la necesidad, por lo que pueden ser unos más complejos que otros (IDEAM, 2018b).

Existen varios tipos de modelos:

6.4.1 Modelos matemáticos

Estos representan la realidad por medio de expresiones matemáticas, además estos modelos son los más abstractos y pueden ser formulados desde expresiones numéricas hasta representaciones geométricas (Fundación Polar, 1984).

6.4.1.1 Modelos cuantitativos

Son utilizados para entender fenómenos, en este se tiene en cuenta datos cuantificables (medibles) sobre una variable o varias y posteriormente ser analizados (Pita & Pertegas, 2002)

6.4.1.2 Modelos probabilísticos o estadísticos

Estos tienen en cuenta las probabilidades o estadísticas, este se deriva de un conjunto de hipótesis con el fin de realizar una predicción del comportamiento (Gamero & Iranzo, 2009).

6.4.1.3 Modelos descriptivos

En estos se describe matemáticamente el estado real de un sistema, este modelo hace uso de criterios con el fin de permitir establecer el comportamiento del fenómeno estudiado (Guevara et al., 2020).

6.4.2 Modelos icónicos

En este modelo se realiza la representación de un fenómeno por medio de símbolos y lenguaje no matemáticos (Echavarría & Acosta, 2017).

6.4.3 Modelos analógicos

En estos modelos se tiene en cuenta la realidad, pero también los medios físicos, además de que estos pueden mostrar la relación de fenómenos tanto dinámicos como repetitivos (Echavarría & Acosta, 2017).

6.5 Investigación social

En este ámbito aparecen investigaciones de varios tipos como la cualitativa que busca entender las dinámicas sociales, de modo que se recopila información de las perspectivas de los involucrados (Vera, 2018). En esta investigación los datos pueden ser recopilados mediante entrevistas, encuestas, relatorías, observación directa, entre otros.

6.6 Modelo o marco socio-ecológico

Es la representación de las interacciones frecuentes entre un sistema social y su entorno (medio ambiente), evidenciando los campos repetitivos de interacción y su capacidad adaptativa (Urquiza & Cadenas, 2015), en otras palabras se refiere a la relación del ambiente con las sociedades en un entorno, ya sea una cuenca hidrográfica o una división territorial; dentro de las grandes investigaciones socio-ecológicas se encuentra Elinor Ostrom pionera en desarrollar un modelo.

6.7 Bienes de uso común

Son bienes que le sirven a un grupo, comunidad o sociedad que su propiedad es compartida, estos presentan características como, que estos son de uso general y pueden ser utilizados por cualquier persona, asimismo estos no pueden ser administrados siguiendo intereses personales y estos deben de ser de propiedad colectiva o comunitaria (UBA, 2009). Son propiedades que pertenecen y sirven a los intereses de cada miembro de la comunidad, entre estos se pueden encontrar los básicos para la existencia del ser humano, como por ejemplo el agua y el aire (Vercelli & Thomas, 2008).

6.8 Sistema del recurso

Se refiere a los recursos que están disponibles y que se pueden extraer, estos pueden ser bosques, recursos pesqueros, ríos, lagos, acuíferos subterráneos, entre otros, igualmente estos pueden beneficiar a varias personas o a una sola (Ostrom, 2009).

6.9 Unidades del recurso

Es la cantidad de recursos que una persona puede extraer de un sistema, estos pueden ser árboles, flujos de agua, alimento para animales, especies silvestres, entre otros, estos se pueden calcular en metros cúbicos y toneladas (Ostrom, 2009).

6.10 Sistema de gobernanza

Se refiere a las reglas que se definen y son establecidas a los actores (McGinnis & Ostrom, 2014), este sistema se caracteriza por la cooperación tanto de entidades gubernamentales como de las comunidades.

6.11 Actores

Se refiere a un individuo, grupo u organización que tienen un interés, siendo portadores de valores y dueños de recursos que le permiten defender los ideales los cuales representa (Portilla, 2003).

6.12 Reglas de elección colectiva

Son reglas que pueden ser implementadas por diferentes individuos u organizaciones con el fin de manejar en este caso un bien de uso común, estas pueden estar ligadas a las políticas del gobierno (Ostrom, 2011).

6.13 Reglas de elección constitucional

Son reglas específicas que se han definido en la constitución, en este caso la colombiana, éstas a su vez tienen que estar vinculadas con las de elección colectiva, en este nivel se dan las decisiones constitucionales, ya que se formulan, administran y modifican (Ostrom, 2011).

6.14 Conflictos sociales

Es cuando existe un desacuerdo entre dos o más personas, el cual se mantiene durante un largo periodo de tiempo, en el cual se genera afectaciones a diferentes individuos. Muchas de las causas de este se dan debido a las desigualdades sociales, ausencia del estado y crisis económica (ACNUR, 2018).

6.15 Conflictos ambientales

Estos son disputas dados por daños a los recursos naturales, por lo cual se genera una oposición, estos se pueden dar en torno a la explotación y contaminación de recursos naturales, este tipo de conflictos a veces es inevitable en el desarrollo de la sociedad (Instituto de Ciencia Hegel, 2021).

6.16 Corregimiento

Es una división del área rural de un municipio que contiene una parte de población (DANE), esto en muchos casos son decretados por los concejos del municipio para poder optimizar los servicios teniendo en cuenta la participación de la comunidad (Congreso, 1991).

6. MARCO NORMATIVO

SG7 Reglas constitucionales:

A continuación se presenta los artículos de la constitución más sobresalientes en la gestión del recurso hídrico:

Tabla 1. Artículos Constitución Colombiana

Artículo	Consideración
Artículo 8 Riquezas culturales y naturales del país	Debe ser un deber del estado y de los habitantes la protección de los recursos naturales.
Artículo 49 Saneamiento ambiental	Menciona que el saneamiento ambiental debe ser un servicio público y el estado debe garantizarlo mediante su organización y reglamentación.
Artículo 79 Ambiente sano	Todos los habitantes de Colombia deben disfrutar de un ambiente sano.
Artículo 80 Planificación del manejo y explotación de los recursos naturales	Se debe planificar el manejo y uso de recurso naturales en todo el territorio colombiano.

<p style="text-align: center;">Artículo 366 Calidad de vida</p>	<p>El estado deberá atender necesidades insatisfechas en temas de salud, educación, saneamiento y calidad de agua.</p>

Fuente: Constitución Política de Colombia 1991 Modificado: Autor

En cuanto a las leyes, decretos y resoluciones que más sobresalen en el tema ambiental y del recurso hídrico, sobresalen los siguientes:

Política Nacional de Gestión del Recurso Hídrico, en esta política se proponen metas, objetivos e indicadores para el uso o explotación del recurso hídrico, con el fin de dar prioridad a la sostenibilidad de los recursos hídricos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2010)

Ley 99 de 1993, por medio de esta ley se crea el Ministerio de Ambiente y el sistema Nacional Ambiental SINA (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 1993)

Resolución 104 de 2003, en esta se definen pautas y factores para la Clasificación y Priorización de cuencas hidrográficas (Ministerio del Medio Ambiente & IDEAM, 2003).

Decreto 1575 de 2007, por medio de este decreto se constituye un sistema para el cuidado y vigilancia de la calidad del agua potable (Función pública, 2007).

Decreto 1480 de 2007, se prioriza la regulación e intervención de cuencas hidrográficas específicas (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2007).

Ley 1454 de 2011, se dan criterios sobre el ordenamiento territorial en todo el territorio nacional (Congreso de Colombia, 2011).

Decreto 1640 de 2012, se regulan herramientas para la planeación y administración de cuencas hidrográficas y aguas subterráneas (Congreso de Colombia, 2011).

Decreto 3050 de 2013, se presentan las condiciones para los trámites de las solicitudes sobre la viabilidad relacionadas con la factibilidad de los servicios públicos, acueducto y alcantarillado (Ministerio de Vivienda, 2013).

CONPES 3810 de 2014, se recomienda la adopción de una política para que en las zonas rurales se pueda contar con acceso a agua potable y saneamiento básico, esto mediante el fortalecimiento de las instituciones gubernamentales y mejoras en el financiamiento (Departamento de Planeación Nacional , 2014).

Resolución 631 de 2015, se establece valores máximos sobre parámetros en los vertimientos a fuentes hídricas superficiales (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, 2015).

CONPES 4004 de 2022, se recomienda adoptar una política para la gestión de los servicios públicos de acueducto y el tratamiento de las aguas residuales, mejorando las redes institucionales y el sistema de gobernanza, con el fin de poder desarrollar instrumentos para el acceso al agua potable y la prestación de este servicio, contribuyendo a los objetivos de desarrollo sostenible (Departamento de Planeación Nacional, 2020).

En cuanto a los planes departamentales y municipales, en estos se evidencia el desarrollo de iniciativas en pro de la gestión del recurso hídrico:

Plan de Desarrollo Departamento de Norte de Santander (2020-2023): se busca el fortalecimiento de actividades propuestas en los POMCAS y el apoyo para el aumento de estos, además de la implementación de programas, sobre todo de saneamiento básico, fortalecimiento de institucionalidad y delimitación de zonas de protección y conservación (Gobernación de Norte de Santander, 2020a).

Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental: esta autoridad ambiental busca el cumplimiento de la normatividad ambiental ya establecida, además de la implementación de diferentes proyectos enfocados en la conservación de ecosistemas estratégicos, ha emitido diferentes normativas como la siguiente:

Resolución 346 de 2022, en donde se pretende que para el rango de tiempo 2022-2026 exista una disminución en la carga contaminante en las diferentes fuentes hídricas del departamento de Norte de Santander (Corponor, 2022)

Plan de Desarrollo Municipal de Tibú (2020-2023): Uno de sus ejes temáticos principales es el sector ambiental, en este se establecen diferentes programas en donde se destaca el manejo de los residuos sólidos y la gestión ambiental en las industrias productoras de aceite de palma (Alcaldía de Tibú, 2020).

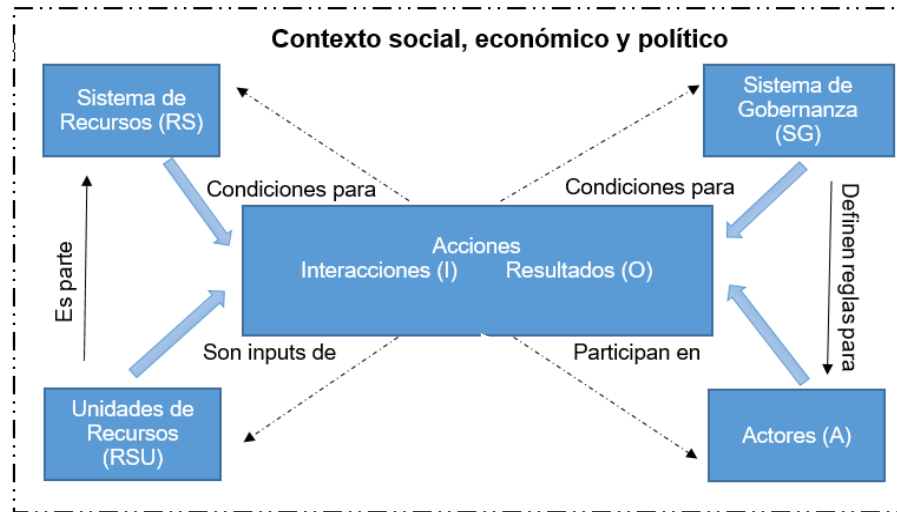
7. METODOLOGÍA

En primer lugar, la metodología de este proyecto está basada en el modelo socio-ecológico propuesto por Elinor Ostrom que se caracteriza por tener un componente tanto cualitativo como cuantitativo (mixto) (Ostrom, 2009), a continuación se explica más a detalle el modelo:

7.1. Modelo socio-ecológico Elinor Ostrom

Este modelo fue diseñado para escenarios en los cuales, los usuarios o actores extraen recursos, ya sean como el agua, pesca, recursos de los bosques y pastizales, de acuerdo con un conjunto de reglas, que están influenciadas por un contexto general: la condiciones sociales, políticas y económicas de la zona de estudio (McGinnis & Ostrom, 2014), basándose principalmente en que los bienes son de uso común. Por lo que este modelo se presenta como una herramienta con una alta capacidad para comprender las relaciones de explotación de los recursos naturales en diferentes escenarios, tanto rurales como semirurales (London, 2018). En el siguiente diagrama se representa el marco o modelo socio-ecológico, en este se evidencia las categorías de primer nivel los cuales son: el sistema de recurso (RS), sistema de gobernanza (SG), unidades del recurso (RSU) y los actores donde cada una de las categorías contiene variables de segundo nivel que las caracterizan.

Diagrama 1. Marco socio-ecológico propuesto por Elinor Ostrom



Fuente: (McGinnis & Ostrom, 2014)

En el *Diagrama No. 1* las flechas que se encuentran punteadas representan los escenarios de acción o acciones de las diferentes categorías, ya sea sistema del recurso (RS), unidades del recurso (RSU), actores (A) y sistema de gobernanza (SG), en donde se generan diferentes relaciones o interacciones, asimismo la línea punteada que rodea el esquema tiene en cuenta las condiciones del entorno: atributos socioeconómicos y políticos, ya que estas variables impactan ya sea de manera directa o indirecta a cada una de las categorías ya mencionadas, es importante considerar en este modelo lo siguiente:

- ✓ Particularidades de los actores o usuarios involucrados
- ✓ Acceso a la información
- ✓ Consecuencia de acciones o interacciones de los actores o usuarios involucrados

Para cada una de las categorías que plantea el modelo, se seleccionaron las variables de segundo nivel, que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2. Variables de primer y segundo nivel modelo Elinor Ostrom

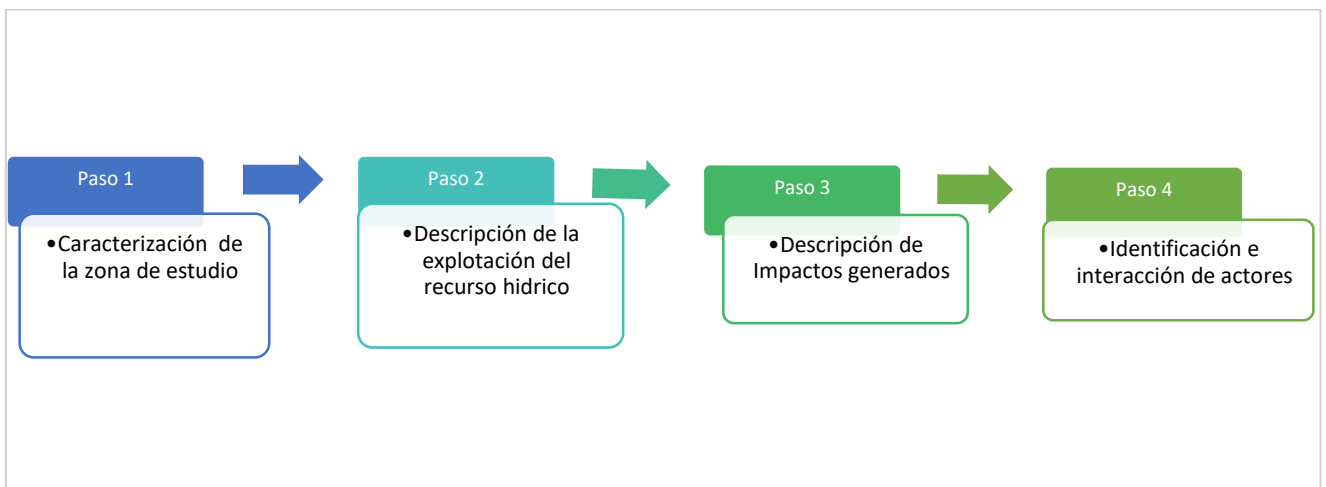
Variables de primer nivel	Variables de segundo nivel
Escenario Social, Económico y Político	S1 Desarrollo económico
	S2 Las tendencias demográficas
	S3 Estabilidad política
	S4 Otros sistemas de gobierno
	S5 Mercados
	S6 Organizaciones
	S7 Tecnología
Sistema de Recursos (SR)	SR1 Sector (agua, bosques, pastizales, pesca)
	SR2 Claridad de los límites del sistema
	SR3 Tamaño del sistema de recursos
	SR4 Instalaciones construidas
	SR5 Productividad del sistema
	SR6 Características de almacenamiento
	SR7 Ubicación/Localización
Unidades de Recurso (UR)	UR1 Movilidad del recurso
	UR2 Tasa de crecimiento o reemplazo
	UR3 Interacción entre unidades de recurso
	UR4 Valor económico
	UR5 Número de unidades
	UR6 Características distintivas
	UR7 Distribución espacial y temporal
Sistema de Gobernanza (SG)	SG1 Organizaciones gubernamentales
	SG2 Organizaciones no gubernamentales
	SG3 Estructura de red
	SG4 Sistema de derechos de propiedad
	SG5 Reglas operacionales
	SG6 Reglas de elección colectiva
	SG7 Reglas constitucionales
	SG8 Reglas de monitoreo y sanción
Actores (A)	A1 Actores relevantes
	A2 Atributos socioeconómicos
	A3 Historias o experiencias pasadas
	A4 Liderazgo/ Emprendimiento
	A5 Capital social (confianza/reciprocidad)
	A6 Conocimiento del SSE
	A7 Importancia del recurso (dependencia)
	A8 Tecnologías disponibles
	I1 Cosecha
	I2 Intercambio de información
	I3 Procesos de deliberación

Situaciones de acción Interacciones → Resultados	I4 Conflictos
	I5 Actividades de inversión
	I6 Actividades de cabildeo
	I7 Actividades de auto-organización
	I8 Actividades de redes
	I9 Actividades de monitoreo
	O1 Medidas de desempeño social (por ejemplo la eficiencia, la equidad, la responsabilidad, la sostenibilidad)
	O2 Medidas de rendimiento ecológico (por ejemplo, sobreexplotadas, la resiliencia, la biodiversidad, la sostenibilidad)

Fuente: (McGinnis & Ostrom, 2014)

Teniendo en cuenta este modelo, las variables seleccionadas para cada una de las categorías que se encuentran en la *Tabla 2*, aparecen a lo largo de los resultados de la investigación, es importante destacar que para poder aplicar este modelo, se llevó a cabo una serie de pasos los cuales se observan en el en el *diagrama No.2*:

Diagrama 2. Secciones de la recopilación de información



Fuente: Autor

Como se evidencia en el *diagrama No. 2* se presentan 4 pasos que son explicados a continuación:

7.2. Caracterización de la zona de estudio

7.2.1. Revisión bibliográfica

Se recopiló información secundaria (artículos de investigación, tesis, informes) esta se enfocó en información sobre las características principales del área y población de estudio.

7.2.2. Área de estudio

Se utilizaron sistemas de información geográfica usando el software ArcGis para mayor comprensión de la información secundaria conseguida, obteniendo mapas de delimitación del área de estudio, uso de suelos, geomorfología, entre otros.

7.3. Descripción de la explotación del recurso hídrico

Esto se realizó por medio de entrevistas y relatorías con los actores, más adelante se detallan cada una de las llevadas a cabo.

7.5.1 Salidas de Campo

Para poder consolidar la información requerida se realizaron en total 2 salidas de campo, en estas se llevaron a cabo diferentes actividades; estas salidas de campo fueron realizadas por profesores investigadores de la Universidad Santo Tomás Seccional Tunja, a continuación se explica mejor que se realizó en cada una:

- ✓ **Salida 1 (1 de abril de 2022):** se realizaron recorridos cerca de las fuentes hídricas, además, se hicieron entrevistas semiestructuradas a 20 personas que conformaban distintos actores, las preguntas de las entrevistas estaban enfocadas en las variables del modelo de Elinor Ostrom *Ver anexo No. 2*, igualmente se tuvo en cuenta información dada por los líderes sociales en socializaciones desarrolladas por los investigadores sobre la calidad y gobernanza del recurso hídrico.
- ✓ **Salida 2 (30 de octubre de 2022):** En esta salida se realizaron visitas al acueducto y relatorías de las socializaciones llevadas a cabo estas encaminadas a la gobernanza del recurso hídrico dentro del territorio *Ver anexo No. 2*.

7.4. Descripción de Impactos generados

Los impactos ambientales se definen como las consecuencias que se generan de actividades humanas sobre los recursos naturales, la salud de las comunidades y la satisfacción de necesidades de estas (Perez & Isabel, 2017), por tal razón se realizó una matriz en la que se encuentran las actividades económicas ya explicadas anteriormente, identificando los impactos ambientales en varios factores como el agua, aire, suelo, fauna, flora y ser humano, como se evidencia en la siguiente tabla:

Tabla 3. Identificación de impactos

Actividad económica	IMPACTOS					
	Agua	Aire	Suelo	Fauna	Flora	Ser humano

Fuente: Autor

En esta se tuvieron en cuenta tantos impactos directos e indirectos para cada una de las actividades desarrolladas.

