



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
T U N J A



ALCALDÍA MUNICIPAL DE TOGÜÍ, BOYACÁ

INFORME FINAL PASANTÍA

APOYO TÉCNICO EN LA EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES RELACIONADAS CON EL SEGUIMIENTO Y LEGALIZACIÓN DE ACUEDUCTOS VEREDALES, EN LA SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE TOGÜÍ, BOYACÁ

ANGY DANIELA PINTO ALVAREZ

FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

TUNJA

2022

INFORME FINAL PASANTÍA

**APOYO TÉCNICO EN LA EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES RELACIONADAS CON EL
SEGUIMIENTO Y LEGALIZACIÓN DE ACUEDUCTOS VEREDALES, EN LA
SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE LA ALCALDÍA DEL
MUNICIPIO DE TOGÜÍ, BOYACÁ**

**ANGY DANIELA PINTO ALVAREZ
CODIGO: 2254312**

**TRABAJO INFORME FINAL COMO OPCIÓN DE GRADO PARA OBTENER POR EL
TÍTULO DE INGENIERA AMBIENTAL**

DIRECTOR: ING. MSc © CAMILO ANDRÉS ROJAS CRUZ

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
TUNJA
2022**

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN	8
2. INTRODUCCIÓN	9
3. OBJETIVOS	12
3.1 <i>Objetivo General</i>	12
3.2 <i>Objetivos Específicos</i>	12
4. MARCO REFERENCIAL.....	13
4.1 Marco Contextual.....	13
4.1.1. <i>Generalidades del Municipio</i>	13
4.1.2. <i>Contextualización del estado de los acueductos sector rural</i>	19
4.2. Marco Teórico	21
4.3. Marco Conceptual	28
4.4. Marco Legal	29
5. DESARROLLO DE LA PASANTÍA.....	30
5.1. Actividades realizadas.....	30
5.2. Metodología	32
5.3. Desarrollo de las actividades.....	36
5.3.1. <i>Seguimiento al trámite de concesión de aguas superficiales</i>	36
5.3.2. <i>Campañas</i>	39

5.3.3. <i>Mesas de Trabajo</i>	40
5.3.4. <i>Gestión ambiental</i>	41
6. RESULTADOS OBTENIDOS	43
6.1. <i>Seguimiento al trámite de concesión de aguas superficiales</i>	43
6.2. <i>Campañas</i>	50
6.3. <i>Mesas de trabajo</i>	51
6.4. <i>Gestión ambiental</i>	55
7. Conclusiones	59
8. Recomendaciones	61
9. Bibliografía	62
10. Anexos.....	65

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. División veredas municipio de Togüi	14
Imagen 2. Configuración típica de un sistema de abastecimiento de agua	21
Imagen 4. Proceso del trámite de concesión de aguas superficiales	24
Imagen 5. Diagrama metodológico	36

CONTENIDO DE TABLAS

<i>Tabla 1. Usos del suelo en el municipio de Togüi</i>	<i>15</i>
<i>Tabla 2. Fuentes abastecedoras del municipio de Togüi.....</i>	<i>17</i>
<i>Tabla 3. Puntaje de riesgo asignado.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 4. Clasificación del IRCA</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 5. Actividades realizadas durante la pasantía.....</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 6. Tiempo invertido en visitas de inspección del sistema de tratamiento.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 7. Información de prestadores de servicio de agua del sector rural del municipio</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 8. Análisis del índice IRCA informes 2022</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 9. Plan De Acción segundo semestre 2022.....</i>	<i>53</i>

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Estado de infraestructura.....	45
Gráfico 2. Avance en el proceso de concesión de aguas.....	48
Gráfico 3. Relación del índice IRCA del 2022	52
Gráfico 4. análisis metereológico de precipitación	55
Gráfico 5. Diagnóstico de visitas de gestión del riesgo	57

1. RESUMEN

El presente informe muestra la forma en la que se desarrolló la práctica profesional como opción de grado de la facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad Santo Tomás, durante un tiempo de 480 horas empleadas en el área de secretaria de planeación y obras públicas, de la Alcaldía de Togüi, que es una entidad pública que se encarga de garantizar el manejo adecuado al recurso hídrico, con el propósito de brindar un apoyo técnico en el tema de concesión de aguas de las zonas rurales del municipio, se desarrollaron actividades con el propósito de realizar un seguimiento al trámite de concesión de aguas superficiales, participación en las mesas de trabajo, campañas, y finalmente en el área de gestión ambiental se brindó un apoyo en CIDEA y en gestión del riesgo. En la ejecución de cada una de estas actividades se aportaron documentos tales como informes de visitas, planes de acción, informes con proyectos y actividades que ayuden a la optimización de acueductos, matrices de seguimiento a procesos, mejoras y/o requisitos. Se concluye que la pasantía permitió aprender nuevos conocimientos, se logra un enriquecimiento personal y profesional en el desarrollo de la pasantía, por otra parte, se desempeñaron las funciones asignadas por parte de la Secretaria de Planeación y Obras Públicas, entorno a la administración del recurso hídrico y la gestión ambiental del municipio. El último apartado de este informe incluye las recomendaciones que, en calidad de ingeniería ambiental, propongo deberían ser asistidos de manera urgente con el fin de dar cumplimiento al Plan de Desarrollo Municipal.

2. INTRODUCCIÓN

El agua como recurso necesita de protección y de manejo adecuado debido a que es uno de los más valiosos y limitados del planeta, por esto mismo se deben plantear estrategias que garanticen el abastecimiento a la población, es las mejores condiciones de calidad de agua apta para consumo humano y en cantidad óptimas.

El permiso de concesión de aguas superficiales, es la manera de usar o aprovechar el agua y es otorgado por la Corporación Autónoma Regional CORPOBOYACÁ; como lo establece el decreto 1076 de 2015 se otorga con prioridad para uso doméstico, agropecuario y entre otros. Dentro de los beneficios ambientales que tiene, es que permite garantizar la conservación y manejo adecuado del agua, además que se garantiza su uso racional, de tal forma que se pueda distribuir equitativamente a los usuarios de la región, esto es posible ya que se cuenta con información de oferta y demanda de agua existente.

La alcaldía municipal de Togüí, Boyacá es una entidad pública que, a través de la Secretaria de Planeación y Obras Públicas, brinda asistencia continua a la administración del recurso hídrico de tal manera que se garantice su uso adecuado.

Conforme a lo relacionado anteriormente, el suministro de agua potable en las veredas del municipio de Togui, Boyacá se viene presentando en condiciones inapropiadas, inicialmente por la falta de no operación continua de los sistemas de tratamiento existente en cada vereda, en informes realizados por Secretaria de Salud se evidencia la colmatación en las unidades de filtración. Una de las mayores preocupaciones es la falta de control y vigilancia del personal que se encarga de la operación de la Planta de Tratamiento de Agua Potable - PTAP, ya que se observa que no se realizan las labores diarias al sistema, por consiguiente, el agua que se está suministrando

es de baja calidad, no apta para consumo humano según el análisis relacionado con los parámetros establecidos por el Índice de Riesgo de Calidad del Agua - IRCA se encuentran en riesgo ALTO, entre valores de 83.28 – 77.17, clasificada como inviable sanitariamente, lo cual genera preocupación en la Administración Municipal.

En el presente informe final de Pasantía como opción de grado, para optar por el título de Ingeniera Ambiental se elabora un informe en el cual se describe el desarrollo de actividades ejecutadas durante en la el área de Secretaria de Planeación y Obras Públicas de la Alcaldía de Togüi, las cuales se desempeñaron en campo y en oficina tales como; seguimiento al trámite de concesión de aguas, visitas, mesas de trabajo, campañas experienciales y de sensibilización, gestión ambiental, apoyo en gestión del riesgo, apoyo en CIDEA, y otras como la elaboración de informes, respuestas, diapositivas.

El informe final de pasantía está estructurado de la siguiente manera; los objetivos, marco referencial; inicialmente una descripción breve de la empresa, en el marco teórico contiene los elementos de la teoría que constituyeron la base del enfoque con el que se abordó el desarrollo de la pasantía, enseguida el marco conceptual se incluyeron los conceptos necesarios para tener mayor seguridad y ejecutar de manera adecuada las actividades, por otra parte incluye la normativa vigente que aplica para dar ejecución a los objetivos estipulados. En el desarrollo de las actividades, se describe detalladamente las actividades ejecutadas y los aportes realizados por la estudiante, incluye los resultados obtenidos de acuerdo a los objetivos y metodología planteada, incluye bibliografía y anexos de evidencias.

Una vez finalizada la pasantía, se pudo concluir que la práctica profesional permite demostrar los conocimientos que se adquirirían durante la formación académica como ingeniera ambiental en espacios laborales encargados de la administración del recurso hídrico y todo lo que abarca la

gestión ambiental. Por otra parte, se enriquecen conocimientos y se generan habilidades, que pueden ser aplicadas en la vida laboral.



3. OBJETIVOS

3.1 *Objetivo General*

Apoyo técnico en la ejecución de actividades relacionadas con el seguimiento y legalización de acueductos veredales

3.2 *Objetivos Específicos*

- Realizar un diagnóstico actual del estado en el que se encuentra cada acueducto.
 - Apoyar en las visitas de inspección del estado actual de los acueductos, evaluación de infraestructura, equipamiento, y toma de muestras de análisis de calidad de agua.
 - Desarrollar campaña experiencial de buenas prácticas sanitarias y operativas para la optimización del sistema de los acueductos.
 - Acompañamiento en mesas técnicas para el desarrollo proyectos y programas del Plan de Desarrollo del Municipio Togüi, encaminadas a saneamiento y legalización de acueductos.
 - Apoyar en actividades relacionadas con gestión ambiental asignadas por la Secretaria de Planeación y Obras Públicas
-

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 Marco Contextual

4.1.1. Generalidades del Municipio

El Municipio de Togüi, se encuentra geográficamente ubicado en la región Centro Norte en el Departamento de Boyacá, aproximadamente a 60 Km de la ciudad de Tunja. Su acceso se realiza mediante un ramal de 17 Km de vía pavimentada, por la vía que de Tunja conduce hacia Bucaramanga, a unos 4 km antes de llegar al municipio de Moniquirá. Tiene una extensión de 118 km², es decir, aproximadamente 101,278 km² con una distribución del 14, 23% en el sector urbano y un 85.8% en el sector rural, dividido en nueve veredas: Hatillo sector Santa María, Hatillo sectores (Tortur, Chacamí, Mirto, Guaterloo), Centro, Manga, Gachanzuca, Suárez Ulloa, Funcial, Tablón, Garibay, y Carare. (Alcaldía Municipal de Togüi, 2002), aprobado bajo el acuerdo 021 por el Concejo Municipal, una población de 4224 habitantes (DANE, 2019). La temperatura promedio de 21°C y su altura oscila entre 1.650 m y 2.200 m.

Su principal actividad económica es la agricultura a través de los cultivos de caña de azúcar, el cual el producto principal es la panela, café, plátano y otros, la comercialización de estos productos se realiza principalmente hacia los municipios de Moniquirá, Chitaraque y Tunja considerados centros de acopio de la región.

Imagen 1. División veredas municipio de Togüi
VEREDAS MUNICIPIO TOGÜI



Fuente: E.O.T. acuerdo 021 del 2002

Geomorfología y geología de la zona:

Según el esquema de ordenamiento territorial (E.O.T), Acuerdo 021 del 2002, El municipio de Togüi está conformado por un sector montañoso formado por vertientes denudacionales (laderas erosionadas) con estas características;

➤ ***Relieve Montañoso Estructural:***

En este grupo se encuentran aquellas colinas y montañas con forma de plegamiento de rocas de la corteza terrestre, pero a pesar de esto conservan su estructura original.

➤ ***Monoclinales Suavemente Inclinaos:***

Dentro de esta geoforma se encuentran zonas que tienen una inclinación moderada, en materiales suaves sin evidencias de erosión con patrón de drenaje denso los que indica que los materiales son altamente impermeables. Hay ejemplos en rocas de la Formación Cumbre hacia los sectores de Hatillo, Centro y Garibay.

➤ ***Monoclinal:***

Un monoclinal se presenta cuando la topografía está inclinada en el mismo sentido del buzamiento de los estratos existentes, en este caso tenemos unas areniscas bien resistentes de la formación Paja arenoso. Muestra escarpes de considerable altura en varios puntos y un buzamiento fuerte. Las quebradas que pasan por este sector tienen sus valles en forma de V, indicándonos la dureza de las rocas.

