

DIAGNOSTICO PARA LA CONSERVACION DEL HUMEDAL
SANTA EDUVIJES EN EL MUNICIPIO DE TOLEDO, NORTE DE
SANTANDER.

AUTOR:

ADRIANA LIZBETH VARGAS MENODZA



UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD INGENIERIAS Y ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA AMBIENTAL CIVIL Y QUIMICA
INGENIERIA AMBIENTAL
PAMPLONA
2019

DIAGNOSTICO PARA LA CONSERVACION DEL HUMEDAL
SANTA EDUVIJES EN EL MUNICIPIO DE TOLEDO, NORTE DE
SANTANDER.

AUTOR:

ADRIANA LIZBETH VARGAS MENODZA

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de
Ingeniera Ambiental en la modalidad tesis

TUTOR:

Msc. JAVIER AUGUSTO VERA SOLANO



UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD INGENIERIAS Y ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA AMBIENTAL CIVIL Y QUIMICA
INGENIERIA AMBIENTAL
PAMPLONA

2019

RESUMEN

El humedal Santa Eduvigis presenta un ecosistema de gran reserva hídrica, pues cuenta con cuatro nacimientos, tres de ellos superficiales y uno subterráneo. En dicho humedal se observa la formación de un colchón de agua en el cual predominan plantas, además de una serie de tomas o canales que sus habitantes utilizan para el riego de sus cultivos. Dicho humedal abastece a la vereda de San Javier por medio de un acueducto Veredal, donde incluye un área de 4,3 Ha. La particularidad que se observa en la zona de estudio es que no presenta espejo de agua, debido a las diferentes actividades antropogénicas que han realizado cerca de él y por estar cubierto de vegetación herbácea, por ello el diagnóstico pretende plantear estrategias que permitan la conservación y evitar que esta riqueza hídrica y ecológica se acabe, es por esto que se va a emplear una metodología donde se integre la revisión y análisis de información, identificando las características ecológicas, por lo que dicha metodología realizada arroja que la zona de estudio presenta una humedad alta, su vegetación y fauna es muy variada en cuanto a las aves, el tipo de suelo es arenoso y su calidad del agua es buena, pues, su socioeconomía está basada principalmente en el cultivo de café, por lo que, es de gran importancia para el municipio al contribuir en el crecimiento de la biodiversidad y mitigación del cambio climático.

Contenido

RESUMEN.....	3
1.INTRODUCCION	12
2.PLANTEAMEINTO DEL PROBLEMA.....	13
3.JUSTIFICACION.....	14
4.MARCO TEORICO	15
4.1 MARCO CONCEPTUAL	17
4.2 MARCO REFERENCIAL.....	18
4.2.1 LOCALIZACION GEOGRAFICA.....	18
4.2.2 EXTENSION.....	19
4.2.3 ALTITUD.....	19
4.2.4 RELIEVE	19
4.2.5 LIMITE	20
4.2.6 POBLACION.....	20
4.2.7 CLIMA	20
4.2.8 GEOLOGÍA.....	20
4.2.9 GEOMORFOLOGÍA	20
4.2.10 CUERPOS DE AGUA	20
4.2.11 ECONOMIA.....	21
4.3 MARCO LEGAL.....	21
5. OBJETIVOS.....	24
5.1 OBJETIVO GENERAL	24
5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	24
6. METODOLOGIA	25
6.1 REVISION BIBLIOGRAFICA DE INFORMACIÓN SECUNDARIA.....	25

6.2	ANALISIS DE INFORMACION DE LA ZONA DE ESTUDIO	26
6.3	IDENTIFICACION DE LAS CARACTERISTICAS ECOLOGICAS	26
6.4	ESTRATEGIAS AMBIENTALES PARTICIPATIVAS	27
7.	RESULTADOS Y DISCUSION.....	29
7.1	RECOPIACION DE INFORMACION SECUNDARIA DE ECORREGIÓN Y /O CUENCA	29
7.2	ANALISIS DE DATOS CLIMATOLOGICOS E HIDROLOGICOS DEL MUNICIPIO.....	30
7.2.1	OBTENCION DE DATOS	30
7.2.3	ANALISIS DE CAUDAL ANUAL.....	34
7.2.4	GEOLOGIA CARACTERISTICA DEL MUNICIPIO	34
7.3	DESCRIPCION DE LOS ASPECTOS GENERALES DEL HUMEDAL	38
7.3.1	LOCALIZACIÓN DEL HUMEDAL	38
7.3.2	RÉGIMEN DE PROPIEDAD Y FIGURA DE MANEJO	41
7.3.3	ASPECTOS AMBIENTALES FÍSICOS	42
7.3.4	ASPECTOS AMBIENTALES ECOLÓGICOS.....	43
7.3.4.1	Flora	44
7.3.4.2	Fauna	46
7.3.4.3	Suelo	50
7.3.4.4	Limnología	52
7.3.5	ASPECTOS SOCIOECONOMICOS CULTURALES	56
7.3.6	ASPECTOS SOCIOECONOMICOS SOCIALES.....	58
7.3.7	PROBLEMÁTICA AMBIENTAL.....	62
7.4	ESTRATEGIAS AMBIENTALES PARTICIPATIVAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL HUMEDAL	63
8.	RECOMENDACIONES	66
9.	CONCLUSIONES	67

10. AGRADECIMIENTOS	67
ANEXOS.....	68

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Localización del municipio de Toledo. 2019.....	13
Imagen 2. Rio Margua en temporada seca	3

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Normativa sobre humedales.....	17
Tabla 2. Especies arbóreas predominantes en la zona del bosque cafetero	32
Tabla 3. Especies arvenses predominantes en la zona del bosque cafetero.....	33
Tabla 4. Coordenadas geográficas del humedal santa Eduviges.....	35
Tabla 5. régimen de propiedad y figura de manejo.....	38
Tabla 6. Reporte de especies Vegetales terrestres, Humedal santa Eduviges - municipio de Toledo	41
Tabla 7. Reporte de especies de fauna. Humedal santa Eduviges - municipio de Toledo	44
Tabla 8. Reporte de especies de anfibios. Humedal santa Eduviges - municipio de Toledo	46
Tabla 9. Reporte de pH y humedad del suelo. Humedal Santa Eduviges- Municipio de Toledo	48
Tabla 10. Estrategias ambientales participativas Humedal Santa Eduviges- Municipio de Toledo	62

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1. Entrada principal al Humedal Santa Eduvigis Entrada al Humedal Santa Eduvigis por el sendero ecológico del colegio	35
Fotografía 2. Flora presente del Humedal Santa Eduvigis	41
Fotografía 3. Orquídea del humedal Santa Eduvigis	41
Fotografía 4. Ave de la familia Thraupidae. <i>Saltator striatipectus</i> con 3 individuos visualizados	44
Fotografía 5. Ave de la familia Trochilidae <i>Amazilia viridigaster</i> con 4 individuos observado	44
Fotografía 5. Estratificación del suelo del Humedal Santa Eduvigis	45
Fotografía 6. Muestras de suelo de los estratos 4 y 5 identificados en el Humedal Santa Eduvigis.	46
Fotografía 7. Lectura del pH y humedad del Humedal Santa Eduvigis	47
Fotografía 8. Parámetro de cloruro	
Fotografía 9. pH del agua	49
Fotografía 9. Parámetros de N. amoniacal, Sulfato, Fosfato y Nitritos	51

LISTA DE GRAFICAS

Gráfica 1. Precipitación mensual, Estación SAT Toledo.....	28
Gráfica 2. Temperatura mínima mensual, Estación SAT Toledo	28
Gráfica 3. Temperatura máxima mensual, Estación SAT Toledo.....	29
Gráfica 4. Humedad relativa media mensual, Estación SAT Toledo	30
Gráfica 5. Velocidad del viento, Estación SAT Toledo.....	31
Gráfica 6. Caudal anual, Estación peña de los micos San Bernardo de Bata	31
Gráfica 7. Identificación del sexo de las personas	55
Gráfica 8. Tiempo de residencia.....	55
Gráfica 9. Cultivos predominantes.....	56
Gráfica 10. Residencia de las personas de San Javier	56
Gráfica 11. Construcción de la vivienda	57
Gráfica 12. Pago del servicio de luz	57
Gráfica 13. Suficiente agua que llega del Humedal Santa Eduviges	57
Gráfica 14. Calidad del agua del Humedal Santa Eduviges.....	58
Gráfica 15. Participación en la Junta de acción comunal.....	58
Gráfica 16. Transporte de residuos	59
Gráfica 17. Eliminación de los residuos sólidos.....	60

LISTA DE MAPAS

Mapa 1. Localización del municipio de Toledo Norte de Santander.....	27
Mapa 2. Bioma orobioma bajos de los andes.....	35
Mapa 3. Ecosistema cultivos anuales o transitorios del orobioma bajo de los andes.....	36
Mapa 4. Localización del Humedal Santa Eduvigis – Municipio de Toledo.....	37
Mapa 5. Puntos de interés del Humedal Santa Eduvigis – Municipio de Toledo.....	38
Mapa 6. Tenencia de tierras del Humedal Santa Eduvigis – Municipio de Toledo.....	40

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Fauna y flora característica del Humedal Santa Eduvigis.....	67
Anexo 2. Encuesta aplicada a la vereda San Javier.....	69
Anexo 3. Identificación del suelo del Humedal Santa Eduvigis.....	94
Anexo 4. Identificación de Agua del Humedal Santa Eduviges	95

1. INTRODUCCION

Los humedales son indispensables por los innumerables beneficios o servicios ecosistémicos que brindan a la humanidad, son uno de los entornos más productivos del mundo, son cunas de diversidad biológica, productividad primaria de las que innumerables especies vegetales y animales dependen para subsistir. Las interacciones de los componentes físicos, biológicos y químicos de un humedal como parte de los servicios básicos naturales del planeta, tales como el suelos, el agua, las plantas y animales, hacen posible que desempeñe muchas funciones vitales, entre ellas, almacenamiento de agua, protección contra tormentas y mitigación de crecidas; estabilización de costas y control de la erosión, recarga y descarga de acuíferos, depuración de aguas, retención de nutrientes sedimentos y contaminantes, así como la estabilización de las condiciones climáticas locales, particularmente lluvia y temperatura. (Ramsar, 2014)

El humedal Santa Eduvigis presenta una reserva natural importante, en ella existen nacimientos de agua de los cuales se abastece una pequeña parte de la población, además, su grandiosa flora y fauna que caracteriza y brinda un cálido paisaje son sus principales particularidades. A su vez la capacidad del humedal para adaptarse a condiciones dinámicas e índices de cambio cada vez más rápidos es crucial, así mismo, para la importancia ecológica que brindan al planeta, los cataloga como una ayuda para regular el ecosistema y permitir un ambiente cálido y fresco, donde se respire un aire limpio.

En el presente trabajo se pretende realizar un diagnóstico, como base para ayudar en la conservación del humedal, con el fin de hacer notar sus servicios ecosistémicos en pro del bienestar ambiental, sin

dañar ni deteriorar este lugar, ya que, es un terreno muy significativo por el potencial que allí existe y por la conexión verde que hace parte del paisaje. Este humedal se enfrenta a diferentes problemáticas las cuales se identifican en el presente trabajo, dichas problemáticas aquejan a este ecosistema afectando su funcionalidad y dejando en evidencia la falta de conciencia por parte de los entes municipales y regionales.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hace más de 20 años en el humedal Santa Eduvigis, existían espejos de agua que retenían y beneficiaban a gran parte de la comunidad Toledana, tanto en el casco urbano como en el área rural, al no contar con una declaración legal para humedales en el municipio lo convierte en un lugar susceptible a daños y por ende a problemas sociales, pues los dueños de los predios cercanos quieren cultivar y hacer de sus tierras su mejor opción, sin tener presente el principio de conciencia ambiental.

La problemática que se presenta actualmente es la pérdida del espejo de agua debido a diferentes actividades antropogénicas como incendios, tala indiscriminada del bosque, uso agropecuario de vecinos y el drenaje del agua por medio de zanjas para obtener el máximo provecho de los bienes naturales y materiales, los cuales, han ocasionado daño al ecosistema alterando el paisaje y algunas especies faunísticas, a su vez, la contaminación de residuos no biodegradables que allí se encuentra también hace parte del deterioro de este ecosistema, esto se produce por las personas que visitan o se acercan al sitio y no guardan sus residuos sino que los arrojan al medio. Dichas actividades no solo afectan el entorno sino los cuerpos de agua que existen en el humedal Santa Eduvigis, el cual abastece a una pequeña parte de la población, donde, impide que el agua que es transportada hasta este lugar llegue en óptimas condiciones y sea suficiente para el consumo diario.

De acuerdo con lo anterior, la pregunta de investigación se plantea de la siguiente manera:

¿Es viable conservar el humedal Santa Eduvigis del municipio de Toledo teniendo en cuenta el planteamiento de estrategias para evitar que este ecosistema desaparezca?

3. JUSTIFICACION

Esta investigación se realizó al contemplar la problemática que presenta el humedal Santa Eduvigis en estos momentos, pues debido a que se encuentra en propiedad privada no se puede hacer ninguna intervención drástica o que requiera alguna afectación a la zona de estudio, sin antes consultar con los propietarios que lo conforman, Una de las razones es porque contiene buena recarga hídrica, por tanto, se convierte en un escenario mayoritario para la comunidad, pues de ahí se utiliza el agua para riego y para abastecer a una pequeña parte de la población del municipio en su área rural, ya que al no contar con un sistema de acueducto en este lugar hace que el principal objetivo de abastecimiento sea el humedal, también porque el suelo que allí se encuentra es muy fértil para cultivar pues en su beneficio de obtener alimentos cultivan y hacen que la tierra cambie sus propiedades porque requiere de fertilizantes o agentes químicos para que su cultivo funcione y de su respectiva cosecha.

El propósito es conservar el humedal que por años ha existido, que generación tras generación ha visto y se ha dado cuenta al pasar el tiempo que se ha perdido el paisaje que antes brindaba, es por ello que este trabajo se conviene realizar para que se brinde la protección y se le dé un mayor respaldo, el cual, contribuya a que no se acabe ni se siga deteriorando, donde se mejore la conciencia ambiental para que tengan en cuenta que no es un lugar lleno de pastizales sino un lugar donde en un futuro, puede llegar a proteger y ayudar desde un crecida hasta el cambio climático que está presentando.

4. MARCO TEORICO

Colombia es un país megadiverso bendecido con ecosistemas, biodiversidad y fuentes de agua. Tiene tres cordilleras, fértiles suelos andisoles (de origen volcánico y sustento de entornos vitales), la mitad de los páramos del mundo, clima ecuatorial (con temperaturas altas constantes), selvas amazónicas y las aguas del Caribe y el Pacífico. Es el primer país del mundo en diversidad de aves y orquídeas, el segundo en plantas y anfibios, el tercero en reptiles y palmas, y el cuarto en mamíferos con amplia riqueza de fuentes hídricas. (Santoyo, 2016)

Cuenta con el 60% de los páramos del mundo y cerca de 31.702 humedales, estos últimos son ecosistemas estratégicos como fuente de agua dulce, de importancia para la regulación de los ciclos hídricos y conservación de la biodiversidad. Existe una gran variedad de humedales en Colombia: arrecifes, estuarios, manglares, marismas, ciénagas, meandros, lagunas, chucuas y pantanos; algunos ubicados cerca de las costas, otros en zonas ribereñas o en las altas montañas. Todos ellos conforman una inmensa red de ecosistemas indispensables para la vida de la fauna, la flora y los seres humanos. Se estima que cerca del 87% de la población colombiana habita zonas de humedal. (Santoyo, 2016)

La gestión de los humedales en la política de aguas en España

En este informe se hace un balance de la situación de los lagos y humedales españoles, repasando sus características esenciales, la problemática que les afecta, su estado de conservación y la relación de este con las políticas de agua y de conservación aplicadas en España, todo ello en el contexto de la implementación de la Directiva Marco del Agua (DMA). En este sentido, se identifican los avances y dificultades de dicho proceso hasta diciembre de 2007 y se realizan

recomendaciones que, en mi opinión, pueden ayudar a mejorar la situación de conservación de los lagos y humedales. El principio básico que inspira el informe es que, al tratarse de ecosistemas acuáticos, el factor esencial para su conservación es la disponibilidad de agua, siguiendo los patrones y fluctuaciones naturales propias de cada tipo de zona húmeda. Por tanto, su conservación y buena salud ecológica solo es posible si son considerados de manera explícita en la planificación hidrológica, y si sus necesidades hídricas son contempladas, de una manera efectiva y no solo sobre el papel, como restricciones ambientales a otros usos. (Camacho, 2007)

Regiones de Humedales de Argentina - Documento de Avance

Esta obra es un adelanto de la publicación sobre “Regiones de Humedales de Argentina”. La misma es el resultado del Proyecto “El Inventario de los Humedales de Argentina: Una Herramienta para la Implementación de la Convención de Ramsar” (WFF/10/AR/6), financiado por la Iniciativa “Humedales para el Futuro” de la Convención sobre los Humedales e implementado por la Fundación Humedales/Wetlands International en colaboración con el Área de Recursos Acuáticos del actual Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y el 3iA de la Universidad Nacional de San Martín. (1. Gabriela Mataloni, 2016)

Estado ecológico de algunos humedales colombianos en los últimos 15 años: una evaluación prospectiva