7.5. Identificación e interacción de los actores

Para poder identificar los actores, se tuvo en cuenta información aportada por los actores en las socializaciones con el fin de poder responder las siguientes preguntas:

Tabla 4. Preguntas identificación de actores relacionados con el recurso hídrico

Preguntas
1. ¿Quiénes tienen un papel claro en la situación?
2. ¿Quiénes tienen responsabilidades políticas relevantes?
3. ¿Quiénes participan en las actividades del proyecto/programa?
4. ¿Quiénes influyen en las opiniones sobre los problemas?
5. ¿Quiénes forman parte de los grupos sociales afectados por el problema?
6. ¿Quiénes viven en zonas cercanas a la problemática?

7. ¿Quiénes son las fuentes de descontento ante lo que ocurre?
8. ¿A quiénes consideran los demás como actores “importantes”?

Fuente: (Brombal et al., 2018)

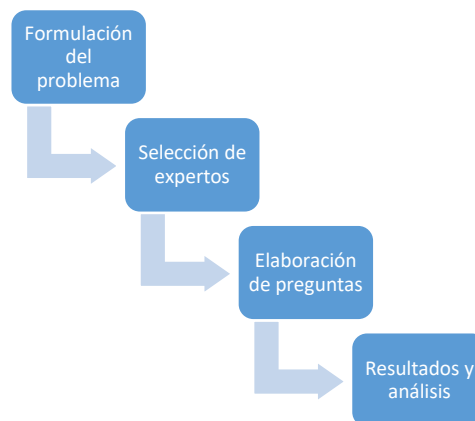
Teniendo claro los actores relacionados, se utilizó el método Delphi que se explica a continuación:

8.5.1 Método Delphi

Para entender mejor el papel principal de los actores y así poder validar la información que compone el modelo socio-ecológico enfocado al recurso hídrico, se utilizó el método cualitativo Delphi, en este se recopila información que fortalece la opinión de un grupo de expertos en este caso actores, mediante consultas, además utiliza información tanto de conocimiento como de vivencias por lo que es muy utilizada en investigaciones donde falta información objetiva (Alvarez & Fonseca, 2016). Otra de las definiciones es que este es un método interdisciplinario para hacer predicciones y pronósticos de un tema o problema en común, hasta encontrar un consenso en un grupo de personas consideradas expertas (Loor et al., 2020).

Para llevar a cabo el método se deben seguir los siguientes pasos:

Diagrama 3. Pasos para el desarrollo del método Delphi



Fuente: (Astigarraga, 2003)

Siguiendo el diagrama, en primer lugar ya habiendo establecido el problema, se seleccionaron los expertos, en este caso actores que intervienen con el recurso hídrico, estos ya identificados anteriormente con las preguntas de la *tabla 4*, en tercer lugar la elaboración del cuestionario, para esto se realizó una matriz en Excel con 30 preguntas enfocadas en los ejes temáticos de conocimiento, disponibilidad, calidad e infraestructura del recurso hídrico *Ver Anexo No. 3* que fueron calificadas para cada uno de los expertos (actores), por la escala Likert de 1 a 5 en donde 1 es la mínima puntuación o mínimo grado y 5 es la máxima puntuación o máximo grado (Muy bajo, bajo, medio, alto, muy alto).

Esta calificación se realizó de manera teórica teniendo en cuenta toda la información recopilada en las entrevistas anteriormente mencionadas y aportes realizados por los líderes en las diferentes socializaciones, además es importante aclarar que esto se realizó de esta manera debido a la complejidad de la zona que genera algunos limitantes.

Posteriormente, se comprobó la competencia de los expertos (actores), mediante los coeficientes de conocimiento, argumentación y competencia experta, que se explican más al detalle a continuación:

Coefficiente de conocimiento (Kc): en este coeficiente se califica el nivel de conocimiento o información que se tiene sobre el tema o la problemática de estudio, este se califica de 1 a 10 y este es multiplicado por 0.1 (Hernandez & Robaina, 2017).

Coefficiente de argumentación (Ka): en este coeficiente se mide el nivel de influencia que tuvo cada principio sobre los conocimientos que posee el experto (actor) del tema (Garcia et al., 2020), según los criterios de las fuentes de argumentación que se seleccionaron, cada criterio tiene una calificación que aparece en la siguiente tabla:

Tabla 5. Preguntas identificación de actores relacionados con el recurso hídrico

Fuentes de argumentación	Alto	Medio	Bajo
Experiencia personal en relación con el tema	0,3	0,2	0,1
Conocimiento del estado actual de la problemática	0,2	0,15	0,1

Motivación por resolver el problema	0,2	0,15	0,1
Intuición sobre la temática abordada	0,15	0,1	0,05
Formación (educación-capacitaciones)	0,1	0,05	0,025
Participación en actividades prácticas e investigaciones	0,05	0,05	0,025

Fuente:(Garcia et al., 2020) Modificada por: Autor

Para hallar el coeficiente de argumentación (Ka) se sumó cada una las valoraciones consideradas de las fuentes de argumentación de la *Tabla 5* para cada experto (actor).

Coeficiente de competencia experta (K): en este se evalúa que tan adecuado o apto es el experto, que tanto puede llegar a aportar en el desarrollo del método.

Para hallar el coeficiente de competencia se realizó mediante la siguiente fórmula:

Fórmula 1. Coeficiente de competencia

$$K = \frac{Kc + Ka}{2}$$

Kc = Coeficiente de conocimiento

Ka = Coeficiente de argumentación

Donde:

Si $0,8 < K \leq 1$ Coeficiente de competencia alto

Si $0,5 < K \leq 0,8$ Coeficiencia de competencia medio

Si $K \leq 0,5$ Coeficiencia de competencia bajo

Considerando esto se evaluó a cada uno de los expertos (actores).

8.5.2 Uso de herramienta estadística

Para comprender mejor los resultados del método se calculó la frecuencia relativa y absoluta en el programa estadístico IBM SPSS utilizado comúnmente para el análisis de altos volúmenes de datos.

8.5.2.1 Frecuencia absoluta

Es la medida que contabiliza el número de veces que se repite un dato, esto puede ser en una variable cuantitativa como cualitativa (UBA, 2021).

8.5.2.2 Frecuencia relativa

Es la medida que indica la relación entre la frecuencia absoluta respecto a toda la serie de datos (UBA, 2021):

Fórmula 2. Frecuencia relativa

$$f_i = \frac{n_i}{N}$$

Donde:

n_i = Frecuencia absoluta

N = Es el número total de datos

9. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

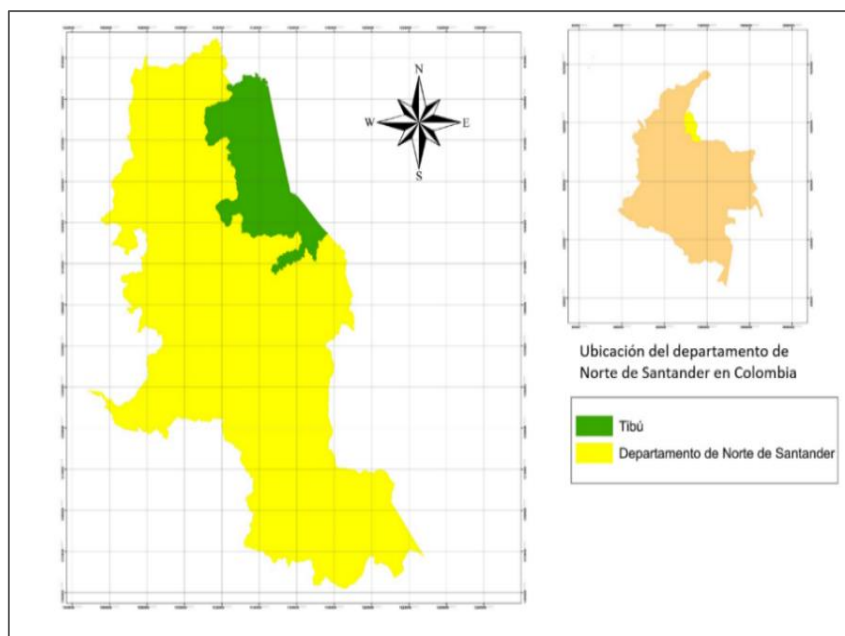
9.1 UNIDADES Y SISTEMA DEL RECURSO

9.1.1 Descripción de la zona

SR7 Ubicación/Localización:

El municipio de Tibú está dividido en cuatro zonas las cuales son: cabecera municipal de Tibú, Campo Dos, La Gabarra y Pachelly, este se encuentra ubicado más exactamente al noreste del departamento, en el mapa No. 1 se detalla mejor:

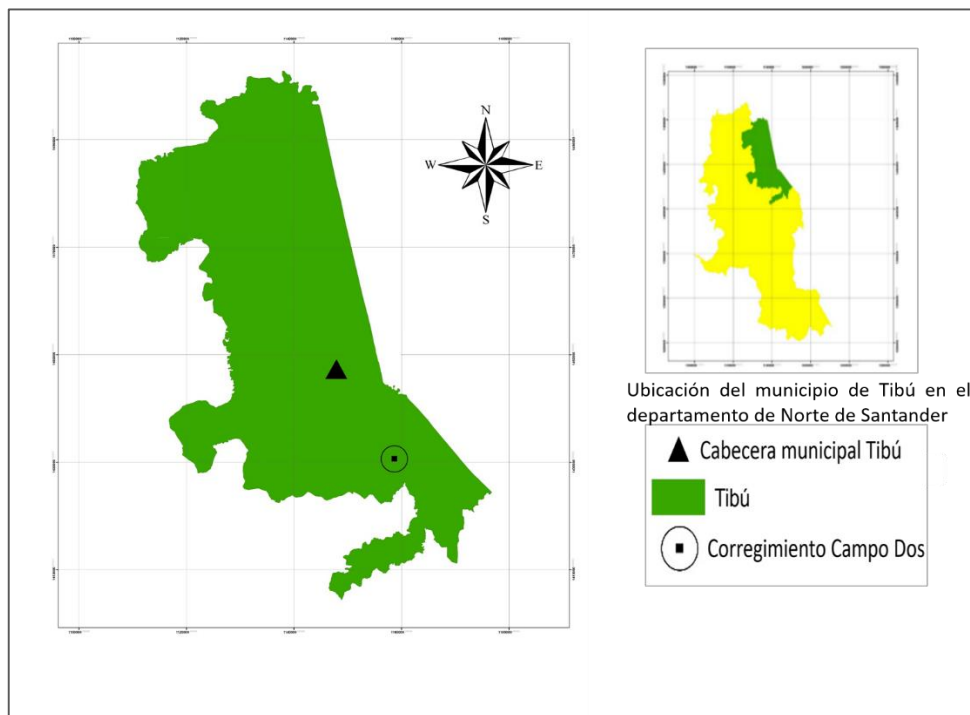
Mapa 1. Departamento de Norte de Santander-Municipio de Tibú



Fuente: Autor

Se observa el departamento de Norte de Santander de color amarillo que tiene una extensión de 21648 km² y de color verde el municipio de Tibú, a continuación el *mapa 2* se encuentra la ubicación de Corregimiento Campo Dos.

Mapa 2. Municipio de Tibú- Corregimiento Campo Dos



Fuente: Autor

Mapa 3. Imagen Satelital Corregimiento Campo Dos- Tibú



Fuente: Google Earth

Se evidencia en el *mapa 2* de color verde el municipio de Tibú que tiene una extensión de 2737 km², al sureste se encuentra el corregimiento de Campo Dos, encontrándose a 25 km de la cabecera municipal de Tibú y a una altura de 75 msnm, haciendo parte del Catatumbo bajo en donde se presentan diferentes dinámicas complejas relacionadas con presencia de grupos armados y cultivos de coca.

Para comprender mejor los factores presentes en el corregimiento, se tendrá en cuenta todo el municipio debido a que no se encuentra información solo para el corregimiento.

9.1.2 Factores abióticos

En este se describen como las partes del entorno que no están vivos, están compuestos por elementos físicos y químicos, por lo tanto, estos condicionan la vida en los ecosistemas, como por ejemplo: la temperatura, la precipitación y los vientos (Sanchez, 2019).

9.1.2.1 Clima

Debido a su ubicación, el corregimiento Campo Dos cuenta con características climáticas que registran una temperatura media de 27 °C y un índice de humedad de 81 % (IGAC, 2015).

La precipitación en esta zona es de tipo bimodal, siendo los meses de abril, junio, septiembre y diciembre los más lluviosos y los meses de enero, marzo, junio y julio los de menos lluvias, por tal razón la precipitación media es de 3600 mm, ya que oscilan anualmente entre los 2400 mm a 4000 mm.

Los fenómenos más comunes que se presentan son: la zona de Convergencia Intertropical generando altos niveles de radiación solar, también los fenómenos de Oscilación del Sur (ENOS), fenómeno del niño en el cual se aumentan las temperaturas y el fenómeno de la niña con aumento de las precipitaciones. Igualmente, la existencia de factores regionales y locales dadas por la cuenca del río Catatumbo que concentran altos niveles de precipitaciones (Alcaldía de Tibú, 2019).

9.1.3 Geología

Se presentan las formaciones geológicas de depósitos cuaternarios (Qt-Qal) estos son depósitos aluviales, es decir, estos materiales han sido arrastrados muchas

de las veces por inundaciones presentadas, más que todo en la zona Nororiental del municipio de Tibú (Alcaldía de Tibú, 2019).

Dentro de las formaciones geológicas que más sobresalen se encuentra:

Formación de león (E3N1I): constituida por minerales de como el shale gris verdoso con intercalaciones de mineral arenisca y láminas carbonosas, por lo que tiende a presentar alto nivel de erosión, en este caso tiende la de tipo hídrica (Corponor, 2011).

Formación Catatumbo (K2ct): está conformada por arcillas de color gris y capas delgadas de arcillas que contienen formaciones de hierro, además se presentan capas de carbón de entre 180 m y 300 m de espesor (Rodríguez & Narvaez, 2019).

Formación Barco (E1b): en esta se encuentra gran parte de petróleo de la zona del Catatumbo, igualmente está compuesta por areniscas de color gris oscuro y claro, muchas de estas contienen sílice, por lo tanto, forman destellos. Estas tienen laminación cruzada y alcanzan espesores de hasta 20 m (Rodríguez & Narvaez, 2019).

Formación de los Cuervos (E1E2Ic): está conformada principalmente por mantos de Carbón con un espesor de 7 m, predominan además lodolitas y limolitas de color gris verdoso, de forma escalonada (Rodríguez & Narvaez, 2019).

Formación Mirador (E2m): en esta formación predominan los materiales arcillosos de forma intercalada, también se presentan areniscas de cuarzo con conglomerado fino y medio (Rodríguez & Narvaez, 2019).

Formación Tibú-Mercedes (K1tm): predominan las micritas de tipo peletíferas de color gris, además de intercalaciones de limonitas y areniscas (González et al., 2015).

9.1.4 Geomorfología

Dentro de la zona se presentan colinas con pendientes suaves y atravesados por pequeños drenajes y una red de caños (Alcaldía de Tibú, 2019), a continuación se describe:

Esta zona se caracteriza por tener una topografía con cotas suavemente empinadas, estas tiende a ser valle y colinas con pendiente suave, se evidencia que en el corregimiento Campo Dos se encuentran lomeríos y valles en la que se presentan erosión moderada, tiende a ser zonas de susceptibilidad de amenazas. Dentro de las unidades de geoformas que se encuentran están:

Zona Montañosa Estructural (ZME): formada por laderas, planos estructurales y colinas, en esta varía la topografía desde pendientes inclinadas hasta muy inclinadas generando un relieve montañoso (Alcaldía de Tibú, 2019).

Colina Estructural Denudativa (CED): está conformada por pendiente mucho más moderadas (suaves), estas con presencia de estructuras finas, por lo que predominan los deslizamientos y la perdida de material vegetal (Alcaldía de Tibú, 2019).

Llanura aluvial (LLA): está conformada por la red hídrica de la zona, tiende a ser ondulada, presentándose altos niveles de erosión y sedimentación, más exactamente en las orillas de los ríos Nuevo Presidente y Sardinata (Alcaldía de Tibú, 2019).

Terrazas disectadas (TD): están conformadas por materiales arcillosos de color gris verdosos, tienden a ser planas, por lo que generan depresiones o zanjas (Alcaldía de Tibú, 2019).

9.1.5 Geología estructural

Dentro de esta se pueden encontrar las siguientes estructuras:

Anticlinal del río de oro: es una anticlinal reducida, con una longitud de 50 km, presentando ángulos de pendientes suaves (Alcaldía de Tibú, 2019).

Anticlinal Tibú: está conformada por pendientes empinadas (Alcaldía de Tibú, 2019).

Anticlinal de petrolera: se encuentra inclinada hacia el oriente, además de que presenta varios altos, entre estos el domo petrolera norte y el domo petrolera sur (Alcaldía de Tibú, 2019).

Anticlinal Gonzalez: en esta se presentan la fallas geológicas de cerro, igualmente es asimétrica y fallada (Alcaldía de Tibú, 2019).

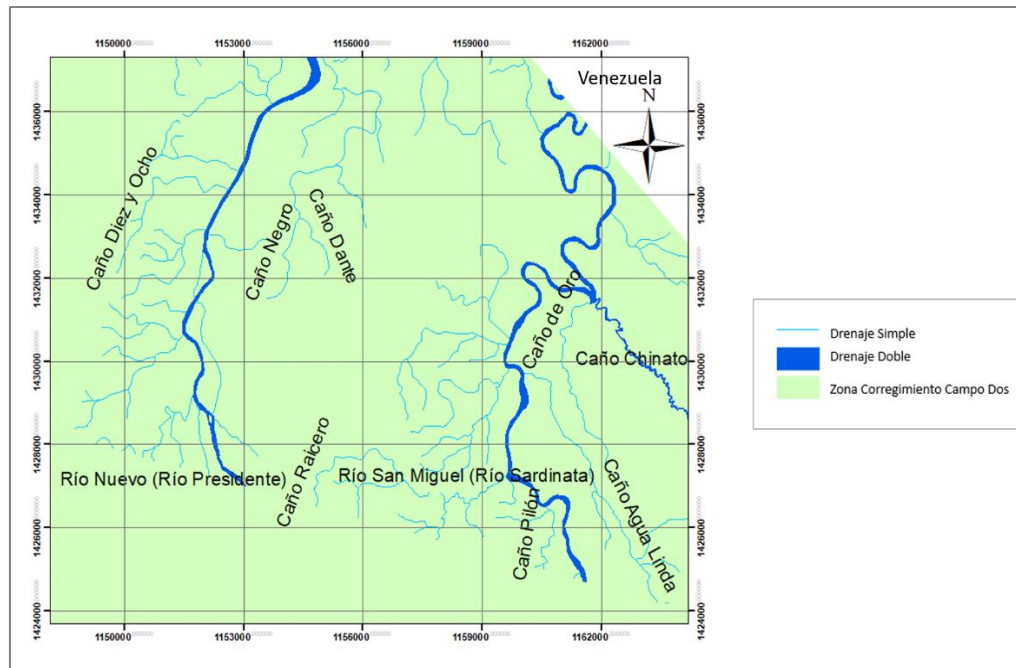
Anticlinal de Sardinata: presenta pendientes suaves, en esta no se presentan afloramientos de petróleo (Alonso et al., 2016).

Anticlinal Socuavo: se extiende hacia el norte de Tibú conformada por aluviones y no se presentan afloramientos de petróleo (Alonso et al., 2016)

9.1.6 Hidrología

SR1 Sector-SR2 Claridad de los límites del sistema-SR9 Localización y ubicación: esta zona se encuentra dentro de la gran cuenca hidrográfica del Catatumbo, este río tiene una longitud de 450 km de los cuales más de 200 km corresponden al territorio colombiano (Camargo, 2017).

Mapa 4. Red hídrica Zona Corregimiento Campo Dos, Norte de Santander



Fuente: Autor

Dentro del municipio de Tibú se encuentran varias fuentes hídricas como los ríos Sardinata que pasa cerca al corregimiento Campo Dos, San Miguel, Nuevo Presidente, Tibú y Río de oro y caños como el Salto, Chinato, el Castillo y Pillón, lo que evidencia la riqueza en las fuentes hídricas en el municipio.