Análisis del sector de la provincia de Ricaurte y la importancia del municipio de Togüi:

La Provincia de Ricaurte es una de las 15 Provincias del Departamento de Boyacá, la cual agrupa a 13 municipios, entre ellos el del caso de estudio. Se convierte en una de las provincias turísticas del departamento, siendo este uno de los más centrales y ricos en zonas de desarrollo ecoturístico cada año visitado por turistas y propios convirtiéndose en un centro económico y turístico de la región; con gran riqueza paisajística e hídrica a nivel rural.

Caracterización productiva:

Según se establece en la “Actualización del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Medio y Bajo Suárez” (CAR-CORPOBOYACA-CAS, 2018), el municipio de Togüi tiene un uso del suelo de actividades agrícolas y ganaderas en un más o menos un 65%. Esto denota la fuerte vocación agrícola del municipio, que se caracteriza por desarrollar actividades en el marco de la economía campesina, familiar y local. (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Usos del suelo en el municipio de Togüi

Uso del suelo	Área (hectáreas)	Porcentaje (%)
Agricultura	4.849,35	40,99
Conservación	3.617,96	30,58
Cuerpos de agua naturales	5,50	0,05
Ganadería	2.953,98	24,97

Infraestructura	292,50	2,47
Sin uso	111,64	0,94
Total	11.830,93	100,00

Adaptado de Consorcio POMCA 2015.

En relación, en el Plan de Desarrollo Municipal (Alcaldía Municipal de Togüí, 2019) se expresa que es necesario implementar políticas de agroindustria y diversificación de cultivos, más aún porque los cultivos de caña generan un desgaste del suelo considerable. Además, existen unos niveles asociativos bajos que dificultan la comercialización de los productos.

Diagnóstico social:

Según el último informe del Índice de Riesgo de Calidad de Agua Potable, IRCA, presentado por la (Gobernación de Boyacá - Secretaría de Salud , 2020), en el año 2020 en el tercer trimestre, solamente 93 acueductos de zona urbana y 12 de la zona rural, cuentan con agua es apta para el consumo humano, los demás presentan un riesgo en la calidad del agua como se describe a continuación: 16 acueductos de la zona urbana presentan un riesgo bajo, 14 clasificados como un riesgo medio, teniendo en cuenta esto se deduce que treinta municipios no tienen agua potable.

El municipio de Togüí, el mayor riesgo por calidad de agua para el consumo humano se presenta en el sector rural, lo que ha incidido en los resultados del informe de la secretaría de salud se clasifica como nivel de riesgo alto según el reporte de estado de la calidad del agua con un IRCA del 83.49 – 65.14% para el año 2021- 2022, sin embargo, según el Centro de Salud Municipal no existen estudios que puedan asegurar que las enfermedades de la población sean causadas por el consumo de agua de baja calidad o por el contacto con aguas contaminadas.

Diagnóstico Ambiental:

La red hidrográfica del municipio de Togüí está constituida por tres ríos que atraviesan su geografía en sentido oriente occidente, estos son; Río Togüí, Río Pomeca, Río Ubaza (Alcaldía Municipal de Togüí, 2002), sin embargo la cuenca de este último es la que mayor porcentaje de área tiene en el municipio siendo sus afluentes los ríos Togüí y Pomeca por consiguiente podríamos considerarla como la cuenca principal.

Teniendo en cuenta este diagnóstico ambiental, se hace una relación de las fuentes abastecedoras del municipio para el sector urbano y sectores rurales del municipio de Togüí. (Ver Tabla 2).

Tabla 2. Fuentes abastecedoras del municipio de Togüí.

CUENCA	MICROCUENCA	AFLUENTE	CASCO URBANO- VEREDA QUE ABASTECE
Río Suarez	Río Ubaza	Quebrada la Nincha	Casco urbano
	Río Pomeca	Quebrada el Cacharro	Garibay, Manga, Gachanzuca
	Río Togüí	Quebrada la Chorrera	Hatillo: Sectores Chacamí, Mirto, Tortur y Guaterloo
	Río Togüí	Quebrada el Medio	Hatillo: Sector Santa María
	Río Ubaza	Quebrada Mamaruca	Funcial
	Río Togüí	Quebrada Doña Marina sector la Jupa	Suarez y Ulloa
	Río Togüí	Quebrada la Chorrera	Centro y parte Carare
	Río Ubaza	Quebrada Las Burras	Carare
	Río Pomeca	Quebrada la Salada	Tablón

Fuente: Elaboración propia

Microcuenca Río Togüi:

La microcuenca del flujo de agua Togüi está localizada en el costado este y noroeste del municipio, ocupa un área aproximada de 2651 hectáreas correspondientes a un 26.04 % del área municipal. El flujo de agua Togüi nace en la parte alta en terrenos pertenecientes al municipio de Chitaraque a una elevación que sobrepasa los 2000 metros sobre el grado del océano, recorre en la parte alta piedras competentes las cuales conforman monumentales escarpes. Ambientalmente el flujo de agua está siendo intervenido en el bosque secundario aledaño a las riberas del flujo de agua; en la parte alta y media, se muestra tala y quema al no existir un área de defensa, además está siendo contaminado por las aguas residuales de los trapiches y beneficiaderos de café.

Oferta Hídrica:

Es importante destacar para el estudio de la oferta hídrica que el municipio de Togüi cuenta con un clima tropical húmedo clasificado como Af según el sistema Köppen-Geiger (Merkel, 2020). La precipitación acumulada anual es de 2413 mm. Enero es el mes más seco con 90 mm promedio de precipitación y el mes de abril como el más lluvioso con 345 mm promedio. Estos niveles de precipitación y el mantenimiento de las coberturas boscosas en el sector conocido como “Las Alturas” que se comprende para las veredas de Hatillo, Garibay y Carare, es decir, cuencas del río Togüi y Ubaza favorecen la estabilidad de caudales suficientes para los acueductos veredales y la bocatoma del acueducto del casco urbano que se alimentan de esta zona de recarga hídrica.

De igual forma es de destacar que el territorio de Togüi es recorrido por tres importantes subcuencas y cuerpos de agua tributarios del río Suarez, Cuencas de los ríos Pomeca, Togüi y Ubaza, estas son descritas en la sección de Diagnóstico Ambiental del presente informe.

4.1.2. Contextualización del estado de los acueductos sector rural.

A continuación, se hace relación de la información que se tiene inicialmente por parte de la dependencia hasta diciembre de 2021 sobre los acueductos que se encuentran vigilados por parte de la Secretaria de Salud de Boyacá, y Corpoboyacá.

➤ **Acueducto vereda Hatillo Sectores Mirto, Chacamí, Guaterloo, Tortur.**

Con respecto al permiso de concesión de aguas tiene vigencia hasta el 2026. La captación se realiza de la fuente superficial denominada Quebrada la chorrera, ubicada en N 05° 55' 53.4" W 073° 28' 35.5", se realiza mediante rejilla, conectada a una caja de distribución de caudal. Hace pocos meses que no opera la PTAP, este es un sistema tipo COMPACTA, cuenta con 290 usuarios suscritos.

➤ **Acueducto vereda centro y parte carare.**

La captación se realiza de la fuente superficial denominada Quebrada la Chorrera, ubicada en N 05° 55' 53.4" W 073° 28' 35.5", cuenta con un sistema de tratamiento tipo FIME, este sistema está diseñado para un caudal de 2.5 l/s. El sistema no se encuentra operando. El número de usuarios es de 123 suscritos. Con respecto a la legalización de acueductos, tiene un 80% de documentos completos, hace falta el certificado sanitario favorable, para completar la documentación y requisitos del permiso.

➤ **Acueducto veredas Garibay – Manga - Gachanzuca**

Cuenta con un sistema de tratamiento tipo COMPACTA, la captación se realiza de la fuente superficial denominada Quebrada El Cacharro. Se realiza mediante rejilla, conectada a una caja de distribución de caudal. Cuenta con 365 usuarios suscritos en total. Con respecto a la legalización

de acueductos, tienen unos documentos pendientes, como el programa PUEAA, estudio de planimetría georreferenciada de los componentes de la PTAP y de las redes de distribución.

Respecto a los acueductos de que se encuentran en trámite del permiso de concesión de aguas superficiales son;

➤ **Acueducto vereda Hatillo Sector Santa María**

La captación se realiza de la fuente superficial denominada Quebrada El Medio. Se realiza mediante rejilla, conectada a una caja de distribución de caudal. Están suscritos alrededor de 101 usuarios. Cuenta con sistema de acueducto, tipo CONVENCIONAL pero aún no se ha hecho entrega del mismo, debido a que no se tiene un Manual de Operación, y para garantizar su funcionamiento, mantenimiento y limpieza es indispensable. Con respecto a la legalización, tiene un 20% de avance, a diciembre del año 2021, se entregó el formulario de solicitud, y no se ha continuado con el proceso.

➤ **Acueducto Vereda Carare**

Se tienen 204 usuarios suscritos, no cuenta con sistema de tratamiento, solo tienen la estructura de captación y tanque de almacenamiento, referente al proceso de concesión está en un 10% a diciembre del 2021, solo se ha hecho la conformación de la junta de acueductos.

A continuación, se mencionan tres veredas que no han iniciado con el proceso;

➤ **Acueducto vereda Tablón**

La captación se realiza de la fuente superficial denominada Quebrada Blanca, se realiza mediante rejilla, conectada a una caja de distribución de caudal. Cuenta con 82 usuarios suscritos. Con respecto a la legalización está en 0% la documentación y requisitos.

➤ **Acueducto vereda Suarez y Ulloa**

No se tiene información de usuarios y en el proceso de concesión de aguas está en 0%. En este sector, el sistema de tratamiento de agua potable no está en operación.

➤ **Acueducto vereda Funcial**

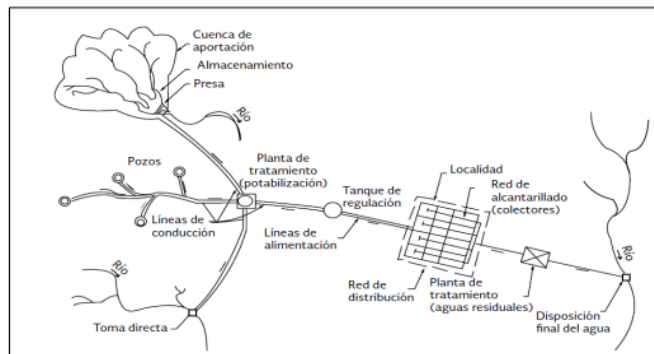
No se tiene información de usuarios y en el proceso de concesión de aguas está en 0%. Por otra parte, el sistema de tratamiento de agua potable no está en operación.

4.2. Marco Teórico

Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable:

Un sistema de abastecimiento de agua potable, es aquel que permite que el agua potable sea distribuida desde el punto de tratamiento hasta las viviendas. Además, la red de abastecimiento se debe determinar el tipo de fuente y el sistema que se debe implementar para el empleo de aguas superficiales. (Ver ilustración 1).

Imagen 2. Configuración típica de un sistema de abastecimiento de agua



Fuente. Comisión Nacional Del Agua. Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Diseño de Redes de Distribución de Agua Potable. México: Secretaría de Medio Ambiente, 2010. p. 1

Pérdidas de agua en sistemas de acueducto o abastecimiento de agua:

Dentro de los puntos que se tienen que considerar en un sistema de conducción de agua tratada, es el manejo sobre el grado de pérdidas de las conducciones de la planta, el principio de la red de repartición, teniendo en cuenta los posibles reboses e infiltraciones en tanques de almacenamiento, debido que esto es un porcentaje de caudal medio diario, que deberá ser inferior al 2%. Para determinar un balance de las pérdidas hace referencia a la diferencia de volumen de agua que se consumen.

Planta de tratamiento de agua potable.

Las plantas de tratamiento de agua potable están conformadas por diferentes componentes, cuyo objetivo es realizar el tratamiento de agua, para el abastecimiento de usuarios. Existen distintos tipos de tecnología para potabilizar el agua; tales como: combinación de barreras múltiples, la cual permite obtener bajas condiciones de riesgo, a través de dos tratamientos uno es el integrado por el cual se obtiene un efecto esperado, y el objetivo que tiene es determinar la relación con los contaminantes. Depende de estas características del agua se puede utilizar la filtración, y se recomienda si se encuentra la presencia de hierro y manganeso.

Clasificación de tipos de PTAP.

Una Planta de tratamiento de agua potable convencional, es capaz de remover los parámetros físico-químicos y microbiológicos del agua cruda. Algunos fenómenos ambientales ocasionan un fuerte impacto en el agua de fuentes de abastecimiento, es muy importante que el proceso de potabilización responda a los estándares de calidad. Generalmente las plantas deben contar con los procesos de agua potable como es la coagulación, floculación, Sedimentación, filtración y desinfección.