Los humedales desempeñan un papel fundamental desde una perspectiva ecológica y socioeconómica. Frente a la idea ya obsoleta de lugares insalubres y de poca productividad, hoy son considerados ecosistemas estratégicos, amortiguadores de crecientes, sitios especiales de conservación de biota y cruciales por los servicios ecosistémicos que prestan. Partiendo de una revisión bibliográfica referente al estado ecológico de los humedales en Colombia en los últimos 15 años, se analizó cuáles son los factores, problemáticas e impactos más frecuentes y comunes que se presentan en 29

humedales colombianos, y se aplicó una metodología prospectiva, mediante el software MICMAC®, con el fin de conocer y priorizar los factores que son más sensibles a la transformación del ecosistema, y sobre los cuales habría que tomar acciones de mitigación y conservación. Se encontró que los procesos urbanísticos son un factor influyente de alto impacto en el deterioro del humedal, lo cual se obtuvo tanto con la revisión bibliográfica, como con el análisis y la priorización realizada con la prospectiva. Se pudo comprobar la potencialidad y robustez del software MICMAC® como herramienta de análisis prospectivo, lo cual podría ser usado por las autoridades ambientales para mejorar la toma de decisiones. (1. Karim Senhadji- Navarro, 2017)

Humedales Ecosistemas protectores en Norte de Santander

Entre el 2014 y 2018 en el Catatumbo, tras una serie de estudios previos, se identificaron, zonificaron 38 ecosistemas de este tipo y sobre ellos se plantearon unas medidas de manejo y protección. Así mismo, se cuenta con un total de 112 humedales hallados en los municipios de Tibú y estos cuerpos de agua ayudan en el revertimiento del cambio climático y también mejoran la calidad del recurso hídrico gracias a su capacidad filtradora, ellos están siendo caracterizados por Corponor para su protección, debido a que son por excelencia los cuidadores de los recursos hídricos de la región, las comunidades están siendo capacitadas para participar en el cuidado de estos ecosistemas. (Vilchez, 2018)

Humedal Santa Eduvigis

El humedal Santa Eduvigis se encuentra dentro del predio de la IEGUICOPA en el sur de la zona urbana del municipio de Toledo Norte de Santander a 1.637 msnm. Este humedal tiene vestigios de conectividad con bosque andino. El humedal como tal es un ecosistema acuífero con diferentes estratos edáficos como de bosque, por su geoforma se puede inferir que hace parte de un

complejo hídrico en la parte de ladera aguas arriba del humedal, ya que allí emergen varios nacimientos de agua y que de algunos de ellos ofertan servicios ambientales (acueducto) a veredas aledañas al casco urbano y el Colegio. (Tama, 2015)

4.1 MARCO CONCEPTUAL

Agua: sustancia líquida, transparente, inodora, incolora e insípida, fundamental para el desarrollo de la vida en la Tierra, cuya composición molecular está constituida por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno, manifiesta en su fórmula química H₂O. (Significados, 2015)

Biodiversidad: es la variabilidad de organismos vivos de todas las clases, incluida la diversidad dentro de las especies, entre las especies y de los ecosistemas (Convenio de Diversidad Biológica, s.f.)

Bioma: comunidad ecológica que habita en una zona determinada. Como tal, los biomas se diferencian entre sí por el tipo de flora, fauna y clima que predomine en ellos. En este sentido, el bioma es la expresión de las condiciones ecológicas de un lugar para ser habitado por determinadas especies de animales y plantas. (Significados, 2015)

Caudal: Volumen de agua que circula por el cauce de un río en un lugar y tiempo determinados, se refiere fundamentalmente al volumen hidráulico de la escorrentía de una cuenca hidrográfica concentrada en el río principal de la misma, suele medirse en m³/seg. (Wiki Culturalia, 2013)

Clima: Es la agrupación de fenómenos meteorológicos (temperatura, humedad, presión atmosférica, precipitaciones y vientos) que caracterizan el estado medio de la atmósfera, en un lugar determinado de la superficie de la Tierra, basado en observaciones prolongadas

(DeConceptos.com, s.f.)

Conservación: se refiere a las distintas maneras que existen para regular, minimizar o impedir el daño que las actividades de índole industrial, agrícola, urbana, comercial o de otro tipo ocasionan a los ecosistemas naturales. (Raffino, 2019)

Contaminación ambiental: es la presencia de sustancias nocivas para los seres vivos que irrumpen en la composición de los elementos naturales, como el agua, el suelo y el aire. (De Conceptos.com, 2019)

Ecosistema: conjunto de especies de un área determinada que interactúan entre ellas y con su ambiente abiótico; mediante procesos como la depredación, el parasitismo, la competencia y la simbiosis, y con su ambiente al desintegrarse y volver a ser parte del ciclo de energía y de nutrientes. Las especies del ecosistema, incluyendo bacterias, hongos, plantas y animales dependen unas de otras. Las relaciones entre las especies y su medio, resultan en el flujo de materia y energía del ecosistema. (Biodiversidad, s.f.)

Fauna: es el conjunto de animales que comprende una región o país. También, fauna son las especies que corresponden a un determinado período geológico. La palabra fauna es del latín "fauna". (Significados, 2015)

Flora: es el conjunto de vegetación que comprende una región o país. Flora también se refiere a las plantas características de un determinado período geológico o ecosistema específico. (Significados, 2015)

Humedal: áreas que permanecen en condiciones de inundación o, por lo menos, con su suelo saturado con agua durante largos períodos de tiempo. Si bien en este término se incluyen una amplia variedad de ecosistemas, todos los humedales comparten una propiedad primordial: el agua juega un rol fundamental en la determinación de su estructura y funciones ecológicas. (Rodríguez, 2016)

Precipitación: son las formas de agua en estado líquido o sólido que caen directamente sobre la superficie terrestre. Esto incluye la lluvia, llovizna, llovizna helada, lluvia helada, granizo, hielo granulado, nieve, granizo menudo y bolillas de nieve. La fuente principal de las precipitaciones son las nubes, pero no se llegan a producir hasta que las diminutas partículas que las constituyen se acrecionan y consiguen un tamaño suficientemente grande como para vencer la fuerza ascendente de las corrientes atmosféricas. (AstroMia, s.f.)

Preservación: Es la protección y salvaguarda del conjunto de valores naturales, sociales y culturales que existen en un lugar y en un determinado momento que influyen en la vida del hombre y en las generaciones futuras. (Salcedo, 2015)

Recursos naturales: Están constituidos por materiales de tipo biótico (organismos vegetales o animales) y abiótico (minerales, fenómenos físicos) que luego, al pasar por la mano del hombre o por procesos técnicos o industriales de transformación, se convierten en bienes o servicios para el consumo. (Significados, 2015)

Suelo: Es la capa superficial de la corteza terrestre en la que viven numerosos organismos y crece la vegetación. Es una estructura de vital importancia para el desarrollo de la vida. El suelo sirve de soporte a las plantas y le proporciona los elementos nutritivos necesarios para subdesarrollo (Concepto Definicion, 2019)

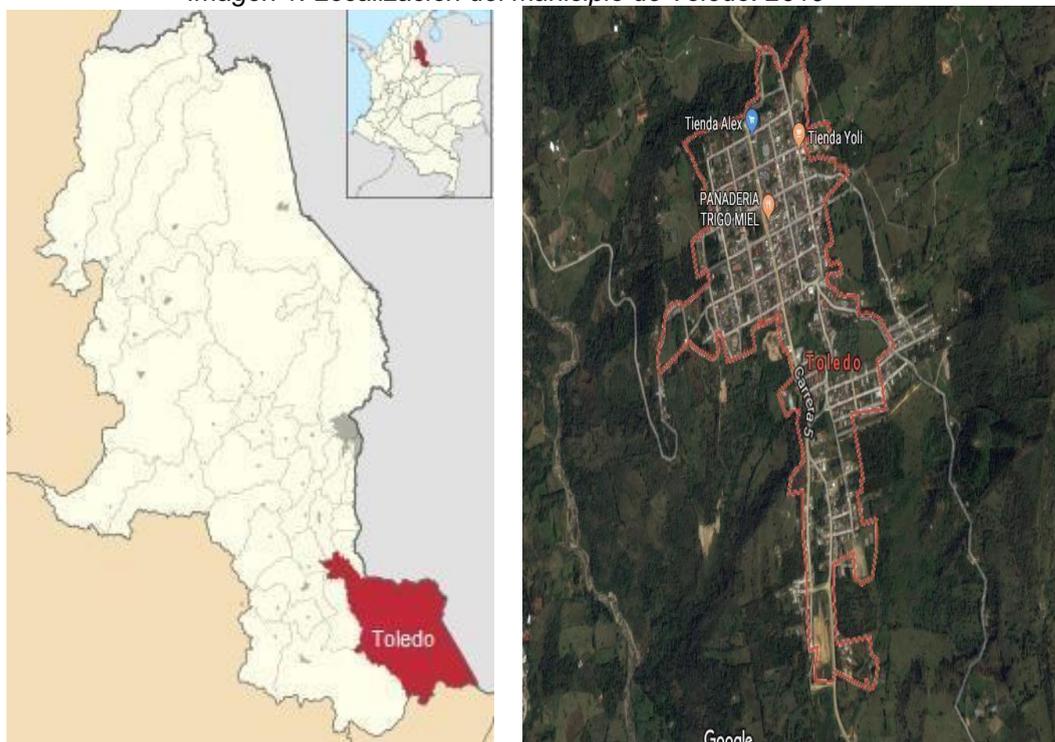
Temperatura: es una magnitud física que indica la intensidad de calor o frío de un cuerpo, de un objeto o del medio ambiente, en general, medido por un termómetro. El concepto de calor está asociado con una temperatura más alta, mientras que el término frío se asocia con una temperatura más baja. (significados, 2019)

4.2 MARCO REFERENCIAL

4.2.1 LOCALIZACION GEOGRAFICA

Toledo se encuentra localizado en el sector centro – nororiental del territorio colombiano, sobre el flanco / vertiente oriental de la cordillera Oriental, en las estribaciones de la Sierra Nevada del Cocuy, tiene una superficie de 21.987 Km², equivalente al 1.93% del área total de Colombia. A su vez posee una superficie de 157.790,95 Ha que equivalen al 7.176% de la superficie total del departamento. Sus coordenadas geográficas son: Latitud: 7.317, Longitud: -72.483 7° 19' 1" Norte, 72° 28' 59" Oeste. (Alcaldía de Toledo Norte de Santander, 2018)

Imagen 1. Localización del municipio de Toledo. 2019



Fuente: Google maps, 2019

4.2.2 EXTENSION

Toledo presenta una extensión total de: 157.790, 95 (H_a) y una extensión en el área urbana de: 92,77 (H_a). (Alcaldía de Toledo Norte de Santander, 2018)

4.2.3 ALTITUD

El Casco Urbano está ubicado a una altitud de 1.626 m.s.n.m.

4.2.4 RELIEVE

El municipio presenta un relieve básicamente montañoso con una reducida parte del piedemonte llanero; conformando el establecimiento múltiple de zonas de vida y aportando, con un sistema hidrológico exuberante, grandes cantidades de agua a la cuenca del Orinoco. (Alcaldía de Toledo Norte de Santander, 2018)

4.2.5 LIMITE

Al Norte: con los municipios de Chinácota, Herrán y la República de Venezuela; Al Oriente: con Venezuela y el municipio de Herrán; Al Sur: con el municipio de Cubará del departamento de Boyacá Al Occidente: con los municipios de Labateca, Chinácota, Pamplonita y Chitagá. (Alcaldía de Toledo Norte de Santander, 2018)

4.2.6 POBLACION

Según estudio del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) del año 2015 Toledo cuenta con 17,283 habitantes.

4.2.7 CLIMA

Dentro de un clima medio, húmedo, donde las temperaturas oscilan de 18 a 24 °C y las lluvias anuales son menores de 2.000 mm. Lo cual corresponde a la zona de vida ecológica de Holdridge de bosque húmedo premontano (bh-PM). (Santander A. M., 2001)

4.2.8 GEOLOGÍA

Depósitos coluviales (Qc): Corresponden a los depósitos de pendiente acumulados en las laderas de las montañas, formados por procesos hidro- gravitacionales, compuestos en su gran mayoría por gravas, cantos y bloques de rocas angulares a sub-angulares, embebidos en matrices arcillosas y limoarcillosas del Cuaternario. (Santander A. M., 2001)

4.2.9 GEOMORFOLOGÍA

El paisaje lo determina la unidad GL, caracterizada como Depósitos de acumulación de origen coluvial o aluvial. Las anteriores condiciones, que junto con la pendiente del terreno en donde se desarrollan actividades agropecuarias poco tecnificadas, permiten establecer tipos de amenazas y relacionar sus causas: El paisaje de la cabecera municipal, propiamente dicho, se caracteriza por ser de pendientes moderadamente fuertes con pendientes entre el 31 y el 50%. (Santander A. M., 2001)

4.2.10 CUERPOS DE AGUA

Dentro del contexto regional, el casco urbano de Toledo está enmarcado por el Río Culagá, el cual sirve de límite con el municipio de Labateca al occidente del municipio, ubicándose el centro poblado en la cima de la vertiente izquierda del Valle del río. El sistema hidrológico urbano de la cabecera municipal se enmarca principalmente por el norte con la Quebrada Toledito, y el Zanjón del Chivo que atraviesa el casco urbano en su parte media en sentido oriente - occidente. Así mismo se encuentra la Quebrada La Elvira que en su paso por el casco urbano se encuentra canalizada deficientemente y recorre diagonalmente las manzanas 29, 32 y 38, afectando la estabilidad de las construcciones allí levantadas. Se encuentran otros cuerpos de agua de carácter transitorio que solo en

época de invierno transportan caudales superficiales. (Santander A. M., 2001)

4.2.11 ECONOMIA

La producción agrícola se basa en el café, caña panelera, cítricos, plátano, morón, frijol, maíz, la producción pecuaria como los bovinos, caballar, porcinos y aves de corral y también existen las regalías petroleras.

4.3 MARCO LEGAL

Tabla 1. Normativa sobre humedales

NORMATIVA	OBJETO
Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas (Ramsar, 2 de febrero de 1971)	Cada parte contratante designará humedales idóneos de su territorio para ser incluidos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional, en adelante llamada “La Lista”, que mantiene la Oficina establecida en virtud del artículo 8.
Resolución VII 20 COP 7 Convención Ramsar (San José de Costa Rica, Costa Rica, mayo de 1999)	La Conferencia de las Partes Contratantes 11. INSTA a todas las Partes Contratantes que no han ultimado aún inventarios nacionales exhaustivos de sus recursos de humedales.
Resoluciones VIII 14 y 7 COP 8 Convención Ramsar (Valencia, España, noviembre de 2002)	Resolución 14: Nuevos lineamientos para la planificación del manejo de los sitios Ramsar y otros humedales. 9. “APRUEBA los Nuevos

Ley 357 de 1997 (enero 21)

Corte Constitucional Sentencia
C- 582/97

Ministerio de Ambiente,
Vivienda y Desarrollo Territorial
Resolución 0157 de 2004
(febrero 12)

Ministerio de Ambiente,
Vivienda y Desarrollo Territorial

Lineamientos para la planificación del manejo de los sitios Ramsar y otros humedales.

Por medio de la cual se aprueba la “Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas”, suscrita en Ramsar el dos (2) de febrero de 1971. Art 1A.
Apruébase la Convención Ramsar.

Revisión de constitucionalidad de la Ley 357 del 21 de enero de 1997, por medio de la cual se aprueba la Convención Ramsar”.

“Por la cual se reglamentan el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales y se desarrollan aspectos referidos a los mismos en aplicación de la Convención Ramsar”.

“Por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia”. Disposiciones relevantes:
Art 1. Adoptar la Guía técnica para la formulación, complementación o actualización
Partes del plan de manejo:

Resolución 196 de 2006 (1 de febrero)

Ministerio de Ambiente,
Vivienda y Desarrollo Territorial
Resolución 1128 de 2006

Decreto 3600 de 2007 (20 de septiembre)

Ministerio del Medio Ambiente y Consejo Nacional ambiental. 2002. Política Nacional para humedales interiores de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá D.C. 67p.

Ministerio de Ambiente,
Vivienda y Desarrollo Territorial
Decreto 2881 de 2007 (31 julio)

Preámbulo

– Política, Descripción, Evaluación, Zonificación, Objetivos, Plan de Acción

Anexo 1C: Criterios para la identificación y delimitación de humedales

“Por la cual se modifica el artículo 10 de la Resolución 839 de 2003 y el artículo 12 de la Resolución 0157 de 2004 y se dictan otras disposiciones”.

“Por el cual se reglamentan las disposiciones de las Leyes 99 de 1993 y 388 de 1997 relativas a las determinantes de ordenamiento del suelo rural y al desarrollo de

“Propender por la conservación y el uso sostenible de los humedales interiores de Colombia con el fin de mantener y obtener beneficios ecológicos, económicos y socioculturales, como parte integral del desarrollo del país”.

“Por el cual se designan unos humedales para ser incluidos en la lista de Humedales de Importancia Internacional, en cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 357 de 1997”.

Ministerio de Ambiente y
Desarrollo Sostenible. Decreto
1275 de 2014(8 de julio).

“Por el cual se designa el Complejo de humedales de la Estrella Fluvial Inírida para ser incluido en la Lista de Humedales de Importancia Internacional, en cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 357 de 1997”.

Ley 1450 de 2011 (16 de junio)

“Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2010 - 2014”.