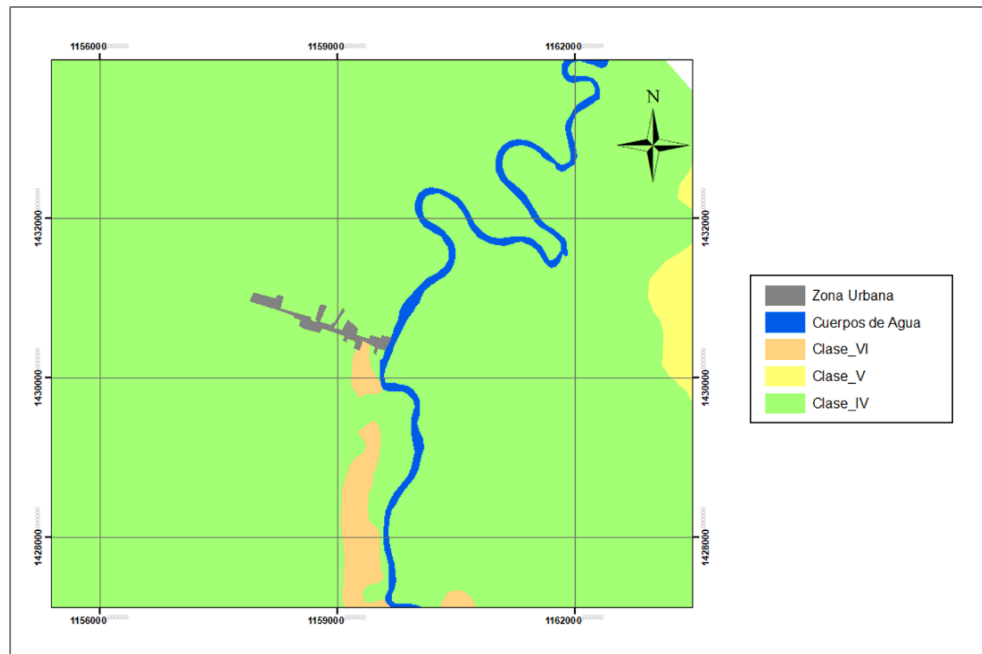
entre 170 a 180 m³/s. Además, dentro de esta existe una baja capacidad para regular y retener el recurso hídrico, este dado por el índice de regulación hídrica, por otro lado, el índice de alteración potencial de la calidad de agua (IACAL) en esta subcuenca es de media indicando la presencia de contaminación en el agua, la mayoría por la generación de vertimientos sin un adecuado tratamiento (Corponor & Gobernación de Norte de Santander, 2016), es preciso señalar que para la mayoría de cuencas presentes en esta zona de Colombia, hay una carencia de herramientas de planificación como lo son los planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCA.

9.1.7 Suelos

SR5 Productividad del Sistema- UR6 Características distintivas:

La capacidad de uso de suelo en este municipio es variada como se evidencia en el mapa:

Mapa 6. Capacidad de suelo, Zona Corregimiento Campo Dos, Norte de Santander



Fuente: Autor, (IGAC, 2022)

Teniendo en cuenta el mapa, se evidencia que las clases de capacidad que más se aparecen son:

Clase IV tienen capacidad para actividades como la agricultura y la ganadería, pero se caracterizan por restricciones en su manejo, lo que dificulta el desarrollo de ciertos cultivos, por lo general están destinados para la agroforestería (IGAC, 2014).

Clase V son suelos que no son muy buenos para los cultivos, en este tipo de suelos se puede desarrollar agroforestería y conservación de recursos naturales (IGAC, 2014).

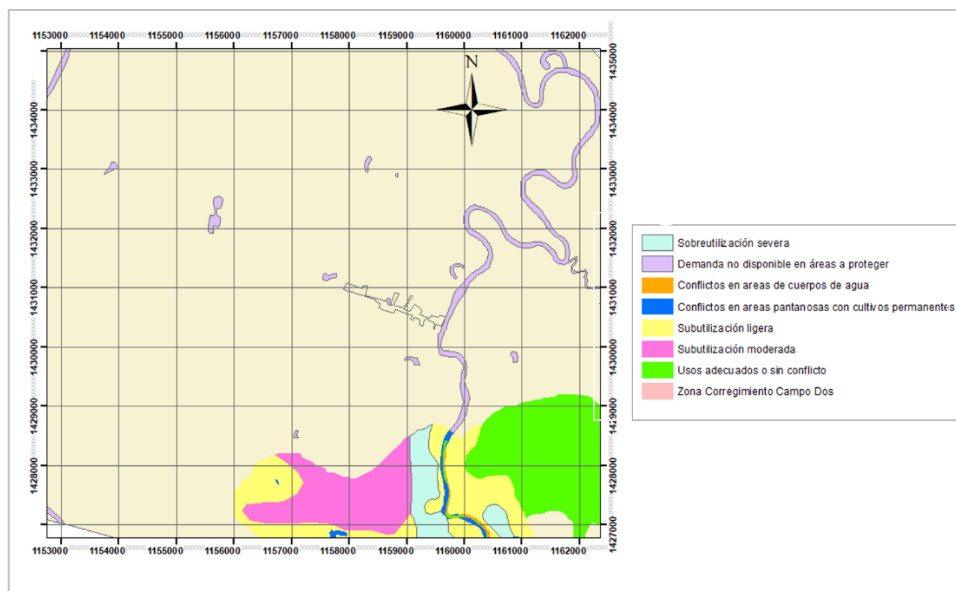
Clase VI son suelos no aptos para todo tipo de cultivos, en caso de haber cultivos deben ser manejados mediante tecnologías que conserven y protejan el suelo (IGAC, 2014).

Clase VII son suelos con inadecuadas condiciones para cultivos, estos son de vocación forestal, asimismo es ideal para el desarrollo de estas especies de plantas, en caso de existir cultivos estos deben estar bajo el modelo de sistemas agroforestales (IGAC, 2014).

9.1.7.5 Conflictos de uso de suelo

A continuación se observan los conflictos que existen en el corregimiento:

Mapa 7. Conflicto de uso de suelo, Zona Corregimiento Campo Dos, Norte de Santander



Fuente: Autor, (IGAC, 2022)

Es importante resaltar también que se presentan conflictos de sobreutilización severa del suelo, en cuanto a la subutilización del suelo se presenta de manera ligera, también es importante mencionar los conflictos sobre ecosistemas, cuerpos de agua y zonas inundables muchos de ellos para actividades de agricultura (cultivo de palma y coca) y actividades como la minería, la extracción de petróleo y la ganadería.

9.1.8 Factores bióticos

Son los organismos que se encuentran vivos, en este caso la flora y la fauna de la zona (Sanchez, 2019).

9.1.8.1 Flora

SR5 Productividad del Sistema- UR6 Características distintivas:

En la zona predominan ecosistemas como el bosque húmedo tropical y los humedales, a continuación se presentan la flora más conocida:

Tabla 7. Especies de Flora

Nombre Común	Nombre Científico
Abarco	<i>Cariniana pyriformis</i>
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>
Pardillo	<i>Codia alliodora</i>
Higuerón	<i>Ficus aurea</i>
Pegachento	<i>Schyzolobium parahybum</i>
Quitasol	<i>Jacaranda caucama</i>
Escobillo	<i>Xilopia sp</i>
Algarrobillo	<i>Dialum guianensis</i>
Colepisco	<i>Parkia pendula</i>
Coronillo	<i>Bellucia pentámera Naudin</i>
Guaraguao	<i>Guarea aff. Guidonia (L)</i>
Guama	<i>Inga aff. Tenuistipula</i>
Peladera	<i>Leucaena leucocephala</i>
Guáimaro	<i>Brosimum alicastrum</i>
Bromelias	<i>Aechmea dactylina</i> <i>Pitcairnia cf. Brachysperma</i> <i>Vriesea heliconioides</i>

Heliconias	<i>Heliconia bihai</i> <i>Heliconia brachyantha</i> <i>Heliconia episcopalis</i> <i>Heliconia hirsuta</i>
Granadilla de monte	<i>Passiflora vitifolia</i>
Caulote	<i>Guazuma</i>

Fuente: (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2015)

En la zona se presencian alto niveles de flora, mucha de esta endémica, se han podido llegar a registrar más de 1000 especies constituidas por aproximadamente unas 180 familias (Corponor & Gobernación de Norte de Santander, 2016).

9.1.8.2 Fauna

SR5 Productividad del Sistema- UR6 Características distintivas:

Sobresalen la alta presencia de aves, reptiles y algunos mamíferos, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 8. Especies de Fauna

Nombre Común	Nombre Científico
Aguila Arpía	<i>Arpía arpía</i>
Azulejo	<i>Taraupis episcopus</i>
Colibrí	<i>Doreathus sp.</i>
Gallineta	<i>Tinamus mayor</i>
Garrapatero	<i>Bulbucus ibis</i>
Perdiz	<i>Rynchortyx sp</i>
Garza real	<i>Camerodius albus</i>
Paujil	<i>Pauxi pauxi pauxi</i>
Cernícalo	<i>Falco sparverius ochraceus</i>
Cucarachero	<i>Tryothorus rutilus</i>
Babilla	<i>Caimán crocodylus</i>
Cazadora	<i>Spilotes pullatus</i>
Armadillo	<i>Dasyopus novemcictus</i>
Oso hormiguero	<i>Mymecophaga tridactyla</i>
Comadreja	<i>Mustela frenata</i>
Mono aullador	<i>Allouata seniculus</i>

Nutria	<i>Lutra annectens</i>
Puerco espín	<i>Coendou mexicanus</i>
Musaraña	<i>Criptotis nigreseens</i>
Tigrillo	<i>Felix wedii</i>
Martica	<i>Potos flavus</i>

Fuente: (Alcaldía de Tibú, 2019)

Muchas de las especies están en peligro de extinción y se evidencia disminución en la población, entre estos se tiene al armadillo, oso hormiguero, la gallineta, paujil, martica, mono aullador, entre otros.

El valor ambiental y estratégico de esta zona se describe en su gran biodiversidad, siendo una reserva hídrica, ya que está compuesta por siete subcuentas hidrográficas y más de 112 humedales en solo el municipio de Tibú (Corponor, 2014). Se caracteriza por la existencia de nuevos tipos de vegetación, entre estos, bosque denso, bosque fragmentado, vegetación secundaria o en transición de pastizales o cultivos y pastos limpios (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2015).

9.1.10 Componente social

S3 Estabilidad política- S4 Otros sistemas de gobierno- S6 Organizaciones- UR6 Características distintivas- A2 Atributos socioeconómicos:

En cuanto a los atributos sociales, esta región al estar ubicada al noreste de Colombia, en el departamento de Norte de Santander, limitando con Venezuela, termina siendo una zona clave para el intercambio comercial de varias naciones, por lo que varios grupos armados hacen presencia en el territorio con el fin de controlar la economía de la región (PNUD, 2020), por consiguiente las dinámicas sociales presentes son complejas lo que genera una difícil organización y ausencia y abandono del estado, se presentan en el territorio grupos armados al margen de la ley, como las disidencias de las FARC, ELN, EPL, Clan del Golfo y el Cartel de Sinaloa. La mayoría de la población del Catatumbo se encuentran en condiciones de pobreza y sin nuevas oportunidades económicas (Human Rights Watch, 2019), el municipio de Tibú presenta un alto nivel de incidencia a la pobreza, con un 56 % en la zona urbana y 65,20 % en la zona rural (DANE, 2019), factores como el bajo nivel educativo, la tasa de empleo informal, la barrera en el acceso a la salud y las malas condiciones de saneamiento influyen en las condiciones de pobreza (Alcaldía Tibú, 2019).

9.1.10.1 Demografía

S2 Tendencias demográficas:

Según censo del DANE 2018 el municipio de Tibú presenta una población de 51.399 habitantes, se maneja una dinámica poblacional flotante debido a la presencia del desplazamiento forzado (DANE, 2019) no se tiene registro de los habitantes dentro de los corregimientos, en este sentido, los líderes sociales y presidentes de las juntas de acción comunal estiman que la población en el Corregimiento Campo Dos puede llegar a tener un aproximado de 15000 habitantes (Entrevista Presidente Asociación de Usuarios de Servicios Públicos, 2022).

Tabla 9. Porcentajes población género DANE

Género	Porcentaje %
Masculino	51,3%
Femenino	48,6%
Total	100%

Fuente: Censo DANE

En el municipio de Tibú, la tasa promedio anual de crecimiento es de 0,27 %, igualmente se evidencia en la tabla que la mayoría de población es de género masculino con un 51,3 % respecto al género femenino que es de un 48,6 %, donde la tasa de natalidad fue de 6 % y la de mortalidad de 3 %. Además, el índice de independencia económica demográfica es de 48 %, el índice de envejecimiento es del 33,8 %, por lo que el mayor número de población se ubica entre las edades de 15 a 64 años y el menor número es el de las personas mayores de 65 años (DANE, 2021).

Es importante resaltar que en este municipio se reciben migrantes, pero también salen muchos habitantes desplazados, en el último censo que fue realizado por Registro Único de Víctimas se estima que en el año 2015 unos 7000 habitantes abandonaron el municipio (Corponor, 2015), en contraste con esto se da el aumento de migrantes venezolanos que serían más de 25000 en todo el

Catatumbo (Pinzón & Trejos, 2021), solo en el municipio de Tibú para el año 2019 recibió a más de 1000 inmigrantes ubicándose más en los corregimientos (DANE, 2019).

Por otro lado, el nivel educativo de Tibú para el año 2016 tenía un nivel básico, ya que el nivel de estudio máximo era el bachillerato, con una tasa de deserción en primaria de 5 % y de secundaria es de 6 % (Gobernación de Santander, 2016), lo que conlleva a la falta de oportunidades viendo en los grupos armados una alternativa de vida. En cuanto a las coberturas de educación registradas por el ministerio de educación, se tiene:

Tabla 10. Coberturas de educación

Municipio	Cobertura neta con Educación Primaria	Cobertura Neta con Educación Secundaria	Tasa bruta de cobertura en educación media (de 10º y 11º grado)	Superior pregrado
Tibú	100 %	53,16%	21 %	10 %

Fuente: (Mineducación, 2013)

Como se observa, la cobertura en educación primaria es del 100 %, pero la cobertura en educación media y superior en el municipio es de 21 % y 10 % respectivamente, por tal razón son muy bajos los niveles de escolaridad.

En cuanto a salud, en los corregimientos no existe centros de salud, los habitantes se tienen que desplazar hasta el hospital ubicado en el casco urbano de Tibú, igualmente la mayoría de su población cuenta con régimen subsidiado SISBEN con más de, 30000 afiliados (Alcaldía de Tibú, 2019).

9.1.11 Actividades económicas

S1 Desarrollo Económico-S5 Mercados- SR5 Productividad del Sistema- A2 Atributos socioeconómicos- A7 Importancia del recurso:

La mayoría de población del corregimiento es campesina que vive de actividades económicas como cultivo de palma de aceite, el cultivo de coca, el procesamiento de estas y trabajos informales, esta zona de Colombia se caracteriza por su vocación agrícola centrada en cultivos de arroz, cacao, palma de aceite y material forestal

(Agencia de desarrollo rural, 2021), en esta zona se presenta alta actividad agrícola, ya que se encuentran dentro del territorio más de 22730 ha de cultivos de los cuales sobresalen los de palma de aceite, cacao, arroz y yuca (Minagricultura, 2014). Además de ser la zona con más hectáreas sembradas de coca (ONU, 2018). El mercado es mayormente local, es decir que muy poco alcanzan el nivel internacional, se calcula que solo el 1 %, esto debido a varias dificultades al ingreso a estos mercados como por ejemplo déficit en la infraestructura de transporte, poca existencia de competidores y problemas en la propuesta de valor (Camara de Comercio de Cucuta, 2012).

Las actividades económicas más relevantes que se desarrollan en el corregimiento se encuentran:

Cultivo de palma: es el cultivo que más predomina en el corregimiento, teniendo en cuenta que dentro de la zona del Catatumbo hay más de 1900 unidades productivas de palma de aceite, en el municipio de Tibú hay sembradas unas, 17000 ha aproximadamente, obteniendo aproximadamente 19 toneladas anuales por una hectárea (Gobernación de Norte de Santander, 2020b). El corregimiento de campo Dos es uno de los que más hectáreas de tierra tienen sembrada, por tal razón allí se presentan empresas industrializadoras de aceite como Palnorte, Oleoflores, Oleonorte, Palmiagro, entre otras.

Cultivo de coca: la región del Catatumbo, según la UNODC cuenta con más de, 40000 ha destinadas para el cultivo de coca, con una productividad de 7,5 tm/ha/año de hoja de coca, además en el municipio de Tibú con más de 19000 ha sembradas (Monsalve, 2022) se presenta el 13.5 % de total de producción nacional y el 48 % de producción con respecto a la región de Catatumbo (UNOCD, 2021). Aunque desde mitad de año 2022 la producción se ha reducido, una de las razones es el alza en los insumos para la producción de la pasta de coca, por lo que algunos habitantes han tomado la decisión de realizar otras actividades como el cultivo de palma y la minería (Monsalve, 2022).

Petróleo: la industria petrolera en la zona del Catatumbo produce un aproximado de, 3700 barriles diarios, debido a que la cuenca del Catatumbo es una de las más ricas en hidrocarburos del país (ANH, 2010). Tibú es uno de los municipios con mayor oferta laboral por esta actividad (Casas, 2021). También se presentan actividades ilegales relacionadas con el crudo, como la instalación de válvulas ilegales para la extracción de crudo, ya que muy cerca al corregimiento de Campo

Después de pasar el oleoducto Caño Limón-Coveñas, este proceso es realizado por personas conocidas como pategrillos debido a que así se le conoce a la sustancia que elaboran que es una especie de gasolina artesanal utilizada para la elaboración de pasta de coca (Verdadabierta, 2016).

Minería: se destaca la minería de carbón, con una extracción de más de 8000 toneladas anuales para el municipio de Tibú (USAID, 2018), con esto el aumento de la minería ilegal que en los últimos años ha aumentado rápidamente.

También se presenta la producción de roca fosfórica, carbón, calizas y areniscas usadas en la construcción (Agencia Nacional de Minería, 2017).

Otras actividades: Otras actividades como el cultivo de cacao en Tibú se encuentran sembradas 1696 ha con una producción de más de 980 ton, por otro lado el cultivo de arroz en el departamento se ubica de sexto a nivel nacional debido a que hay sembradas más de 45000 ha con una producción de 230000 ton (Gobernación de Norte de Santander, 2020b). Otros cultivos en este caso transitorios como el café que tiene una producción del 2 % , la caña de azúcar un 0.1 % de producción, papa con una producción de 3,5 % , yuca con producción de 2 % , cítricos con una producción del 3 % y aguacate con un 1.7 % de producción, por lo anterior este departamento registra una participación nacional a nivel agrícola de 3.8 % (DANE, 2013). En el sector comercial del municipio de Tibú, se evidencia la fabricación de elementos con madera y productos de alimentación (IGAC, 2015).

Por otra parte, el sector pecuario se caracteriza por la producción aviar con un 10.5 % a nivel nacional, seguidamente el ganado bovino se concentra en el departamento con un 3.1 % en el municipio de Tibú, para el año 2022 se registraron un total de 42747 de bovinos, además de un 12.9 % de zonas para la producción de porcinos (Gobernación de Norte de Santander, 2020b).

Es importante considerar que la tasa de desempleo en Norte de Santander se encuentra entre los 11 % y 19 % en hombres y 17 % y 25 % en mujeres; la mayoría de empleados hacen actividades de industria manufacturera, construcción, comercio y alojamiento y servicios de comida, las actividades con menor cantidad de empleados se encuentran las actividades artísticas, el entretenimiento, la recreación entre otras. El primer nivel educativo de la población con mayor vinculación ocupación es la educación media, seguida de la técnica y tecnológica,

luego la universitaria y posgrado y por último la educación básica primaria y secundaria (DANE, 2021).

9.1.12 Requerimiento hídrico actividades económicas

UR2 Tasa de Crecimiento- UR5 Número de Unidades:

Cultivo de palma: en Colombia es necesario aproximadamente 1768 millones m^3 /año de agua para suplir el requerimiento hídrico de todas las hectáreas sembradas (Avendaño & Velasco, 2019). Por lo tanto, este cultivo requiere entre 9 a 10 m^3 /ha o 9000 a 10000 L/ha diarios, considerando además que en una hectárea pueden presentarse entre 136 a 148 palmas sembradas (Latif; et al., 2003).

Cultivo de coca: la demanda hídrica de este cultivo es de 0,1 millones de m^3 /año de agua en Colombia en el proceso de poscosecha (IDEAM, 2018^a), no se tienen registros del consumo por hectárea. La producción de pasta de coca es necesario un promedio de 6 L o 0.06 m^3 para 87 kg de hoja de coca que puede llegar a producir unos 124 kg de base de coca (UNOCD & Minjusticia, 2010)

Cultivo de cacao: en este cultivo es necesario por cada planta 0,205 m^3 o 20,5 L diariamente (Orozco & López, 2016), teniendo en cuenta que en una hectárea pueden presentarse entre 1000 a 1100 plantas (Superintendencia de industria y comercio, 2011), por tal razón en una hectárea la demanda hídrica diaria puede oscilar entre 20500 L/ha – 20,5 m^3 /ha o 22550 L/ha – 22.5 m^3 /ha.

Cultivo de caña de azúcar: en este cultivo es necesario entre 42 m^3 /ha o 42000 L/ha diariamente (FAO, 2012), ya que en una hectárea se pueden encontrar aproximadamente más de 90000 (Inifap & SAGARPA, 2013).

Cultivo de yuca: la demanda hídrica de este cultivo a nivel nacional es de, 1077 millones de m^3 /año (IDEAM, 2018^a), con una densidad por hectárea de entre 10000 a 15000 plantas (Latif; et al., 2003) lo que indica que anualmente se requiere 5770 m^3 /ha unos 15 m^3 /ha o 15000 L/ha diarios.