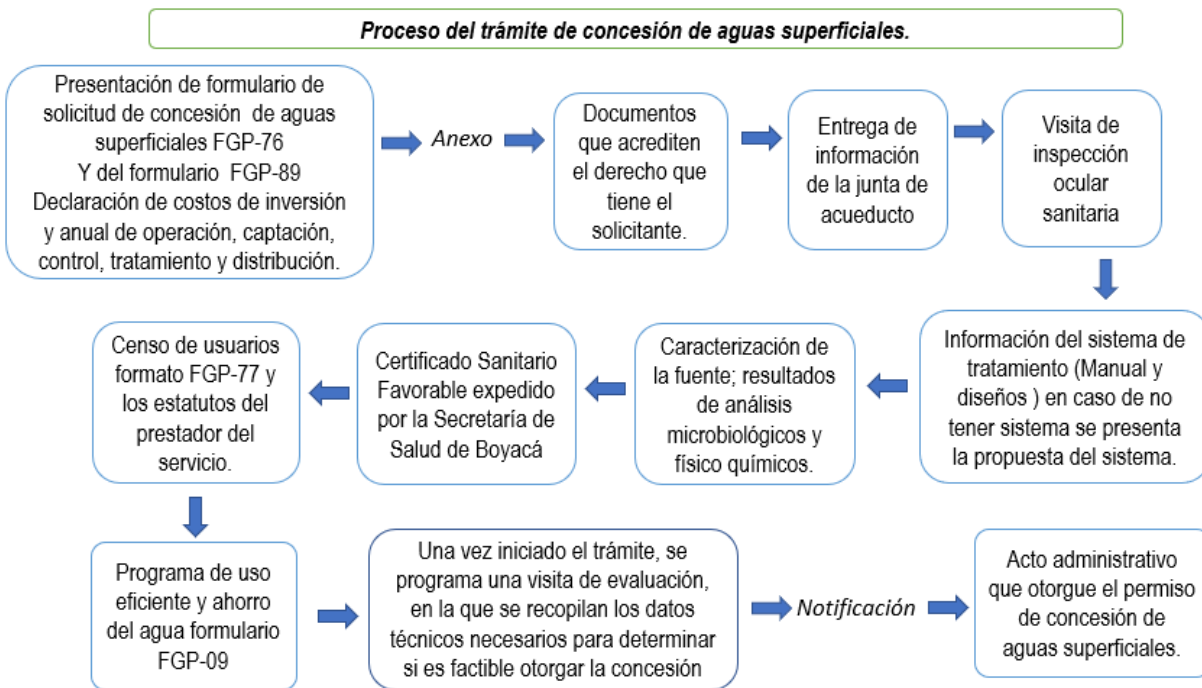
Una planta de tratamiento de agua potable tipo COMPACTA, es utilizada por pequeñas sociedades, este tipo de planta de procedimiento de agua se ubican cerca a la fuente de captación de agua para sustraer el agua y hacer el proceso de purificación el agua, estas funcionan por medio de bombas de viento que ayudan a presurizar el agua. Este manejo hidráulico posibilita que las plantas funcionen sin electricidad y de manera automatizada realizando más económica su manutención. (ACUATECNICA, 2016)

Concesión de aguas:

La concesión de aguas superficiales, permiso que es otorgado por la Corporación Autónoma Regional CORPOBOYACÁ; hace referencia al derecho de usar o aprovechar las aguas de uso público; según el decreto 1076 de 2015 se tiene prioridades tales para fines como para abastecimiento doméstico (consumo humano, individuales, colectivo, sea urbano o rural), usos agropecuarios, usos para generación de energía hidroeléctrica, uso industrial, uso minero, uso recreativo comunitario y uso recreativo individual. Los beneficios ambientales que trae la concesión de aguas superficiales, consisten en garantizar el manejo adecuado y conservación del agua, además se asegura el uso racional, de tal manera que su distribución se equitativa.

El proceso que deben iniciar las personas que pretendan obtener el permiso, dicho trámite debe realizarse de la siguiente manera como se describe en la imagen 4.

Imagen 3. Proceso del trámite de concesión de aguas superficiales



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se adoptan las siguientes definiciones.

Muestreo y análisis de aguas.

El muestreo y análisis debe tener como objetivo específico, obtener muestras homogéneas y representativas del medio receptor y de posibles vertidos para mayor exactitud y confiabilidad, además de que se requiere conservar concentraciones de cada uno de los componentes presentes de la muestra original y que no influya en cambios de la composición.

- **Medición de los caudales:** para elegir el método, depende de la situación de caudal pequeño, fuerte, etc. Uno de los métodos más empleados es el volumétrico que se puede emplear en caudales pequeños.

- **Muestreo simple:** representa la composición del agua del lugar que se esté empleando, además de que es muy útil para determinar la composición que representa el agua residual.

Puede agregarse que según lo establece el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) 2000- TITULO E, (Ministerio de desarrollo económico, 2000) para la realización de toma de muestras simples se deben emplear la medición de los parámetros de acuerdo con el nivel de complejidad y el tipo.

Controles de calidad de agua para consumo de agua:

Según la OMS, se define como un conjunto de calidad de agua apta para consumo humano, donde se ejercen diferentes actividades en forma continua con el propósito de verificar la calidad de agua suministrada. Es importante realizar un control de calidad a través de un monitoreo constante.

Parámetros fisicoquímicos del agua.

Los parámetros que se tienen en cuenta para el presente trabajo son:

- **Potencial de hidrogeno (pH):** sirve para estimar el nivel de iones de hidrogeno que tiene la concentración del agua define. (García, 2011)
 - **Color:** se denomina como una propiedad organoléptica por sentidos. Su medida determina un nivel de contaminación. Tiene gran importancia en aguas potabilizadas.
 - **Turbiedad:** se refiere a la presencia de pequeñas partículas de materia sólida, que es relaciona con la falta de transparencia en el agua.
 - **Cloro residual:** es un agente de común uso para desinfección en agua de consumo humano. (ACOUA)
 - **Coliformes totales:** son los microorganismos, presentes en los animales, su presencia indica agua contaminada, y provoca un déficit en su calidad.
-

- **Escheria coli:** es un indicador de presencia de contaminación fecal en el agua, puede causar gastroenteritis en los consumidores.

Índice de Riesgo para Calidad de Agua Potable (IRCA):

Es una herramienta cuantitativa para determinar el grado de riesgo de ocurrencia de enfermedades causadas por el agua. A través de estas mediciones se puede garantizar que el agua que se suministra a las comunidades cumpla con las características que establecen en la resolución 2115 de 2007. El IRCA es calculado por parte de autoridades sanitarias, teniendo los resultados in situ y para estimar su puntaje de riesgo se determina teniendo en cuenta la resolución como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Puntaje de riesgo asignado

<i>Características</i>	<i>Puntaje de riesgo</i>
Color Aparente	6
Turbiedad	15
pH	1,5
Cloro Residual Libre	15
Alcalinidad Total	1
Calcio	1
Fosfatos	1
Manganeso	1
Molibdeno	1
Magnesio	1
Zinc	1
Dureza Total	1
Sulfatos	1
Hierro Total	1,5
Cloruros	1
Nitratos	1
Nitritos	3
Aluminio (Al ³⁺)	3
Fluoruros	1
COT	3
Coliformes Totales	15
Escherichia Coli	25
<i>Sumatoria de puntajes asignados</i>	100

Fuente: Resolución 2115 de 2007

¿Cómo se clasifican los resultados del IRCA?

Después de realizar un análisis de los resultados por muestra y mensual, de la empresa prestadora, se define la siguiente clasificación de la Tabla 4.

Tabla 4. Clasificación del IRCA

IRCA %	NIVEL DE RIESGO	CLASIFICACIÓN
80.1 – 100	Inviabile sanitariamente	Agua NO apta para consume humano
35.1 - 80	Alto	
14.1 - 35	Medio	
5.1 – 14	Bajo	
0.5	Sin riesgo	Agua apta para consume humano

Fuente: Resolución 2115 de 2007

Buenas Prácticas Sanitarias y Operativas:

Según Ministerio de salud y Ministerio de vivienda las Buenas Prácticas Sanitarias son aquellos principios básicos y labores operacionales de higiene para el suministro y distribución del agua. Por otra parte, las Buenas Prácticas Operacionales hace referencia a las actividades operativas, mantenimiento, control y vigilancia del proceso que se debe realizar en las estructuras y equipos. Es muy importante en el desarrollo de las BPS y BPO, contar con algunos instrumentos de autocontrol como formatos donde el personal que esté a cargo del suministro del agua como el Fontanero, registre las actividades diarias implementadas, para el suministro de agua. (MINVIVIENDA & MINSALUD, 2016)

4.3. Marco Conceptual

- **Concesión de aguas:** lo otorga la autoridad ambiental, que tiene como fin el uso y aprovechamiento, ya sea de captación de río o quebrada. Se deben diligenciar los formularios dependiendo el uso que se esté empleando; abastecimiento doméstico, riego, industrial, recreativo.
 - **Captación:** Se realiza captación de aguas a través de bocatomas.
 - **Desarenador:** Es un componente que se encarga de la remoción de arenas y de sólidos que están en suspensión en el agua.
 - **Planta de tratamiento de Agua Potable (PTAP):** Una planta de tratamiento de agua potable está conformada por un conjunto de estructuras, cuyo objetivo es realizar el tratamiento de agua, para el abastecimiento de usuarios
 - **Optimización:** La optimización de procesos del tratamiento de agua potable, para así garantizar de manera permanente el suministro de agua potable.
 - **Buenas Prácticas Sanitarias y Operativas:** Hacen referencia a las actividades básicas y prácticas operativas aplicadas para el proceso de suministro y distribución del agua.
 - **Índice de Riesgo para Calidad de Agua Potable (IRCA):** hace referencia al grado de riesgo de incidencia de enfermedades relacionadas por el consumo de agua no apta, es decir que no cumple las características físico-químicas y microbiológicas permisibles.
 - **Calidad de agua:** Hace referencia a la comparación de los parámetros físico-químicos y microbiológicas de muestras de agua.
 - **Gestión del riesgo y desastres:** Se define como el conjunto de procesos de identificación, análisis de pérdidas por desastres, así como planificación de acciones preventivas y correctivas.
-

- **Educación ambiental:** Hace referencia a un proceso que busca difundir conocimientos y enseñanzas a las comunidades, con el fin de alcanzar un entendimiento por las temáticas ambientales y tomar decisiones adecuadas.

4.4. Marco Legal

- **Decreto 1575 de 2007:** a través del cual se establece la Protección y Control de la Calidad del Agua.
 - **Resolución 82 de 2009:** Por medio de la cual se adoptan los formularios de registros para las visitas de inspección sanitaria.
 - **Resolución 2115 de 2007:** A través de esta se señalan las características e instrumentos básicos del control y vigilancia del agua apta.
 - **Manual de toma de muestras de 2011:** Expedido por el Instituto Nacional de Salud, en el cual se definen los mecanismos para toma, transporte de muestras de agua.
-

5. DESARROLLO DE LA PASANTÍA

5.1. Actividades realizadas

Las actividades realizadas durante la pasantía en la Secretaria de Planeación y Obras Públicas de la Alcaldía de Togüí, se desarrollaron en campo y en oficina, como elaboración de informes, seguimiento al trámite de concesión de aguas, reuniones, apoyo en gestión del riesgo, visitas, campañas, respuestas, apoyo en CIDEA, mesas de trabajo, gestión ambiental y otras. En la siguiente Tabla 5 se relacionan las actividades realizadas durante el desarrollo de la practica con su respectiva descripción. Dentro de las actividades que más tiempo de trabajo requirió, fueron las que estaban encaminadas al seguimiento en el trámite de concesión de aguas superficiales, las mesas de trabajo, visitas y apoyo en gestión del riesgo y la menos frecuente eran las de apoyar en las licitaciones.

Tabla 5. Actividades realizadas durante la pasantía

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
Seguimiento al trámite de concesión de aguas superficiales	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizó un diagnóstico inicial de información del estado actual del trámite de concesión de aguas de las nueve veredas del municipio. • Se diseñó una matriz de seguimiento a necesidades básicas de los acueductos veredales. • Se diseñó una matriz de seguimiento documentos y requisitos para el trámite del permiso de concesión de aguas superficiales solicitados por parte de las juntas de acueducto a la administración municipal. • Se diseñó una bitácora para seguimiento a las labores diarias de mantenimiento de las Plantas de Tratamiento de agua Potable de los acueductos de la zona rural del municipio.
Visitas	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizaron visitas de inspección ocular de la infraestructura, estado, funcionalidad de cada uno de los componentes de la PTAP, a su vez toma de muestras de agua.