Ley 1753 de 2015 (9 de junio)

“Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018
“Todos por un nuevo país”.

Fuente: Instituto Humboldt

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

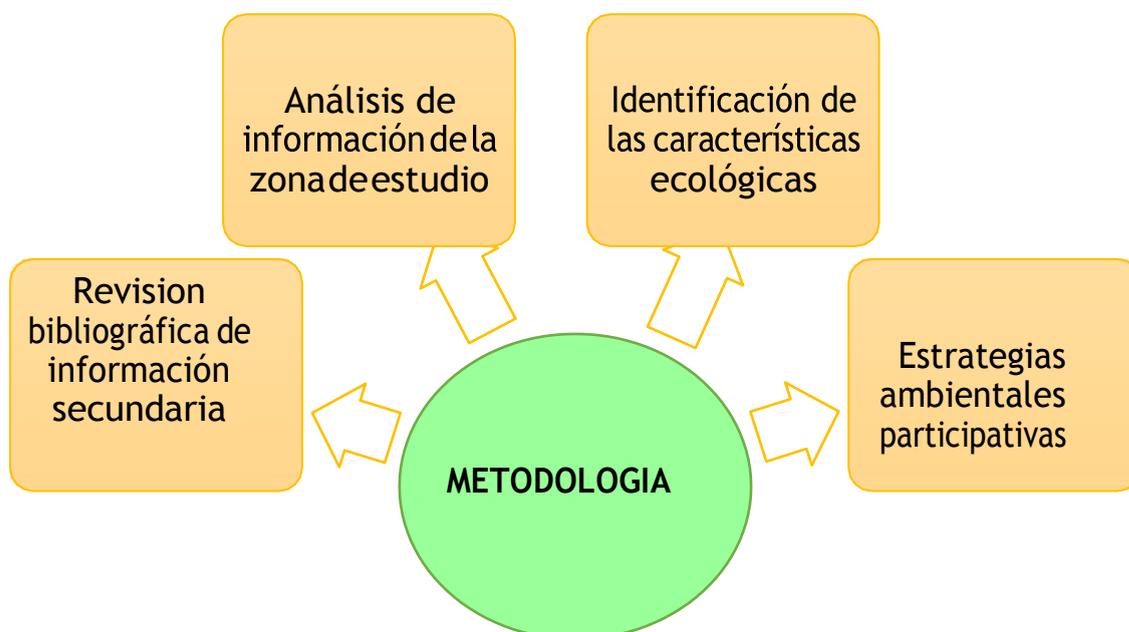
Realizar el diagnóstico del humedal Santa Eduvigis con el fin de plantear estrategias para su conservación

5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Recopilar información secundaria de eventos que se han presentado en el humedal Santa Eduvigis
- ✓ Analizar la información recolectada para obtener conocimientos detallados de la zona de estudio
- ✓ Identificar las características ecológicas, biofísicas, socioeconómicas y culturales presentes en el humedal Santa Eduvigis
- ✓ Plantear estrategias ambientales participativas para contribuir con la conservación del humedal Santa Eduvigis

6. METODOLOGIA

Para cumplir los objetivos planteados se logró poner en marcha una metodología descriptiva por medio de la resolución 196 de 2006, donde presenta reglamentado lo relativo a la guía técnica para la formulación de los planes de manejo de los humedales para propender por su conservación y uso racional, en concordancia con la convención Ramsar. También es relevante para la política de gobernanza del agua pues establece una regulación y estandarización de los planes de manejo a realizar en los humedales, mediante el uso de una guía técnica. (1. Observatorio colombiano de gobernanza del agua OCGA), donde permitiera organizar y pormenorizar la información encontrada, para así darle un enfoque a la búsqueda y conocer el estado actual del humedal y el potencial ambiental que presenta. Para ello se logró llevar a cabo una serie de acciones y pasos relacionados con las diferentes actividades para lograr complementar la metodología que se observa a continuación:



6.1 REVISION BIBLIOGRAFICA DE INFORMACIÓN SECUNDARIA

Para la revision bibliográfica se efectuarán las siguientes actuaciones:

- Recolectar información de la zona de estudio actualizada y verificada la cual será otorgada por el Parque Nacional Natural Tama y la alcaldía del municipio de Toledo
- Recolectar trabajos anteriores en los sitios web que contribuyan a la realización de esta etapa donde se complemente la información para empezar con el desarrollo del proyecto

6.2 ANALISIS DE INFORMACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

Para el desarrollo de esta actividad se tendrá en cuenta las siguientes acciones:

- Conocer el estado actual de la zona por medio de visitas técnicas donde sea un apoyo para saber e interpretar mejor la información proporcionada.
- Verificar que el humedal no presenta espejo de agua en su totalidad y poder conocer la causa de ello.
- Corroborar que actividades se han realizado para contribuir con la mejora y embellecimiento del humedal
- Buscar la información faltante y adecuada para realizar el diagnostico de una forma detallada y explicativa.

6.3 IDENTIFICACION DE LAS CARACTERISTICAS ECOLOGICAS

Para el logro de esta actividad será necesario realizar las siguientes acciones:

- **Levantamiento de información primaria**

Obtener la participación de la comunidad de la vereda San Javier, el guía de apoyo de guarda parques y del personal del parque nacional natural Tama para contribuir en la búsqueda de información faltante de la investigación.

- **Fauna y flora**

Por medio de la visita de estudiantes y un docente de la Universidad de Pamplona del programa de biología, para proceder a hacer la caracterización de flora y fauna, se empieza recorriendo por la parte lateral del humedal donde se encuentra la finca del señor Oscar Hernández, se aborda por la parte del cafetal alrededor de las 6:30 am haciendo el avistamiento de aves, después, se toma un camino por el orillo del humedal hasta llegar a un lugar abierto donde solo se escucha el cantar de las aves, para ello se lleva implementos como binoculares, cámaras fotográficas y celulares para hacer la identificación de las especies, dicha práctica estará acompañada por funcionarios del parque nacional natural Tama y la comunidad de la vereda san Javier, que contribuyen en la identificación de algunas especies pertenecientes en el humedal.

Al terminar esta búsqueda faunística se procede a hacer un receso y alistar los implementos necesarios para realizar la búsqueda de las especies de flora que allí se encuentran, se transita por la parte de las tomas que presenta el humedal donde hay algunos arbustos, seguidamente se camina por los

predios del señor Sepulveda, encontrando en un pequeño lugar un charco de agua donde hay orquídeas en esa pequeña parte, después de eso se toma un camino quebrada arriba siguiendo con la colecta de especies de flora. Las muestras recolectadas van separadas, los frutos se escogen preferiblemente maduros y se guardan en una bolsa de papel, las ramas se cortan con flor y sin flor y se guardan en una bolsa plástica grande especial para llevar este tipo de muestras, al tiempo que el profesor va recogiendo dichas muestras camina explicando y brindando conocimiento de las plantas que existen en el humedal tanto a los estudiantes como las personas que acompañaran y así se hace el recorrido hasta encontrar nuevamente la finca del señor Oscar Hernández, que es donde se inicia la práctica, seguido de esto se llevaran las muestras al herbario HECASA, de la universidad de pamplona para realizar el herborizado.

- **Muestreo de agua**

Para la toma de muestras de agua se efectúa en la zona de la tanquilla que es donde empieza el acueducto de san Javier, para la recolección de agua se utiliza botellas de plástico previamente esterilizadas y guantes para evitar algún contacto con el agua que altere los posibles resultados, estas muestras se llevan al laboratorio de control y calidad en la Universidad de pamplona donde se analizaran y se interpretaran de acuerdo a la guía de laboratorio de química ambiental, los parámetros de turbiedad, pH, alcalinidad, dureza, cloruros, acidez y demás parámetros de calidad del agua.

- **Muestra de suelo**

Se procede a buscar un lugar donde se observen los diferentes horizontes que contenga el suelo, para esto se utilizara la ayuda del guía guarda parques y de personas del parque Tama, como también, de herramientas como pala, barra, metro y guantes para tomar la muestra, cada horizonte se empaca en una bolsa plástica, se marca y se guarda para su respectivo análisis de laboratorio.

Además de esto, se tomará el pH del suelo y la humedad relativa en diferentes zonas del humedal esto se realiza con el fin de conocer que pH tiene el suelo y que humedad presenta, para ello se usara el peachimetro especial para esta toma, el cual, contiene un sensor forrado en aluminio que es el que se introduce en el suelo y se deja por 3 minutos para después hacer la lectura.

6.4 ESTRATEGIAS AMBIENTALES PARTICIPATIVAS

Para plantear las estrategias se requiere de diferentes actividades:

- Conocer que problema presenta el humedal en cuanto a su paisaje, entorno y calidad del potencial, para así mismo contribuir en su conservación.
- Buscar las mejores causas y reutilizarlas como base para minimizar o erradicar el impacto ambiental que producen
- Relacionar la comunidad con el humedal para que por medio de ellos exista una conciencia mejor para ayudar a conservarlo y cuidarlo
- Socializar las estrategias en los entes municipales con el fin de darles a conocer información importante para que efectúen la protección del área del humedal.

7. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados presentes en el siguiente trabajo están desarrollados de acuerdo a la resolución 196 de 2006 donde en su descripción está acompañada de varios niveles, por lo que se decidió trabajar el nivel 1 y nivel 2 de la presente resolución para la descripción del proyecto, por ende, se utilizó este documento porque adopta una guía que se debe manejar para hacer cualquier investigación acerca de los humedales, especialmente si se tiene pensado implementar un plan de manejo ambiental. (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2006)

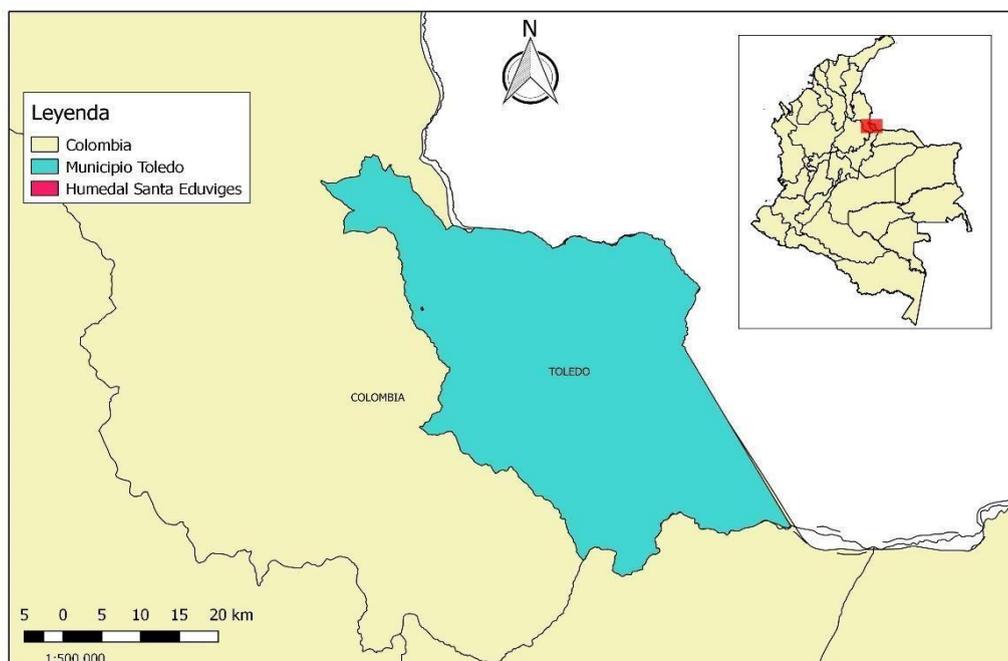
Por lo tanto, los siguientes resultados están desarrollados e interpretados de la siguiente manera:

7.1 RECOPIACION DE INFORMACION SECUNDARIA DE ECORREGIÓN Y/O CUENCA

En primer lugar, se debe identificar y delimitar los diferentes complejos de humedales o humedales que se encuentran dentro de cada región y/o ecorregión, a partir de la descripción y análisis de aspectos generales referentes a la geología, clima, hidrología, características ecológicas y uso de la tierra basada en la información existente.

Localización geográfica, político Administrativa de la región y/o ecorregión

Mapa 1. Localización del municipio de Toledo Norte de Santander



Fuente: Autor, 2019

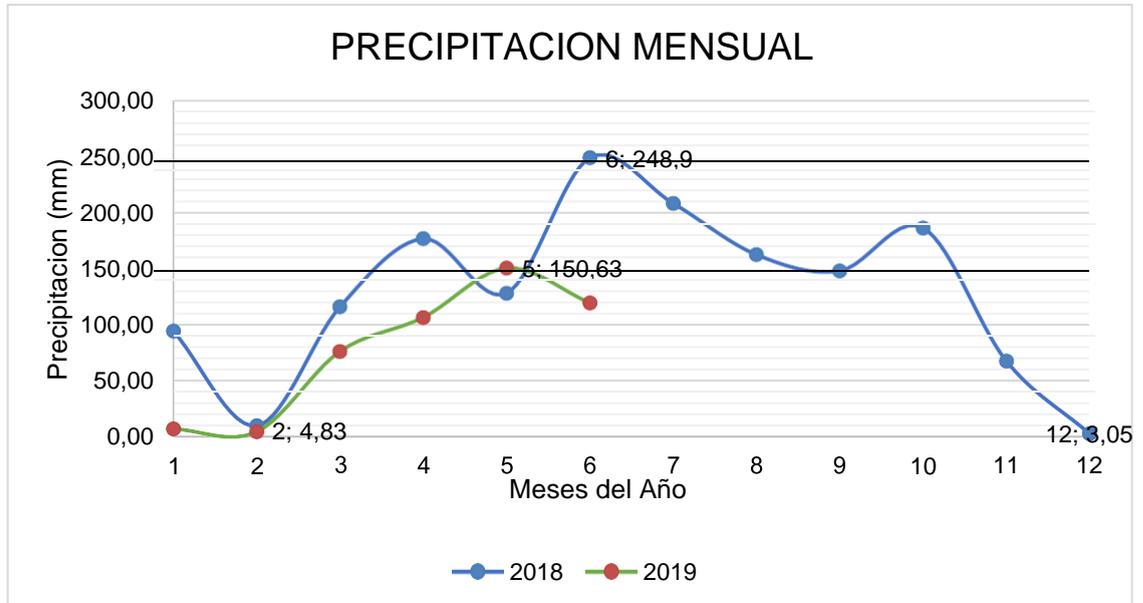
7.2 ANALISIS DE DATOS CLIMATOLOGICOS E HIDROLOGICOS DEL MUNICIPIO

7.2.1 OBTENCION DE DATOS

La obtención de los datos de caudales fue permitida por la plataforma dhime del IDEAM, la cual, admite saber los históricos que presenta las estaciones hidrológicas, pluviométricas y climatológicas. Para el estudio del humedal se utilizaron los datos de la estación del sistema de alertas tempranas (SAT) del municipio de Toledo, ya que, dicha estación era la más cercana a la zona de estudio y sus datos que proporciono son precipitación, temperatura, humedad relativa y velocidad del viento.

7.2.2 ANALISIS DE PRECIPITACION, TEMPERATURA MAXIMA Y MINIMA MENSUAL, HUMEDAD RELATIVA Y VELOCIDAD DEL VIENTO

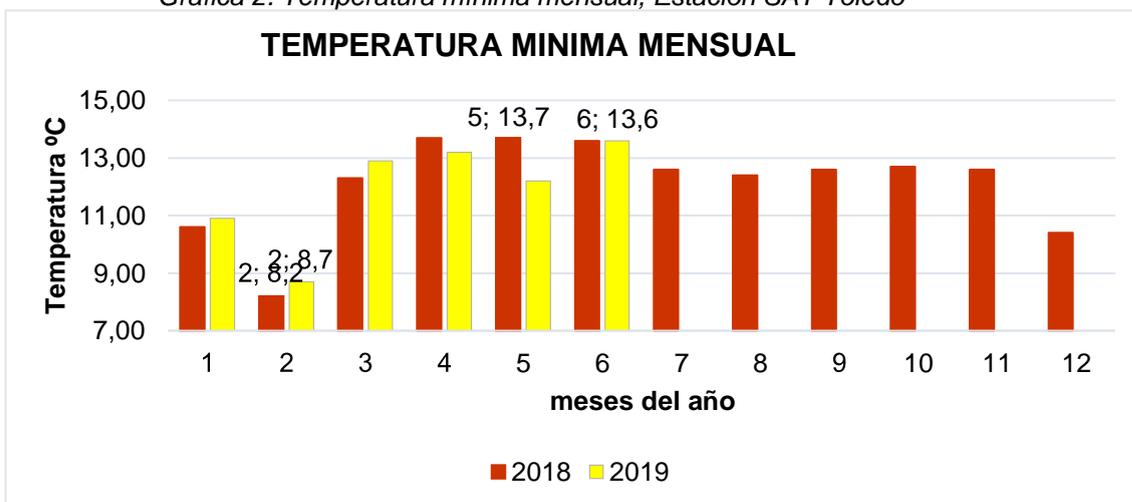
Gráfica 1. Precipitación mensual, Estación SAT Toledo



Fuente: Autor, 2019

En la gráfica 1, Se evidencian los datos de la variabilidad de precipitación mensual tomados de la estación del SAT del municipio de Toledo en los últimos 2 años, lo cual, deja observar que, en los meses de junio de 2018 y mayo de 2019 fueron los meses donde más precipitación se presentó y en los meses de diciembre de 2018 y febrero de 2019 fueron los meses donde hubo menor precipitación. Dando como resultado mayor precipitación en el año 2018 con 248,90 mm y menor en ese mismo año en diciembre con 3,05 mm.