Minería de Carbón: es necesario 10000 L/ton o 10 m^3 /ton de agua (Planetafuturo, 2017).

Petróleo: para producir un barril de petróleo refinado es necesario unos 7000 L (Castellanos, 2017).

Actividades pecuarias:

- ✓ **Ganadería producción de leche:** una vaca requiere unos 3 L a 4 L para producir un litro de leche (SENASA & MAGP, 2019).
- ✓ **Ganadería de Carne:** es necesario el uso de 5000 L a 20000 L para producir 1 kg de carne (FAO, 2012).
- ✓ **Avicultura:** se requiere 4500 L para producir 1 kg de carne de pollo (Vergara, 2020).

Se puede observar la demanda hídrica de varios de los cultivos presentes en la zona, cabe anotar que el de mayor extensión es el de palma de aceite, además de algunas de las actividades como la minería y la petrolera que requieren de grandes volúmenes de agua para su desarrollo.

9.1.13 Demanda hídrica población

UR5 Número de Unidades- A7 Importancia del recurso:

En cuanto a la demanda de la población (agua para uso doméstico); esta se realizó teniendo en cuenta la población del corregimiento que ha sido estimada por los presidentes de juntas de acción comunal y líderes de la zona debido a que no se registra un censo.

Tabla 11. Población

Año	Población
1995	2800
2005	5000
2022	15000

La población es estimada como se mencionaba anteriormente, es claro el aumento alto de población en los últimos años, dado al incremento de migrantes en este caso. Se realizó la proyección a 25 años según los lineamientos de RAS, esto se realizó mediante el promedio de los métodos de proyección poblacional, aritmético, exponencial y geométrico, obteniendo un promedio de población de 52667 habitantes para el año 2047, teniendo claro esto se calculó la dotación neta y luego la dotación bruta.

Dotación neta la cual es la cantidad mínima de agua que requiere una persona, en esta no se consideran las pérdidas en la distribución (Minvivienda, 2017), para esto se tuvo en cuenta lo mencionado en el RAS título B, en este caso para calcularla se tuvo en cuenta el nivel de complejidad de la población, mediante la siguiente tabla:

Tabla 12. Nivel de complejidad

Nivel de complejidad	Población en la zona (habitantes)	Capacidad económica de los usuarios
Bajo	<2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	>60000	Alta

Fuente: RAS Titulo B

Como se evidencia se seleccionó el nivel de complejidad medio alto, en este caso, para la selección de la dotación neta se consideró el nivel de complejidad ya seleccionado y el clima cálido debido a que el corregimiento se encuentra por debajo de los 1000 msnm.

Tabla 13. Dotación neta según nivel de complejidad

Nivel de complejidad del sistema	Dotación neta (L/hab*día) climas templado y frío	Dotación neta (L/hab*día) clima cálido
Bajo	90	100
Medio	115	125
Medio alto	125	135
Alto	140	150

Fuente: Fuente: RAS Titulo B

En este caso la dotación neta es de 135 L/hab*día, posterior a esto se calculó la dotación bruta en la que se tiene en cuenta las pérdidas del sistema y se calcula mediante la siguiente fórmula:

Fórmula 3. Dotación Neta

$$d_{bruta} = \frac{d_{neta}}{1 - 25\%}$$

d_{bruta} : Dotación bruta

d_{neta} : Dotación neta

$\%p$ = Perdidas máximas permisibles, esta no deberá superar el 25 %

$$d_{bruta} = \frac{135 \frac{L}{hab} - dia}{1 - 25\%}$$

$$d_{bruta} = 180 \frac{L}{hab} - dia$$

Caudal medio diario (Qmd):

Se calcula el caudal promedio que consume la población a lo largo de un año (Minvivienda, 2017).

El caudal medio diario se calculó teniendo en cuenta la siguiente fórmula:

Fórmula 4. Caudal medio

$$Qmd = \frac{p * d_{bruta}}{86400}$$

p =Representa el número de habitantes

d_{bruta} =Dotación bruta, debe estar en L/hab•día.

Para el año proyectado 2047 el caudal medio diario 109.72 L/s o 0.109 m³/s

Para el año actual el caudal es de 31.25 L/s o 0.03125 m³/s.

Caudal máximo diario (QMD):

El caudal máximo diario se calculó teniendo en cuenta la siguiente fórmula:

Fórmula 5. Caudal máximo diario

$$QMD = Q_{md} * k_1$$

Dónde:

Qmd: caudal medio diario

k_1 : Coeficiente de consumo máximo diario

El coeficiente de consumo máximo diario k_1 , el valor del coeficiente de consumo máximo diario k_1 , será de 1.30

Para el año proyectado 2047 caudal máximo diario es de 142,6 L/s o 0.142 m³/s

Para el año actual el caudal es de 40,6 L/s o 0.0406 m³/s

9.1.14 Captación del recurso hídrico

SR1 Sector-SR2 Límites del sistema:

El recurso hídrico en el Corregimiento de Campo Dos proviene de varias fuentes: la primera es el acueducto que capta agua del río Sardinata, este servicio cuenta con 920 usuarios (familias), unos 3800 a 4000 habitantes, la segunda son casimbas o reservorios de agua que son una especie de pozos que filtran y retienen el agua, estos son construidos por los mismos habitantes del corregimiento, el tercero pozos profundos y el cuarto y último es la captación directa del río sin ningún tipo tratamiento y control.

Imagen 1, Imagen 2, Imagen 3, Imagen 4. Planta de tratamiento de agua potable





Fuente: Autor

Como se observa en las imágenes 1, 2 3 y 4 la infraestructura de la planta de tratamiento no se encuentra en las mejores condiciones, ya que se presenta estructuras oxidadas, falta de mantenimiento y mejora en la estructura, debido a la falta de inversión estatal y el poco capital que puede llegar a tener la asociación de usuarios encarga del funcionamiento de la planta de tratamiento.

En cuanto a las otras fuentes de abastecimiento, no se cuenta con un registro claro de la cantidad de estas, como los pozos profundos, casimbas y captaciones directas del río, asimismo del número de personas las cuales se benefician de estas. Pero considerando el número de personas que tienen acceso al acueducto se puede deducir que alrededor de unas 11000 personas tienen que recurrir a otras fuentes de acceso al recurso hídrico entre estas pueden estar las que ya fueron mencionadas.

A continuación se presentan algunas imágenes de estas fuentes:

Imagen 5. Río Sardinata



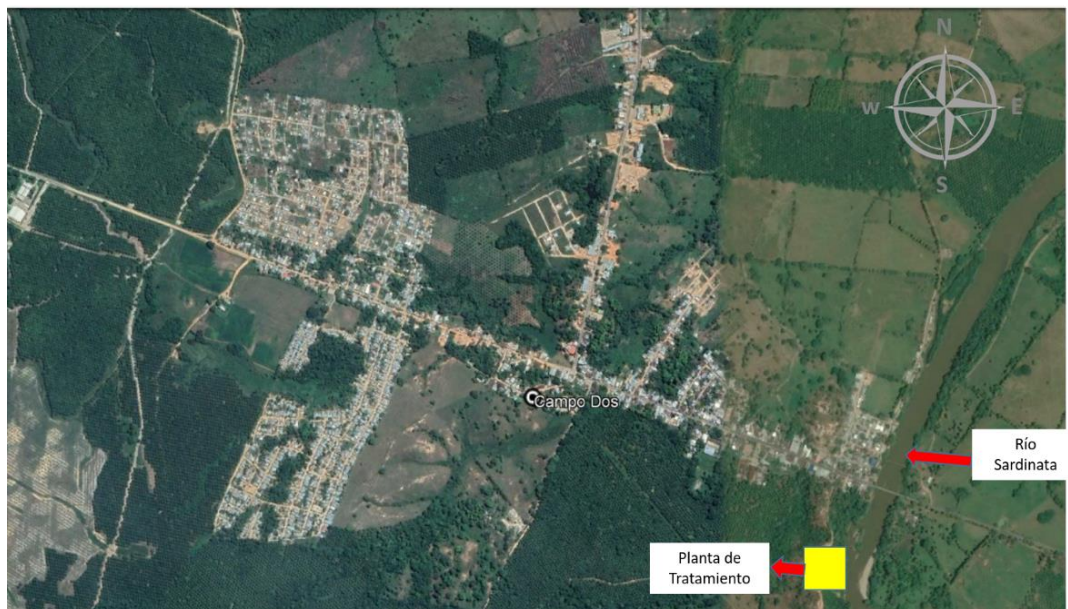
Imagen 6. Pozos Profundos



Fuente: Autor

La planta de tratamiento de agua potable se encuentra ubicada en las coordenadas $X = -72.632877$ $Y = 8.485689$, como se observa en el mapa simbolizada con el recuadro de color amarillo, igualmente, como se menciona anteriormente y se evidencia en el mapa, el río Sardinata es del cual se abastece esta planta. El río Sardinata es una fuente hídrica tributaria del río Tibú, en el departamento Norte de Santander, en Colombia, este nace en el punto de La Vuelta, en el páramo de Guerrero, en el municipio de Villa Caro, a una altura de 3100 msnm.

Mapa 8. Localización Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAR)



Fuente: Google Earth, Autor

UR1 Movilidad del recurso:

En cuanto a características de la frecuencia, el bombeo que realiza va de tres a cuatro horas día de por medio a las diferentes zonas, este servicio es distribuido por la tubería del acueducto, en el caso de los habitantes que no tienen acceso al servicio de acueducto su distribución es por motobombas, mangueras o recipientes.

Tabla 14. Zonas en donde se presenta el servicio de acueducto

Día	Zona
1	Barrio Puerto Zona alta y baja
2	Barrios Progreso, Porvenir, Juan Domingo, San Eduardo, María Paula, 7 de Septiembre.

Fuente: Autor

En esta *Tabla 14* se presenta las zonas del corregimiento que se presta el servicio de acueducto, aunque en algunas de estas no todos los habitantes tienen acceso, por lo que han tenido que optar por diferentes estrategias para el tratamiento del agua que viene de otras fuentes, como se presenta a continuación.

9.1.14.1 Métodos de desinfección del agua

A9 Tecnologías disponibles:

Como se explica anteriormente, muy pocos habitantes del corregimiento tienen acceso al acueducto, por lo tanto, los demás que utilizan otras fuentes de abastecimiento utilizan métodos para la desinfección del agua que consumen, entre estos está la aplicación de pastillas de cloro, el hervir el agua y el uso de filtros caseros que ellos mismo elaboran a base de carbón activado, algodón o telas y gravas de tipo gruesa y fina, otros habitantes ya tienen el filtro, ya que lo adquirieron por un proyecto que se realizó por una ONG internacional hace algunos años en el corregimiento.

9.1.15 Tarifas del Acueducto

UR4 Valor económico:

La Asociación de Usuarios de Servicios Públicos Campo Dos es la encargada del acueducto en la zona, por tal razón esta es la que impone las tarifas, como se evidencia en la siguiente tabla:

Tabla 15. Tarifas del servicio de acueducto

Tarifa		Usuarios
No.1	\$ 22000	La mayoría de usuarios
No.2	\$ 60000	Algunas zonas comerciales ya establecidas por la asociación

La tarifa normalmente es fija y es de \$22.000 mensuales, a excepción de algunas zonas comerciales que la tarifa es de \$60000 mensuales, esto se realiza de este modo debido a que no se cuenta con medidores de agua.

9.1.16 Instalaciones para la gestión del recurso hídrico

SR4 Instalaciones construidas - SG5 Reglas operacionales:

Hay construida una planta de tratamiento de agua potable que funciona para unos pocos habitantes del corregimiento, ya que no tiene la suficiente capacidad para tratar más cantidad de agua, puesto que trata solo 20 L/s o 0.02 m³/s, esta planta funciona durante 22 horas al día y cuenta con los procesos de coagulación y desinfección.

Además, existe un alcantarillado muy antiguo en solo algunas zonas del corregimiento, por lo tanto, este no es eficiente, igualmente no cuenta con una planta de tratamiento de agua residual, por esta razón estas aguas terminan siendo vertidas directamente al río Sardinata, asimismo no existe un relleno sanitario o un lugar apto para la disposición de residuos, como consecuencia terminan siendo incinerados, enterrados o arrojados al río, se ha empezado a realizar campañas de recolección de algunos residuos, por parte de la asociación de usuarios de servicios públicos, esto solamente a los usuarios del acueducto, en este caso algunos residuos son recolectados y llevados al relleno Sanitario de Tibú, Norte de Santander.

9.1.17 Almacenamiento del recurso hídrico

SR6 Características de almacenamiento:

Para almacenar el agua, ya sea la del acueducto o de la otras fuentes de captación, son utilizados los tanques de almacenamiento fabricados en polietileno o concreto con una capacidad de 1000 L a 2000 L y recipientes plásticos.

9.1.18 Impactos ambientales

UR3 Interacción entre unidades del recurso- I4 Conflictos:

Para poder entender cuáles son las consecuencias de las actividades económicas más desarrolladas en el corregimiento, a continuación se presentan:

Tabla 15. Impactos Ambientales Actividades Económicas

Actividad económica	IMPACTOS					
	Agua	Aire	Suelo	Fauna	Flora	Ser humano
Cultivo de palma y procesamiento	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contaminación de fuentes hídricas ✓ Eutrofización 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contaminación del aire por uso de agroquímicos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contaminación del suelo por uso excesivo de agroquímicos ✓ Erosión ✓ Deforestación ✓ Sobreexplotación del suelo 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pérdida de fauna ✓ Pérdida de biodiversidad (fauna) ✓ Cambio en patrones migratorios 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pérdida de flora ✓ Pérdida de biodiversidad (flora) ✓ Destrucción de ecosistemas como los humedales y bosque húmedo 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Problemas de salud por uso de agroquímicos
Cultivo de coca y procesamiento						
Minería	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cambios en las características fisicoquímicas del agua superficial ✓ Cambios en la calidad aguas superficiales y subterráneas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aumento de emisiones de gases de efecto invernadero 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contaminación del suelo por emisión de gases tóxicos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pérdida de capa vegetal ✓ Generación de minerales tóxicos para el suelo 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Falta de acceso a fuentes hídricas ✓ Afectación a la seguridad alimentaria 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Problemas de salud respiratorios, cutáneos, entre otros
Atentados oleoducto – Válvulas ilegales extracción de petróleo			<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contaminación del suelo por hidrocarburos ✓ Compactación del suelo ✓ Pérdida de capa vegetal 			
Extracción de petróleo			<ul style="list-style-type: none"> ✓ Erosión ✓ Salinización del suelo 			
Actividades pecuarias			<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contaminación del suelo por mala disposición de residuos 			
Habitantes del mismo corregimiento		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contaminación del aire por quema de residuos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contaminación del suelo por mala disposición de residuos 			

Son evidentes los impactos ambientales como consecuencia de las diferentes actividades antrópicas que se realizan en el corregimiento, entre estas se puede encontrar los atentados al oleoducto, Caño limón Coveñas y la extracción de crudo del oleoducto mediante válvulas ilegales que ha afectado las principales fuentes hídricas. Otro de los problemas que se presenta es el vertimiento directo de las aguas residuales al río Sardinata sin un tratamiento previo, es importante recalcar que muchas industrias presentes o en actividades como la producción de pasta de coca no realizan el tratamiento de las aguas residuales.

Por otro lado, el cultivo de palma en esta zona se ha convertido en una plantación extensiva, presentándose contaminación por los diferentes insumos agroquímicos que se utilizan, terminando estos en el agua, suelo y aire, además al ser un monocultivo se reduce la biodiversidad de la zona. Es importante resaltar que para el desarrollo de este cultivo es necesario la preparación de grandes extensiones de la tierra, por lo que la mayoría de territorio con humedales es destruido, ya que estos son canalizados y drenados totalmente hasta desaparecer (CIJP, 2008), caracterizándose el Catatumbo por tener un gran número de humedales.

Otro de los cultivos con gran extensión es el de coca, este ha generado altos niveles de deforestación de áreas destinadas para la conservación y protección ambiental, a su vez las fumigaciones realizadas con glifosato genera efectos directos sobre la flora y la fauna de la zona, desplazándose también a fuentes hídricas cercanas (Caicedo, 2021), afectando también la salud de sus habitantes, ocasionando enfermedades cutáneas, respiratorias y siendo una posible sustancia carcinógena (Villamarin, 2015).

Además, la mala disposición de los residuos sólidos en el corregimiento, en donde muchos de estos terminan siendo incinerados, enterrados o arrojados a las fuentes hídricas cercanas, o simplemente son llevados a una zona conocida como el botadero, el cual en años pasados era un humedal, en consecuencia a esto este ecosistema desapareció debido a la contaminación en la fuente hídrica y el suelo, asimismo esto termina siendo una fuente de vectores y plagas que puede llegar a afectar la salud de los habitantes (MinAmbiente, 2012), se suma igualmente la minería de carbón la mayoría de esta a cielo abierto que representa un alto grado de impacto ambiental (Villamarin, 2015), siendo esta una de las responsabilidades directas a la destrucción del medio ambiente y la afectación de las comunidades que se encuentran en el lugar, ya que no solo contamina el recurso hídrico sino también el aire que respiran (Loingsigh, 2019).

Por lo anterior, se evidencia que la influencia de estas actividades antrópicas en el corregimiento genera impactos negativos sobre el medio ambiente, en especial el recurso hídrico, que tiene alto grado de contaminación que aporta a la disminución de este y a la pérdida de ecosistemas tanto de humedales como de hectáreas de bosque húmedo.

9.1.18 Cambios en el corregimiento en orden cronológico

A3 Historias o experiencias pasadas- I4 Conflictos:

Para comprender mejor como ha sido el impacto relacionado con el recurso hídrico a lo largo del tiempo, se recopilaron los acontecimientos principales mencionados por algunos de los actores:

1979- Entrada al territorio del ELN (Centro Nacional de Memoria Histórica, 2018)

1986- El oleoducto Caño Limón Coveñas empezó su funcionamiento en 1986 (Avellaneda, 2003), este atraviesa siete departamentos, abarcando un total de 33 municipios (Casas, 2021) entre estos el municipio de Tibú, Norte de Santander, desde el primer año de funcionamiento empezaron los atentados, como consecuencia grandes cantidades de petróleo han sido derramados en diferentes fuentes hídricas.

1999- Primera entrada de los paramilitares en los corregimientos de Campo Dos, junto con La Gabarra y Petrólea, controlando el territorio del corregimiento.

2000- Debido al control de los paramilitares, incrementa el cultivo de coca y comienza a producirse mucha más pasta de coca, lo que conlleva a mayor presión antrópica en los recursos hídricos.

2004- Segunda entrada de los paramilitares (Autodefensas Campesinas del Sur del Cesar) al territorio con el fin de poder controlarlo, generando así desplazamiento forzado y tomando poder en los diferentes territorios del Catatumbo.

2010- Entra en auge el proyecto del gobierno nacional Plan Colombia, la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional USAID, el Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario FINAGRO, y el Banco Agrario, en donde se quería hacer una sustitución de cultivos de coca por cultivos de palma de aceite.

2014- La expansión total de gran parte del territorio en cultivos de palma y creación de un monocultivo.

2018- Incremento de pategrillos, la mayoría de ellos migrantes de nacionalidad venezolana, en este proceso se derraman miles de barriles de petróleo.

Los actores entrevistados indican que en años pasados se veía en este territorio mucha abundancia de recursos naturales, comentaron que se realizaban actividades como la pesca y existía variedad de cultivos, mencionando para ellos los cambios más visibles, como pérdidas de los ecosistemas, contaminación del río Sardinata y disminución de caudal en las diferentes fuentes hídricas, además de no saber en qué condiciones está el agua que consumen y los problemas de salud podría generales.

9.2 ACTORES

A1 Actores relevantes:

Los actores presentes en el corregimiento que tienen relación con el recurso hídrico se evidencian en la gráfica:

Diagrama 4. Actores presentes



En este sentido se puede observar que los actores que tienen relación con el recurso hídrico, son 11 actores, estos están compuestos por organizaciones gubernamentales, organizaciones sin ánimo de lucro, empresas y público en general (habitantes del corregimiento), por lo anterior se expone la función cada uno de los actores:

9.2.1 Descripción de los Actores

Juntas de Acción comunal: es una organización sin ánimo de lucro de carácter social, que busca el crecimiento y desarrollo de un lugar, ya sea división territorial (Departamento Administrativo de la Función, 2003), en este corregimiento estas se encuentra por cada una de las veredas debido a falta de institucionalidad del estado en este territorio, estas cumplen este papel y está conformada por los habitantes la mayoría de ellos campesinos.

Asociación de Usuarios de Servicios Públicos- Campo Dos: su función principal es la prestación del servicio de acueducto, está conformada por juntas de acción comunal.

Fundación Humedales Catatumbo: es una organización sin ánimo de lucro que está conformada por líderes sociales y está dedicada a la protección de los humedales y la educación ambiental.