	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizó visita de inspección a tanque de almacenamiento en Mirto. • Se realizó visita a la PTAR del municipio. • Se realizó visita a la Planta de Tratamiento de residuos del municipio.
Elaboración de informes	<ul style="list-style-type: none"> • Se elaboró el informe de visitas de inspección ocular de la infraestructura, estado, funcionalidad de cada uno de los componentes de la PTAP. • Se elaboró del plan de acción IRCA de actividades y/o proyectos conforme a lo definido en el Plan de Desarrollo Municipal, sobre la optimización de los acueductos • Se apoyó en el informe de solicitud de acompañamiento por parte de la UDGRD para visitas de infraestructuras en riesgo. • Se apoyó en la realización del informe para presentar a integrantes del CMGRD, sobre las visitas de inspección a infraestructura en riesgo.
Mesas de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Se acompañó la mesa técnica para la formulación y actualización del Esquema de Ordenamiento Territorial. • Se participó en la mesa de trabajo para avanzar en el programa de saneamiento y legalización de acueductos. • Se participó en la mesa trabajo para brindar un apoyo en la formulación del programa PUEAA, como requisito del trámite de concesión de aguas.
Campañas	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizaron campañas del día del agua resaltado la importancia de legalizar la concesión de aguas, y la importancia del cuidado de este recurso. • Se realizó campaña virtual del día de la tierra. • Se realizaron campañas para incentivar a al cuidado de los recursos naturales. • Se realizó campaña experiencial de Buenas prácticas sanitarias y operativas con el propósito de dar optimizar los acueductos vigilados
Gestión ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizó análisis climatológico del municipio • Se diligenció PUEAA del municipio de Togüí para su radicación ante Corpoboyacá.

Gestión del riesgo	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizaron las visitas de seguimiento y control por presencia de planta invasora, paulownia tomentosa. • Se realizaron las visitas de infraestructuras en riesgo, acompañadas por la UDGRD. • Se diseñó una matriz para seguimiento de la Paulownia Tomentosa para control y seguimiento por un año de los rebrotes de esta planta.
Apoyo en el CIDEA	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizó una semana ambiental, con el propósito de realizar varias actividades encaminadas hacia diferentes temáticas. • Se acompaña y participa en talleres de código de colores, economía circular de Corpoambiente.
Reuniones	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizó reunión con juntas de acueductos para socializar plan de acción con cada vereda. • Se realizó reunión con junta de acueducto de vereda Funcial para legalización de la misma y apoyo técnico en el trámite de concesión. • Se realizó reunión comité PGIRS para socialización de requisitos enviados por Corpoboyacá. • Se realizaron reuniones de CMGRD, para socializar estado de infraestructuras en riesgo.
Otras	<ul style="list-style-type: none"> • Se asistió a capacitaciones para diligenciar el formato de gestores del PDA. • Se realizaron las actas correspondientes a las reuniones de comité de PGIRS y CMGRD. • Se diligenció el formato de solicitud de información de la PTAR. • Se dio respuestas a derechos de petición. • Se realizaron diapositivas. • Se elaboran oficios o citaciones • Se elaboraron posters con fines ambientales • Estudios previos, promedios, análisis de precios unitarios para licitaciones.

Fuente: Elaboración propia

5.2. Metodología

En relación a la metodología de la Imagen 4, se muestra la manera en la que se desarrollaron las actividades durante la pasantía en la Alcaldía de Togüí, en la Secretaria de Planeación y Obras

Públicas. Se encuentra dividida en 6 grupos: Seguimiento al trámite de concesión de aguas superficiales, Mesas de trabajo, campañas, gestión ambiental, apoyo en CIDEA y apoyo en gestión del riesgo.

El seguimiento al trámite de concesión de aguas superficiales se desarrolla a través de dos fases, inicialmente un diagnóstico del estado actual de información a diciembre del 2021 de los ocho acueductos de la zona rural del municipio, luego de esta revisión del avance del trámite, se consolida en un documento dicha información. Posteriormente se realiza una propuesta de un plan de acción, que inicia con una reunión con los integrantes de las juntas de acueducto, para socializar una guía de paso a paso de cómo obtener el permiso de concesión de aguas, a su vez se les informan las acciones que darán inicio al apoyo técnico en este proceso. Iniciando con visitas de inspección ocular de los componentes tales como la bocatoma, desarenador, sistema de tratamiento y tanque de almacenamiento, en el lugar de cada visita se verifica el estado, infraestructura, operación, equipamiento y necesidades de cada uno de estos componentes, durante cada una de las visita, se complementan los formatos con información del sistema de tratamiento, por otra parte, se realiza la toma de muestra de agua en la captación de tres acueductos que están vigilados por la Secretaria de Salud de Boyacá, luego de realizar las visitas se realiza el aporte de dos documentos por parte de la estudiante, un informe detallado de las visitas de inspección, que incluye; una breve descripción del sistema, el estado en el que se encuentra, coordenadas de los componentes del sistema de tratamiento, por otra parte se diseñó dos matrices de seguimiento al trámite, una incluye las necesidades de mantenimiento y mejora a los componentes del sistema de tratamiento, y la otra hace referencia a los requisitos que están pendientes y que requieren apoyo técnico para obtener la concesión de aguas.

Por solicitud de Secretaria de Salud de Boyacá, la estudiante en conjunto con dos funcionarias más involucradas, se elabora un informe del plan de acción de actividades conforme a lo definido en el Plan de Desarrollo Municipal, sobre la optimización de los acueductos y mejoramiento al nivel municipal del Índice de Riesgo para la Calidad de Agua Potable IRCA.

Dando cumplimiento al objetivo tres, se realizan campañas por el día del agua, una de ellas enfocada a la importancia de obtener el permiso de concesión de aguas, que permita garantizar el uso adecuado del agua y su correcto suministro, y la otra campaña se realiza con los niños de una institución con el fin de promover el cuidado de este recurso. En cuanto a la campaña experiencial de Buenas Prácticas Sanitarias y Operativas, para la optimización de los acueductos vigilados, se visita la PTAP del municipio, con un recorrido por el sistema que es tipo Fime y Convencional, durante esta visita se genera una experiencia directa de las labores operativas, de mantenimiento y control de procesos que en forma permanente se realizan en las estructuras y equipos que conforman el sistema de suministro de agua.

Las mesas de trabajo se desarrollan con el fin de dar cumplimiento al programa de legalización y saneamiento de acueductos, estipulado en el Plan de Desarrollo Municipal. La primera mesa de trabajo anual, se socializa los informes del índice IRCA, remitidos por informes de Secretaria de salud de Boyacá, que indica un riesgo alto para los tres acueductos vigilados, a su vez se habla del progreso en el trámite de los siete acueductos que no cuentan con la concesión de aguas vigente, teniendo en cuenta la matriz de seguimiento a los requisitos y documentos que falta por cada junta, se sugiere la priorización en la herramienta del PUEAA, para dos acueductos que se encuentran retenidos en este proceso. En la segunda mesa de trabajo, el tema a desarrollar fue el apoyo técnico que se brindará para los requisitos pendientes, por ejemplo, la formulación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del agua del PUEAA, por otra parte, se habla de realizar una contratación de

estudios de Planimetría y/o Topografía de las redes de distribución y de los componentes del sistema de tratamiento, para los ocho acueductos, ya que ninguno cuenta con esta información actualizada.

Para dar cumplimiento al último objetivo específico respecto a la gestión ambiental, se realizó un análisis meteorológico del municipio vigencia año 2021 hasta febrero del 2022, con el propósito de anexarlo en el informe para declaratoria de calamidad pública del municipio.

Por otro parte, se diligenció y ajusto algunas actividades, metas del formato PUEAA del municipio de Togüi, Boyacá.

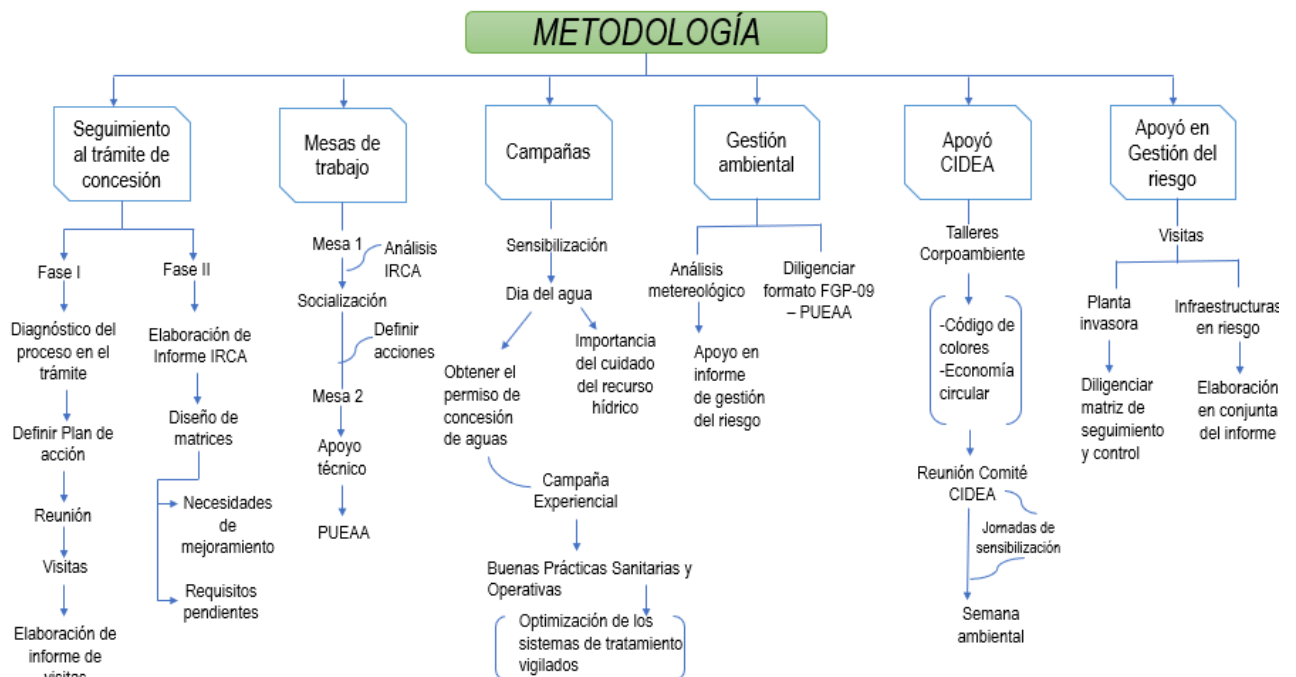
Él apoyó en el Comité Interinstitucional de Educación Ambiental – CIDEA, para comenzar el acompañamiento y participación en talleres organizados por CORPOAMBIENTE, con el propósito de enriquecer conocimientos en el tema de aprovechamiento de residuos, a través de una correcta clasificación y aplicando la economía circular. Para terminar, se realiza la propuesta en una reunión del comité CIDEA, de hacer jornada de sensibilización abarcando acciones para lograr un planeta más sustentable, la idea es que, durante una semana ambiental, se desarrollen diferentes actividades que involucren a toda la comunidad del municipio.

En relación con él apoyó en Gestión del Riesgo, se realizaron visitas de seguimiento y control por presencia de planta invasora, en compañía de funcionaria de CORPOBOYACÁ, se realiza el aporte de un diseño de matriz de registro de lo observado durante las visitas.

Enseguida, se programaron visitas de inspección a infraestructuras en riesgo, por temporada de lluvias, en compañía de la Unidad Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres - UDGRD se realiza acompañamiento en las visitas a puentes con problemas de socavación, viviendas que presentan mal manejo de aguas domésticas y vías con fallas geológicas. Finalmente realizamos un

informe con aporte de los funcionarios que asisten a las visitas, el informe incluye el estado actual, que será enviado junto con los demás documentos de la declaratoria de calamidad pública.

Imagen 4. Diagrama metodológico



Fuente: Elaboración propia

5.3. Desarrollo de las actividades.

5.3.1. Seguimiento al trámite de concesión de aguas superficiales.

El objetivo general de la pasantía es brindar un apoyo técnico en los procesos de legalización de los Acueductos veredales del municipio de Togüí en calidad como pasante de ingeniería ambiental en el área de Planeación y Obras Públicas; para dar cumplimiento es necesario alcanzar con lo propuesto en los objetivos específicos. Como meta se planteó realizar el

seguimiento al trámite de concesión de aguas superficiales; por esta razón se desarrollaron diversas actividades que permitieran cumplir con los objetivos.