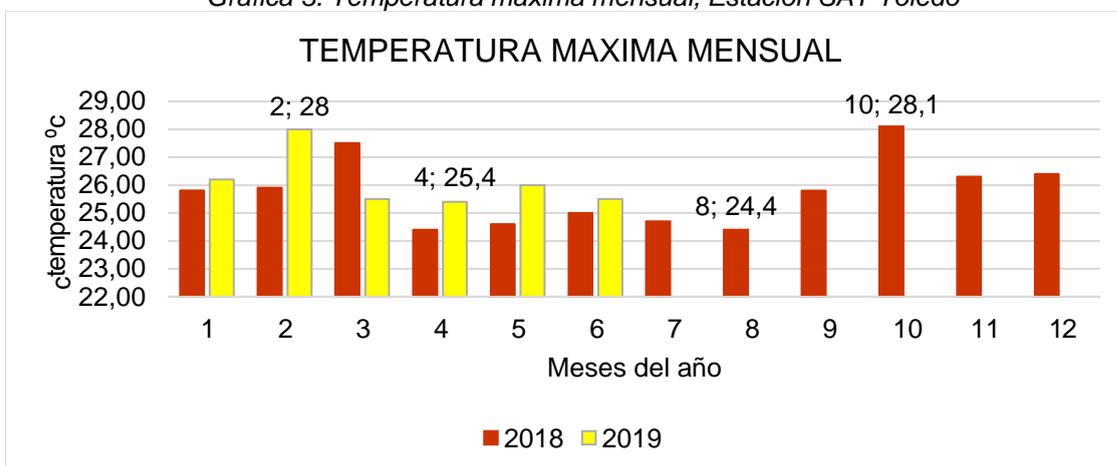
Gráfica 2. Temperatura mínima mensual, Estación SAT Toledo



Fuente: Autor, 2019

En la gráfica 2, se muestran los datos de temperatura mínima mensual de la estación del SAT del municipio de Toledo en los últimos 2 años, lo cual, se observa que, en los meses de abril (4), mayo (5) y junio (6) de 2018 y de abril (4) y junio (6) de 2019 fueron donde mayor temperatura se registró y en el mes de febrero de 2018 y 2019 se presentó temperaturas bajas. Dando como resultado temperatura mínima mayor de 13,70 °C en el mes de mayo de 2018 y temperaturas bajas que llegaron a los 8,20 y 8,70 °C en el mes de febrero del año 2018 y 2019.

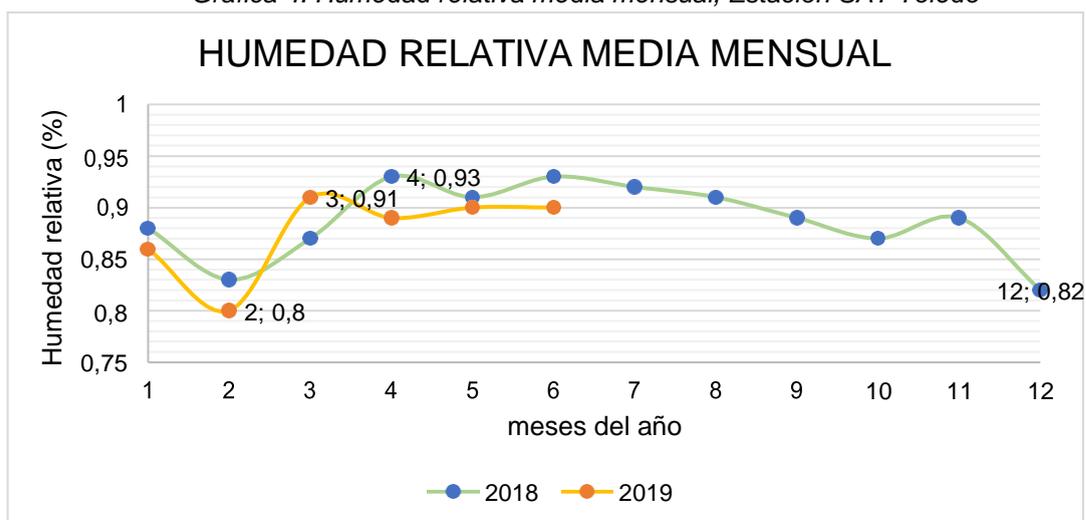
Gráfica 3. Temperatura máxima mensual, Estación SAT Toledo



Fuente: Autor, 2019

En la gráfica 3, se evidencian los datos de temperatura máxima mensual de la estación del SAT del municipio de Toledo en los últimos 2 años, se observa que, en los meses de octubre (10) de 2018 y de febrero (2) de 2019 fueron donde mayor temperatura se registró y en el mes de agosto (8) de 2018 y abril (4) de 2019 se presentó temperaturas bajas. Dando como resultado temperatura máxima de 28,10 °C en el mes de octubre de 2018 y temperaturas mínimas de 24,40 °C en los meses de abril y agosto del año 2018. Siendo la temperatura normal del municipio de 21 °C.

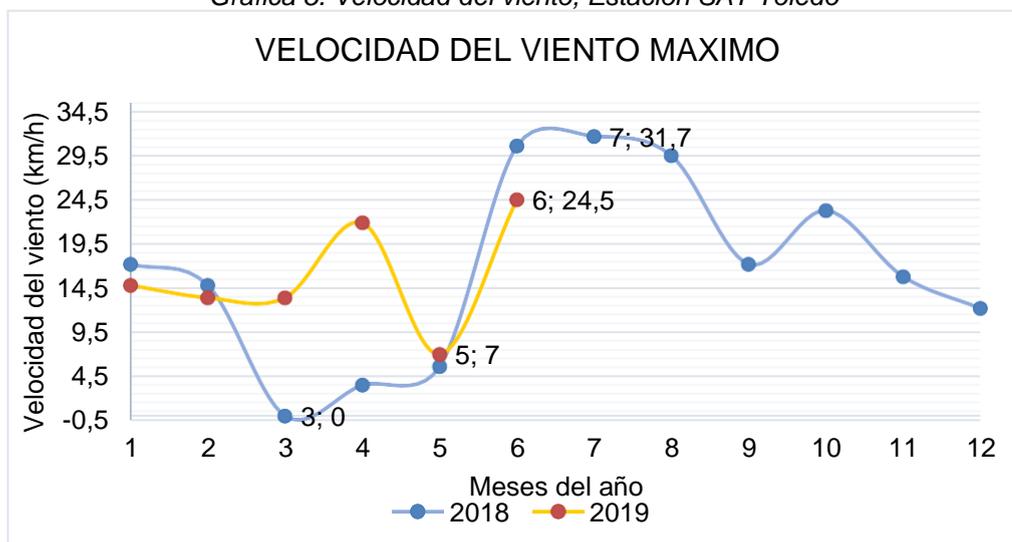
Gráfica 4. Humedad relativa media mensual, Estación SAT Toledo



Fuente: Autor, 2019

En la gráfica 4, se observan los datos de humedad relativa media mensual de la estación del SAT del municipio de Toledo en los últimos 2 años, en dicha grafica se refleja que en el mes de abril (4) de 2018 y marzo (3) de 2019 fue donde hubo mayor humedad y en el mes de diciembre (12) de 2018 y febrero (2) de 2019 hubo menor humedad. Dicha interpretación conlleva a que el mes más húmedo fue en abril de 2018 con 0,93 % y el mes menos húmedo fue en 2019 con 0,8 % de humedad, esta variable va relacionada con la temperatura.

Gráfica 5. Velocidad del viento, Estación SAT Toledo

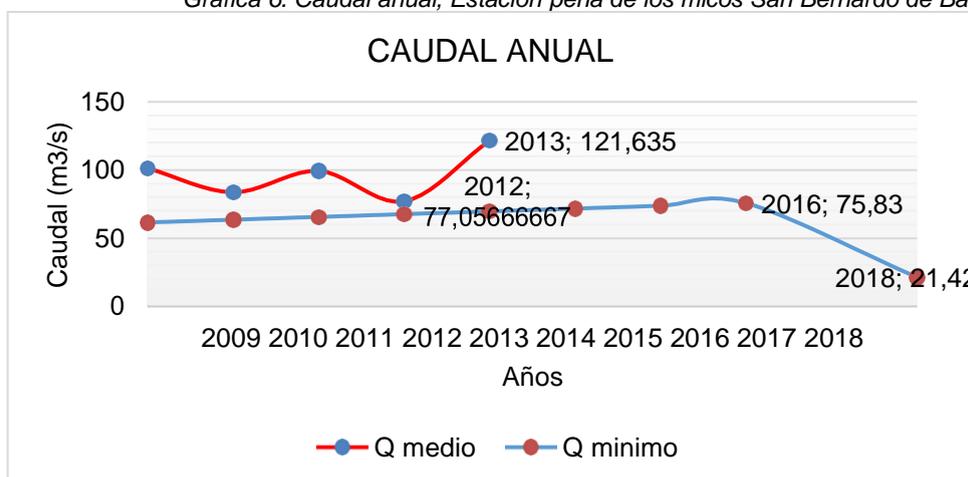


Fuente: Autor, 2019

En la gráfica 5, se evidencian los datos de velocidad del viento máximo mensual de la estación del SAT del municipio de Toledo en los últimos 2 años, donde se observa que en los meses de julio (7) de 2018 y junio (6) de 2019 se obtuvo mayor velocidad del viento y en los meses de marzo de 2018 y mayo de 2019 fueron los meses de menor velocidad del viento. Dando como resultado mayor velocidad del viento en julio de 2018 con 31,7 km/h con dirección SW y menor velocidad en el mes de marzo del 2018 con 0,0 km/h con dirección ENE según los datos registrados por la estación.

7.2.3 ANALISIS DE CAUDAL ANUAL

Gráfica 6. Caudal anual, Estación peña de los micos San Bernardo de Bata



Fuente: Autor, 2019

En la gráfica N° 6, se observan los datos de Caudal mínimo y medio anual proporcionados por la estación de la peña de los micos con código 37027010 del municipio de Toledo en los últimos 10 años, donde se detalla que en los años donde se presentó mayor caudal mínimo fue en 2016 y mayor caudal medio fue en el año 2013, el año 2018 se presentó menor caudal mínimo y en el año 2012 hubo menos caudal medio. Dando como resultado un caudal medio en el año 2013 con 121,635 (m³/s) y un caudal mínimo en el año 2018 con 21,42 (m³/s).

7.2.4 GEOLOGIA CARACTERISTICA DEL MUNICIPIO

Para esta cartografía se basó en la plancha 111 de Toledo, la cual, corresponde geológicamente al extremo oriental del Macizo de Santander y presenta rocas metamórficas, predevónicas, ígneas de edad indeterminada y rocas sedimentarias en edades desde el Devónico hasta el Cuaternario. Las rocas metamórficas comprenden de bajo a alto grado de metamorfismo regional y están representadas por el gneis de Bucaramanga (esquistos, neises) y la Formación Silgará (metasedimentos, esquistos). Los cuerpos ígneos son de composición cuarzomonzónica,

granítica y también varían a granodiorita. Las rocas sedimentarias corresponden a la Formación Floresta del Devónico, Carbonífero-Pérmico del cañón el río Chitagá, Formación Girón del Jurásico. Unidades del Cretácico y Terciario corresponden a la nomenclatura de la cuenca de Maracaibo. El área de estudio estructuralmente se divide en cinco bloques tectónicos, con rasgos litológicos y estructurales propios, ellos son: Labateca, Toledo, San Bernardo-río Margua, Murillo-río verde, Región de Los Deseos. El estilo estructural se interpreta como un área de esfuerzos de comprensión, que dan lugar a la formación de fallas mayores de tipo inverso que afecta el zócalo metamórfico y la cobertura sedimentaria. El principal recurso mineral del área es el carbón. La Formación Los Cuervos es la unidad productora teniendo en cuenta que en ella se definen ocho sectores de importancia económica. El cálculo de recursos geológicos es de 103 millones de toneladas y reservas inferidas 57 millones de toneladas. (ROYERO GUTIERREZ, 1987)

7.2.5 CARACTERISTICAS ECOLOGICAS

Estas características se tomaron de un estudio realizado por la universidad Francisco de paula Santander (UFPS) en el año 2002, por las estudiantes Marcela Torcoroma Castro Pérez y Luz Marina Diaz Castellanos, quienes hicieron el inventario de la flora y avifauna parántropa del bosque cafetero, en la zona óptima de 1200 msnm a 1800 msnm del municipio de Toledo es un estudio que destaca la importancia de la biodiversidad representativa de la zona, resaltando las especies vegetales (arbóreas, arbustivas, herbáceas y epifitas), al igual que las aves que se encuentran cercanas al hombre; permitiendo así un ecosistema favorable para la producción, tecnificación y exportación del café especial cultivado en dicha región; facilitando de esta manera la comercialización internacional del café especial Toledo.

A continuación, se presentan las tablas del inventario:

Tabla 2. Especies arbóreas predominantes en la zona del bosque cafetero

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	FINCA
Acacia japonesa	Acacia melanoxylon R. Br.	Mimosaceae	La loma vista hermosa
Acacia negra	Acacia decurrens Willd	Mimosaceae	
Aguacacho o guacamayo	Vismia baccifera L.	Hypericaceae	El paraíso
Aleto	Caesalpinia sp L.	Caesalpinaceae	Argentina
Aliso	Alnus acuminata kunth	Betulaceae	
Almendrón	Terminalia catappa L.	combretaceae	La loma- paraiso
Amarillo o Gurapo o Urapo	Nectandra cf. Macrophylla (Kunth) Nees	Lauraceae	Paraiso- compañía
Anime	Montanoa quadrangularis Sch. Bip	Asteraceae	El paraíso- simaria
Arboloco	Montanoa quadrangularis	Asteraceae	Compañía
Arevalo	Cupania cf. Mollis Standl	Sapindaceae	
Arrayan o cinaro	Myrcia cucullata O. Berg	Myrtaceae	
Caimito	Pouteria caimito (R. et P) Radlk	Sapotaceae	El paraíso
Cañaguate	Cassia fistula L.	Caesalpinaceae	
Cedro	Cedrela odorata L.	Meliaceae	La restauracion
Ceibo lano	Ochroma pyramidale (Cav. Ex Lam.) Urb	Bombacaceae	Las angustias
Chachafruto	Erythrina edulis	Fabaceae	El uvo
Chirimoyo	Anona reticulata C.	Anonaceae	El uvo
Copero	Ceiba sp Mill	Bombaceae	Restauración
Cucano	Duranta mutisii L.f	Verbenaceae	Pueblo viejo
Cucharó	Myrsine Itifolia (Ruiz & Pav Spreng)	Myrsinaceae	Argentina
Cerno cabro	Phoebe cinnamomifolia (Kunth) Nees	Lauraceae	Simaria- vista hermosa

Fuente: UFPS, 2002

Tabla 3. *Especies arvenses predominantes en la zona del bosque cafetero*

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	FINCA
Nubo o alpiste	Brassica campestres Boiss	Fabaceae	Simaria
Crotalaria o mariquitas	Crotalaria micans L.	Asteraceae	Simaria
Baston de oro o quemadu Ra	Acmella mutissi Cass	Asteraceae	La loma, el delirio La pradera
Ruda silvestre	Tagetes cf. Patula	Asteraceae	Mirafores, La loma
Arnica	Senecio crassus Vell	Asteraceae	Simaria
Botoncillos	Conyza sp Less	Asteraceae	Simaria
Escobilla negra	Sida acuta Burm f.	Malvaceae	La cañada
Escobilla blanca	Melochia lupulina Sw	Sterculiaceae	La cañada
Junco arrocillo	Fimbristylis anma	Cyperaceae	La restauración
Pasto mijillo	Panicum laxum Sw	Poaceae	La cañada
Malva	Malva sylvestris (L)	Malvaceae	Betania – la compañía
Botoncillo morado inmortal	Gompherna globosa L.	Amaranthaceae	Villa de leyva

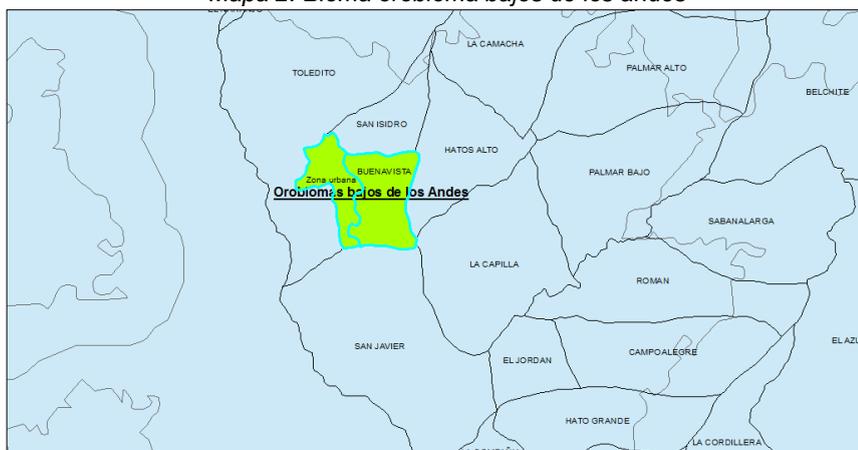
Pasto	Hipoxis decumbens	Hypoxidaceae	La corraleja
n.n	Scutellaria sp	Lamiaceae	La corraleja
n.n	Scutellaria purpurascens Sw	Lamiaceae	Agua blanca
Pasto	Fimbristylis spp	Cyperaceae	Simaria
n.n	Peperonia spp	Piperaceae	La corraleja
n.n	Ageratum	Asteraceae	La pradera
N.N	Polygonum empalense	Polygonaceae	La pradera

Fuente: UFPS, 2002

Uso de la tierra

Con base en la cartografía del IGAC existe un tipo de ecosistema y un bioma en la región de Toledo, principalmente en la zona urbana y parte de la vereda de Buenavista donde está comprendido el humedal, para obtener estas capas se realizó por medio del programa ArcGIS generando su respectiva delimitación. Al ser la zona de estudio un poco pequeña va a existir particularmente un tipo de ecosistema, en este caso se obtuvo el ecosistema de cultivos anuales o transitorios del orobioma bajo de los andes y el bioma orobiomas bajos de los andes, a continuación, se presenta la descripción de los usos.