Iglesia: no solo actúa como autoridad eclesiástica, sino que en este caso como intermediadora para resolución de varios conflictos, esta hace parte de la diócesis de Tibú.

Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR: es una entidad de carácter gubernamental, esta tiene la función de cuidar y administrar los recursos naturales en el departamento de Norte de Santander (Corponor, 2016).

Gobernación de Norte de Santander: es una de las entidades gubernamentales que está encargada del desarrollo de este departamento (Gobernación de Norte de Santander, 2020).

Alcaldía del municipio de Tibú: es la entidad encargada del desarrollo del municipio de Tibú.

Empresas: se encuentran empresas tanto de extracción de petróleo como Ecopetrol y empresas productoras de aceite de palma como oleoflores, palnorte, oleonorte entre otras.

Grupos armados al margen de la ley: son organizaciones que tienen conflictos con el gobierno en este caso colombiano, en la cuales se encuentra las disidencias de las FARC, ELN, EPL, Clan de Golfo, entre otros (CICR, 2018).

Fuerzas militares: son las encargadas de cuidar a la población y velar por la soberanía del territorio colombiano (Minjusticia, 2011), en este caso hace presencia el Ejército Nacional.

Pategrillos- Válvulas ilegales extracción de crudo: personas que perforan el oleoducto de manera artesanal para extraer el crudo, posteriormente transportarlo y destilarlo hasta crear una gasolina artesanal utilizada en su mayoría para la producción de pasta base de coca.

9.2.2 Competencia experta de los actores

Considerando lo anterior, en la siguiente tabla se encuentra el coeficiente conocimiento, argumentación, competencia experta y la consideración para cada uno de los actores:

Tabla 16. Coeficientes para cada uno de los expertos

Expertos (Actores)	Coeficiente de Conocimiento Kc	Coeficiente de argumentación Ka	Coeficiente de competencia K	Consideración
Juntas de acción comunal	0,9	0,875	0,8875	Competencia Alta
Asociación de usuarios de Servicios Públicos Campos Dos	0,9	0,9	0,9	Competencia Alta
Iglesia	0,9	0,75	0,825	Competencia Alta
Fundación humedales Catatumbo	0,9	0,9	0,9	Competencia Alta
CORPONOR- Corporación Autónoma regional de la Frontera Nororiental	0,5	0,525	0,5125	Competencia Media

Alcaldía de Tibú	0,5	0,425	0,4625	Competencia Baja
Gobernación del Norte de Santander	0,5	0,425	0,4625	Competencia Baja
Empresas presentes	0,5	0,475	0,488	Competencia Baja
Grupos armados al margen de la ley	0,3	0,4	0,35	Competencia Baja
Fuerzas militares	0,4	0,425	0,4125	Competencia Baja
“Pategrillos” grupo de personas que extraen ilegalmente crudo	0,2	0,4	0,3	Competencia Baja

El color verde comprende la competencia alta

El color amarillo comprende la competencia media

El color rojo comprende la competencia baja

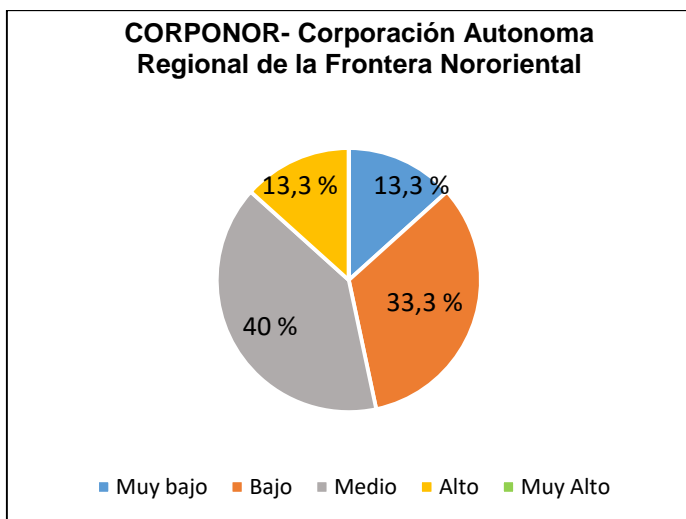
Como se evidencia en la *Tabla 15*, los actores con mayor competencia experta sobre el tema fueron las juntas de acción comunal, la asociación de usuarios de servicios públicos de Campo Dos, la fundación humedales Catatumbo y la iglesia, asimismo se encuentra un solo actor en competencia media, la cual fue la Corporación Autónoma Regional-Corponor y en baja competencia, como se observa en la *Tabla 15* fueron las organizaciones gubernamentales como la Alcaldía de Tibú, la Gobernación de Norte de Santander y las fuerzas militares y actores como las empresas presentes, los grupos armados ilegales y los pategrillos o válvulas ilegales.

Dentro de los criterios establecidos para determinar el coeficiente de argumentación, las organizaciones gubernamentales, las empresas, los grupos armados ilegales y los pategrillos obtuvieron un menor valor en criterios, los cuales fueron: importancia del recurso hídrico, conocimiento sobre las problemáticas presentadas en el territorio y la influencia en actividades en pro del recurso hídrico.

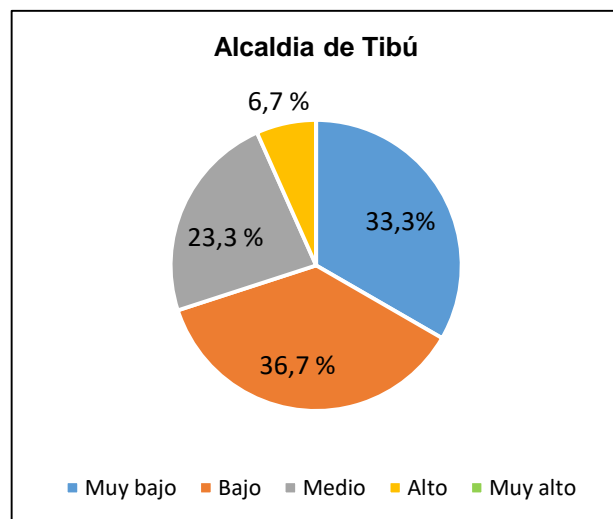
A continuación en las gráficas se observa la distribución de frecuencias, que evidencia el número de veces que se calificó cada una de las preguntas (30) con un valor en la escala Likert (1= muy bajo, 2= bajo, 3= medio, 4= alto, 5= muy alto), esto para cada actor; por lo que el mayor porcentaje del criterio indica que este fue el más común en la calificación de las preguntas, a continuación se muestran:

9.2.3 Roles de los actores en la gestión del recurso hídrico

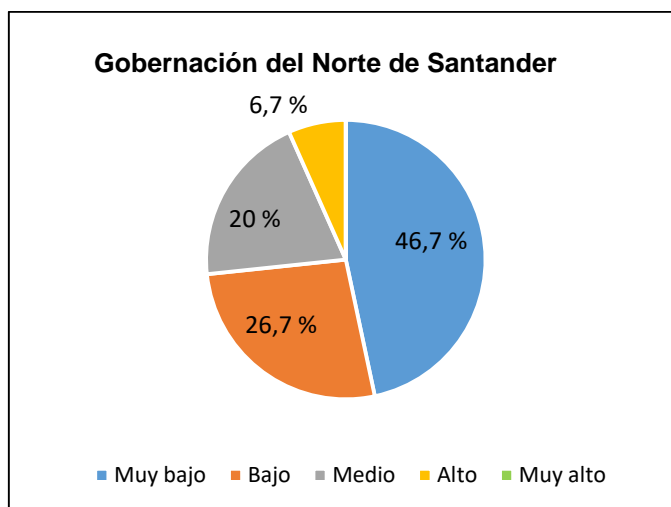
Gráfica 1. Resultado Delphi
Corporación Autónoma



Gráfica 2. Resultados Delphi
Alcaldía de Tibú



Gráfica 3. Resultado Delphi Gobernación de Norte de Santander



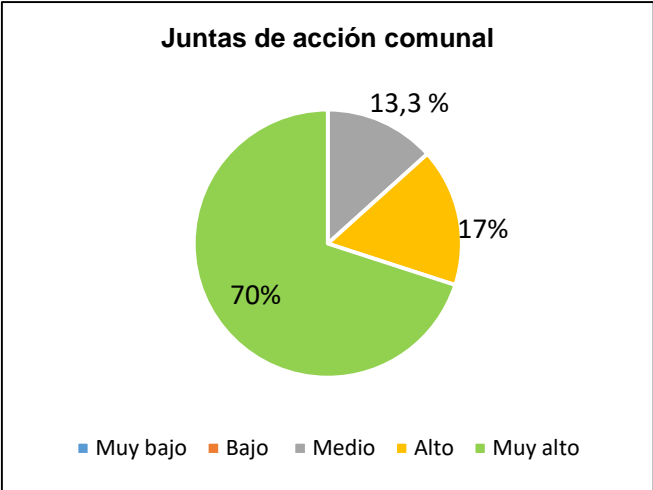
Se observa que el actor Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental – Corponor, tuvo mayor porcentaje el criterio medio con un 40 % y el de menor porcentaje con un 13,3 % que fue el criterio de muy bajo y alto, para la Alcaldía de Tibú el criterio con mayor porcentaje fue el de bajo con un 36,7 % y el criterio con menor porcentaje fue el de alto con un 6,7 %, asimismo para la Gobernación de Norte de Santander el criterio con mayor porcentaje fue el de muy bajo con un 46,7 % y el menor porcentaje con un

6,7 % fue el de alto, no se presentó el criterio de muy alto en estos actores, en estos actores los criterios con mayor porcentajes fueron los de muy bajo y bajo, a excepción de actor Corponor- Corporación Autónoma Regional que fue medio y bajo, esto pudo ser por ser una entidad que su misión es la protección de los recursos naturales.

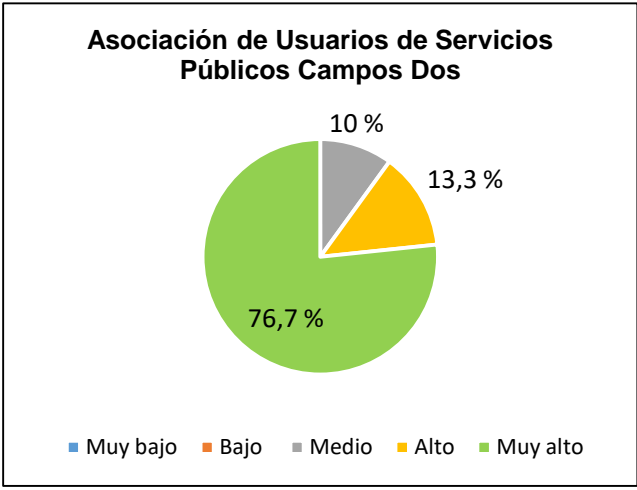
Estos actores hacen parte de organizaciones gubernamentales que debido a esto tienen una responsabilidad política relevante en la gestión del recurso hídrico asimismo es claro que en Colombia, desde la Constitución Política de 1991, en donde se decretó que el país es un Estado Social de Derecho, es decir este debe velar por el cumplimiento de los derechos de los individuos (Congreso, 1991), ya que estos no solo deben estar contemplados normativamente, sino que se debe garantizar su protección, por eso a través de las diferentes entidades del Estado se promueve el ejercicio y cumplimiento de los derechos, en este caso, como se evidencia en los resultados de las *Gráficas 1,2 y 3* se quedan solo en el papel, esto sustenta lo mencionado por los líderes de la zona, varias organizaciones no gubernamentales y estudios de diferentes autores, debido a que la calidad y el servicio que se presta en este corregimiento es deplorable. Por tal razón, estas entidades no desarrollan proyectos, ni tampoco velan por el cuidado y protección del recurso hídrico.

Dentro de los resultados del método, también se establece que en ese sentido el desarrollo de proyectos en el corregimiento, se da mediante las organizaciones no gubernamentales, las cuales están conformadas por los mismos habitantes, por lo cual resulta complicado el tema de financiación y la ejecución de estos.

Gráfica 4. Resultados Delphi Juntas de Acción Comunal



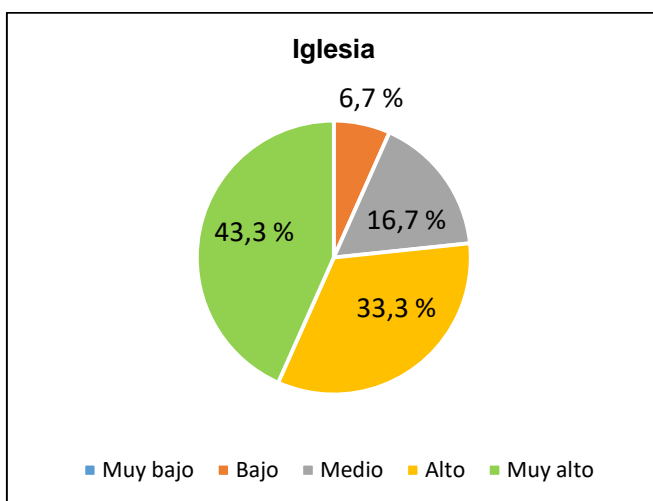
Gráfica 5. Resultados Delphi Asociación de Servicios Públicos



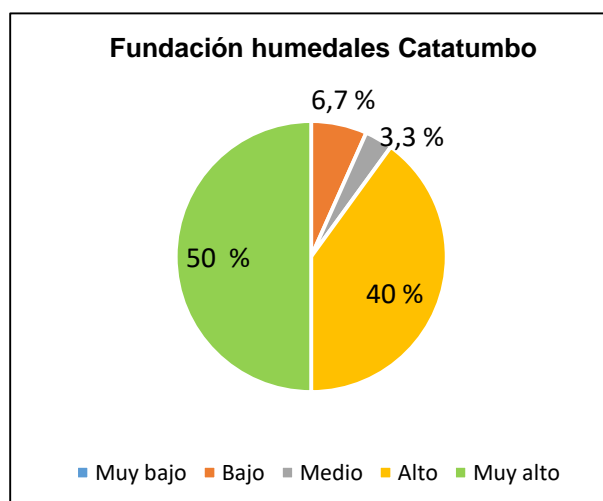
Se observa que para las juntas de acción comunal el criterio con mayor porcentaje con un 70 % fue el criterio de calificación muy alto y el de menor con un porcentaje de 13 %

fue el criterio de medio, por otro lado, la asociación presenta un 76,7 % de criterio muy alto y el de menor fue el criterio de medio con un 10 %, igualmente en estos actores no se registraron calificaciones en los criterios muy bajo y bajo.

Gráfica 6. Resultados Delphi Iglesia



Gráfica 7. Resultados Delphi Fundación Humedales Catatumbo



En el actor iglesia el criterio con mayor porcentaje con un 43 % fue el criterio de calificación muy alto y el de menor con un porcentaje de 6,7 % fue el criterio bajo, por otro lado, la fundación humedales Catatumbo presenta un 50 % de criterio muy alto y el de menor fue el criterio de bajo con un 6,7 %, en estos actores no se registraron calificaciones en los criterios muy bajo. Estos actores obtuvieron mayores porcentajes en los criterios de alto y muy alto.

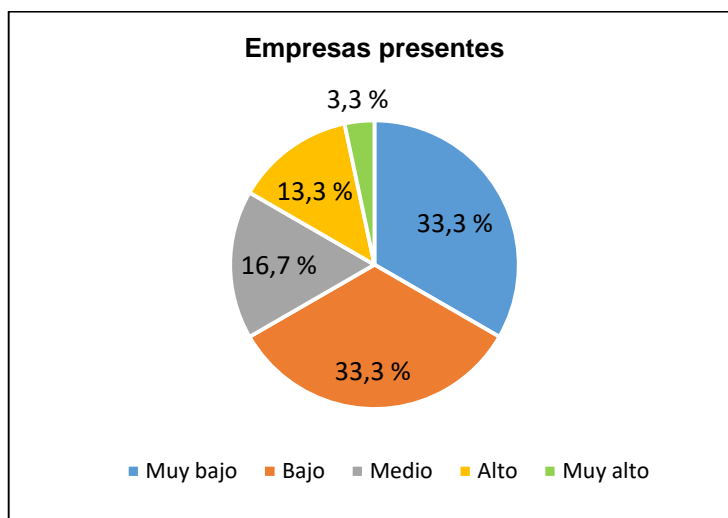
De este modo como se observa en las Gráficas 4, 5,6 y 7 se tiene que los actores como las juntas de acción comunal, la asociación de usuarios de servicios públicos, la iglesia y la fundación humedales Catatumbo, que son habitantes de la misma comunidad, son más conscientes de las problemáticas y se ven en la obligación de tomar el papel de institucionalidad o entidad estatal con el fin de poder ejercer acciones para el cuidado del recurso hídrico además, de ser actores que entienden la importancia del recurso, ya que ellos hacen parte de los grupos sociales que son los más afectados por la mala gestión del recurso, siendo actores que demuestran su persistencia y arraigo a su territorio.

Asimismo, son los que al liderar estas acciones en su territorio más exponen sus vidas debido a la presencia de grupos armados, siendo este territorio uno de los más peligrosos para los líderes sociales y ambientales (Sánchez et al.,2020). Estos actores como las

juntas de acción comunal juegan un papel primordial en la organización de la comunidad con respecto a temas sociales, económicos y políticos, con el fin de poder desarrollar proyectos en beneficio de ellos, mediante actividades de cooperación y autogestión (Santiago, 2018).

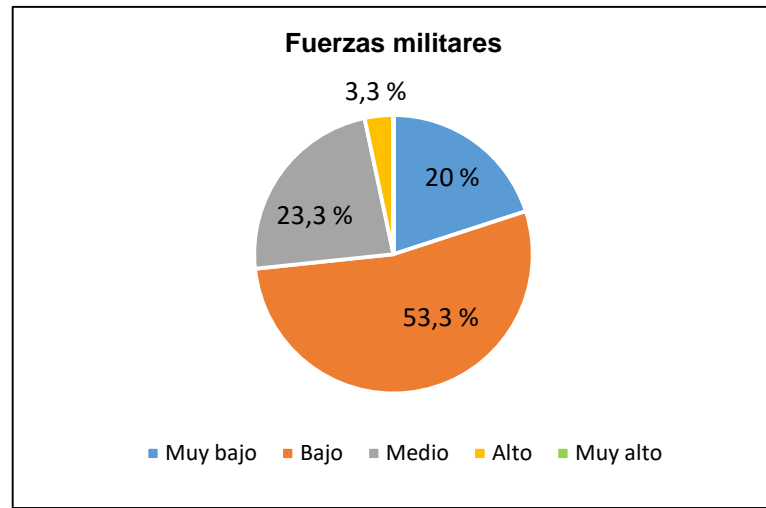
La gestión del recurso hídrico en el corregimiento está en manos de estos actores, es importante resaltar que unos se involucran más que otros, entre estos están las juntas de acción comunal y la asociación de usuarios de servicios públicos.

Gráfica 8. Resultados Delphi Empresas



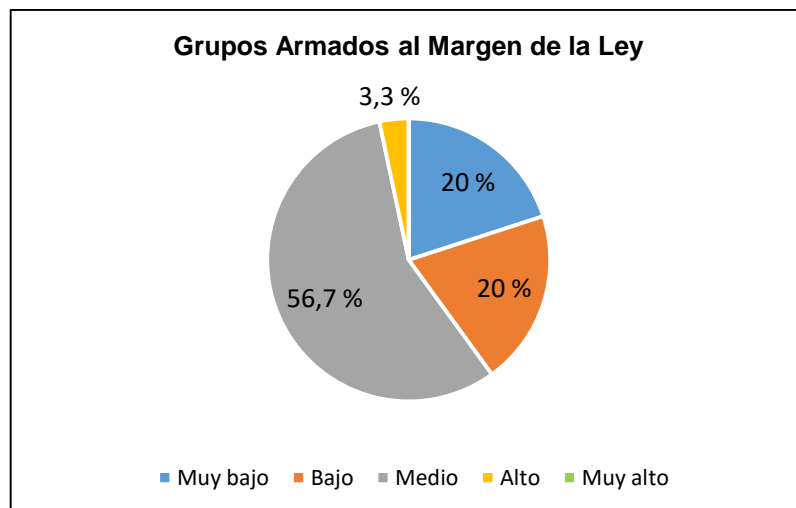
Por otro lado, el actor empresas que está compuesto mayormente por empresas productoras de aceite de palma y petróleo, el criterio con mayor porcentaje fue el de muy bajo y bajo con un 33,3 % y el de menor con un porcentaje de 3,3 % fue el criterio de muy alto, por lo que en este caso es evidente la falta de responsabilidad social y ambiental de las empresas presentes, ya que se basan en un modelo extractivista esto quiere decir que solo velan por el bienestar y el desarrollo económico de ellas mismas sin importarles las consecuencias de su actividad en el corregimiento (Aponte et al., 2022), muchas de estas empresas en ese aumento de sus actividades han impactado de manera negativa al recurso hídrico, cabe mencionar que en muchos casos tampoco cumplen normatividad ambiental vigente y tampoco son vigiladas por las entidades encargadas del cumplimiento en este caso la corporación autónoma regional- Corponor, por lo que en muchos casos son las juntas de acción comunal los que intentan hacer que cumplan la norma.