En primer lugar, se realiza un diagnóstico del proceso de avance en el trámite, por cada una de las juntas de acueducto, esta información analizada es consolidada en la Tabla 6. Información de prestadores de servicio de agua, inicialmente no se cuenta con información como datos del nombre de fuente de captación, coordenadas, número de usuarios, se sugiere realizar una reunión con los presidentes de juntas, fontaneros y usuarios de cada sector, para socializar una guía de paso a paso de como legalizar, asimismo informarles sobre las acciones de apoyo técnico que se les brindará.

Enseguida se realiza las visitas durante la semana del 07 al 09 de marzo, para conocer el estado de equipamiento, infraestructura, operación de cada uno de los componentes como la bocatoma, el desarenador, el sistema de tratamiento (PTAP) y tanques de almacenamiento, en el lugar de cada se visita se complementan los formatos con información del sistema de tratamiento y datos faltantes en la tabla del diagnóstico inicial, se definen las necesidades de mejoramiento de cada estructura. Dentro del primer objetivo se planteó el acompañamiento en toma de muestras de agua en la captación, este análisis solo se realizó para los tres acueductos de las veredas “Centro y parte Carare”, “Garibay- Manga- Gachanzuca” y “Hatillo, sectores Mirto, Guaterloo, Chacamí, Tortur” que son los que se encuentran vigilados por la Secretaria de Salud de Boyacá.

Después de realizar estas actividades mencionadas, se aporta un informe Anexo 1. en el cual se incluye, información de las ocho visitas realizadas, incluye la descripción, coordenadas, estado y evidencia fotográfica, de cada una de los componentes que hacen parte del sistema de tratamiento de agua potable.

Teniendo en cuenta que cada mes llegan informes del Índice IRCA, para los tres acueductos vigilados con una calificación de riesgo alto que según la resolución 2115 de 2007 es “Inviabile Sanitariamente” no apta para consumo humano. Por solicitud de la Secretaria de Salud de Boyacá, se elabora un informe Anexo 3. plan de acción que contiene programas, actividades, metas, responsables conforme a lo definido en el Plan de Desarrollo Municipal, sobre la optimización de los acueductos y mejoramiento al nivel municipal del Índice de Riesgo para la Calidad de Agua Potable IRCA.

De acuerdo a las visitas adelantadas en el marco del seguimiento al trámite de concesión de aguas, de desarrollan las dos matrices, una de ellas hace énfasis a definir y establecer acciones de mejora para cada componente, por ejemplo, en las bocatomas se evidencia falta de mantenimiento, limpiezas, señalización de acceso al lugar y en algunas no se conserva la ronda de la fuente abastecedora, poniendo en riesgo su sostenibilidad, en los desarenador, dos no cuentan con poli sombra, que evite que la hojarasca o el material vegetal caiga dentro de la estructura, otros dos acueductos la poli sombra se encuentra en mal estado, en el sistema de tratamiento necesitan mejora en infraestructura y la optimización del mismo.

La segunda matriz, hace referencia a un seguimiento al proceso de avance en el trámite, es decir, los requisitos que requieren apoyo técnico tales como; Programa de Uso Eficiente y Ahorro del agua – PUEAA, estudios de Planimetría y/o topografía georreferenciada de los componentes del sistema y de la red de distribución, proyecto de diseño de sistema de tratamiento de agua para el caso de la vereda “Carare” que no cuenta con un sistema de tratamiento.

5.3.2. Campañas

Dando cumplimiento al objetivo tres planteado, se tiene como meta fija, realizar varias campañas, una de la más importante fue realizada en el día del agua, campaña que permitió resaltar la importancia de obtener el permiso de concesión de aguas, que ayude a garantizar el uso adecuado del agua y su correcto suministro, la otra campaña se realiza con los niños de una institución con el fin de promover el cuidado de este recurso.

En cuanto a la campaña experiencial de Buenas Prácticas Sanitarias y Operativas, para la optimización de los acueductos vigilados, se visita la PTAP del municipio, con un recorrido por el sistema que es tipo Fime y Convencional, durante esta visita se genera una experiencia directa de las labores operativas, de mantenimiento y control de procesos que en forma permanente se realizan en las estructuras y equipos que conforman el sistema de suministro de agua. Asimismo, se hace mención, de la importancia de que estos tres acueductos vigilados que nos acompañaron “Centro y parte Carare”, “Garibay – Manga – Gachanzuca” y “Hatillo sectores Mirto, Guaterloo, Chacamí y Tortur.” Nos permitan asistir en el seguimiento a calidad de agua, a través de un trabajo anuo en equipo entre las juntas de acueducto y la administración municipal, se les comenta que dentro de las acciones prontas a ejecutar, para dar cumplimiento al programa de saneamiento y legalización de acueductos, del Plan de Desarrollo Municipal, se inicia con la entrega de suministros para realizar jornadas de mantenimiento y limpieza de la bocatoma, tanque de almacenamiento y áreas de la planta de tratamiento de agua potable del sistema de acueductos de las veredas del municipio, es un proyecto necesario ya que el municipio de Togúí se abastece de agua para la parte rural y urbana desde las diferentes bocatomas que se encuentran ubicadas en terrenos de vegetación densa, por esta razón se hace necesario el mantenimiento, la limpia de la maleza y hojas que caen sobre

el nacimiento de agua y la bocatoma, así como la vegetación que cae sobre el desarenador y la poli sombra o techo que lo cubre para evitar que se colmate y obstruya el paso del agua, mejoramiento en infraestructura y optimización del sistema de tratamiento, así se garantiza el suministro a los usuarios con un índice IRCA apto para consumo humano.

5.3.3. Mesas de Trabajo

Dando cumplimiento al objetivo 3, se desarrollaron dos mesas de trabajo anuo con el fin de dar cumplimiento al programa de legalización y saneamiento de acueductos, estipulado en el Plan de Desarrollo Municipal. Primera mesa, se hablaron de dos temas uno el índice IRCA de los acueductos vigilados del municipio, se muestra una tabla de análisis del índice de los acueductos veredales vigilados, se sugiere realizar acciones como jornadas de mantenimiento y limpieza, y la optimización de los acueductos de esta forma se podrá garantizar un mejoramiento este índice, en segunda instancia se realiza la socialización del progreso en el trámite de las siete juntas de acueducto que no cuentan con la concesión de aguas vigente; en la segunda mesa de trabajo teniendo en cuenta que las matrices empleadas en las actividades de pasantía, nos ayudan a diseñar un plan de acción, se sugiere la priorización para dos acueductos que se encuentran retenidos en este proceso, tales como “Hatillo sector santa maría” y “ Garibay – Manga- Gachanzuca”, que se encuentran sin poder avanzar por falta de varios requisitos, debido a esto en la segunda mesa de trabajo, el tema a tratar fue el apoyo técnico por parte de la administración municipal para la formulación del PUEAA, para los dos acueductos, los estudios de Planimetría y/o Topografía de las redes de distribución y de los componentes del sistema de tratamiento, para los ocho acueductos, ya que ninguno cuenta con esta información actualizada y es un requisito ante las autoridades ambientales.

5.3.4. Gestión ambiental

En último término, para dar cumplimiento al objetivo cinco, se apoya en varias actividades respecto a gestión ambiental de la siguiente manera: Se realizó un análisis meteorológico del municipio vigencia año 2021 hasta febrero del 2022, del parámetro precipitación, se descargan los datos de precipitación de la estación “MIRAVALLES”, obtenemos una tabla promedio, mínimos y máximos por cada mes, a través de un gráfico se observa de manera visual el comportamiento de esta variable, con el propósito de anexar en el informe de declaratoria de calamidad pública del municipio.

Se diligenció el formato PUUEA del municipio, se modifican algunos programas y metas, debido al tiempo en el que se había proyectado el documento de formulación de la herramienta por una consultoría en el año 2020.

Se brindó apoyo en el Comité Interinstitucional de Educación Ambiental – CIDEA, inicialmente se acompaña y participa en los talleres de CORPOAMBIENTE, con enfoque a temática de clasificación, manejo y aprovechamiento de residuos, el primer taller la temática era “El nuevo código de colores” y el segundo “Economía circular”.

Durante el mes de abril, se realizó una reunión del comité CIDEA, en la cual se propone realizar jornadas de sensibilización de acciones que ayuden a cuidar el planeta. Se realiza la primera semana ambiental “#educarparacuidar” durante la semana del 02 al 05 de mayo, se desarrollan diferentes actividades que involucran toda la comunidad, estudiantes, líderes ambientales, comunidad educativa en esta semana dedicada a la Educación Ambiental, además, celebración del día de la tierra y día del árbol, unas fechas idóneas para recordar la importancia del cuidado y protección del medio ambiente. Esta semana se desarrolló de la siguiente manera:

- Dia lunes 02 de mayo: Campaña 1: Gran donación de plantas: esta actividad se desarrolló durante tres días hasta el 04 de mayo.
- Dia martes 03 de mayo: Taller 1: Reciclaje y manualidades; se llevó a cabo en el hogar agrupado. Taller 2: Economía circular; en el cual se participa y acompaña a la comunidad que asistió.
- Dia miércoles: campaña 2: instalación de punto de recolección de “Tapitas por la vida”. Campaña 3: instalación de punto de recolección “Pilas con el ambiente”.
- Dia jueves 05 de mayo: se cierra la semana ambiental con una jornada de siembra, para embellecimiento de la institución Hayde Camacho Saavedra Sede principal.

Para finalizar, visita en acompañamiento de funcionaria de la Subdirección de Ecosistemas y Gestión ambiental de CORPOBOYACÁ de seguimiento y control trimestral, por presencia de planta invasora “Paulownia Tomentosa” en el lugar de la visita, se toma evidencia fotográfica, recomendaciones, conteo de los rebrotes de esta planta y estado actual, información que se consolida en una matriz de control y seguimiento.

Se visitan infraestructuras en riesgo, por temporada de lluvias en compañía de la UDGRD; visita de puentes con socavación en el estribo derecho, viviendas que presentan asentamientos por mal manejo de aguas domésticas, viviendas que presentan deslizamientos por desprendimiento en el talud, vías con pérdida de bancada o afectadas por falta de cuneta. Luego de realizar estas visitas, realizamos un informe del estado en el que se encuentran las infraestructuras en la semana de visitas, este informe es muy importante para el proceso de la declaración de calamidad pública del municipio.

6. RESULTADOS OBTENIDOS

Durante el desarrollo, de cada una de las actividades que permitieron dar cumplimiento a los objetivos planteados, los resultados obtenidos no fueron los esperados teniendo en cuenta las metas definidas al iniciar la pasantía en la Alcaldía de Togüí, en el área de Planeación y Obras Públicas, de la siguiente manera:

6.1. Seguimiento al trámite de concesión de aguas superficiales

Obtener el permiso de concesión de aguas superficiales, por parte de la autoridad ambiental departamental, en este caso CORPOBOYACÁ, permite garantizar el uso y aprovechamiento adecuado del recurso hídrico, de tal manera que se pueda someter a un sistema de tratamiento que permite suministrar agua apta para consumo humano a los usuarios de cada sector.

Durante el desarrollo de las actividades encaminadas a la asistencia o él apoyó técnico para la obtención del permiso de concesión de aguas de los acueductos rurales, inicialmente se aportó un plan de acción inicial a partir de un diagnostico se definen dos fases, que permitan dar cumplimiento al programa de saneamiento y legalización del Plan de Desarrollo del Municipio de Togüí, se realiza la primera reunión con los integrantes de las juntas, con el objetivo de socializar como es el paso a paso del proceso de concesión de aguas, desde este primer momento se evidencia el poco interés por parte de los sectores involucrados en iniciar con este trámite, se establece como segunda medida de control las visitas de inspección a los componentes del sistema de tratamiento de agua, tales como la bocatomas, desarenadores, plantas de tratamiento, tanques de almacenamiento.

En la Tabla 6. Se refleja el tiempo invertido en un recorrido de tres días, donde se pudo diagnosticar el estado de cada componente del sistema de tratamiento de agua potable.