Mapa 2. Bioma orobioma bajos de los andes



Fuente: Autor, 2019

En este bioma se presentan zonas de montaña localizadas entre los 500 y 1800 msnm, donde comprenden temperaturas medias entre 18 y 24°C. en el país a los orobiomas se les conoce como piso subandino, dada su relación con la cordillera de los andes. Presenta cobertura de tierra tales como vegetación secundaria (34,05%), bosques naturales (27,8%), pastos (21,6%) y cultivos anuales y transitorios (10,2%). (1. murillo, 2009)

Las cordilleras soportan la mayor cantidad de especies con distribuciones restringidas, la biota de los bosques del bioma bajo de los andes guarda estrechas relaciones con la de los biomas de tierras bajas, por lo que, hay especies comunes y otras representan géneros que tuvieron origen en las selvas húmedas cálidas, en la jurisdicción este orobioma se ubica en las zonas altas de las dos cordilleras. (1. murillo, 2009)

Mapa 3. Ecosistema cultivos anuales o transitorios del orobioma bajo de los andes



Fuente: Autor, 2019

En este ecosistema de cultivos transitorios o anuales son aquellos que cuyo ciclo vegetativo por lo regular es menor a un (1) año, llegando incluso a ser de sólo unos pocos meses, por ejemplo, los cereales (maíz, trigo, cebada, arroz), los tubérculos (papa), algunas oleaginosas (el ajonjolí y el algodón), la mayoría de hortalizas (tomate larga vida bajo invernadero) y algunas especies de flores a cielo abierto y bajo invernadero (alstroemerias). Los cultivos transitorios se

caracterizan porque al momento de la cosecha son removidos y para obtener una nueva cosecha es necesario volverlos a sembrar. Se incluyen en esta categoría cultivos como la yuca y el ñame los cuales permanecen en la tierra por más de un (1) año. (1. murillo, 2009)

7.3 DESCRIPCION DE LOS ASPECTOS GENERALES DEL HUMEDAL

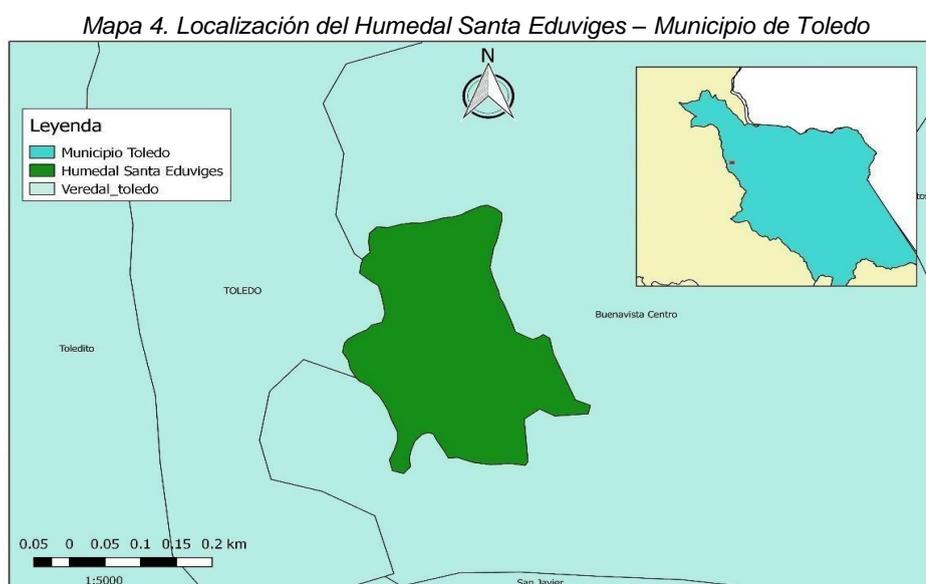
7.3.1 LOCALIZACIÓN DEL HUMEDAL

El humedal santa Eduviges se encuentra localizado en el barrio Belén en el municipio de Toledo Norte de Santander, ocupa una extensión aproximada de 4,3 Ha en una altura promedio de 1.637 msnm. Esta comprendido dentro de las siguientes coordenadas geográficas:

Tabla 4. Coordenadas geográficas del humedal santa Eduviges

Extremo	Norte del ecuador	Oeste del meridiano de Greenwich
Norte	7°30'37.6"	72°47'78.1"
Sur	7°30'0.65"	72°47'71.8"
Oriente	7°30'21.5"	72°47'64.9"
Occidente	7°30'16.7"	72°47'8.07"

Fuente: Google Maps, 2019



Fuente: Autor, 2019

La ruta hasta el humedal desde el casco urbano presenta 3 entradas de las cuales las dos primeras entradas están sobre la vía a Saravena, la primera inicia desviando a mano izquierda por la entrada al polideportivo del barrio Belén y subiendo por la cancha de futbol se encuentra un camino que conduce hasta el humedal por lo que la hace la entrada principal, la segunda pasa por la finca santa Eduviges caminando por el sendero ecológico del colegio que aproximadamente tiene 500 m, dicho sendero lo utilizan únicamente los estudiantes y docentes del colegio, la tercera inicia por la calle 7 del barrio prados de Belén, desviando a mano derecha hasta encontrar la vía que conduce a Román, de esta vía se camina unos 7 minutos donde se encuentra la finca del señor Oscar Hernández.

Fotografía 1. Entrada principal al Humedal Santa Eduviges



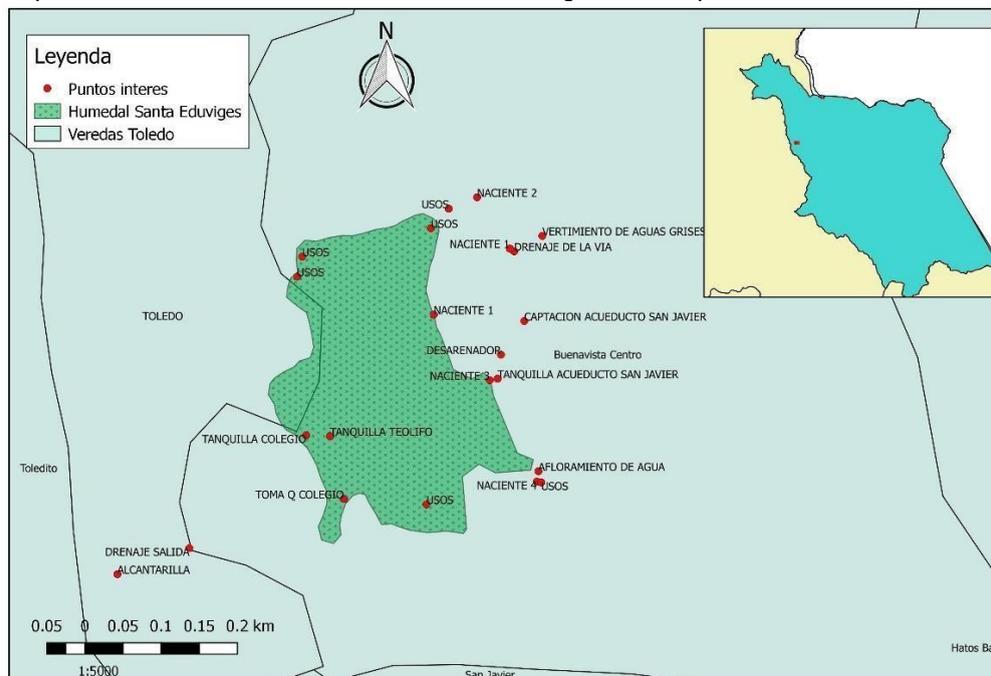
Fuente: Autor, 2019

Fotografía 2. Entrada al Humedal Santa Eduviges por el sendero ecológico del colegio



Fuente: Autor, 2019

Mapa 5. Puntos de interés del Humedal Santa Eduvigés – Municipio de Toledo



Fuente: Autor, 2019

Clasificación Según RAMSAR

Definición de "humedales" y Sistema de Clasificación de Tipos de Humedales de la Convención de Ramsar, el humedal Santa Eduvigés presenta la siguiente clasificación según el anexo IA de la resolución 196 de 2006.

U -- Turberas no arboladas; incluye turberas arbustivas o abiertas ("bog"), turberas de gramíneas o carrizo ("fen"), bofedales, turberas bajas. (UFPS)

7.3.2 RÉGIMEN DE PROPIEDAD Y FIGURA DE MANEJO

El tipo de uso dentro del casco urbano es el predominio de la actividad residencial la que determina la densidad de ocupación de la ciudad, ocupación que además está condicionada por el acceso al suelo urbano y cuya forma es producto de la tensión ejercida por los ejes de comunicación y los nuevos equipamientos, así como por la topografía y disponibilidad de servicios (EOT, 2001).

Al estar el Esquema de Ordenamiento Territorial sin actualización y según los criterios para su actualización el predio donde se encuentra el humedal pasa ser urbano ya que actualmente es rural.

En este momento existe en el sitio de estudio usos agropecuario (cultivos de maíz, caña, plátano, lulo, piña y ganadería esporádica) En cuanto a tenencia de la tierra el área donde se encuentra el humedal en su mayoría pertenece a la finca del Colegio Guillermo Cote Bautista en menor porción es de propiedad privada, distribuida en cinco predios que se traslapan con el humedal. En el área que corresponde a estos cinco predios existe intervención con pastos y cultivos.

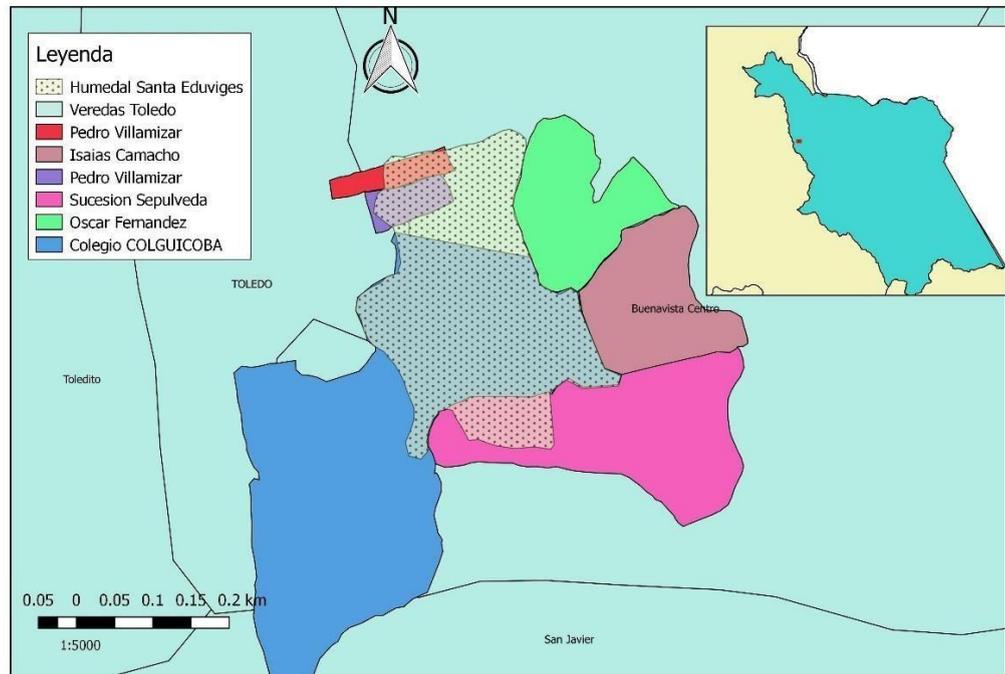
Tabla 5. régimen de propiedad y figura de manejo

NUMERO	NOMBRE DEL PREDIO	AREA (Ha)	PRESUNTO PROPIETARIO	ESCRITURA	NUMERO DE MATRICULA
1	_____	No definida	Pedro Villamizar	Si	_____
2	Buenvista Centro	No definida	Isaías Camacho	_____	_____
3	La Laguna	3	Sucesión Sepúlveda	Si	054-0005269
4	Estadero	No definida	Oscar Fernández	_____	_____
5	Santa Eduviges	18	Colegio Guillermo Cote Bautista	Si	-----

Fuente: Autor, 2019

A continuación, se presenta la distribución de tenencia de tierras que hacen parte del humedal Santa Eduviges del municipio de Toledo.

Mapa 6. Tenencia de tierras del Humedal Santa Eduvigis – Municipio de Toledo



Fuente: Autor, 2019

7.3.3 ASPECTOS AMBIENTALES FÍSICOS

Con base en las gráficas 1,2,3,4,5 y 6 de la sección del clima, el municipio de Toledo presenta diferentes aspectos climatológicos, los cuales se describen a continuación:

En cuanto a su precipitación grafica 1, el tipo más común es la lluvia, en el periodo de 2018 del mes de junio se presentaron lluvias intensas a diferencia de varios meses del año por lo que existe una variación extremada de ellas, variación que no presenta el año en curso. Los inviernos son cortos y frescos y durante el año permanece mojado y nublado, lo que hace que las personas tengan cultivos todo el año para ciertos alimentos y así mismo sacar su producción.

La temperatura (grafica 2 y 3), a través de los años ha ido incrementando, el municipio presenta un clima templado de unos 15 °C, actualmente esta temperatura ha subido donde se han llegado a presentar temperaturas máximas de 28 °C, los veranos para Toledo son aproximadamente cortos pero muy soleados, por lo que no hay

que dejar atrás que también es parte del cambio climático que se está presentando.

La humedad (grafica 4), que se muestra es bastante alta, alrededor de un 93%, debido a, que se presentó mucha lluvia lo que indica que el municipio se presenta un ambiente un poco húmedo, cuando el aire húmedo entra en contacto con el aire más fresco, o una superficie más fría, el vapor de agua se convierte en gotas de agua cuando esto ocurre en una superficie se conoce como el Punto de Rocío.

Para la parte de hidrología según los datos que arrojó la estación de la peña de los micos (grafica 6), el río Margua ha tenido un caudal mínimo en temporada seca de hasta 60 m³/s, donde se observa un río tranquilo, claro y en su mayoría se observan las piedras que sobresalen en él, cabe resaltar que en temporada de fuertes lluvias este caudal aumenta de manera progresiva y su ancho cada vez es mayor porque recibe aguas del río Chitaga y de otras quebradas que lo alimentan, en este afluente se han ostentado varias crecidas lo que ha ocasionado en varias fechas la pérdida de banca en diferentes partes de la carretera la Soberanía, caída de puentes y deterioro en algunas casas cercanas del corregimiento de San Bernardo, dado así, que el río Margua mantiene un promedio de cauce variado entre los 100 y 120 m³/s de agua lo que hace que este río sea peligroso en épocas lluviosas.

Imagen 2. Rio Margua en temporada seca



Fuente: Autor, 2019

7.3.3.1 ASPECTOS AMBIENTALES ECOLÓGICOS

Flora

En el humedal santa Eduvigis se hallaron alrededor de 73 especies de flora entre 1640 y 1710 m de altitud, predominando los grupos angiosperma y Pteridofita, allí se observaron varias familias donde las más características fueron árboles, arbustos, bejucos, orquídeas, hierbas y helechos. Los más representativos fueron palo Sarno, Tampaco, Siete cueros, pumarroso, tachuelo y las orquídeas epifitas *Prostechea* sp y *Rodriguezia* sp, también se distinguió el árbol de cedro de más de 20 años que allí permanece. Por el momento no se encuentra ninguna especie bajo régimen de amenaza en los libros rojos de Colombia. Para mejor visualización ver anexo 1.