Gráfica 9. Resultados Delphi Fuerzas Militares



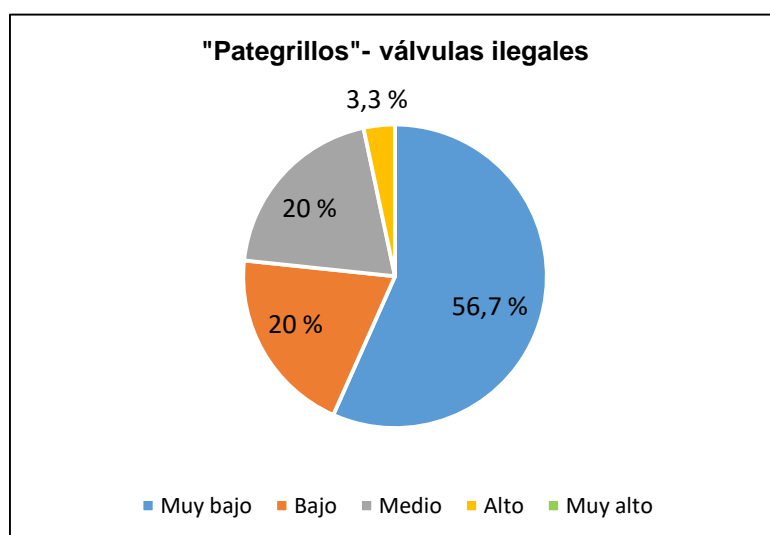
En el actor fuerzas militares el criterio con mayor porcentaje fue el de bajo con un 53,3 % y el de menor con un porcentaje de 3,3 % fue el criterio de alto, no se registró el criterio de muy alto, cabe mencionar que en este corregimiento hace presencia grupos al margen de la ley, por lo tanto, las condiciones de seguridad para sus habitantes son difíciles, en este caso las fuerzas militares están más enfocadas a la protección de la población civil aunque en muchos casos esto no se cumple, ya que al estar en el territorio se presentan atentados y combates con los grupos armados dejando a la comunidad entre el fuego cruzado (Aponte et al., 2022), teniendo en cuenta esto, es claro que este actor no se involucra en temas de la gestión del recurso hídrico.

Gráfica 10. Resultados Delphi Grupos Armados



En el actor grupos armados al margen de la ley, el criterio con mayor porcentaje fue el de medio con un 56,7 % y el de menor con un porcentaje de 3,3 % fue el criterio de alto, no se presenta calificación para el criterio muy alto. Es importante resaltar que este actor ha generado diferentes dinámicas sociales, como desplazamientos y actividades económicas ligadas al cultivo de coca y al procesamiento de esta, el papel de este actor se presenta desde dos perspectivas: la primera son los daños ambientales que han generado, como el incremento en: la deforestación, la producción de pasta de coca y los atentados a oleoductos además, cabe mencionar que se ha declarado el medio ambiente como una víctima de los grupos armados (Jurisdicción Especial Para La Paz, 2022), pero desde la otra visión es que estos grupos de alguna manera han incorporado reglamentación para acceso a zonas protegidas, por lo que de alguna manera han generado acciones para la conservación de los recursos naturales (Aponte et al., 2022).

Gráfica 11. Resultados Delphi Pategrillos



En el actor pategrillos- válvulas ilegales para la extracción de crudo, el criterio con mayor porcentaje fue el de muy bajo con un 56,7 % y el de menor con un porcentaje de 3,3 % fue el criterio de alto, no se presenta el criterio muy alto, este actor es el principal responsable de fugas de crudo, puede llegar a extraer más de 55000 barriles (Aponte et al., 2022), lo que dimensiona las consecuencias directas y catastróficas al recurso hídrico, reflejando la poca importancia que para este actor la gestión del recurso hídrico, además de tener en cuenta la relación de este con el procesamiento de la pasta de coca.

Teniendo claro cada uno de los papeles de los actores y la información validada por estos, se puede establecer un sistema de gobernanza que a continuación es explicado:

9.3 SISTEMA DE GOBERNANZA

Entre tanto, el sistema de gobernanza se enmarca en la ausencia de organizaciones del estado y por consiguiente el desarrollo de nuevas formas de participación establecidas en este caso por los habitantes del corregimiento, como se evidencia en el diagrama las relaciones en la gobernanza de los actores muchas de las veces debe estar enmarcada por la normatividad existente, en este caso se presentan relaciones complejas debido a los intereses particulares de cada actor, además, muchos de los factores sociales y económicos que influyen en estas (Restrepo & Nieto, 2020).

SG1 Organizaciones Gubernamentales Y SG2 Organizaciones No Gubernamentales:

Teniendo en cuenta la información obtenida anteriormente, es evidente que las organizaciones gubernamentales no participan, estas solo se limitan a generar políticas en las cuales no se tienen cuenta los conflictos y las complejas dinámicas sociales presentadas, de manera que estas estrategias no pueden llegar a ser aplicadas en el corregimiento. Dentro de la los roles y responsabilidades de la gestión, los actores sociales o las organizaciones no gubernamentales han desempeñado ese papel.

Para entender mejor como es el sistema de gobernanza se desarrolló el siguiente diagrama, en donde se presentan relaciones de los diferentes actores con su entorno estas relaciones son tanto positivas (+) como negativas (-) o de los dos tipos (+/-), en estas se puede encontrar las diferentes problemáticas y diferentes interacciones de los actores.

Teniendo claro el papel de cada actor respecto al recurso hídrico y la información del modelo validado, se pueden hacer las siguientes precisiones:

Como se observa en el *Diagrama 6* en la gestión del recurso, los actores que intervienen sobre el recurso hídrico se encuentran en los círculos naranjas, es claro que existen relaciones tanto positivas como negativas:

A4 Liderazgo/ Emprendimiento- SG3 Estructura de red:

El liderazgo de los actores se da mediante las juntas de acción comunal del corregimiento y la asociación de usuarios de servicios públicos de Campo Dos, además de la presencia de líderes sociales y ambientales que velan por el cumplimiento de los derechos.

A5 Capital social- I5 Actividades de inversión:

El capital social de este corregimiento no es alto, por lo que la mayoría de su población tiene trabajos informales y con poca remuneración, en este sentido este corregimiento al no ser declarado como municipio no recibe regalías, las regalías de las empresas presentes, terminan siendo invertidas en otras zonas del municipio de Tibú o terminan siendo parte del fenómeno de corrupción, por lo tanto, los recursos económicos deben ser aportados por los habitantes como se observa en el *Diagrama 6* con una relación negativa, debido a que es la única forma de financiación para el desarrollo de proyectos, como en el caso del acueducto que es financiado totalmente por los usuarios; estos recursos terminan siendo limitados.

A6 Conocimiento del SSE- SG3 Estructura de red- SG6 Reglas de elección colectiva:

En el fortalecimiento de la estructura de red, uno de los grandes puntos a mencionar es la educación ambiental y el conocimiento local sobre los sistemas socio-ecológicos, donde se presenta una relación negativa con respecto a la autoridad ambiental, los mismos habitantes del corregimiento y los recursos económicos debido a que no existen programas para la educación ambiental además de que los pocos recursos no son utilizados para esto.

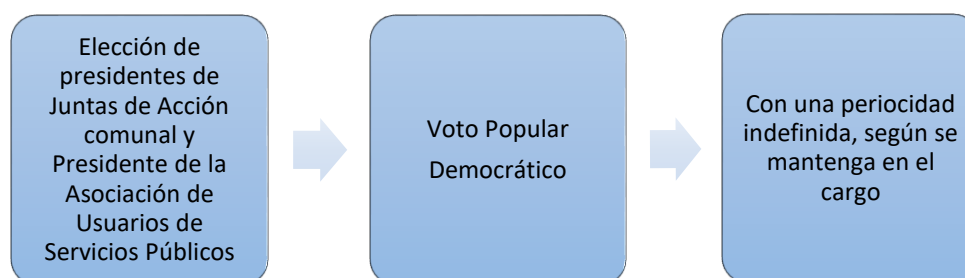
La asociación de usuarios de servicios públicos- Campo Dos es la organización que realiza socializaciones con los usuarios cada tres meses, en estas se rinden cuentas de los egresos e ingresos, también se tienen en cuenta la quejas y reclamos expuestos por los usuarios, además se trata temática ambiental para la construcción de cultura ambiental (temas como cuidado del río Sardinata, correcta disposición de los residuos y

reciclaje), asimismo hace presencia la fundación humedales Catatumbo que como se observa en el *Diagrama 6* tiene una relación positiva debido a que realiza socializaciones sobre la protección y conservación de los recursos naturales a la comunidad en general. La organización estructural se basa inicialmente en el liderazgo por parte de líderes o personas que son elegidas (presidentes de juntas de acción comunal (presidente de las juntas de acción comunal) o han sido mediante voto popular, además estas redes son fortalecidas por el apoyo de la comunidad, por otro lado, las redes en este caso asumen las responsabilidades de manera grupal que recaen en los líderes o en las juntas de acción comunal, permitiendo así el apoyo entre todos y el uso de todas las herramientas humanas y materiales.

I3 Procesos de deliberación:

A la hora de definir los representantes de estas organizaciones sociales, se desarrolla como en la gráfica:

Diagrama 6. Elección de representantes



Es claro que también muchos de los presidentes elegidos han venido desarrollando su labor durante muchos años, han visto como se ha transformado el territorio y todas las barreras que se han presentado. Igualmente, existe libertad de participación de la ciudadanía, lo que ha permitido el desarrollo de las redes comunitarias, con el fin de que sean cumplidos sus derechos y de permitir que se den varias opiniones. Aquí es importante recordar que también al estar en este territorio con presencia de grupos armados al margen de la ley, resulta difícil el desarrollo del liderazgo y la vigilancia de los actores como juntas de acción comunal, debido a que los grupos armados tienen otros intereses.

La elección de los representantes como se evidencia en el *diagrama 6* no tiene una periodicidad definida, debido a que los presidentes se han mantenido en el tiempo, muchos de ellos son líderes sociales y ambientales que han liderado diferentes proyectos. La

comunicación de ellos con los demás habitantes se realiza ya sea por voz a voz o algunos mensajes en redes sociales a la hora de convocar a reuniones.

SG3 Estructura de red- SG5 Reglas operacionales-SG8 Reglas de monitoreo y sanción- I7 Actividades de auto-organización:

En cuanto a las redes comunitarias, su relación es positiva, ya que están conformadas por las juntas de acción comunal, que se encuentran presentes en la zona, tanto urbana del corregimiento como en la rural, estas vienen siendo la institucionalidad mediante la cual se organiza y se dirigen los diferentes proyectos que los beneficiaran.

Donde se tiene acceso al acueducto quien reglamenta el manejo es la asociación de usuarios de servicios públicos Campo Dos, las normas sancionadoras por parte de esta no existen, lo máximo que pueden realizar son llamados de atención verbales a las personas implicadas, por lo tanto, puede verse desde dos puntos de vista una relación positiva por la generación del llamado, pero una negativa porque es deficiente y no siempre es tomado en cuenta, esto es realizado ya sea por parte de la asociación o por parte los líderes sociales que apoyan, ya que, en este caso no existe participación de las organizaciones gubernamentales, lo máximo que realizan es la toma de muestras al acueducto cada tres meses, siendo la secretaria de salud de Norte de Santander la que lo realiza. El monitoreo es realizado por integrantes de la asociación de usuarios servicios públicos, lo realizan mediante visitas de inspección a los diferentes usuarios, en estas se evidencia que no se presentes daños o fugas en el sistema de acueducto. Por otro lado el monitoreo de las pozos profundos y casimbas es realizado por las mismas personas que los utilizan, dentro de esto se procura la protección y buen manejo de estas, sin embargo resulta difícil por lo que, en este sentido, se presentan muchas falencias y es deficiente el monitoreo.

En zonas donde no hay acceso al servicio de acueducto se dan tanto relaciones negativas como positivas debido a que son los mismos usuarios los que han creado reglas para al abastecimiento de agua, esto mediante las juntas de acción comunal, entre estas reglas están: la protección de las rondas del río y el manejo adecuado de las casimbas y los reservorios en cada una de las fincas de la zona. Por otro lado, una relación negativa, ya que el actor de la Corporación Autónoma- Corponor no ha desarrollado estrategias para el monitoreo y la generación de sanciones, muchas de las veces que se evidencia problemas ambientales son notificados por los presidentes de las juntas de acción comunal, pero esta no atiende las solicitudes.

SG4 Sistema de derechos de propiedad- I4 Conflictos:

Otro punto que cabe mencionar es que cuanto a los sistemas de los derechos de propiedad en este corregimiento se evidencia en el *Diagrama 6* una relación negativa, ya que muchos de los predios han pasado a manos de terratenientes o dueños de las empresas de producción de aceite de palma, esto como consecuencia de en años pasados la incursión de paramilitares, siendo estos uno de los mayores generadores del desplazamiento en todo el territorio nacional, debido a que han sido autores de más del 80 % de despojos de tierra (Forero, 2020).

Por lo anterior, las dinámicas económicas han venido cambiando, desarrollándose transición de cultivos por monocultivos como el de la palma de aceite que , por un lado, puede tener relación positiva con respecto a la parte económica por cuanto genera ingresos, pero por el otro una relación negativa debido a que ha generado mayores problemas ambientales y sociales y ha propiciado la desaparición de cultivos de pan coger como los cultivos de yuca, plátano, cacao, caña, entre otros, colocando en riesgo la disponibilidad de alimentos para los habitantes del corregimiento. En este sentido, se ha limitado las actividades económicas de otros cultivos, por lo que muchos habitantes se ven obligados para su sustento económico, cultivar palma o coca.

SG7 Reglas constitucionales

Todo el desarrollo de la gobernanza está enmarcada en las reglas constitucionales que en este caso es la constitución colombiana, que se caracteriza por ser una constitución ecológica, ya que varios de sus principios se orientan en la protección y conservación de los recursos naturales *Ver Marco Normativo*.

O1 Medidas de desempeño social (por ejemplo la eficiencia, la equidad, la responsabilidad, la sostenibilidad) – O2 Medidas de rendimiento ecológico (por ejemplo sobreexplotadas, la resiliencia, la biodiversidad, la sostenibilidad)

Es importante resaltar que en este caso la distribución de responsabilidades sobre la gestión del recurso hídrico es inequitativa, como se ven en *Diagrama 6* y mencionado en el rol de los actores, solo algunos aportan a esto, asimismo se recalca la falta de compromiso e interés, se destaca entre estos los actores que más compromisos pueden tener. Asimismo, es importante mencionar que dentro del corregimiento existe cierta

Por otra parte, la eficiencia en el rendimiento ecológico que hace referencia al aumento de ecosistemas, generando un crecimiento de servicios ecosistémicos, como se observa en el *Diagrama 6* está en riesgo debido al alto número de impactos ambientales, por la

sobreexplotación de recursos que existe en la zona, colocando en riesgo ecosistemas claves de esta zona que es tan rica en biodiversidad.

Igualmente, todos los limitantes y problemáticas que se presentan en la zona, como la falta de infraestructura y financiación para el desarrollo de proyectos, son algunas de las causas por las cuales se dificulta el desarrollo de la sostenibilidad en el sistema socioecológico, lo que cada vez más genera un escenario de gobernanza frágil lo que pone en riesgo el acceso al recurso aumentando su vulnerabilidad (Habitat, 2011).

10. IMPACTO SOCIAL Y HUMANÍSTICO

Esta investigación fue financiada y hace parte del proyecto FODEIN “El agua como ordenador territorial: Implementación de las TIC como instrumento de apropiación social del conocimiento sobre el recurso hídrico, para la mediación y conciliación de los conflictos socio-ecológicos territoriales del corregimiento de Campo Dos, Tibú (Bajo Catatumbo) ”, que tiene un impacto social positivo, ya que está enfocado a estudiar la gestión del recurso hídrico en una zona con alta complejidad, siendo parte fundamental para el desarrollo de las comunidades, con los resultados de este proyecto se podrá establecer nuevas políticas y estrategias para así poder mejorar el bienestar social y económico garantizando la sostenibilidad en la explotación del recurso hídrico, permitiendo así el fortalecimiento del tejido social, asimismo se mejora la participación comunitaria en el desarrollo de este proyecto, debido a que se tuvo en cuenta para el desarrollo del mismo.

11. CONCLUSIONES

- ✓ La caracterización de los factores ecológicos, económicos y sociales permitió establecer que el corregimiento Campo Dos está ubicado en una zona con alto nivel de biodiversidad y riqueza hídrica, pero a su vez perturbada por una economía que solo se enfoca en la extracción de los recursos, además de problemas sociales como la presencia de grupos armados lo que hace de este corregimiento una zona de alta complejidad para la gestión del recurso hídrico.
- ✓ El modelo socio-ecológico propuesto por Elinor Ostrom se muestra como una metodología apropiada para poder determinar las interacciones de los recursos, en este caso el recurso hídrico con los diferentes actores que están involucrados en un escenario social, económico y político, mediante las categorías tales como:

Sistema de recursos (SR): en donde intervienen con gran importancia variables de segundo nivel como: SR3 Tamaño del sistema, SR4 Infraestructura construida, SR5

Productividad del sistema y SR6 Características de almacenamiento, lo que permitió identificar de donde era captada el agua y las actividades económicas desarrolladas en el corregimiento. Para el caso del acueducto el agua captada es del río Sardinata que cuenta con un caudal promedio de 170 a 180 m³/s, pero para lo que no tienen acceso deben recurrir a fuentes alternativas como las casimbas y pozos profundos, esto debido al déficit en la infraestructura, lo refleja un alto nivel de precariedad en este sistema.

En cuanto a las unidades del recurso (UR), las variables de segundo nivel más relevantes fueron: UR3 Interacción entre unidades del recurso, UR4 Valor económico, UR5 Número de unidades y UR6 Características distintivas, en donde se evidencia los impactos que son generados tanto en flora, fauna, suelo, aire y agua como en el ser humano por las actividades económicas desarrolladas dentro del corregimiento como el cultivo de palma, coca, la minería y la producción de gasolina artesanal (pategrillo), asimismo, las tarifas del acueducto que son las mismas con las que se financia el servicio, la demanda hídrica tanto de la población como de las actividades económicas y características distintivas como la falta de educación ambiental y la presencia de grupos armados.

En actores (A), las variables de segundo nivel más destacadas que se presentaron fueron: A1 Actores relevantes, A2 Atributos socioeconómicos, A4 Liderazgo y A5 Capital social, en estas se evidencia la alta presencia y liderazgo de los actores de índole social o no gubernamental como las juntas de acción comunal, la asociación de usuarios de servicios públicos, la iglesia y la fundación humedales Catatumbo, además de condiciones sociales difíciles como el bajo nivel de escolaridad y de empleo en la comunidad.

En el sistema de gobernanza (SG) se resaltan las variables de SG1 Organizaciones gubernamentales, SG2 Organizaciones no gubernamentales, SG4 Sistemas de derechos de propiedad, SG8 Reglas de monitoreo, por lo que se pudo establecer que la mayoría de redes comunitarias y redes operacionales están establecidas por los actores no gubernamentales, tales como las juntas de acción comunal, igualmente, se presenta ausencia de derechos sobre la propiedad rural y políticas que aporten a la conservación y protección desde una perspectiva mucho más compleja.

- ✓ El método Delphi resulta ser una herramienta muy apropiada para establecer el papel que realiza cada uno de los actores relacionados con la explotación del recurso hídrico, teniendo en cuenta los coeficientes de conocimiento, argumentación y competencia experta. Corroborando así información recolectada en las salidas de campo, donde

se indicaba que los actores gubernamentales como la Corporación Autónoma Regional, la Alcaldía de Tibú y la Gobernación de Norte de Santander no hacían presencia y no desarrollaban ningún tipo de actividad en pro de la gestión del recurso hídrico, por lo cual los actores no gubernamentales o sociales como las juntas de acción comunal, la asociación de usuarios de servicios públicos, fundación humedales y la iglesia debían desempeñar este rol.

Por otro lado, actores como los grupos armados y los “pategrillos” válvulas ilegales en el desarrollo de sus actividades han generado impactos directos a fuentes hídricas de las cuales se abastece el corregimiento, así como también han generado diferentes limitantes en el actuar de los actores no gubernamentales o sociales, lo que ha conllevado a problemas en el acceso al recurso y afectaciones en la calidad de este que puede ocasionar problemas de salud a las personas que lo consumen.

Se pudo establecer también que el actor empresas, es una de las más grandes fuentes de descontento social debido a que en el desarrollo de sus actividades económicas generan demasiados impactos al recurso hídrico y no se le es exigido en muchos de los casos el cumplimiento de la normatividad ambiental, esto por parte de los actores gubernamentales como la corporación autónoma regional- Corpornor, y sumado a esto la falta de conciencia ambiental y aporte social que no tienen en cuenta lo que en muchas ocasiones termina es afectando a la comunidad.