Tabla 6. Tiempo invertido en visitas de inspección del sistema de tratamiento

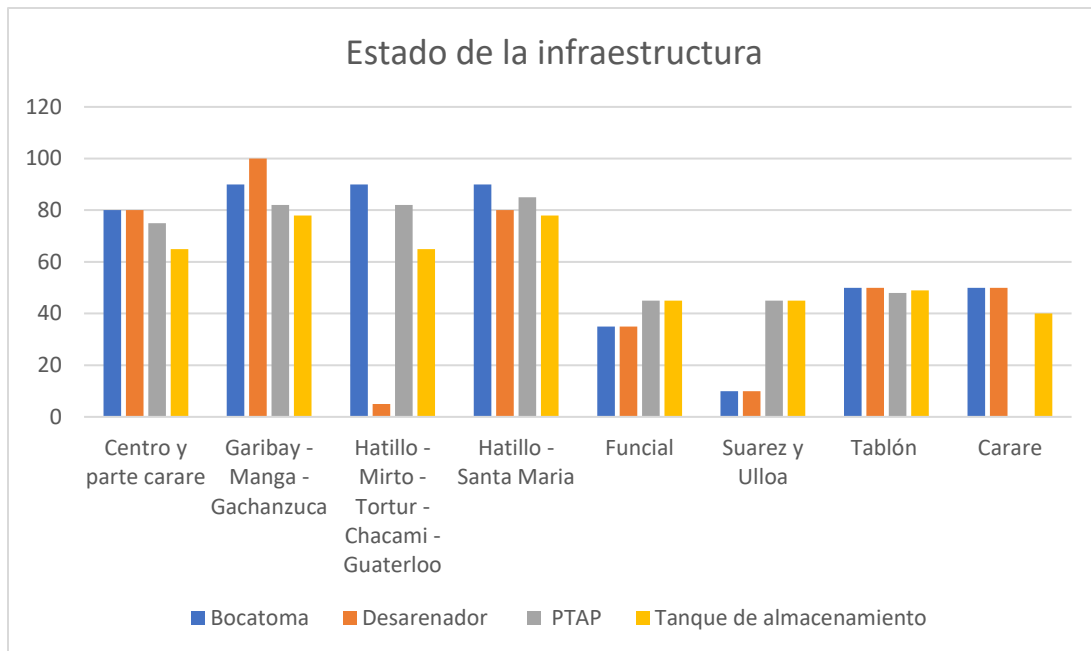
<i>Veredas</i>	<i>Tiempo (h)</i>	<i>Días</i>
Centro y parte carare	4	1
Suarez y Ulloa	4	
Garibay - Manga - Gachanzuca	4	2
Tablón	3	
Funcial	2	
Hatillo - Mirto - Tortur - Chacamí - Guaterloo	4	3
Hatillo - Santa María	4	
Carare	4	

Fuente: Elaboración propia

El aporte de la estudiante en proceso de pasantía consistió en la elaboración de un informe Anexo 1. Informe de visitas del estado de acueductos de la zona rural. detallando el estado, infraestructura, procesos y demás información observada durante las visitas, se aporta como insumo para que la entidad tenga mayor control sobre este trámite un documento de dos matrices Anexo 2. las cuales permiten mantener asistencia continua al proceso de concesión de aguas, ya que contiene un listado de las necesidades de mejora identificadas en visitas de inspección por componente del sistema de tratamiento, derechos de petición de tanques de almacenamiento para viviendas de la mayoría de los sectores, la segunda matriz contiene los requisitos pendientes para el proceso de concesión.

Se relaciona a continuación la Grafica 1 donde se evalúa de 0 a 100 % el estado de infraestructura de los componentes visitados, en relación a aspectos observados, tipo de sistema, deterioro, funcionalidad, estado, determinar cómo es el proceso y que acciones se deben implementar para su optimización.

Gráfico 1. Estado de infraestructura



Fuente: Elaboración propia

Se realizó en un informe de Anexo 3. Informe Plan de acción IRCA 2022 - 2023, este documento aportado por parte de la estudiante en conjunto con funcionarias de la secretaria de planeación, contiene un plan de acción solicitado por secretaria de Salud de Boyacá de vigencia 2022 – 2023 para mejoramiento en el índice IRCA y optimización de todos los componentes del sistema través de cuatro (04) programas, trece (13) actividades y once (11) metas, de las cuales estaban para fecha del primer semestre del año en curso, de las cuales quedaron algunas actividades que no se cumplieron, por factores externos de la estudiante tales como; jornadas de limpieza y mantenimiento, , muestras de agua y entre otras.

Tabla 7. Información de prestadores de servicio de agua del sector rural del municipio

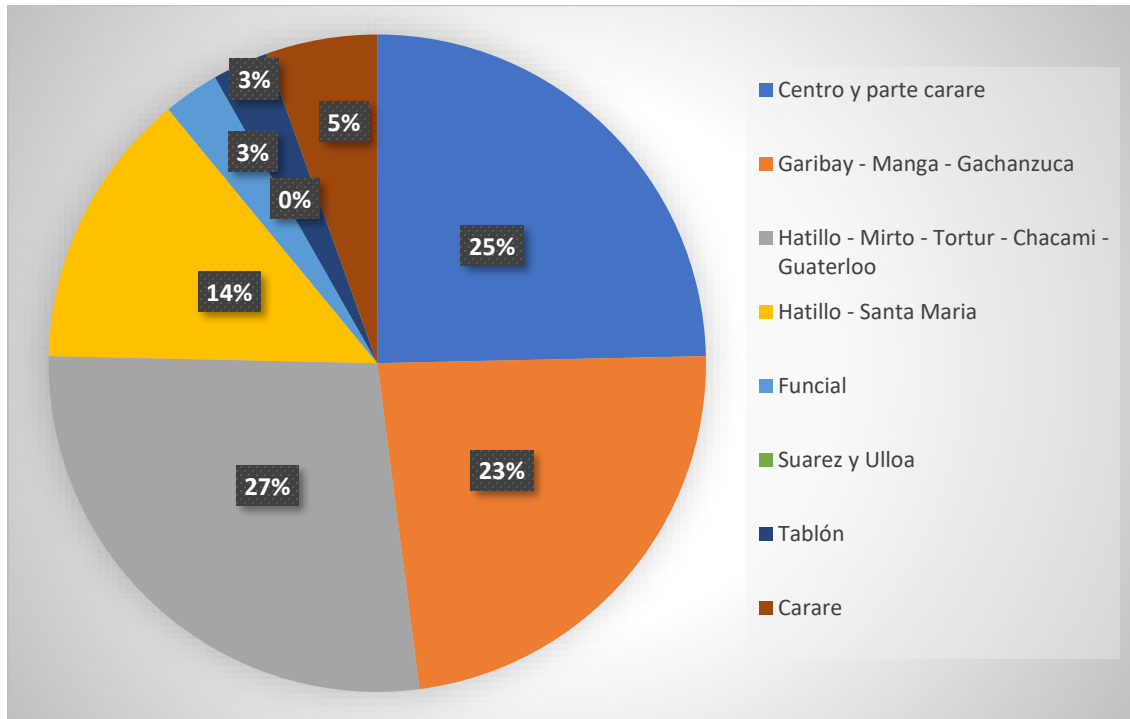
NOMBRE DEL ACUEDUCTO	DATOS DEL PRESIDENTE	NIT / CAMARA DE COMERCIO	AFLUENTE QUE ABASTECE	ESTADO DEL TRÁMITE CONCESIÓN	NÚMERO DE USUARIOS	COORDENADAS		USURIOS BENEFICIADOS X4HAB	USO
						X-Y	H		
Asociación de suscriptores acueducto vereda centro y parte de carare	José Aimeiro Sánchez Vargas- CC. 4170367	900634763-7	Quebrada La cascada	En trámite	123	N5°55'35.4" W73°29'25.37"	1937	492	Doméstico
Asociación de suscriptores del acueducto veredas Garibay, Manga y Gachanzuca	Carlos Gerardo Sánchez Saavedra - CC. 1176793	900280957-8	Quebrada el Cacharro	En trámite	365	N 5°52'0.07 " W 73° 28' 14.9"	2366	1460	Doméstico
Asociación de suscriptores acueducto Vereda Hatillo sectores Chacamí, Mirto, Tortur y Guaterloo	Sandra Milena Guerrero Ramos - CC. 24179271	820005656-9	Quebrada la Cascada.	Rsl.2662 14-07-2017	290	N5°56'53.10" W 73° 27' 31.9	1900	1160	Doméstico

Asociación de suscriptores del acueducto de la vereda Hatillo Sector Santa María	Mary Luz Ariza Riaño - CC. 1057710692	901178529-7	Quebrada el medio	En tramite	106	N5°56' 53" W73°27'31.9"	2050	424	Doméstico
Carare	Efraín López Sánchez - CC. 6758923	En tramite	Quebrada las burras	NA	204			816	Doméstico
Funcial	Leonel Rodríguez Álvarez	En tramite	Quebrada la Mamaruca	NA	35	N5°57' 39,12" W73°31' 15,15"	1765	140	Doméstico
Tablón	Ana Belén Neira Sánchez - CC. 23778968	En tramite	Quebrada la salada	NA	82	N5°54' 54.52" W73°31' 56.96"	1768	328	Doméstico
Suárez y Ulloa	Omar Alexander cucha Ariza-CC. 80878777	En tramite	Quebrada Cacahual	NA	35	N 5°57'55,2 " W 73° 30' 19,9"	1906	140	Doméstico

Fuente: Elaboración propia

Se relacionan a continuación el estado actualizado del proceso del trámite por acueducto al momento de finalizar la pasantía, a través del Grafico 2 con una breve descripción de cada sector.

Gráfico 2. Avance en el proceso de concesión de aguas



Fuente: Elaboración propia

1. “Centro y parte Carare”,
2. “Garibay – Manga – Gachanzuca”
3. “Hatillo sectores Mirto, Guaterloo, Chacamí y Tortur.”
4. “Hatillo sector Santa maría”
5. “Carare”
6. “Funcial”
7. “Tablón”
8. “Suarez y Ulloa”

La vereda 1, obtuvo el certificado sanitario favorable expedido por la Secretaria de Salud de Boyacá, con fecha de 06 de mayo de 2022, se realiza vía Email la entrega de los documentos para radicación ante la Corporación Autónoma Regional, queda a la espera de respuesta del acto administrativo o algún ajuste. La vereda 2, aun no se ha realizado el diligenciamiento del formato FGP-09 del PUEAA, queda pendiente por parte de la administración municipal solicitar a CORPOBOYACÁ capacitación de Aforos de caudales, para determinar perdidas y realizar en conjunto el diligenciamiento de esta herramienta. La vereda 3, es la única que se encuentra con el permiso de concesión de aguas superficiales vigente, toda vez que la administración se encuentra en procesos de licitaciones para brindar apoyo en actividades pendientes para la optimización del sistema.

La vereda 4, avanza en la obtención el manual del sistema, y entrega del mismo, respecto al proceso de concesión de aguas, por parte de la junta de acueducto, no se hizo participe en las muchas notificaciones por medio de oficios o llamadas telefónicas para continuar con el trámite, a la fecha queda solo en el diligenciamiento del formato de solicitud FGP-76.

La vereda 5, diligencio en compañía de asesora de gestión ambiental y en presencia de la estudiante, el formato de solicitud FGP-76 y la legalización de la junta, a la fecha no han asistido a llamados, para continuar con el trámite.

La vereda 6, durante la última semana de pasantía solicito acompañamiento en el proceso de elección de los integrantes de la junta de acueductos para su posterior legalización. Se brinda acompañamiento y socialización del paso a paso del trámite de concesión de aguas, a la fecha legalizaron la asociación, y queda a la espera de asistencia para diligenciamiento de requisitos para el trámite. Finalmente, las veredas 7 y 8, no avanzaron nada en el proceso, es muy evidente, la falta

6.2. Campañas

En la ejecución de acciones en beneficio de la comunidad, se realizó campaña del día del agua con los estudiantes de la institución Haydee Camacho Saavedra, se hace intervención con respecto a las actividades claves que se pueden ejecutar diariamente en los hogares, y la importancia de cuidar el agua.

En la segunda campaña se realizó la instalación del pendón invitando a la comunidad Togüíseña al aprovechamiento sostenible y de manera adecuada del recurso hídrico, garantizando el cuidado y preservación de este recurso. Así mismo resaltar la importancia del Permiso de Concesión de Aguas superficiales como un derecho fundamental para el uso del agua. Como resultado de esta campaña de sensibilización se acercaron usuarios a preguntar sobre el tema y a su vez apoyar a las juntas a lograr este objetivo.