A continuación, se observa la diversidad que allí se encuentra:

Tabla 6. Reporte de especies Vegetales terrestres, Humedal santa Eduvigis - municipio de Toledo

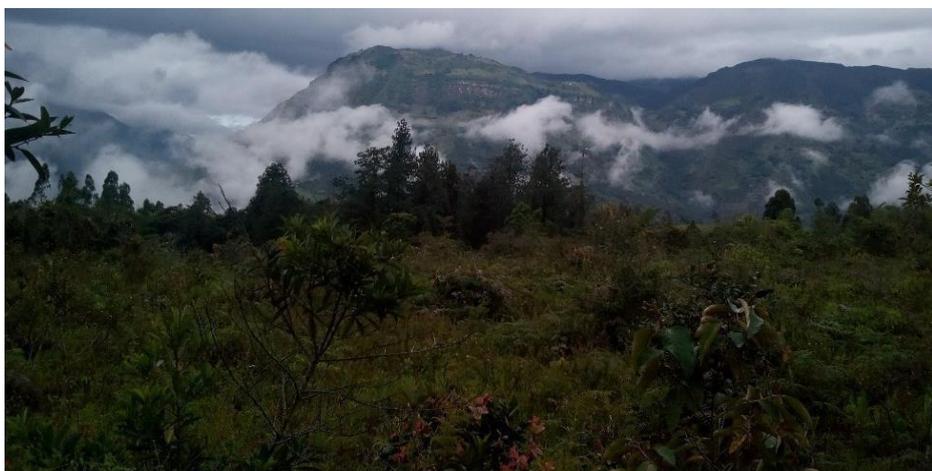
Habito	Nombre común	Especie	Familia	Grupo
árbol - arbusto	Sarno	Mauria heterophylla	Anacardiaceae	Angiosperma
árbol	Sarno	Toxicodendron striatum	Anacardiaceae	Angiosperma
bejuco		Baccharis mollis	Asteraceae	Angiosperma
arbusto		Baccharis pedunculata	Asteraceae	Angiosperma
subarbusto		Chromolaena sp.	Asteraceae	Angiosperma
bejuco		Cryptocymura scorpioides	Asteraceae	Angiosperma
bejuco		Mikania banisteriae	Asteraceae	Angiosperma
bejuco		Mikania sp.	Asteraceae	Angiosperma
árbol - arbusto		Piptocoma acuminata	Asteraceae	Angiosperma
arbusto		Verbesina sararensis	Asteraceae	Angiosperma
arbusto		Varronia sp.	Boraginaceae	Angiosperma
Hierba arrosetada		Annanas comosus	Bromeliaceae	Angiosperma
roseta epifita		Catopsis nutans	Bromeliaceae	Angiosperma
roseta epifita		Racinaea tenuispica	Bromeliaceae	Angiosperma
roseta epifita		Tillandsia fendlerii	Bromeliaceae	Angiosperma
árbol	Palo rejo	Trema micrantha	Cannabaceae	Angiosperma
árbol		Clethra cf. mexicana	Clethraceae	Angiosperma
árbol	Tampaco	Clusia multiflora	Clusiaceae	Angiosperma
hierba en macolla		Carex sp.	Cyperaceae	Angiosperma
arbusto		Cavendishia pubescens	Ericaceae	Angiosperma
arbusto		Psammisia cf. Penduliflora	Ericaceae	Angiosperma
árbol		Alchornea cf. Grandiflora	Euphorbiaceae	Angiosperma
árbol		Alchornea sp.	Euphorbiaceae	Angiosperma
árbol exótico		Acacia dealbata	Fabaceae	Angiosperma
enredadera		Centrosema sp.	Fabaceae	Angiosperma
árbol		Inga oerstediana	Fabaceae	Angiosperma
Hierba		Mimosa albida	Fabaceae	Angiosperma

hierba erguida		Kohleria sp.	Gesneriaceae	Angiosperma
árbol	Aguacacho	Vismia baccifera	Hypericaceae	Angiosperma
hierba en macolla		Juncus sp.	Juncaceae	Angiosperma
hierba erguida		Hyptis mutabilis	Lamiaceae	Angiosperma
árbol		Cinnamomum triplinerve	Lauraceae	Angiosperma
árbol	Amarillo	Nectandra reticulata	Lauraceae	Angiosperma
árbol	Sietecueros	Meriania speciosa	Melastomataceae	Angiosperma
arbusto		Miconia aeruginosa	Melastomataceae	Angiosperma
árbol - arbusto		Miconia amblyandra	Melastomataceae	Angiosperma
subarbusto		Miconia domociliata	Melastomataceae	Angiosperma
arbusto		Miconia minutiflora	Melastomataceae	Angiosperma
arbusto		Miconia sp.	Melastomataceae	Angiosperma
subarbusto		Monochaetum bonplandii	Melastomataceae	Angiosperma
árbol	Cedro	Cedrela odorata	Meliaceae	Angiosperma
árbol	Chipio	Ficus sp.	Moraceae	Angiosperma
árbol	Arrayán	Calycolpus moritzianus	Myrtaceae	Angiosperma
árbol		Myrcia sp.	Myrtaceae	Angiosperma
árbol		Myrcianthes cf. Fragrans	Myrtaceae	Angiosperma
árbol		Myrcianthes sp. (h. grande)	Myrtaceae	Angiosperma
árbol	Pumarroso	SyZygium jambos	Myrtaceae	Angiosperma
subarbusto		Ludwigia sp.	Onagraceae	Angiosperma
hierba en macolla		Elleanthus sp.	Orchidaceae	Angiosperma
orquidea epífita		Prostechea sp.	Orchidaceae	Angiosperma
orquidea epífita		Rodriguezia sp.	Orchidaceae	Angiosperma
arbusto	cordoncillo	Piper aduncum	Piperaceae	Angiosperma
arbusto		Piper sp.	Piperaceae	Angiosperma
caña		Guadua angustifolia	Poaceae	Angiosperma
hierba erguida		Securidaca sp.	Polygalaceae	Angiosperma
árbol - arbusto		Ardisia sp.	Primulaceae	Angiosperma

árbol - arbusto		Myrsine coriacea	Primulaceae	Angiosperma
árbol - arbusto		Myrsine coriacea	Primulaceae	Angiosperma
árbol		Frangula goudotiana	Rhamnaceae	Angiosperma
bejuco		Rubus floribundus	Rosaceae	Angiosperma
hierba postrada		Coccocypselum sp.	Rubiaceae	Angiosperma
arbusto		Palicourea cf. anacardifolia	Rubiaceae	Angiosperma
arbusto		Palicourea sp.	Rubiaceae	Angiosperma
árbol	Tachuelo	Zanthoxylum rhoifolium	Rutaceae	Angiosperma
árbol		Meliosma sp.	Sabiaceae	Angiosperma
árbol	Arevalo	Cupania latifolia	Sapindaceae	Angiosperma
arbusto		Viburnum tinoides	Viburnaceae	Angiosperma
árbol		Retrophyllum rospigliosii	Podocarpaceae	Gimnosperma
Hierba arrosetada		Blechnum cf. schomburgkii	Blechnaceae	Pteridofita
helecho en roseta		Blechnum occidentale	Blechnaceae	Pteridofita
helecho arborescente		Cyathea sp.	Cyatheaceae	Pteridofita
hierba en rizoma		Sticherus sp.	Gleicheniaceae	Pteridofita
hierba en rizoma		Pteridium arachnoideum	Pteridaceae	Pteridofita
helecho en roseta		Pteris sp.	Pteridaceae	Pteridofita

Fuente: Herbario HECASA UP,

2019 Fotografía 3. Flora presente el Humedal Santa Eduvigis



Fuente: Autor, 2019

Fotografía 4. Orquídea epífita *Rodriguezia* sp. Humedal Santa Eduvigis



Fuente: Autor, 2019

Fauna

Para el levantamiento de fauna, tenemos 33 especies siendo la familia Thraupidae la más representativa con 24 individuos de 8 especies. Ella presentagran número de especies con hábitos y dieta frugívora (frutas, semillas o frutos secos); por tal razón, son consideradas con potencial para la propagación de semillas en diferentes ecosistemas. Las observaciones nos indican que en el área de estudio las plantas producen frutos que las aves están obteniendo para su alimentación. La familia más observada fue Trochilidae, esto junto con la familia Thraupidae son indicadoras de las plantas que están floreciendo para estas épocas, ya que mientas Thraupidae consume y dispersa los frutos, la Trochilidae poliniza las flores que están en auge en las plantas, dando en si un ciclo para que las mismas plantas generen sus frutos y las generaciones de las mismas se mantengan. Para mejor visualización ver anexo 1.

En la siguiente tabla se observan las diferentes especies encontradas, para una mejor visualización.

Tabla 7. Reporte de especies de fauna. Humedal santa Eduvigis - municipio de Toledo

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Número de individuos	Categoría de Amenaza	Disponibilidad del entorno
---------	-------------------	--------------	----------------------	----------------------	----------------------------

Trochilidae	Amazilia viridigaster	picaflor de barriga verde	4	Preocupación menor (UICN)	local
Cotingidae	Pipreola riefferii	frutero verdinegro	2	Preocupación menor (UICN)	local
Trochilidae	Amazilia tzacalt	amazilia de cola rufa	4	Preocupación menor (UICN)	local
Coerebidae	Coereba flaveola	platanero o mielero	7	Preocupación menor (UICN)	local
Thraupidae	Thraupis episcopus	tángara azulada	5	Preocupación menor (UICN)	local
Passerellidae	Atlapetes semirufus	atlapetes semirrufo	3	Preocupación menor (UICN)	local
Parulidae	Myioborus miniatus	candelita plomiza	8	Preocupación menor (UICN)	local
Fringillidae	Spinus psaltria	jilguero menor	3	Preocupación menor (UICN)	local
Picidae	picoides fumigatus	carpintero ahumado	2	Preocupación menor (UICN)	local
Thraupidae	Saltator striatipectus	saltador rayado	3	Preocupación menor (UICN)	local
Emberizidae	Zonotrichia capensis	copeton	4	Preocupación menor (UICN)	local
Columbidae	Patagioenas fasciata	paloma de collar	9	Preocupación menor (UICN)	local
Thraupidae	Tangara heinei	tangara coroninegra	2	Preocupación menor	local

				(UICN)	
Cathartidae	coragyp atratus	chulo	6	Preocupación menor (UICN)	local
Thraupidae	sporophila nigricollis	espiguero capuchino	3	Preocupación menor (UICN)	local
Tyrannidae	Tyrannus melancholicus	tirano melancólico	3	Preocupación menor (UICN)	local
Icteridae	Molothrus bonariensis	tordo renegrado	2	Preocupación menor (UICN)	local
Thraupidae	Tangara Cianicolis	tangara cabeciazul	3	Preocupación menor (UICN)	local
Thraupidae	Tangara cayana	tangara isabel	2	Preocupación menor (UICN)	local
Trochilidae	Anthracothorax nigricollis	mango gorginegro	2	Preocupación menor (UICN)	local
Turdidae	Turdus serranus	sorzal negro	1	Preocupación menor (UICN)	local
Cardinalidae	Piranga olivacea	tángara rojinegra migratoria	2	Preocupación menor (UICN)	Migratoria
Tyrannidae	Tolmomyias sulphurescens	picoplano sulfuroso	3	Preocupación menor (UICN)	local
Cuculidae	piaya cayana	cuco ardilla	1	Preocupación menor (UICN)	local
Parulidae	Setophaga pitiayumi	parula pitiayumí	3	Preocupación menor (UICN)	local
Tyrannidae	Poecilotriccus sylvia	titirijí gris	1	Preocupación menor	local

(UICN)					
Thraupidae	volatinia	semillero		Preocupación	
	jacarina	volatinero	4	menor	local
(UICN)					
Thraupidae	sporophila	espiguero		Preocupación	
	luctuosa	negriblanco	2	menor	local
(UICN)					
Turdidae	Turdus	ciote		Preocupación	
	fuscater		2	menor	local
(UICN)					
Parulidae	dendroica	reinita		Preocupación	
	virens	dorsiverde	3	menor	Migratoria
(UICN)					
Furnariidae	Synallaxis	pijuí de		Preocupación	
	azarae	Azara	2	menor	local
(UICN)					
Mimidae	mimus gilvus	sinsonte	3	Preocupación menor	local
(UICN)					
Cathartidae	cathartes aura	buitre americano cabecirrojo	2	Preocupación menor	local

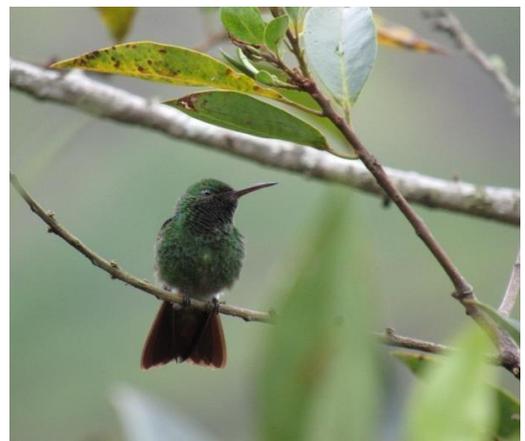
Fuente: Autor, 2019

Fotografía 2. Ave de la familia Thraupidae. *Saltator striatipectus* con 3 individuos visualizados



Fuente: Autor, 2019

Fotografía 2. Ave de la familia Trochilidae *Amazilia viridigaster* con 4 individuos observado



Fuente: Autor, 2019

Tabla 8. Reporte de especies de anfibios. Humedal santa Eduviges - municipio de Toledo

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Número de individuos	Categoría de Amenaza	Disponibilidad del entorno
Bufonidae	Rhinella marina	Sapo de caña o Gigante	1	Preocupación menor (UICN)	Local

Fuente: Autor, 2019

Fotografía 4. Sapo de caña o sapo gigante - Humedal Santa Eduviges



Fuente: Autor, 2019

Suelo

Para conocer qué tipo de suelo existe en el humedal, se realizó un laboratorio de suelo haciendo granulometría, ya que, el suelo es muy fino y para esto se utiliza solamente los suelos inorgánicos, porque, los orgánicos al contener materia orgánica esta al lavarse se pierde toda. Para el estudio se obtuvieron 5 estratos, de los cuales 2 fueron los que se utilizaron en el laboratorio.

En los estratos 1, 2 y 3 se pudo observar lo siguiente:

En el estrato 1 media 42 cm donde dominaba el capote o turba, el cual contiene raíces, materia de hojas en descomposición y presento un color marrón tirando a rojizo.

El estrato 2 media 41 cm en el cual contenía materia orgánica pues su color era un negro intenso y se desmoronaba con facilidad, en él había raíces más profundas, estaba más seco y duro para retirar el suelo.

El estrato 3 media 47 cm, su color presenta un color negro con gris acompañado de raíces, iba saliendo en bloques muy pequeños y presentaba un poco de humedad.

Fotografía 5. Estratificación del suelo del Humedal Santa Eduvigis



Fuente: Autor, 2019

Para el estrato 4 y 5 se hizo el procedimiento de laboratorio, debido a, que eran suelos inorgánicos, para esto primero se colocó a secar la muestra, se trillo y se pesó sola, después se pesó cada uno de los tamices, seguido de esto se agregó la muestra al primer tamiz #4, se empezó a mover para que pasara la muestra por los diferentes tamices #4, #8, #16, #20, #30, #40, #60, #80, #100, #200 quedando un residuo en el fondo, después, se pesó cada muestra que quedaba retenida en cada tamiz y por último se pesaba la muestra completa para saber cuánto suelo se había quedado retenido y así se realizó el procedimiento para todas las muestras. Ver anexo 3

El suelo obtenido es un de tipo arena para los estratos 4 y 5, según

su textura podemos distinguir tres tipos de suelos: arena, arcilla y limo. La arena es la que existe en los diversos ríos. Los suelos arenosos, como son más sueltos son fáciles de trabajar, pero tienen pocas reservas de nutrientes aprovechables por las plantas. (Lanza, 1999)

Fotografía 6. Muestras de suelo de los estratos 4 y 5 identificados en el Humedal Santa Eduvigés.



Fuente: Autor, 2019

En cuanto a pH y % de humedad se presenta a continuación una tabla donde se observan los diferentes valores que se obtuvieron en campo.

Tabla 9. Reporte de pH y humedad del suelo. Humedal Santa Eduvigés- Municipio de Toledo

	pH del suelo	% Humedad
Suelo seco	5.8	62
	5.8	58
Suelo húmedo	5.8	70
Promedio	5.8	60%

Fuente: Propia. 2019

En los datos anteriores el pH del suelo el cual se tomó con el peachímetro, se obtuvo un valor de 5.8 para suelo seco y húmedo en las veces que se tomó la lectura, las cuales dieron como resultado un pH óptimo pues oscila entre 5,5 y 7 lo que indica que es importante para mantener la fertilidad adecuada del suelo.

La humedad del suelo también se tomó por medio del peachimetro para suelo, en ella se obtuvo un valor del 70% para suelo húmedo y un promedio del 60%.

Fotografía 7. Lectura del pH y humedad del Humedal Santa Eduvigis



Fuente: Autor, 2019

Limnología

Para la identificación del agua que presenta el humedal Santa Eduvigis se realizó el laboratorio de calidad de agua, donde se analizaron los parámetros por medio de la guía de química ambiental de la Universidad de Pamplona y con ayuda de la resolución 2115 del 22 de junio de 2007 se comparó si los resultados obtenidos en laboratorio tienen similitud con lo que se plantea en la guía. Para ello se analizaron pH, turbidez, fosforo, nitritos, nitrógeno amoniacal, sulfato, DQO, DBO, dureza, alcalinidad, cloruros y acidez, para cada parámetro se analizó de la siguiente manera: Ver imágenes en anexo 4.

Los resultados obtenidos de turbidez, fosfato, sulfato, nitrógeno amoniacal, nitritos y DQO, estuvieron dados por el nefelómetro.

El resultado de pH se obtuvo por medio del peachimetro especial para aguas.