- ✓ Con el método Delphi se pudo validar la información que compone el modelo socio-ecológico, esto permite que el modelo tenga una autenticidad y credibilidad, generándose así una herramienta en donde se puede conocer las condiciones actuales del recurso hídrico en el corregimiento y como es el funcionamiento del sistema de gobernanza.
- ✓ Las herramientas de planificación como los POMCAs se muestran muy alejadas de la realidad que se presenta en la zona, por lo que este modelo demuestra la importancia de incorporar las dinámicas sociales en las estrategias o proyectos que son propuestos en pro de la gestión del recurso hídrico.
- ✓ En la gobernanza del recurso hídrico se pudo observar que la participación de los actores gubernamentales y actores como empresas, grupos armados y pategrillos es nula, alejándose totalmente de las responsabilidades que deberían asumir, solo se da la participación de actores de organizaciones no gubernamentales, que han establecido reglas, pero en este sentido muchas de ellas no garantizan, ni controlan el actuar de los actores que no se hacen partícipes, por lo que la gobernanza se

encuentra en riesgo, lo que propicia un escenario de vulnerabilidad y de amenaza para el acceso al recurso hídrico, lo que generaría cambios en las dinámicas del territorio.

12. RECOMENDACIONES

- ✓ Es importante que para la planificación y el desarrollo de estrategias en pro de la gestión del recurso hídrico en la zona, se haga partícipe a todos los actores que están involucrados, debido a las difíciles condiciones sociales.
- ✓ Se debe fortalecer la presencia de organizaciones gubernamentales, sobre todo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental- Corponor, la cual debe velar por el cumplimiento de la normatividad ambiental.
- ✓ Es importante que en este corregimiento se inviertan recursos tanto para el mejoramiento de la planta de tratamiento de agua potable como para la construcción de una red de alcantarillado y una planta de tratamiento de aguas residuales.
- ✓ Es necesario fortalecer y financiar las estrategias y acciones que son desarrolladas por las organizaciones no gubernamentales como las juntas de acción comunal, la fundación humedales Catatumbo y la asociación de usuarios de servicios públicos, con el fin de poder consolidar las redes comunitarias que son las que han estado presentes en la gestión del recurso dentro del corregimiento.
- ✓ Se recomienda que existan alternativas para la gestión de los residuos sólidos dentro del corregimiento, esto ya sea mediante el aprovechamiento de residuos orgánicos, por medio de la elaboración de compostaje y la aplicación de las 3r (reutilizar, reciclar y reducir) en los residuos inorgánicos aprovechables y en cuanto a los no aprovechables estos deben ser llevados a un relleno sanitario.
- ✓ Se recomienda que se incentive la educación ambiental, en este caso tanto desde las instituciones educativas con la implementación de PRAES como a los habitantes, mediante las juntas de acción comunal.

13. REFERENCIAS

- ACNUR. (2018). Qué es un conflicto social y qué efectos puede tener. Obtenido de <https://eacnur.org/blog/conflicto-social-que-es-y-efectos>
- Agencia de desarrollo rural. (2021). Plan integral de desarrollo agropecuario y rural con enfoque territorial.
- Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH). (2010). Obtenido de <https://www.anh.gov.co/es/hidrocarburos/oportunidades-disponibles/procesosde-seleccion/ronda-colombia-2010/tipo-1/catatumbo/>
- Agencia Nacional de Minería. (2017). *Departamento de Norte de Santander. 095, 2–4.*
- Aguirre, R. (2013). *Recurso hídrico factor estratégico en la Amazonía colombiana Water resources strategic factor in the Colombian Amazonia.*
- Alcaldía de Tibú. (2019). *Plan Básico de Ordenamiento Territorial Municipio de Tibú. Norte de Santander.* Obtenido de <http://www.tibu-nortedesantander.gov.co/planes/plan-de-ordenamiento-territorial>
- Alonso, J., Naranjo, O., Amparo, L., Bernal, O., Henry, J., Héctor, C., & Páez, M. (2016). *Servicio Geológico Colombiano-Dirección De Geociencias Básicas 2. Estilo Estructural Del Sistema Boconó Al Sur De La Cuenca Del Catatumbo, Ne De Colombia.*<http://recordcenter.sgc.gov.co/B19/23008010028508/Documento/pdf/2105285081102000.pdf>
- Álvarez, M. R., & Fonseca, M. T. (2016). El método Delphi. *REIRE. Revista d'Innovación i Recerca En Educació*, 9 (1). <https://doi.org/10.1344/reire2016.9.1916>
- Aponte, A. F., Ebus, B., & Vargas Reina, J. (2022). Conflicto violento y deterioro ambiental en el Catatumbo. *Paz y Seguridad*, 52. <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/la-seguridad/19334-20220701.pdf>
- Astigarraga, E. (2003). El Método Delphi. *San Sebastián, Spain: Universidad de Deusto*, 1–14.
- Avellaneda, A. (2003). Petróleo, Ambiente y Conflicto en Colombia. *Guerra, Sociedad y Medio Ambiente*, 455–501. <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/kolumbien/01993/01.pdf>
- Avendaño, A., & Velasco, D. (2019). Colombia: escasez de agua por palma y petróleo en Puerto Gaitán. Obtenido de <https://es.mongabay.com/2019/10/palma-de-aceite-en-colombia-afectaciones-agua-en-vereda-petrolera/>

- Baudoin, L., & Arenas, D. (2020). From Raindrops to a Common Stream: Using the Social-Ecological Systems Framework for Research on Sustainable Water Management. *Organization and Environment*, 33(1), 126–148. <https://doi.org/10.1177/1086026618794376>
- Baur, I., & Binder, C. R. (2015). *Economía Ecológica de propiedad común en Suiza*. 119, 292–305.
- Bédécarrats, F., Lafuente-Sampietro, O., Leménager, M., & Lukono Sowa, D. (2019). Building commons to cope with chaotic urbanization? Performance and sustainability of decentralized water services in the outskirts of Kinshasa. *Journal of Hydrology*, 573, 1096–1108. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2016.07.023>
- Bermudez, C. (2022). Aportes de los sistemas socio-ecológicos a la comprensión de los procesos de implementación de los derechos de la naturaleza. Estudio de caso implementación de la sentencia 4360 de 2018 en el lugar de operación de la Asociación campesina Ascatrui. *Repositorio Pontificia Universidad Javeriana*, 8.5.2017, 2003–2005.
- Berrio Giraldo, L. (2020). Dinámica de sistemas socio-ecológicos en cuencas hidrográficas de media montaña. *Tesis de Grado Universidad Nacional de Colombia, Servicios Ecosistémicos y Planificación de Recursos*, 165. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112675>
- Berrouet, L. M., Machado, J., & Villegas-Palacio, C. (2018). Vulnerability of socio—ecological systems: A conceptual Framework. *Ecological Indicators*, 84(September 2017), 632–647. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.07.051>
- Brombal, D., Niu, Y., Pizzol, L., Moriggi, A., Wang, J., Critto, A., Jiang, X., Liu, B., & Marcomini, A. (2018). A participatory sustainability assessment for integrated watershed management in urban China. *Environmental Science and Policy*, 85(January), 54–63. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.03.020>
- Caicedo, L. (2021). *Evaluación De Los Principales Impactos Ambientales Del Uso Del Glifosato Como Agente Plaguicida De Cultivos Ilícitos En Zonas Rurales Del País*. 3(2), 6.
- Cámara de Comercio de Cúcuta. (2012). *Caracterización Tejido empresarial Tibú*. www.difusion.co
- Camargo, L. (2017). *Lineamientos para la gestión de la deforestación, generada por los cultivos ilícitos asociados al conflicto armado, en el municipio de Tibú, en el Contexto del posconflicto*. <http://recordcenter.sgc.gov.co/B19/23008010028508/Documento/pdf/2105285081102000.pdf>

Campoblanco Honorio, G. J. (2000). IMPORTANCIA DE LOS RÍOS EN EL ENTORNO AMBIENTAL. *Revista Del Instituto de Investigación de La Facultad de Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas*, 4(1), 88–100.

Casas, K. (2021). ¿Qué consecuencias desencadenan los ataques al Caño Limón-Coveñas? Análisis periodo 2016-2020. Crudotransparente. Obtenido de <https://crudotransparente.com/2021/03/25/que-consecuencias-desencadenan-los-ataques-al-cano-limon-covenas-analisis-periodo-2016-2020/>

Castellanos, M. (2017). El agua que se gasta al fabricar las cosas. Club iagua. Obtenido de <https://www.iagua.es/blogs/enrique-castellanos-rodrigo/agua-que-se-gasta-al-fabricar-cosas>

Centro Nacional de Memoria Histórica. (2018). Somos Barí: Hijos Ancestrales Del Catatumbo Voces Y Memorias Del Pueblo Barí Catatumbo: memorias de vida y dignidad ISBN: *Somos Barí: Hijos Ancestrales Del Catatumbo Voces Y Memorias Del Pueblo Barí Catatumbo: memorias de vida y dignidad*

CICR. (2018). Comité Internacional de la Cruz Roja. Obtenido de <https://www.icrc.org/es/document/el-nuevo-grupo-que-entra-hacer-parte-del-conflicto-armado-en-colombia>

CIJP. Comisión Intereclesial de Justicia y Paz (2008). Semillas org. Obtenido de https://www.semillas.org.co/apc-aa/files/5d99b14191c59782eab3da99d8f95126/palma_y_bio_1.pdf

Cirelli, A. (2012). El agua: un recurso esencial. *Revista Travessia*, 81. <https://doi.org/10.48213/travessia.vi81.866>

Comisión de la verdad. (2020) ¿Cuáles son los problemas que aquejan al Catatumbo? Obtenido de <https://web.comisiondelaverdad.co/actualidad/noticias/cuales-son-los-problemas-que-aquejan-al-catatumbo>

Conejero, E., & Segura, M. del C. (2020). Gobernanza global Y los Objetivos De Desarrollo Sostenible en España. *3c Empresa: Investigación y Pensamiento Crítico*, 149–169. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7687464>

Congreso. (1991). Constitución Política de Colombia 1991. *El Pueblo de Colombia*.

Congreso de Colombia. (2011). *Ley 1454 De 2011*. 17.

Corponor. (2011). *Obras de control y mitigación en la margen derecha de la quebrada las indias, Corregimiento Pacelli, Municipio de Tibú*.

Corponor. (2014). *Propuesta de declaratoria de la Reserva Forestal Tibú Norte, Municipio de Tibú, Norte de Santander.*

Corponor. (2015). *POMCA Rio Zulia. 57(3).*

Corponor. (2022). *Resolución 346 de 2022.*

Corponor. (2016). Corporaciones Autónomas regionales aliadas estratégicas para la paz, Pagina web Corponor. Obtenido de <https://corponor.gov.co/dev/index.php/es/noticias2/34-latest-news/2433-corporaciones-autonomas-regionales-aliadas-estrategicas-para-la-paz#:~:text=Con%20experiencias%20en%20territorio%20las,Ambiental%20y%20Negocios%20Verdes%20Sostenibles.>

Corponor. (2017). *Rio Catatumbo.* <https://www.cucutanuestra.com/temas/geografia/municipios/region-norte/ocana/ocana.htm>

Corponor, & Gobernación de Norte de Santander. (2016). *Plan Estratégico Ambiental Regional 2016-2035. Capítulo I.* <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>

Cox, M. (2014). Applying a Social-Ecological System Framework to the Study of the Taos Valley Irrigation System. *Human Ecology, 42(2), 311–324.* <https://doi.org/10.1007/s10745-014-9651-y>

DANE. (2013). *Encuesta Nacional agropecuaria ENA- Norte de Santander. 095.*

DANE. (2019). Resultados Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 - Norte de Santander. *Departamento Nacional de Estadísticas., 31.*

DANE. (2021). *Desafíos en mercado laboral.*

Defensoría del Pueblo Colombia. (2019). *Situación Social Y Ambiental De La Región Del Catatumbo-Norte De Santander. 46, 52.*

Departamento Administrativo de la Función. (2003). *Ley 743 de 2002.pdf. 1–13.*

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2019). *Pobreza multidimensional Región Oriental. Departamento de énfasis: Norte de Santander - 2018. 1–15.* https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/2018/Region_bt_pobreza_multidimensional_18_oriental.pdf

- Departamento de Planeación Nacional - DNP. (2020). Documento CONPES 4004: Economía circular en la gestión de los servicios de agua potable y manejo de aguas residuales. *Consejo Nacional de Política Económica y Social*, 64. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Económicos/4004.pdf>
- Departamento de Planeación Nacional. (2014). Política para el suministro de agua potable y saneamiento básico en la zona rural. *República de Colombia, Departamento de Planeación*, 1, 1–46. <http://www.minvivienda.gov.co/conpesagua/3810 - 2014.pdf>
- Echavarría, O., & Acosta, J. (2017). Guía básica para el desarrollo e interpretación de los modelos matemáticos de programación lineal. *Guía Básica Para El Desarrollo e Interpretación de Los Modelos Matemáticos de Programación Lineal*. <https://doi.org/10.28970/ua.nc.2017.n3>
- Echeverría, J. (2006). *Modelo Cuantitativo para el Manejo del Agua en la Cuenca del Canal de Panamá: Una Visión Preliminar*. 21.
- FAO. (2012). Respuesta del rendimiento de los cultivos al agua. In *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura* (Vol. 66). <https://doi.org/978-92-5-308564-4>
- Forero, S. (31 de Agosto de 2020). En el 83% de los casos de despojo de tierras los paramilitares fueron los autores. *El Espectador*. Obtenido de <https://www.elespectador.com/colombia-20/paz-y-memoria/en-el-83-de-los-casos-de-despojo-de-tierras-los-paramilitares-fueron-los-autores-gerardo-vega-article/>
- Función pública. (2007). Decreto 1575 de 2007. *Diario Oficial*, 1, 15. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=30007
- Fundación Polar. (1984). *Modelos matemáticos*.
- Gabriela Monforte García, M., & César Cantú Martínez, P. (2009). *Recursos Hídricos ESCENARIO DEL AGUA EN MEXICO*. 30, 31–40.
- Gamero, C., & Iranzo, J. (2009). Modelos probabilísticos Variables aleatorias discretas. *Universidad de Málaga*, 024.
- García Reinoso, N., Carreño Mendoza, Á. L., & Doumet Chilan, N. Y. (2020). La Validación del Modelo de Gestión Sostenible para el Desarrollo turístico en vinculación Universidad - Comunidades Manabitas. Ecuador. *Investigación & Negocios*, 13(21), 37. <https://doi.org/10.38147/invneg.v13i21.82>
- Gayou Jurgenson, Juan Luis, Camacho Salvador, Maldonado Gabriela, Trejo Claudia,

- Lopez Abigahil, J. M. (2014). A investigación investigación cualitativa cualitativa. *XIKUA Boletín Científico de La Escuela Superior de Tlahuelilpan*.
- Gobernación de Norte de Santander. (2020). *Plan departamental de extensión agropecuaria PDEA Norte de Santander*. 206 páginas. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/36541>
- Gobernación de Norte de Santander. (2020). Misión y Visión de la Gobernación. Recuperado el 2022, de <https://santander.gov.co/publicaciones/255/mision-y-vision/>
- Gobernación de Santander. (2016). *Informe de Gestión con Énfasis en la Garantía de los Derechos de Infancia, Adolescencia y Juventud*.
- Gobernación de Norte de Santander. (2020). Plan de Desarrollo para Norte der Santander 2020 - 2023 “más oportunidades para todos.” *Educación*, 1, 1. <http://www.minvivienda.gov.co/conpesagua/3810 - 2014.pdf>
- González, H., Salina, R., Arenas, A., Ayala, L., Cardenas, J., Muñoz, C., Paniagua, F., & Pulido, W. (2015). *Mapa Geológico de la pinacha 67 Tibú*. 2015. <http://recordcenter.sgc.gov.co/B16/23008010028472/mapa/pdf/2105284721300007.pdf>
- Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). *Metodologías de pesquisa educacional (descriptiva, experimental, participativa e de ação)*. 3, 163–173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- Hábitat, ONU. (2011). *La Gobernanza Hídrica*.
- Hernández, F., & Robaina, J. (2017). Guía para la utilización de la metodología Delphi en las etapas de comprobación de productos terminados tipo software educativo. *16 de Abril*, 56(263), 26–31.
- Hernández, I. (2012). Investigación cualitativa: una metodología en marcha sobre el hecho social. *Rastros Rostros*, 14(27), 57–68. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6515553>
- Human Rights Watch. (2019). *La guerra en el Catatumbo*. <http://www.hrw.org/es>
- IDEAM. (2018a). Estudio Nacional del Agua 2018. *Estudio Nacional del Agua 2018*. https://www.andi.com.co/Uploads/ENA_2018-comprimido.pdf
- IDEAM. (2018b). IDEAM, Protocolo de Modelación Hidrológica e Hidráulica. In *Minambiente Colombia*. http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023833/Protocolo_Modelacio

n_HH.pdf

IGAC. (2014). *Metodología Para La Clasificación De Las Tierras Por Su Capacidad De Uso Grupo Interno De Trabajo Levantamiento De Suelos*. http://sofigac.igac.gov.co/files/mod_documentos/documentos/M40100-02-14 V2/M40100-02-14 V2 Para la clasificación de las tierras por su capacidad de uso.pdf

IGAC. (2015). Tibú, Municipio del Norte de Santander en donde renacerá la paz, Página Web. Obtenido de <https://www.igac.gov.co/en/noticias/tibu-municipio-del-norte-de-santander-en-donde-renacera-la-paz>

Inifap, & SAGARPA. (2013). Tecnología para el Cultivo de la Caña De Azúcar en el estado de San Luis Potosi 2013. In *Conserv Dent. 2013* (Vol. 16, Issue 4, p. 2013). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23956527/>

Instituto de Ciencia Hegel. (2021). Cómo afrontar y superar un Conflicto ambiental en 2021. Obtenido de <https://hegel.edu.pe/blog/como-afrontar-y-superar-un-conflicto-ambiental-en-2021/>

Invemar. (2004). Informe del Estado de los ambientes marinos y costeros en Colombia: Año 2004. *Informe Del Estado de Los Ambientes Marinos y Costero En Colombia*, 125–146.

Jurisdicción Especial Para La Paz. (2022). *El Ambiente como Víctima*.

Latif;, J., M Mohd, N., And, M. T. D., & Ahmad, K. D. (2003). *Aspectos económicos de mayores densidades de siembra en plantaciones de palma de aceite * Economics of Higher Planting Density*. 24(2), 85–93.

Loingsigh, G. Ó. (2019). *Extrativismo y muerte en el Nororiente*.

London, S. (2018). Sobre el análisis de la pobreza urbana y el medio ambiente: una visión socioecológica/ On the analysis of urban poverty and the environment: a socio-ecological view. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 24, 143–160. <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.24.2018.3306>

Loor, G., Youry, R., Yenniz, S., & Jose, P. (2020). *El método Delphi: Una aproximación a su utilización en la evaluación del desempeño en Ecuador*. 6, 1462–1483.

Martínez, Y., & Villalejo, V. (2018). La gestión integrada de los recursos hídricos: una necesidad de estos tiempos The integrated water resources management: a nowadays need. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, XXXIX(1), 58–72.

Maya, J. (2019). Conflictos Ambientales en sistemas socio-ecológicos. Los dilemas de la gobernanza y la participación comunitaria en la gestión del recurso hídrico en las

microcuencas Motilón y Carrizo, Laguna de la Cocha. Nariño, 1–9. <https://doi.org/10.3770033-2909.126.1.78>

McGinnis, M. D., & Ostrom, E. (2014). Social-ecological system framework: Initial changes and continuing challenges. *Ecology and Society*, 19(2). <https://doi.org/10.5751/ES-06387-190230>

Millán, J. (2006). La crisis del agua. *MEMORIA Revista Mensual de Política y Cultura*, Abril (134), 26–29. https://www.researchgate.net/profile/Claudia-Cirelli/publication/279446217_La_crisis_del_agua_Sus_dimensiones_ecologica_cultural_y_politica/links/55929e3208ae1e9cb4296566/La-crisis-del-agua-Sus-dimensiones-ecologica-cultural-y-politica.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, (2010). Política Nacional de Gestión integral del Recurso Hídrico.

Minagricultura. (2014). *Evaluaciones Agropecuarias Municipales Norte de Santander*.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2007). *Decreto 1480*.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2007). Decreto 1324 de 2007. *Minjusticia*, 1. <http://suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?id=1908902>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (1993). Ley 99 de 1993

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). Diagnostico nacional de salud ambiental. <https://www.minsalud.gov.co/Sites/Rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/IGUB/Diagnostico%20de%20salud%20Ambiental%20compilado.Pdf>, 368.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Resolución 631 de 2015* (pp. 305–327). <https://doi.org/10.4324/9780203861950>

Ministerio de Educación. (2013). Estadísticas del sector educativo. Tasa de cobertura en educación superior desagregada por municipio. <http://www.graduadoscolombia.edu.co:8380/eportal/web/snies/estadisticas>

Ministerio de Vivienda. (2013). *Decreto 3050*.