En la última campaña, una experiencial de Buenas Prácticas Sanitarias y Operativas, para la optimización de los acueductos vigilados que nos acompañaron “Centro y parte Carare”, “Garibay – Manga – Gachanzuca” y “Hatillo sectores Mirto, Guaterloo, Chacamí y Tortur.” Se observó el interés, motivación por mejorar los niveles del índice IRCA, como ellos mismos mencionaron “Suministrar agua de calidad”. Los integrantes de las juntas participaron en esta experiencia directa de labores operativas, del mantenimiento y del control de los procesos del sistema de tratamiento y teniendo en cuenta que se mencionó las acciones que se van a ejecutar, se comprometieron a reunir usuarios para iniciar con las labores de mantenimiento y limpieza de las PTAP de cada sector, con los insumos que ellos tienen a la mano. Por último, esta campaña ayudó a reforzar los conocimientos para los fontaneros de cada sector invitado, se logró sensibilizar y concientizar a los invitados de la importancia de labores diarias de BPS – BPO. Se realizó como aporte de la

estudiante, una bitácora Anexo 4 de seguimiento a las labores diarias de limpieza, mantenimiento y control, que permite ejercer control por parte de las juntas de acueducto.

6.3. Mesas de trabajo

Para brindar apoyo en las mesas de trabajo, se tiene en cuenta que la meta en este aspecto es la legalización de acueductos y la optimización de los mismos, en la primera mesa de trabajo se socializo una Tabla 7. que contiene un análisis de los informes sobre los resultados de toma de muestras del índice IRCA de los acueductos vigilados por la Secretaría de Salud de Boyacá, se les informa del avance en el proceso de concesión de aguas para los sectores rurales. En la segunda mesa de trabajo anuo, se estableció el apoyo en necesidades de requisitos pendientes del trámite de concesión por sector. A partir de esto, se deja como aporte de estas mesas de trabajo un plan de acción de actividades que quedaron pendientes para cumplir, así como se estipula el Plan de Desarrollo Municipal, estas nueve actividades, podrán ejecutarse en el segundo semestre del 2022 por parte de la administración municipal, con apoyo de las juntas de acueductos, usuarios y las autoridades ambientales del departamento.

Enseguida se presenta una Tabla 7. de análisis de informes del IRCA de los acueductos vigilados remitidos durante el año 2022, por parte de la Secretaria de Salud de Boyacá.

Tabla 8. Análisis del índice IRCA informes 2022

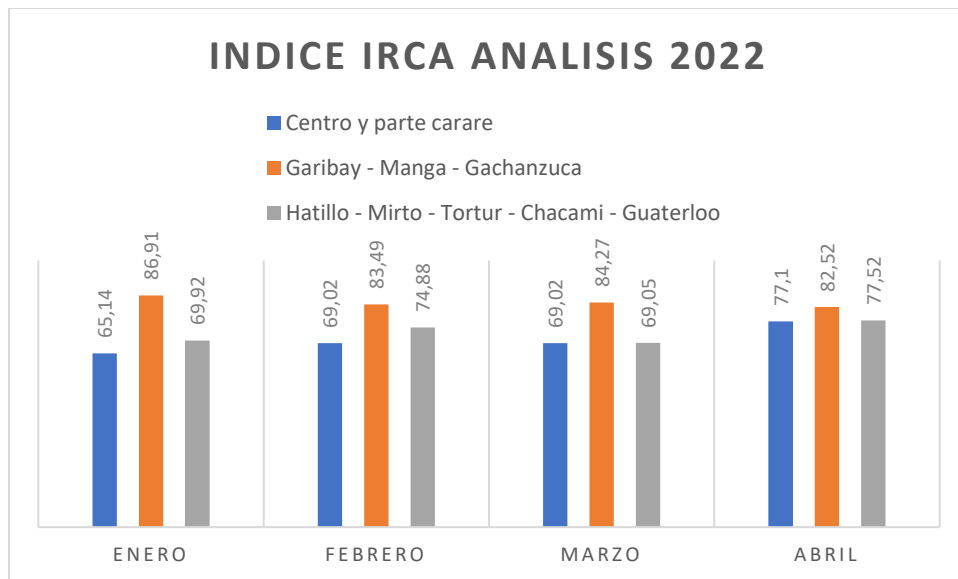
<i>Prestador Del Servicio</i>	<i>Promedio IRCA</i>	<i>Nivel De Riesgo</i>	<i>IRCA Municipal</i>	<i>Nivel De Riesgo Municipal</i>
Empresa de servicios públicos de Togüí	4.51	Sin Riesgo	49.60	ALTO

Asociación de suscriptores acueducto de las veredas centro y parte de carare	77.17	Alto	
Asociación de suscriptores del acueducto para las veredas Garibay, Manga y Gachanzuca	85.28	Inviable Sanitariamente	
Asociación de suscriptores acueducto para las veredas Hatillo sectores Chacamí, Mirto, Tortur y Guaterloo	53.36	Alto	

Fuente: Adoptado por informes de Secretaria de Salud

Se relaciona un Gráfico 3 que contiene el promedio de índice IRCA de los informes enviados por Secretaria de Salud de Boyacá, en los meses enero a abril del presente año.

Gráfico 3. Relación del índice IRCA del 2022



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se encuentra una relación de actividades, metas, fechas tentativas para dar cumplimiento al programa de saneamiento y legalización del PDM vigente.

Tabla 9. Plan De Acción segundo semestre 2022

<i>Actividades</i>	<i>Metas</i>	<i>Fecha</i>
1. Apoyo legal 2. Acompañamiento en las labores de agrupación, conformación y legalización de las asociaciones 3. Revisión avance de requisitos y documentos del proceso de permiso de legalización de acueductos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Conformación y legalización de dos (2) acueductos veredales que están en 0% de avance del proceso, durante la vigencia del año 2022. 	Programar reuniones con usuarios de las veredas.
4. Mesas de trabajo para apoyo técnico en documentación y requisitos para el proceso de legalización de acueductos.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Acompañamiento continuo para motivar a las veredas a legalizar sus acueductos. ➤ Realizar mesas de trabajo anuo entre juntas de acueductos y secretaria de Planeación para verificación o sugerencias en la documentación que se presenta para obtener el permiso de concesión de aguas superficiales ➤ Apoyo en la elaboración del programa PUEAA de los acueductos que lo requieran. ➤ Apoyo en estudios de planimetría georreferenciada de los componentes del sistema de tratamiento y red. 	Vigencia segundo semestre 2022

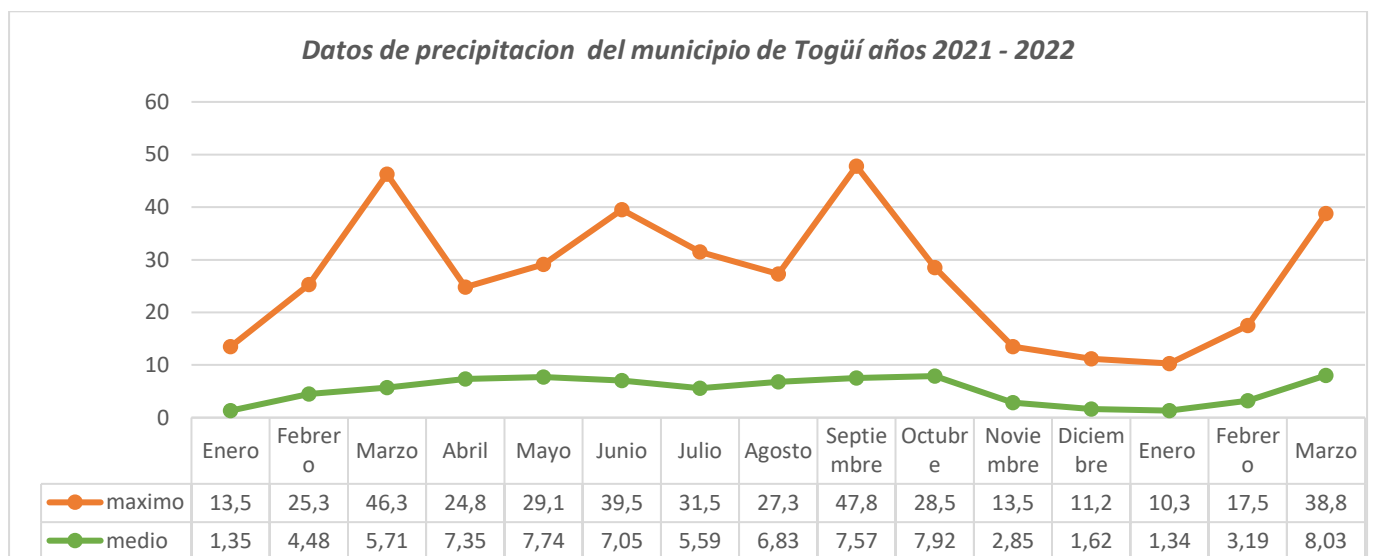
5. Gestión ante el SENA para la capacitación operarios de PTAP de acueductos veredales	Lograr que cuenten con 2 a 3 operarios certificados por acueducto.	Vigencia año 2022
6. Adquisición de insumos para el tratamiento, mantenimiento, operación de las PTAP	Anual	Vigencia año 2022
7. Jornadas de limpieza y mantenimiento de los acueductos y bocatomas. 8. Realizar mantenimiento, adecuación y mejoramiento de la infraestructura de las PTAP para garantizar su óptimo funcionamiento.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizar jornadas de limpieza y mantenimiento, para retirar material vegetal de los componentes del sistema de tratamiento. ➤ Optimizar el funcionamiento de la infraestructura de las PTAP. 	Para los meses de Julio – Septiembre se tiene estipulado iniciar con las jornadas
9. Realizar caracterización físico química y microbiológica del agua.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Toma de muestras trimestral para garantizar la mejora del índice IRCA de los acueductos rurales. ➤ Toma de muestras de agua para acueductos no vigilados como apoyo en el trámite de concesión de aguas. 	Vigencia 2022

Fuente: Elaboración propia

6.4. Gestión ambiental

Se realiza el análisis metereológico con el fin de brindar un aporte en la declaratoria de calamidad pública del municipio, por época invernal, en el Grafico 4, un análisis de precipitación de una estación cercana al municipio, de máximos y mínimos de los datos registrados durante el 01 de enero del 2021 al 15 de marzo del 2022.

Gráfico 4. análisis metereológico de precipitación



Fuente: Elaboración propia

El apoyo en la gestión ambiental desde la secretaria de planeación y obras públicas, se incorporaron los procesos de informar, desarrollar, ejecutar, actividades correctivas y preventivas, identificar riesgos y determinar oportunidades socio-ambientales, a partir de esto se constituyen pilares de educación ambiental, a través del apoyo en el comité CIDEA se realizó una jornada de sensibilización de la primera semana ambiental “#EDUCARPARACUIDAR”, del 02 al 05 de mayo, con los siguientes resultados:

Día lunes 02 de mayo: se realizó la jornada de donación de plantas, se logra fortalecer las relaciones y dinámicas ambientales de los ecosistemas, por otra parte, se logra incentivar el espíritu ambiental en la comunidad Togüiseña. Día martes 03 de mayo: con el taller 1 de reciclaje y manualidades con los niños se logra, que los niños descubrieran y aprendieran a valorar más el uso y aprovechamiento de diversos materiales, se fomentaron los hábitos como limpieza y respeto por el medio ambiente. Mientras que el taller 2, de economía circular se genera conciencia ambiental en los participantes, incentivado al aprovechamiento de los recursos, que se puede alargar su ciclo de vida, la idea es aprender que todo tiene un valor y todo se puede aprovechar y convertir en un nuevo producto.

Día miércoles: con la instalación de un recolector de tapitas plásticas y pilas, se logra que la comunidad Togüiseña contribuya con pequeñas acciones al medio ambiente, reduciendo la cantidad de residuos, y apoyando a sitios que les dan un segundo uso.

Día jueves 05 de mayo: esta jornada se realizó con el fin de sensibilizar a los niños en todos los temas relacionados con el medio ambiente y su protección.