Para alcalinidad se tomó un volumen de muestra de 100 ml en el

Erlenmeyer; se realizó el montaje de titulación utilizando de titulante ácido sulfúrico (H_2SO_4). A la muestra se le agregaron 3 gotas del indicador Naranja de metilo. Para determinar el volumen de la sustancia titulante es cuando este cambia (vira) a un naranja ladrillo. (Msc. Ph. D Jacipt Alexander Ramon Valencia)

Para acidez se tomó un volumen de muestra de 100 ml en el Erlenmeyer; se realizó el montaje de titulación utilizando como titulante Hidróxido de Sodio ($NaOH$). A la muestra se le agregaron 3 gotas del indicador de fenolftaleína ($C_{20}H_{14}O_4$). Para determinar el volumen de la sustancia titulante es cuando este cambia (vira) a un rosado pálido. (Msc. Ph. D Jacipt Alexander Ramon Valencia)

Para cloruros se tomó un volumen de muestra de 100 ml en el Erlenmeyer; se realizó el montaje de titulación utilizando de titulante nitrato de plata ($AgNO_3$). A la muestra se le agregan 3 gotas del indicador de Cromato de potasio (K_2CrO_4). Para determinar el volumen de la sustancia titulante es cuando este cambia (vira) a marrón rojizo.

Para dureza se tomó un volumen de muestra de 100 ml en el Erlenmeyer; se realizó el montaje de titulación utilizando de titulante el EDTA. (Ácido etilendiaminotetraacético). A la muestra se le agregaron 0.5 ml de la Solución de buffer o (S. tampón) y 3 gotas del indicador negro eriocromo ($C_{20}H_{12}N_3O_7SNa$). Determinar el volumen de la sustancia titulante es cuando este cambia (vira) a un azul oscuro. (Msc. Ph. D Jacipt Alexander Ramon Valencia)

A continuación, se presentan los cálculos para la obtención de los datos:

pH

El resultado para pH fue de 4,15 lo que indica que el agua del Humedal Santa Eduviges es acida, esto conlleva a que se deben tomar las medidas necesarias puesto que la comunidad de San Javier es la principal afectada

Turbidez

El resultado para turbidez fue de 3,48, pues al presentar un valor elevado al permisible según la resolución 2115 de 2007 que debe ser de 2, puede ser ocasionado por problemas en el tratamiento de posibles intrusiones a la red.

Dureza

$$V_1 = 13 \text{ ml } V_2$$

$$= 100 \text{ ml } M =$$

$$0,1$$

$$\frac{V_1 * M * 100000}{V_2} = \frac{6,5 * 0,1 * 100000}{100 \text{ ml}} = 130 \frac{\text{mg}}{\text{L}}$$

El valor máximo permisible según la resolución 2115 es de 300 mg/L, de lo anterior se puede decir que la dureza del agua que presenta el humedal esta permisible.

Alcalinidad

$$V_1 = 6,5 \text{ ml}$$

$$V_2 = 100 \text{ ml}$$

$$\frac{V_1 * M * 50000}{V_2} = \frac{6,5 * 0,1 * 50000}{100 \text{ ml}} = 325 \frac{\text{mg}}{\text{Lt}}$$

El valor máximo permisible según la resolución 2115 es de 200 mg/L, de lo anterior se puede decir que la alcalinidad del agua que presenta el humedal Santa Eduvigis está por encima de lo permisible.

Acidez

$$V_1 = 2 \text{ ml}$$

$$V_2 = 100 \text{ ml}$$

$$\frac{V_1 * M * 50000}{V_2} = \frac{2 * 0.1N * 50000}{100 \text{ ml}} = 100 \frac{\text{mg}}{\text{Lt}}$$

Según el pH que arrojó el resultado fue de 4,15, de lo anterior se deduce que la acidez del agua es alta.

Cloruros

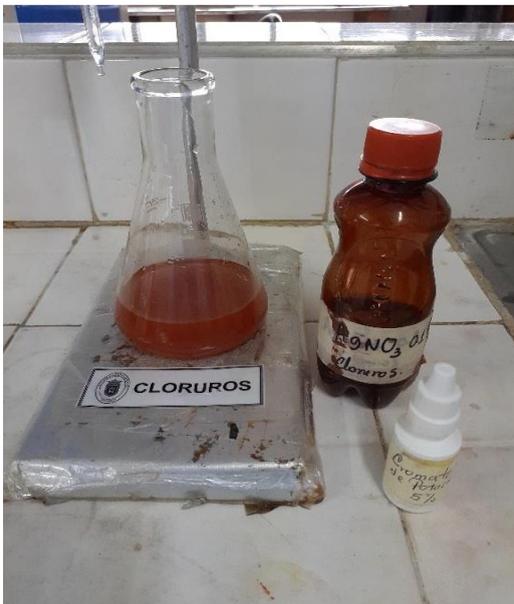
$$V_1 = 4,5 \text{ ml}$$

$$V_2 = 100 \text{ ml}$$

$$\frac{V_1 * M * 1000}{V_2} = \frac{4,5 * 0.1N * 1000}{100 \text{ ml}} = 4,5 \frac{\text{mg}}{\text{Lt}}$$

El valor máximo permisible según la resolución 2115 es de 200 mg/L, de lo anterior se puede decir que los cloruros del agua que presenta el humedal están bajos pues al ser un agua natural no suele sobrepasar los 50-60 mg/L.

Fotografía 8. Parámetro de cloruro



Fuente: Autor, 2019

Fotografía 9. pH del agua



Fuente: Autor, 2019

Fosfato

Con base al resultado que arrojo el nefelómetro y según la resolución 2115 de 2007 la cantidad de fosfato presente en el agua del humedal Santa Eduviges fue de 1,7 mg/L, lo que indica que está por encima del rango permisible que es 0,5 mg/L.

Sulfato

Con base al resultado que arrojo el nefelómetro y según la resolución 2115 de 2007 la cantidad de sulfato presente en el agua del humedal Santa Eduviges fue de 6 mg/L, lo que indica que está por debajo del rango permisible que es 250 mg/L.

Nitrógeno amoniacal

Con base en la norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: Recurso agua, Libro VI anexo 1, el límite máximo permisible del Nitrógeno amoniacal es de 1,0 mg/L, al comparar este valor con el de laboratorio que fue de 0,04 mg/L, indica que el agua del humedal Santa Eduviges contiene bajo nivel de nitrógeno amoniacal.

Nitritos

Partiendo del resultado que arrojo el nefelómetro y según la resolución 2115 de 2007 la cantidad de nitrito presente en el agua del humedal Santa Eduviges fue de 0,004 mg/L, lo que indica que está por debajo del rango máximo permisible que es 0,1 mg/L.

DQO

La Demanda bioquímica de oxígeno que arrojo el equipo fue de 106 mg/L, se realizó comparación con la Norma ISO 15705 de 2002 donde adopta un rango

de 15 a 300 mg/L lo cual indica que presenta un rango bajo de DQO el agua del Humedal Santa Eduviges.

Conductividad

Partiendo del resultado de conductividad y según la resolución 2115 de 2007 la cantidad de conectividad presente en el agua del humedal Santa Eduviges fue de 110 microsiemens/cm, lo que indica que está por debajo del rango máximo permisible que es 1000 microsiemens/cm.

Fotografía 9. Parámetros de N. amoniacal, Sulfato, Fosfato y Nitritos



Fuente: Autor, 2019

7.3.4 ASPECTOS SOCIOECONOMICOS CULTURALES

Para la identificación de los aspectos socioeconómicos, culturales y sociales se determinó por medio de una herramienta de recolección de información que para nuestro caso fue una encuesta. La encuesta se realizó a la población rural de la vereda san Javier, la muestra fueron 20 usuarios del cuerpo de agua. Ella consta de 5 secciones las cuales describiremos seguidamente:

Sección A: Información básica

Sección B: Información sobre la vivienda

Sección C: Información sobre el abastecimiento de agua

Sección D: Organizaciones de la sociedad civil

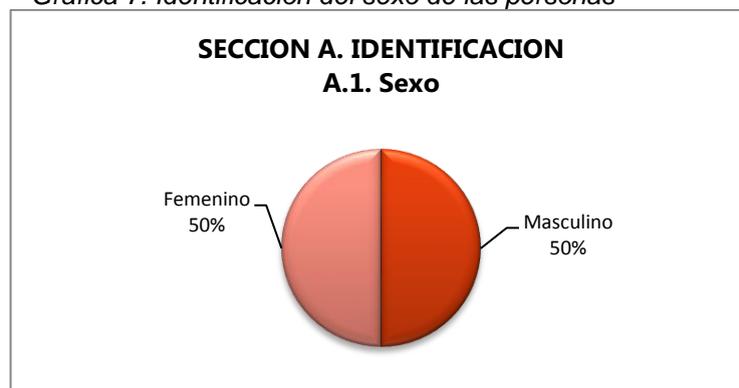
Sección E: Conciencia ambiental

La encuesta fue realizada a 20 usuarios de la vereda de san Javier (Ver anexo 2), posteriormente, se muestran los resultados obtenidos:

Dentro del humedal santa Eduvigis no viven personas, sin embargo, la comunidad de la vereda san Javier adquiere el recurso hídrico de allí, por lo que, la información primaria (encuesta) para este aspecto fue realizada a los usuarios de la vereda. Las personas propietarias que hacen parte del humedal tienen cultivos cercanos, en algunas ocasiones tienen estos predios alquilados y en algunos de ellos están sembrando al borde del humedal.

De acuerdo a la encuesta realizada se obtuvieron los siguientes reportes:

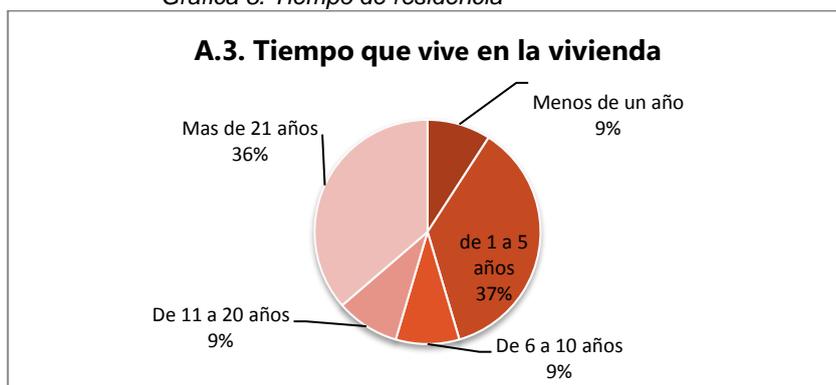
Gráfica 7. Identificación del sexo de las personas



Fuente: Autor, 2019

Se observa un equilibrio de mujeres y hombres que viven en la vereda de San Javier.

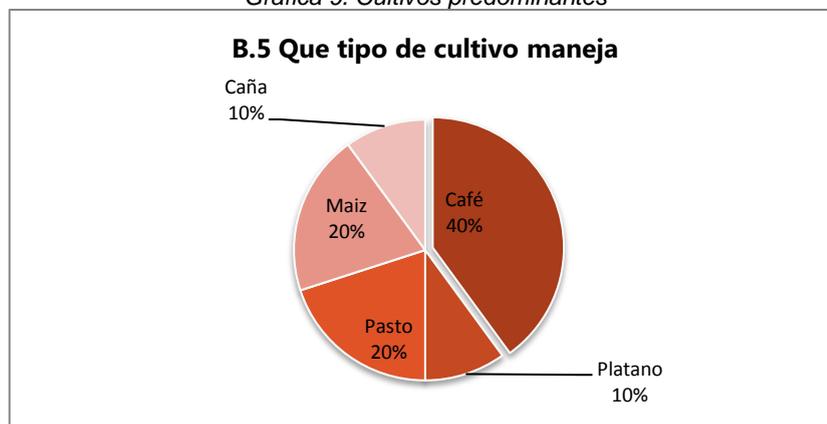
Gráfica 8. Tiempo de residencia



Fuente: Autor, 2019

Se evidencia que no todas las personas tienen el mismo tiempo de estar en la vereda y con un porcentaje del 75% para personas que viven hace más de 4 años en este lugar.

Gráfica 9. Cultivos predominantes



Fuente: Autor, 2019

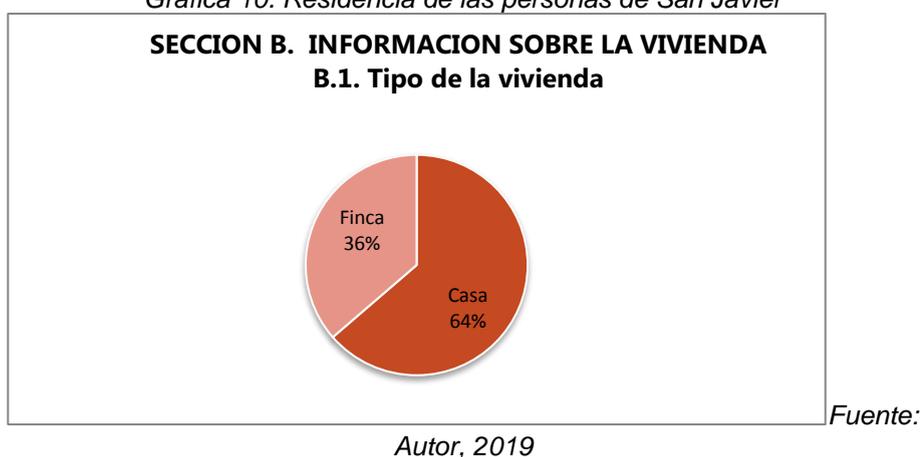
El uso actual del suelo que se encuentran en la comunidad de san Javier son principalmente terrenos agrícolas pues contienen cultivos de café, caña, tomate, plátano, caña, pasto y maíz estos últimos son sembrados en fincas donde predomina el ganado para poder alimentarlo, así mismo, en otras fincas se utiliza para el alimento de las vacas lecheras.

7.3.5 ASPECTOS SOCIOECONOMICOS SOCIALES

también, contienen un acueducto veredal que viene principalmente del humedal, pues al no contar con un servicio de alcantarillado tienen diseñado un pozo séptico para las aguas negras,

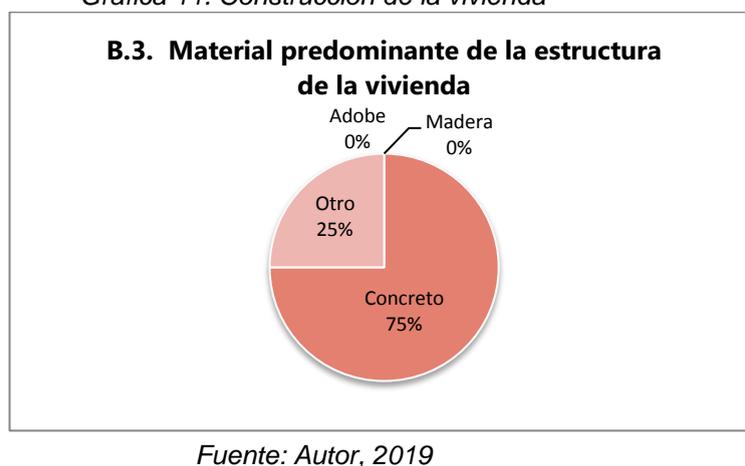
o en otros puntos, entre los usos más comunes se encontró preparar alimentos, higiene personal, limpieza de la vivienda y algunas personas beben de esta agua.

Gráfica 10. Residencia de las personas de San Javier



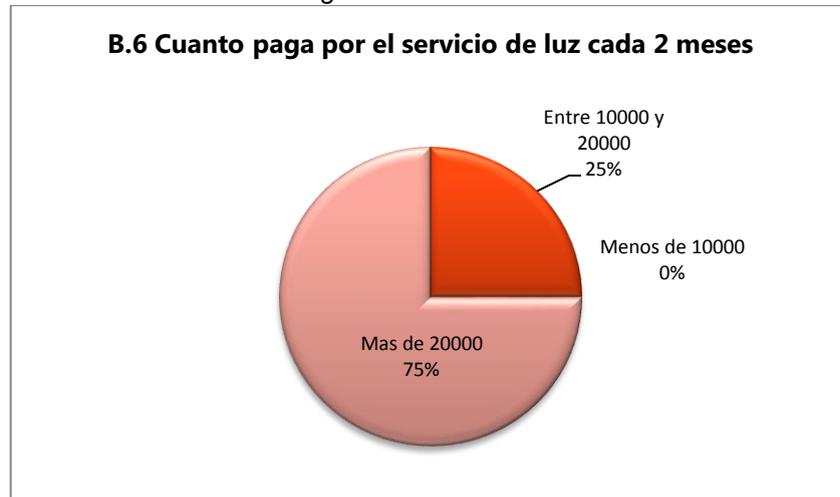
Según el estudio realizado en la vereda se observa que la comunidad reside en un 64% en casas.

Gráfica 11. Construcción de la vivienda



Normalmente las casas están construidas en un 75% de concreto.

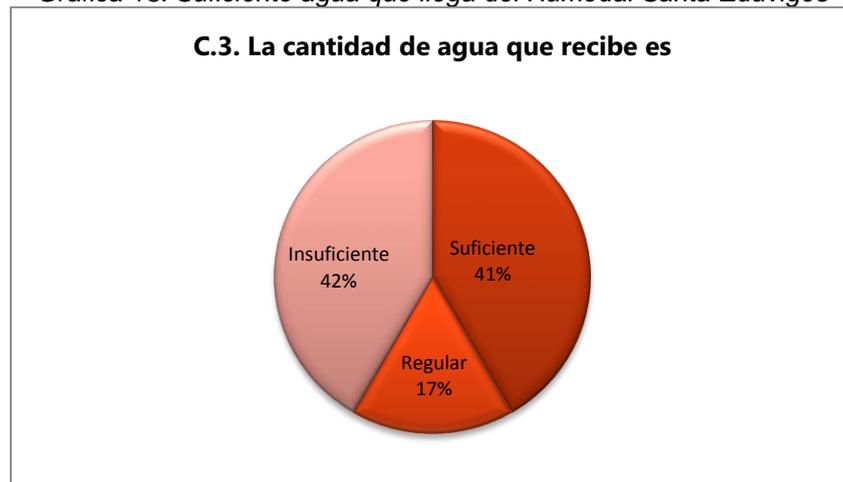
Gráfica 12. Pago del servicio de luz



Fuente: Autor, 2019

La comunidad de San Javier cuenta con el servicio de energía eléctrica, lo cual, el 75% paga más de \$20000 por este consumo cada 2 meses.