Ministerio del Medio Ambiente, & IDEAM. (2003). Resolución N°104. *Minambiente*, 104, 1–6. http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/normativa/Res_104_de_2003.pdf

Minjusticia. (2011). *Cero violaciones a los derechos humanos implica cero impunidad*. 1–

8.

- Minvivienda. (2017). *Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS Título B* (p. 480).
- Monsalve, M. M. (13 de Octubre de 2022). Kilos de coca enterrados: los campesinos del municipio con más cultivos de Colombia no tienen quien les compre. *El país*
- Muñoz, E. (2008). Dinámica y dimensiones de la ética en la investigación científica y técnica. *Arbor Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 183(730), 197–206.
- Nguyen, C., Schilizzi, S., Hailu, A., & Iftekhar, S. (2017). Territorial Use Rights for Fisheries (TURFs): State of the art and the road ahead. *Marine Policy*, 75(October), 41–52. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.10.004>
- OCHA. (2019). *Norte de Santander Reconfiguración de la situación humanitaria en 2018* (pp. 2018–2019).
- OECD. (2015). *OCDE Principles on Water Governance, 2015*. 23.
- Ordoñez Gáldez, J. J. (2011). Aguas Subterráneas - Acuíferos. *Sociedad Geográfica de Lima*, 2–44, 10.
- Orozco, L., & López, A. (2016). Balance de agua y requerimientos de riego en cacao. *Centro de Exportaciones e Inversiones, August*, 1–3. https://www.researchgate.net/publication/306079740_Balance_de_agua_y_requerimientos_de_riego_en_cacao
- Ostrom, E. (2009). A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. *Science*, 362(May), 763.
- Ostrom, E. (2011). *El gobierno de los bienes comunes*.
- Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2015). Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Catatumbo Barí 2016-2021. *Unidad Administrativa Especial Del Sistema de Parques Nacionales Naturales*, 1 (53), 1–160.
- Pérez-Quesada, G., & Hendricks, N. P. (2021). Lessons from local governance and collective action efforts to manage irrigation withdrawals in Kansas. *Agricultural Water Management*, 247, 106736. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2021.106736>
- Pérez, J., & Isabel, J. (2017). Identificación y evaluación de impactos ambientales en el Campus Ciudad Universitaria, Universidad Autónoma del Estado de México, Cerro de Coatepec, Toluca México. *Acta Universitaria*, 27(3), 36–56. <https://doi.org/10.15174/au.2017.1249>

- Pinzón, V. G., & Trejos, L. F. (2021). The entanglement of the protracted conflict on the colombia-venezuela borders: An analysis of the violence and the actors in the post-peace agreement context. *Colombia Internacional*, 105, 89–115. <https://doi.org/10.7440/COLOMBIAINT105.2021.04>
- Pita, F., & Pertegas, D. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa. *Unidad De Epidemiología Clínica Y Bioestadística*, 76–78.
- Planetafuturo. (2017). Agua contra Carbón. Obtenido de <https://elpais.com/especiales/2017/planeta-futuro/agua-contra-carbon/#:~:text=El%20carb%C3%B3n%20tienen%20un%20coste,necesitan%20m%C3%A1s%20de%2010.000%20litros.>
- PNUD, Naciones Unidas, (2017). *La gobernanza del agua y los océanos*. [https://www.undp.org/content/dam/undp/library/Environment and Energy/Water and Ocean Governance/WOGP BROCHURE_Spanish_LOWRES WEB.pdf](https://www.undp.org/content/dam/undp/library/Environment%20and%20Energy/Water%20and%20Ocean%20Governance/WOGP%20BROCHURE_Spanish_LOWRES%20WEB.pdf)
- PNUD. (2020). *Las verdades y luchas que cuentan las voces del Catatumbo*
- Quecedo Rosario, C. C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica*, 14(14), 5–40.
- Ramsar, C. de. (2013). Manual de la Convención de Ramsar , 6ª edición. *Ramsar*, 6, 118. <http://www.ramsar.org>
- Reyes, René, Razeto, Jorge, Barreau, Antonia, Muller, S. (2021). A medio camino en la reconciliación con el bosque nativo: los aportes de Elinor Sstrom y la socioecología. In *Hacia una socioecología del bosque nativo en Chile* (Issue March).
- Restrepo-Medina, M. A., & Nieto-Rodríguez, M. A. (2020). Governability or governance in water resource management. The Colombian case. *Revista Republicana*, 2020(28), 159–178. <https://doi.org/10.21017/Rev.Repub.2020.v28.a81>
- Rivera, J. (2016). *Análisis socio-ecológico del servicio de agua potable en San Pablo del Monte, Tlaxcala. February 2022.*
- Rodríguez, M., & Narvaez, J. (2019). *Prospección sísmica asociada a los mantos de carbón en el Catatumbo colombiano - municipio de Tibú, departamento de norte de Santander.*
- Sánchez, H. (2019). Fundamentos de Ecología- Factores abióticos. In *Facultad de Ciencias Universidad Autónoma del Estado de México* (pp. 1–9).

- Santiago, J. (2018). Orden, Conflicto Armado y Juntas de Acción Comunal en el Catatumbo. *Facultad de Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales*.
- Sattler, C., Schröter, B., Jericó-Daminello, C., Sessin-Dilascio, K., Meyer, C., Matzdorf, B., Wortmann, L., de Almeida Sinisgalli, P. A., Meyer, A., & Giersch, G. (2015). Understanding governance structures in community management of ecosystems and natural resources: The Marujá case study in Brazil. *Ecosystem Services*, 16, 182–191. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2015.10.015>
- Semillas, G. (2016). Una ruta para la defensa del agua, del territorio, las semillas y la cultura campesina del Catatumbo. *Revista Semillas*. Obtenido de <https://www.semillas.org.co/es/una-ruta-para-la-defensa-del-agua-del-territorio-las-semillas-y-la-cultura-campesina-del-catatumbo>
- SENASA, & MAGP. (2019). *Consumo de agua segura y salud en vacas lecheras*. 17.
- Solanes, M. (1998). Manejo integrado del recurso agua, con la perspectiva de los Principios de Dublín. *Revista de La CEPAL*.
- Solano, O. (2014). Sistemas Socio-Ecológicos, Bienes Comunes Y Acción Colectiva Análisis crítico para su aplicación en la Zona de Reserva Campesina del Valle del. *Tesis Para Optar Por El Grado de Doctor En Diseño*, julio, 16–141.
- Superintendencia de industria y comercio. (2011). Cadena productiva del cacao: Diagnostico de libre competencia. Superintendencia Industria y Comercio. *Superintendencia De Industria Y Comercio*, 1–6. https://www.sic.gov.co/recursos_user/documentos/promocion_competencia/Estudios_Economicos/Cacao.pdf
- Tibú, A. (2019). Plan De Desarrollo Territorial 2016-2019. *Centro Administrativo Municipal*, 1–429.
- UBA. (2009). *Presentación de los Bienes Comunes*.
- Unesco. (2012). *Managing Water under Uncertainty and Risk: The United Nations World Water Development Report 4*. <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/wwdr4-2012/>
- Universidad de Buenos Aires. (2021). Capítulo 1. Distribuciones de frecuencias. *Matemáticas Orientadas a Las Enseñanzas Aplicadas*, cm, 1–26.
- Universidad Santo Tomas. (2022). *Convocatoria Multicampus para el Fomento de la Investigación, la Innovación y la Creación Artística Y Cultural Universidad* (pp. 1–25).
- UNOCD. (2021). Monitoreos de territorios afectados por cultivos ilícitos. In *Unodc*.

https://www.unodc.org/documents/crop-monitoring/Colombia/Colombia_Monitoreo_de_territorios_afectados_por_cultivos_ili_citos_2020.pdf

UNOCD, & Minjusticia. (2010). *Características agro culturales de los cultivos de coca en Colombia 2005-2010*. 5–7.

Urquiza Gómez, A., & Cadenas, H. (2015). Sistemas socio-ecológicos: elementos teóricos y conceptuales para la discusión en torno a vulnerabilidad hídrica. *L'Ordinaire Des Amériques*, 218(218). <https://doi.org/10.4000/orda.1774>

USAID, E. C. (2018). *Tibú - Norte de Santander. Agencia para el Desarrollo Internacional (USAID). Iniciativa para la Transparencia*.

Vallury, S., Shin, H. C., Janssen, M. A., Meinzen-Dick, R., Kandikuppa, S., Rao, K. R., & Chaturvedi, R. (2022). Assessing the institutional foundations of adaptive water governance in South India. *Ecology and Society*, 27(1). <https://doi.org/10.5751/es-12957-270118>

Vera, L. (2018). *La investigación cualitativa*.

Verdadabierta. (2015). La encrucijada de los pequeños palmeros del Catatumbo. *Verdadabierta.com*. Obtenido de <https://verdadabierta.com/la-encrucijada-de-los-pequenos-palmeros-del-catatumbo/>

Verdadabierta. (2016). El 'oro negro' del Catatumbo, atractivo de los grupos ilegales. Obtenido de <https://verdadabierta.com/el-oro-negro-del-catatumbo-atractivo-de-los-grupos-ilegales/>

Vercelli, A., & Thomas, H. (2008). Repensando los bienes comunes: análisis socio-técnico sobre la construcción y regulación de los bienes comunes. *Scientiae Studia*, 6(3), 427–442. <https://doi.org/10.1590/s1678-31662008000300010>

Villamarin, C. (2015). Aportes para una adecuada explotación del carbón a cielo abierto en la región del Catatumbo. *Villamarin, Claudia*, 151, 10–17.

Villamayor, S., Avagyan, M., Firlus, M., Helbing, G., & Kabakova, M. (2016). Hydropower vs. fisheries conservation: A test of institutional design principles for common-pool resource management in the lower Mekong basin social-ecological system. *Ecology and Society*, 21(1). <https://doi.org/10.5751/ES-08105-210103>

WHO/UNICEF/JMP. (2020). Five Years Into The Sdgs Progress On Household Drinking Water, Sanitation And Hygiene. In *Launch version July 12 Main report Progress on Drinking Water , Sanitation and Hygiene*. <http://apps.who.int/bookorders>.

Tompkins, Emma L. and W. Neil ADGER. "Does Adaptive Management of Natural Resources Enhance Resilience to Climate Change?" Ecology and Society. 2004, vol. 9, n°2, 10.

14. ANEXOS

14.1 Anexo No.1 Relatorías-Salidas de Campo

- **Fuentes de aguas:**

Tipos de agua que ustedes identifican en la región. (Aguas subterráneas, ríos, afluentes)

Primero Toman de un acueducto que dejó Ecopetrol, eso son aguas infiltradas y subterráneas, para consumo hacen proceso de filtro y añaden pastilla de cloro.

Segundo Pozos nacimientos, conexiones desde el río, para consumo mediante filtro y aplican cloro.

Tercero Acueducto la saca del río, realizan tratamiento y la depositan en tanques subterráneas sin un mantenimiento, llega el agua con larvas. El proceso es hervirlo y filtrarlo filtro artesanal (zeolita, carbón activado).

Acueducto el tratamiento se da mediante proceso de coagulación y desinfección, solo surte a algunas personas, las industrias hacen por aparte su tratamiento.

Acceso al agua en la región (almacenamiento, acueducto y zonas que cubre, otras formas de acceder a fuentes hídricas)

No en todas las zonas del campo dos, conexiones por el mismo tubo del acueducto van haciendo conexiones de las fincas en zonas rurales.

Características que reconocen en el agua de consumo humano: que color tiene, tiene olor, es turbia, llega frecuentemente, fuente de almacenamiento de agua, como obtiene el agua.

Conoce si se han presentado enfermedades asociadas al agua que consumen.

Cómo llega el agua de consumo a las casas (acueducto, recolección aguas lluvias, fuentes subterráneas de agua)

R/: Mala calidad

Se evidencia la contaminación en algunos humedales con petróleo y basuras, estos ecosistemas en algunos casos son utilizados como botaderos de basura a cielo abierto.

Malos olores, agua con larvas, agua con partículas de óxido. Se observa.

Se evidencia que algunas personas se enferman luego de tomar agua

Se han realizado estudios por zonas para reconocer la calidad del agua? (Se identifican actividades económicas asociadas a estas zonas)

Extracción de aceite de palma, monocultivo ha incrementado de manera exponencial.

- **¿Qué organizaciones o grupos sociales trabajan en el cuidado del agua?**

Fundación humedales Catatumbo (más de 10 juntas de acción comunal), asociación de usuarios de servicios públicos campo dos

Problemáticas encontradas alrededor del agua y las fuentes hídricas.

Siembre de coca, la producción de coca, palma de aceite, oleoducto de petróleo, personas que se enferman.

Otro de los pategrillos son un grupo que extrae y rompe oleoductos para sacar el petróleo y destilan crean como una gasolina artesanal para producir pasta de coca.

Conocen herramientas tecnológicas (páginas web aplicaciones celulares) que hablen sobre educación ambiental y custodia del recurso hídrico?

Páginas web o aplicación móvil puede funcionar para hacer denuncias ciudadanas lo ven viable

- **Organización social**

Delimitar la región si se pensara hacerle una lectura al río y las fuentes de agua aledañas.

¿Se han generado proyectos o fuentes de financiación para cuidar o preservar las fuentes de agua de la región?

Todo está rodeado de palmas, los humedales están rodeados de estas, no hay cultivos de pan coger todo siembran palma

En el caso de la que extraen el aceite son 6 empresas estas son las que más contaminan, todos los residuos van para el rio, no conocen que le hagan algún tratamiento

Otros tipos de conflicto es la parte de educación en la sociedad, es un corregimiento machista, no existen oportunidades, al no tener oportunidades se van para grupos armados y trabajen de manera ilegal.

Se presenta mucha violencia intrafamiliar.

Educación de calidad no existe, no existe salud tiene que ir hasta el casco urbano de Tibú.

El corregimiento Campo Dos las empresas que se encuentran en el territorio dan muchas regalías, pero no es reconocido como un municipio ni nada, por lo tanto no reciben nada de dinero. Ausencia de ordenamiento del territorio.

Imagen 7. Charlas con actores



Imagen 8. Socializaciones con actores 1



Imagen 9. Socializaciones con actores 2



Imagen 10. Recorridos en Campo



14.2 Anexo No. 2

Preguntas cuestionario Anexo 2

Entrevista semi-estructurada

Fecha: _____

VARIABLES

UNIDADES DEL RECURSO

Movilidad de los recursos

1. ¿Los habitantes que no tienen acceso al acueducto de donde captan agua y como la transportan?

Valor económico

2. ¿Cómo regulan el consumo de agua del acueducto?
3. ¿De cuánto es la tarifa que deben pagar los usuarios? ¿Esto cobro con que periodicidad es?

Número de unidades

4. ¿Cuántos usuarios tiene el acueducto?
5. ¿Se tiene un registro de cuantos habitantes viven el corregimiento o cuantos habitante podrían estimar que se encuentran?

Características distintivas

Cuéntenos un poco sobre lo que sucede en el corregimiento:

6. ¿Hay presencia de grupos armados?
7. ¿Qué sucede con el cultivo de palma de aceite?

SISTEMA DEL RECURSO

Tamaño del sistema de recursos

8. ¿Cómo tiene acceso al agua?
9. ¿Cómo obtiene el agua para el consumo humano?

Instalaciones construidas

Háblenos un poco acerca de la planta de tratamiento de agua potable:

10. ¿En que está materiales está construida la planta?
11. ¿Qué procesos tiene la planta de tratamiento? Registro fotográfico
12. ¿De cuantas pulgadas es la red de tubería de distribución del acueducto? ¿Es antigua?
13. ¿En el corregimiento existe alcantarillado?
14. ¿Sabe que hacen con las aguas residuales?

Productividad del sistema

15. ¿Conoce las actividades económicas que se desarrollan en el corregimiento?

Equilibrio propiedades

16. ¿Han evidenciado algún cambio en su entorno ya se incrementó del cultivo de palma extracción de petróleo minería o de otras actividades?
17. ¿Quiénes son las fuentes de descontento ante lo que ocurre?

Características de almacenamiento

18. ¿Dónde almacena el agua para el consumo humano?
19. ¿En un tanque o en un recipiente plástico?

SISTEMA DE GOBIERNO

Las organizaciones gubernamentales

20. ¿Para usted quiénes tienen responsabilidades políticas relevantes?
21. ¿Las organizaciones gubernamentales como la alcaldía de Tibú, gobernación hacen presencia en el estado, imparten orden?
22. ¿La autoridad ambiental en este caso CORPONOR hace presencia?
23. ¿Cómo es la organización institucional en el corregimiento?
24. ¿Ante quien acuden en caso de haber problemáticas?

Las organizaciones no gubernamentales

25. ¿Hacen presencias ONG en el territorio?
26. Sabemos que algunos líderes han conformado la fundación humedales Catatumbo cuéntenos un poco sobre esta ¿Cuál es su misión en el territorio? ¿Qué actividades desarrollan?

Red Estructural

27. ¿Cómo funciona la asociación de usuarios de Servicios públicos de Campo Dos?

Reglas de elección colectiva

28. ¿Cómo eligen a los presidentes de las juntas de acción comunal y en el caso del acueducto como al representante de esta asociación?
29. ¿A quiénes consideran los demás como actores "importantes"?

Monitoreo y normas sancionadoras

30. ¿Conoce algún proceso de sanción por el mal uso del recurso hídrico?
31. ¿Conoce alguna regla sobre el acceso al recurso hídrico (personas que la toman directamente del río)?
32. ¿Conoce algunas reglas ya establecidas por el acueducto para el acceso y aprovechamiento de este?

SISTEMA DE USUARIOS

Número de usuarios

33. ¿Con cuántos usuarios cuenta el acueducto?

Atributos socioeconómicos

34. ¿A qué actividades económicas se dedican la mayoría de habitantes?

Historia o experiencias pasadas

35. ¿Cómo era este corregimiento en años pasados? ¿Cómo era el río sigue siendo igual?

36. ¿En ese tiempo de donde tomaban agua?

37. ¿El conflicto armado como era en años pasados?

38. ¿El cultivo de coca y de palma ha aumentado o disminuido respecto a años pasados?

Liderazgo/espíritu empresarial

39. ¿Quiénes participan en las actividades de los proyectos?

Conocimiento de SSE/modelos mentales

40. ¿Dentro de la fundación humedales hace charlas educativas a que personas (estudiantes o comunidad en general)?

Tecnologías disponibles

41. ¿Realizan algún proceso al agua que utilizan para consumo?

14.3 Anexo No.3

Preguntas cuestionario Método Delphi

1. ¿Qué tanto conoce las fuentes de las cuales se toma el recurso hídrico?
2. Conoce acerca de las problemáticas que se presentan en el corregimiento (menciónelas, problemas con grupos armados como es la convivencia)
3. Considera que el manejo del recurso hídrico es primordial para el desarrollo del corregimiento
4. ¿Qué tanto conoce las actividades económicas que se desarrollan en el corregimiento?
5. Considera que ustedes tienen un papel claro en la situación
6. Conoce problemáticas acerca del recurso hídrico
7. Realiza actividades en pro del recurso hídrico
8. Conoce actividades que hayan realizado ONGs en la zona
9. Que tan importante es para usted o ustedes el recurso hídrico
10. Para usted o ustedes que tan importante el suelo
11. ¿Qué tan importante considera al cultivo de palma? ¿Este cultivo ha beneficiado al corregimiento?
12. ¿Qué tan importante considera al cultivo de coca? ¿Este cultivo ha beneficiado al corregimiento?
13. Que tanto considera que los habitantes son los más afectados por el problema del recurso hídrico en Campo Dos
14. Ustedes como actores imponen reglas sobre el manejo del recurso hídrico en la zona
15. Han evidenciado escasez en el recurso hídrico
16. Considera que el cultivo de palma ha generado cambios en el entorno, generando problemas en el recurso hídrico
17. Que tan importante es la inversión en temas de acueducto y alcantarillado

18. Que tan importante se considera como actor, ya que muchas organizaciones gubernamentales como la alcaldía de Tibú, gobernación no hacen presencia, por lo tanto no imparten orden
19. ¿Qué tan importante son las empresas como factor o fuentes de mayor contaminación del recurso hídrico en Campo Dos?
20. Ha evidenciado cambios significativos en su entorno
21. Que tan importante es que se mejore el servicio de acueducto
22. Las juntas de acción comunal son importantes en el desarrollo de actividades
23. ¿Quiénes tienen un papel claro en la situación?
24. ¿Han notado cambios por ejemplo en el color, olor y sabor en el agua que consumen?
25. Que tan importante es para usted o ustedes la creación de programas para la protección de los recursos hídricos de los cuales toman el recurso
26. ¿Consideran que influyen en las opiniones sobre los problemas?
27. ¿Este actor forma parte de los grupos sociales afectados por el problema?
28. ¿Este actor vive en zonas adyacentes a la situación?
29. Su prioridad es la concientización ambiental
30. Su prioridad es la gestión del recurso hídrico