En este apartado se brindó apoyo en visitas de gestión del riesgo:

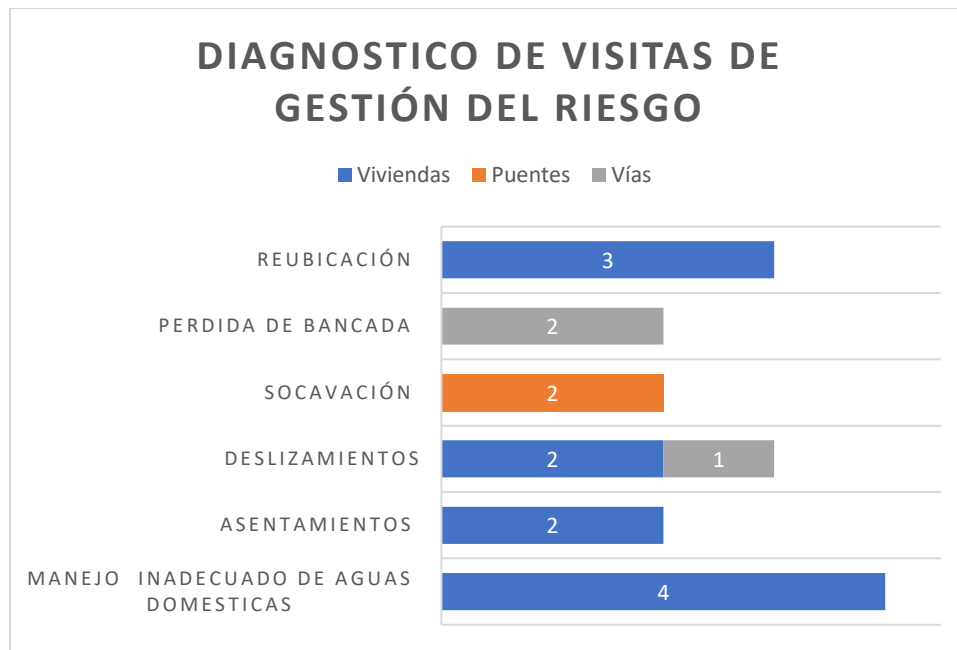
- Planta invasora “Paulownia Tomentosa”; se visita dos veces, la primera visita durante el mes de febrero, donde se confirma la presencia de rebrotes de la planta, a pesar de que se había hecho extracción por parte de la propietaria, la siguiente visita fue durante el mes de abril la segunda visita de seguimiento y control, se deja como resultado el diseño de una matriz para registrar durante un año visitas trimestrales, con información de lo que se observa.
 - El acompañamiento en visitas de gestión del riesgo a infraestructuras en riesgo, de viviendas en riesgo por deslizamiento, pérdida de bancada, causado en algunas por mal manejo de las
-

aguas domésticas, puentes con socavación, uno de ellos quebró durante el mes de abril, vías con pérdida de bancada, y fallas geológicas, y escuelas afectadas. Se realizó un informe en conjunto con funcionarios de la secretaria de planeación, con el propósito de dejar evidencia de lo observado durante las visitas de inspección.

A continuación, se encuentra un Grafico 5, que contiene un diagnóstico del estado de lo que se observó y apporto desde una perspectiva ambiental en las visitas de infraestructura en riesgo;

- **Viviendas:** una de las viviendas visitadas presenta asentamiento en la parte posterior de la vivienda provocada por la escorrentía de aguas lluvias mal canalizadas y una filtración de agua de la tubería proveniente de la cocina de la vivienda, Se recomienda realizar la redistribución de la canalización de las aguas lluvias y aguas servidas de la vivienda para mitigar el riesgo del asentamiento que se evidencio. Otra de las viviendas presenta niveles freáticos y altos niveles de humedad al interior en la vivienda, allí se encontró que la unidad habitacional está implantada sobre limos arcillosos. Otras viviendas presentan fallas estructurales.
- **Puentes:** Se observó el deterioro del estribo derecho de los puentes, el cual se ha venido provocando por la socavación de la infraestructura vial por el cauce del río. Uno de estos puentes colapso en el mes de mayo.
- **Vías:** deslizamiento de la bancada vía al municipio de Chitaraque, que posiblemente fue ocasionada por tala de más o menos 30 galapos. Se evidenció falta de cuneta en la vía para manejo de aguas, podría ser otro factor que influye sobre la pérdida de la bancada.

Gráfico 5. Diagnóstico de visitas de gestión del riesgo



Fuente: Elaboración Propia

Durante las visitas de inspección a infraestructura en riesgo, se elabora un informe que incluye la descripción detallada de las condiciones actuales de los eventos reportados para el municipio por fenómenos naturales y antrópicos categorizados como de mayor urgencia dentro del Comité municipal de Gestión. Las visitas de evaluación fueron realizadas los días 23 al 25 de marzo del año en curso, en acompañamiento con profesionales de la UAEGRD, por solicitud de la Secretaría de Planeación y Obras Públicas.

7. Conclusiones

- Durante la pasantía como opción de grado en la Alcaldía de Togui, en el área de Secretaria de Planeación y Obras Públicas, se ejecutaron diferentes actividades que permitieron aplicar los conocimientos adquiridos durante la formación académica como Ingeniera ambiental, fue una experiencia muy significativa en un ámbito laboral, apporto a la estudiante, habilidades, nuevos aprendizajes, sobre todo en el tema de concesión de aguas, en este informe se plasmaron los resultados y actividades desarrolladas que reflejan que el trabajo realizado y los aportes brindados.
 - Con respecto al seguimiento de concesión de aguas superficiales, los avances en este trámite fueron pocos, se realizaron llamados, citaciones, para realizar asistencia en el trámite de concesión de aguas, a lo que los usuarios y junta de acueductos, como actores principales en este proceso no acudieron. En las visitas de inspección se evidencio, que la mayoría necesitan mejoras en infraestructura de los componentes del sistema, estas se dejan estipuladas en la matriz de seguimiento a acueductos.
 - En el índice IRCA, durante los informes enviados durante el transcurso de este año, se evidencia la necesidad de que los acueductos vigilados, operen adecuadamente, ya que el índice IRCA municipal, esta siendo evaluado para el acueducto del casco urbano y los otros tres que son vigiados. Debido a esto se diseñó el plan de acción que podrá ejecutarse en el transcurso del año, para optimización de acueductos y mejorar el resultado del IRCA.
 - Las mesas de trabajo permitieron aportar por parte de la estudiante un documento que contiene nueve actividades, con sus respectivas metas, con el propósito de cumplir con el programa de Saneamiento y legalización de la administración municipal, queda pendiente el desarrollo del PUEAA para veredas, a través de asistencia por parte de la entidad.
-

- Las campañas permitieron sensibilizar a las juntas de acueducto invitadas a participar en la experiencia de BPS y BPO en las labores diarias de mantenimiento, control del sistema de tratamiento, queda como aporte de la estudiante una bitácora de registró de labores, que permita tanto a las juntas de acueducto y administración ejercer mayor control para lograr la optimización de las Plantas de tratamiento.
 - En la parte de gestión ambiental se desarrollaron actividades desde el comité del CIDEA, enfocadas hacia la orientación de educación ambiental y sostenibilidad.
 - El apoyo en gestión del riesgo, se aportó una matriz de seguimiento a planta invasora, por otra parte, los aportes del informe de visitas de infraestructura en riesgo, es un documento confidencial, que se anexo para declaratoria de calamidad pública del municipio.
-

8. Recomendaciones

- De acuerdo al seguimiento al trámite de concesión de aguas superficiales se sugiere realizar jornadas de mesas técnicas con asistencia obligatoria para los integrantes de juntas de acueducto de las zonas rurales tales como “Tablón” “Funcial” “Suarez y Ulloa” que no han avanzado en los requisitos del permiso. Se evidenció falta de participación e interés por parte de estos sectores, en varias ocasiones manifestaron que “no iban a pagar ni hacer trámites con respecto al uso del agua, que llevan más de 30 años consumiendo agua así sin potabilizarse, no ven por qué ahora hacer esto”
 - Con respecto a las visitas; se evidenció bastante abandono en las infraestructuras debido a que no se encuentran operando, se recomienda iniciar con jornadas de mantenimiento y limpieza de los componentes, bocatoma, desarenador, PTAP y tanques de almacenamiento.
 - Por otra parte, la vereda “Suarez y Ulloa” no cuenta con estructura de bocatoma ni desarenador, debido a condiciones del terreno, se recomienda construir una captación flotante. Se presenta colmatación en filtros en los acueductos vigilados y no vigilados, se sugiere realizar acciones para mejora de los mismos.
 - Para la vereda “Hatillo, sectores Mirto – Guaterloo – Tortur – Chacamí” queda pendiente la construcción del desarenador, ya que se evidencia en el tanque de almacenamiento partículas de arena.
 - Por otra parte, realizar campañas con el fin de sensibilizar a la comunidad sobre la protección y conservación de la ronda del río, de zonas verdes. Dar cumplimiento a las actividades establecidas en el PUEAA municipal.
 - Hacer campañas dirigidas a los sectores que no han iniciado el proceso de concesión de aguas, ya que son los sectores que han manifestado poco interés en el tema.
-

9. Bibliografía

- ACOUA. (s.f.). *CLORO RESIDUAL*. San luis, Lima. Obtenido de http://acquatecnologiaperu.com/wp-content/uploads/Cloro_residual_Acqua_Tecnologia.pdf
 - ACUATECNICA. (2016). *CARACTERÍSTICAS DE UNA PLANTA COMPACTA DE TRATAMIENTO DE AGUA*. Recuperado el 22 de 03 de 2022, de <https://acuatecnica.com/caracteristicas-una-planta-compacta-tratamiento-agua/#:~:text=Una%20planta%20compacta%20de%20tratamiento%20de%20agua%20es%20apropiada%20para,municipio%20peque%C3%B1o%20o%20una%20ciudad.>
 - Alcaldía Municipal de Togüí. (2002). *Esquema de Ordenamiento Territorial*. Togüí.
 - Alcaldía Municipal de Togüí. (2002). *Ordenamiento territorial departamental de Boyacá. Tunja*. Togüí.
 - Alcaldía Municipal de Togüí. (2019). *Plan de Desarrollo Municipal de Togüí*. Togüí.
 - CAR-CORPOBOYACA-CAS. (2018). *Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río medio y bajo Suarez*. Recuperado el 14 de 03 de 2022, de <https://www.car.gov.co/vercontenido/93>
 - CORPOBOYACA. (2017). *Resolución 0817*. Tunja.
 - DANE. (2014). *Censo Nacional Agropecuario*. Bogotá.
 - DANE. (2019). *Censo Nacional de Población y Vivienda*. Bogotá.
-

- Decreto 1575 de 2007- Ministerio de la Protección Social. (s.f.). *por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano*. Recuperado el 21 de 03 de 2022, de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=30007>
 - García, C. (2011). *Parámetros fisicoquímicos del agua*. Portal Veterinaria. Recuperado el 10 de 02 de 2022, de https://www.quiveter.com/ftp_public/A3081113.pdf
 - Gobernacion de Boyacá - Secretaría de Salud . (2020). *Índice de Riesgo de Calidad de Agua Potable*. Recuperado el 19 de 03 de 2022, de https://www.researchgate.net/publication/350745890_Analisis_de_los_indices_de_riesgo_de_calidad_de_agua_potable_IRCA_en_Boyaca_entre_2016-2019
 - Instituto Nacional de Salud. (2011). *Manual de Instrucciones para la toma, preservación y transporte de Muestras de Agua de Consumo Humano para análisis de Laboratorio*. Bogota, D.C. Recuperado el 27 de 03 de 2022, de <https://www.ins.gov.co/sivicap/Documentacin%20SIVICAP/2011%20Manual%20toma%20de%20muestras%20agua.pdf>
 - Merkel, A. (06 de 12 de 2020). *Climate Data ORG*. Recuperado el 16 de 03 de 2022, de <https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/boyaca-81/>
 - Ministerio de desarrollo económico. (2000). *Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) 2000- TITULO E*. Recuperado el 10 de Febrero de 2022
-

- Ministerio de Ambiente - Ministerio de la protección Social. (2019). *Titulos B " Sistemas de Acueducto" Titulo C "Sistemas de Potabilización" RAS*. Recuperado el 27 de 03 de 2022, de https://www.catorce6.com/images/legal/Titulo_C_Potabilizacion.pdf
 - Organización Mundial de la salud . (2011). *Guías para la calidad del agua de consumo humano*. Ginebra. Recuperado el 26 de 03 de 2022, de <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272403/9789243549958-spa.pdf?ua=1>
 - Resolución 082 de 2009 - MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. (16 de enero del 2009). *Por medio de la cual se adoptan unos formularios para la práctica de visitas de inspección sanitaria a los sistemas de suministro de agua para consumo humano* . Recuperado el 28 de 03 de 2022, de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Resoluci%C3%B3n%200082%20de%202009.pdf>
 - Resolución 2115 de 2007; Ministerio de la Protección Social. (2007). *Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano*. Recuperado el 19 de 03 de 2022, de https://laboratoriode analisis.lasalle.edu.co/wcm/connect/LIAC/d951c109-a227-44a3-8a42-1d1f87db2b43/Resoluci%C3%B3n_2115-2007.pdf?MOD=AJPERES&CVID=IMo0SFe
 - Secretaria de Salud de Boyacá. (2020). *Informe IRCA Departamental*.
-

10. Anexos

Anexo 1: Informe de visitas del estado de acueductos de la zona rural

Anexo 2: Matrices de seguimiento de acueductos rurales – Tramite de concesión de aguas

Anexo 3: Informe Plan de acción IRCA 2022 - 2023

Anexo 4: Bitácora de seguimiento de BPS-BPO