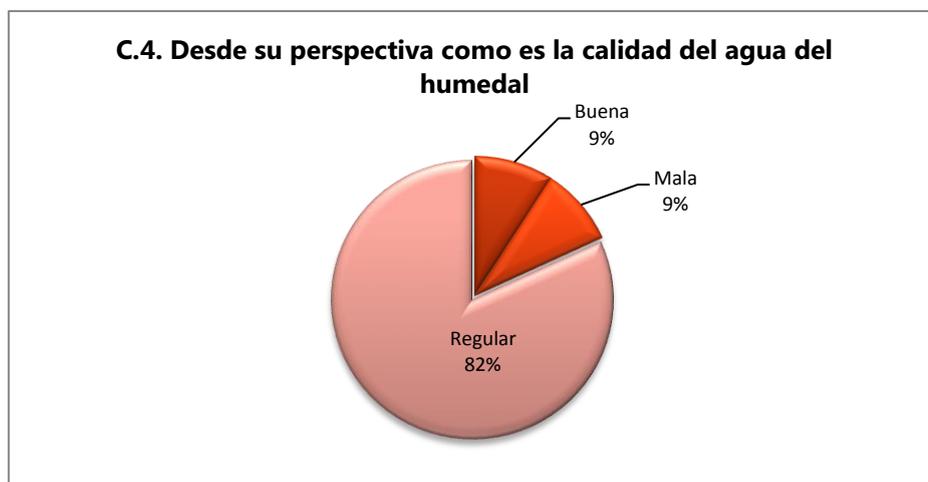
Gráfica 13. Suficiente agua que llega del Humedal Santa Eduvigis



Fuente: Autor, 2019

El agua procedente del Humedal Santa Eduvigis no llega seguido, lo cual, se clasifica como un 42% deficiente, debido a, que no se tiene un mantenimiento continuo en las tuberías, la gente utiliza el líquido todos los días cuando este llega hasta sus viviendas.

Gráfica 14. Calidad del agua del Humedal Santa Eduviges



Fuente: Autor, 2019

El agua del humedal que esta población consume se encuentra en un estado regular, debido a, que el agua baja con mucho caliche (contiene muchos sedimentos).

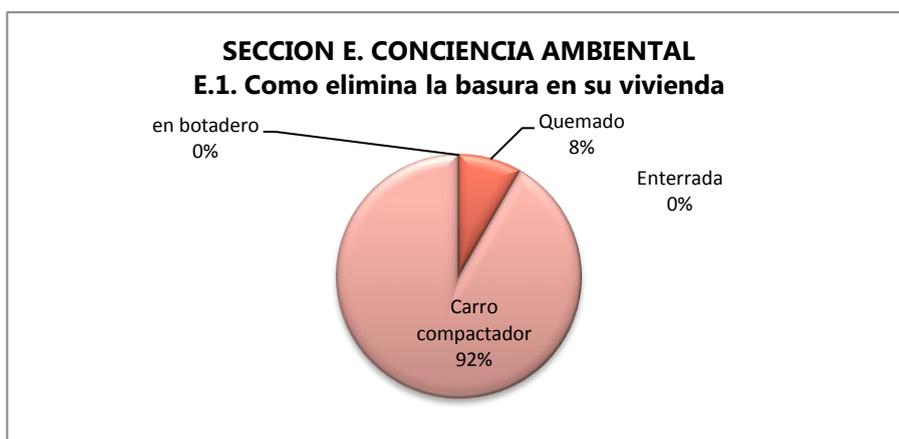
Gráfica 15. Participación en la Junta de acción comunal



Fuente: Autor, 2019

En la comunidad existe una junta de acción comunal, el 75% de las personas asisten cuando se realizan reuniones para conocer y estar pendientes lo que sucede en la vereda.

Gráfica 16. Transporte de residuos



Fuente: Autor, 2019

Se observa que el 92% de los residuos sólidos los recoge el carro compactador, que pasa por la vía principal de la vereda.

Gráfica 17. Eliminación de los residuos sólidos



Fuente: Autor, 2019

Las personas de la vereda de San Javier desechan sus residuos cada ocho o quince días depende de cuando pase el carro compactador, los demás desechos son proporcionados a los animales que mantienen.

7.3.6 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

El humedal Santa Eduvigis al no contar con la protección adecuada, se ve inmerso en diferentes problemáticas pues debido a la falta de educación ambiental de las personas y la indiferencia por ayudar a cuidar este terreno, están haciendo que se acabe poco a poco, también las conexiones erradas hacen parte de esta problemática pues algunas personas la utilizan por medio de tuberías para el riego de sus cultivos, en cambio otras siembran cerca al humedal que incluso han llegado a invadir una parte de él, en otros lugares han hecho uso de fertilizantes para los cultivos, lo que puede producir la infertilidad del suelo, aumento de los microorganismos e incluso la contaminación de las aguas.

Fotografía 10. Fertilizantes en los suelos del Humedal Santa Eduvigis



Fuente: Autor, 2019

Fotografía 11. Tomas o zanjas del Humedal Santa Eduvigis



Fuente: Autor, 2019

7.4 ESTRATEGIAS AMBIENTALES PARTICIPATIVAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL HUMEDAL

Tabla 10. Estrategias ambientales participativas para la conservación del Humedal santa Eduviges

ESTRATEGIA	DESCRIPCION
Planes de educación ambiental	<p>Objetivo</p> <p>Implementar por medio del colegio Guillermo Cote Bautista en la modalidad de los PRAES proyectos en pro del embellecimiento del humedal Santa Eduviges.</p> <p>Actividad</p> <p>Charlas, capacitaciones a los estudiantes y docentes, señalización</p>
Zonificación del humedal Santa Eduviges	<p>Objetivo</p> <p>Fortalecer las acciones regionales como la de parques nacionales naturales (PNN), Alcaldía municipal, Umata, CORPONOR y todas aquellas que puedan estar relacionadas con el humedal Santa Eduviges o áreas estratégicas para brindarle un manejo Adecuado</p> <p>Actividad</p> <p>Diagnóstico de la zona de estudio y sistemas de información geográfica (SIG)</p>

Espejo de agua en el humedal Santa Eduvigis

Objetivo

Evitar la realización de zanjas, ya que, por medio de ellas no hace que se retenga el agua y forme el espejo.

Actividad

Capacitaciones, charlas y denuncias en caso tal, que la comunidad incumpla este objetivo.

Sistema de agua potable

Objetivo

Implementar un sistema de acueducto en la vereda de San Javier

Actividad

Mano de obra y monitoreo preventivo.

Objetivo

Plantar cerca de las tomas existentes con especies vegetales que ayuden a cubrir las zanjas y cuidar el agua.

Meta

35% de las tomas queden cubiertas

Reforestación

Actividad

Campañas, Charlas, Siembras y proyectos verdes.

**Reglamentación para la
conservación del humedal Santa
Eduviges**

Objetivo

Elaborar una guía metodológica que establezca criterios y defina parámetros ambientales que permitan evaluar los impactos en el humedal Santa Eduviges, frente a la intervención y desarrollo de diversos proyectos

Actividad

Por medio de documentos, normas, resoluciones, leyes y decretos ambientales

Fuente; Autor, 2019

8. CONCLUSIONES

Se observo que el Humedal Santa Eduvigis presenta una diversidad de fauna y flora variada, debido a, las distintas especies que existen y rodean este lugar, entre los más característicos de la avifauna encontramos el Thraupidae. Saltator striatipectus y Trochilidae Amazilia siendo los grupos donde más familias se observaron, por otra parte, el árbol palo Sarno y el arbusto tachuelo son los más predominantes, al igual que, las orquídeas las cuales en cierto tiempo del año florecen, esto ocurre de acuerdo a las condiciones climáticas que hacen que aceleren o disminuyan el crecimiento y florescencia.

La histórica reserva hídrica que presenta el humedal Santa Eduvigis es muy importante para su conservación, ya que, por medio de este recurso se han abastecido diferentes barrios del municipio y se ha mantenido un paisaje embellecedor, pero, debido a la fragmentación y la contaminación al que se ha visto sometido el humedal, han causado la reducción e incluso la perdida de sus capacidades ambientales por parte de la intervención de la mano de obra del hombre.

Según el estudio realizado de calidad de agua sería bueno implementar un servicio de acueducto para mejorar la calidad de vida de los usuarios y abastecer mejor este servicio, proveniente del humedal Santa Eduvigis no es apta para el consumo humano, pues al contener un pH de 4,15 hace que sea acida y afecte la salud de las personas que la consumen,

El tipo de suelo que se encuentra en el Humedal Santa Eduvigis es muy orgánico, lo que hace que la misma comunidad demuestre la ambición de cultivar en estos terrenos.

La comunidad de la vereda San Javier al ser sus vecinos más cercanos al Humedal Santa Eduvigis y por optar del recurso de agua hace que su socioeconomía esté basada principalmente en el cultivo

de café, es por ello, que sus habitantes manejan esta fuente natural para el riego de sus cultivos, debido a, que les proporciona un bajo costo y les ayuda a mantener sus tierras labradas con buenas cosechas durante todo el año.

El predio donde está ubicado el Humedal Santa Eduviges contiene un área de 4,3 Ha que hacen parte de propiedad privada, siendo utilizada la mayor parte por el colegio Guillermo Cote Bautista; lo que ocasiona que no se puedan tomar medidas sin antes haber consultado con sus propietarios.

9. RECOMENDACIONES

- Sensibilizar por medio de acciones de transmisión directa y un mejor aprovechamiento donde se creen oportunidades para mejorar el dialogo personal entre la comunidad y los propietarios
- Al visitar el humedal, procura no hacer demasiado ruido, pues las especies de fauna no se dejan ver a simple vista y hay que buscar lugares apropiados para hacer el avistamiento.
- Evitar arrojar basura por todas las partes o lugares del humedal, con ello contribuimos a mejorar el paisaje, el ambiente de las especies y el agua.
- Permitir el acceso al humedal Santa Eduvigis a personas que tengan autorización y que demuestren respeto por lo que allí se encuentra.
- Evitar la trayectoria de especies las cuales no conforman parte del ecosistema del humedal.
- Actualización de los planes ambientales que se manejan en los entes municipales, para mejorar el desarrollo del municipio.
- Realizar periódicamente estudios fisicoquímicos al Humedal Santa Eduvigis para que de esta manera se pueda establecer la calidad en la cual se encuentra.

10. AGRADECIMIENTOS

Este logro va dedicado a Dios por permitirme llegar hasta aquí, a mis padres y mi familia que me apoyaron positivamente en cada situación.

A mis amigos con los que compartí muchas experiencias a lo largo de mi carrera universitaria.

A mi tutor magister Javier Augusto Vera Solano, al guía Alonso Angarita y a la ingeniera del parque NNT Luz Stella Villamizar por brindarme el apoyo y tiempo en cada momento de la realización de este trabajo.

A la comunidad de la vereda de san Javier por acompañarme y recibirme siempre con buena atención y respeto.

Y posteriormente agradecer a los docentes de la Universidad de Pamplona por hacer parte de mi formación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Comité municipal, 2. i. (2016). Humedal Santa Eduvigis, como un referente de educación ambiental en el municipio de Toledo. Toledo Norte de Santander.
1. Gabriela Mataloni, 2. R. (2016). Regiones de Humedales de Argentina. Buenos Aires .
1. Karim Senhadji-Navarro, 2. M.-O. (2017). Estado ecológico de algunos humedales colombianos en los últimos 15 años: una evaluación prospectiva. Bogotá.
1. Martha Andrade, 2. I. (noviembre de 2005). Secretaria distrital de ambiente. Obtenido de <http://ambientebogota.gov.co/politicas-de-humedales-del-distrito-capital>
2. Minambiente, 1. O. (s.f.). Plataforma virtual de aprendizaje SIRH. Obtenido de [http://capacitacion.sirh.ideam.gov.co/homeSIRH/ocga/resoluciones/RES OLUCION%20196%20DE%202006.pdf](http://capacitacion.sirh.ideam.gov.co/homeSIRH/ocga/resoluciones/RES%20OLUCION%20196%20DE%202006.pdf)
- Aguilar, M. A. (27 de febrero de 2018). Semana Sostenible . Obtenido de <https://sostenibilidad.semana.com/opinion/articulo/humedales-en-peligro-opinion-ambiente-y-sociedad/39608>
- Alcaldía de Toledo Norte de Santander. (25 de septiembre de 2018). Obtenido de <http://www.toledonortedesantander.gov.co/municipio/geografia>
- AstroMia. (s.f.). Recuperado el 07 de octubre de 2019, de <https://www.astromia.com/glosario/precipitacion.htm>
- Biodiversidad, C. N. (s.f.). Biodiversidad mexicana. Recuperado el 07 de octubre de 2019, de <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/quees.html>

Bogota. (06 de diciembre de 2017). Cajicá, el mejor municipio de la Sabana en economía y reciclaje. El tiempo. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/bogota/cajica-mejor-municipio-en-economia-y-reciclaje-159278>

Camacho, A. (2007). La gestión de los humedales en la política de aguas en España . España

Colombia, I. H. (2014). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Obtenido de <http://www.humboldt.org.co/es/component/k2/item/560-criterios-para-la-delimitacion-de-los-humedales-de-colombia>

Concepto Definicion. (17 de julio de 2019). Obtenido de <https://conceptodefinicion.de/suelo/>

Convenio de Diversidad Biológica. (s.f.).

De Conceptos.com. (2019). Obtenido de <https://deconceptos.com/ciencias-naturales/contaminacion>

DeConceptos.com. (s.f.). Obtenido de <https://deconceptos.com/ciencias-naturales/clima>

Jardin Botanico de Bogota. (2019). Obtenido de <http://www.jbb.gov.co/index.php/generalidades/humedales-de-colombia>

Lanza, G. (Noviembre de 1999). EL SUELO, DIFERENCIAS SEGÚN SU ASPECTO FÍSICO Y QUÍMICO. Obtenido de <http://www.fao.org/3/ah645s/AH645S04.htm>

Lizcano D. J., B. J.-T.-n. (2010). Día de la Biodiversidad en Norte de Santander. Grupo de Investigación en Ecología y Biogeografía (GIEB). Pamplona, Universidad de Pamplona: Lizcano D. J.,

Bittner J., Álvarez S. J., Galindo- Tarazona R.

Minambiente. (6 de febrero de 2015).

Obtenido de

<http://www.minambiente.gov.co/index.php/sala-de-prensa/2-noticias/1659-colombia-tien-mas-de-30-mil-humedales>

MINISTERIO DE AMBIENTE, V. Y. (2006). Guía técnica para la formulación de planes de manejo. Bogota, Colombia.

Msc. Ph. D Jacipt Alexander Ramon Valencia. (s.f.). Guia de laboratorio quimica ambiental y bioprocesos. Pamplona, Colombia.

Raffino, M. E. (11 de enero de 2019). concepto.de. Obtenido de <https://concepto.de/conservacion-del-medio-ambiente/>

Ramsar . (2014). Obtenido de <https://www.ramsar.org/es/acerca-de/la-importancia-de-los-humedales>

Rodriguez, M. V. (20 de abril de 2016). Diario del viajero . Obtenido de <https://www.diariodelviajero.com/espana/que-son-los-humedales-y-para-que-sirven-y-algunos-ejemplos-para-que-visites-en-espana>

ROYERO GUTIERREZ, J. M. (1987). Geología de la plancha 111 Toledo, Norte de Santander. Bucaramanga INGEOMINAS.

Salcedo, J. P. (18 de junio de 2015). Slideshare. Obtenido de <https://es.slideshare.net/Jampicasseres/preservar-el-medio-ambiente>

Santander, A. M. (2001). Esquema de Ordenamiento Territorial Toledo Norte de Santander 2001. Toledo Norte de Santander . Obtenido de http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/T/toledo_-_norte_de_santander_-_eot_-_2001/toledo_-_norte_de_santander_-

eot-_2001.asp

Santander, D. N. (2014). Caracterización del departamento norte de Santander.

Cucuta Norte de Santander.

Santander, U. U. (s.f.). Cucuta Norte de Santander.

Santoyo, H. H. (19 de julio de 2016). Seis Humedales Colombianos de Importancia Mundial. Obtenido de <https://aida-americas.org/es/blog/seis-humedales-colombianos-de-importancia-mundial>

significados . (7 de mayo de 2019). Obtenido de <https://www.significados.com> › temperatura

Significados. (21 de marzo de 2015). Obtenido de <https://www.significados.com/fauna/>

Tama, P. N. (2015). Humedal Santa Eduvigis. Toledo Norte de Santander, Colombia .

Wiki Culturalia. (29 de marzo de 2013). Obtenido de <https://edukavital.blogspot.com/2013/03/caudal.html>