

Evaluación al minidistrito de riego Asoranchadero con énfasis en el programa de uso eficiente y ahorro de agua-PUEAA, empleado en la zona rural del municipio de Silos Norte de Santander

Yeimy Bonilla Rodríguez

Universidad de pamplona
Facultad de ciencias agrarias,
Programa de ingeniería agronómica

154301: trabajo de grado

Diciembre 07 del 2021

Evaluación al minidistrito de riego Asoranchadero con énfasis en el programa de uso eficiente y ahorro de agua-PUEAA, empleado en la zona rural del municipio de Silos Norte de Santander

Yeimy Bonilla Rodríguez

Trabajo de grado realizado en la modalidad de práctica empresarial presentada como requisito para optar al título de Ingeniero Agrónomo

Tutor
Ing. Agrícola María Natalia González Mogollón
Docente

Universidad de Pamplona
Facultad de Ciencias Agrarias
Departamento de agronomía
Programa de ingeniería Agronómica
Pamplona, 2021

Agradecimientos

Primeramente, a Dios y a mis padres que son el pilar de mi formación personal y académica, gracias a su apoyo, motivación, paciencia y es fuerza que han depositado en mi para llegar a obtener cada una de mis metas propuestas, que todo lo que hoy he logrado es por ellos y para ellos.

A la comunidad de la vereda Ranchadero que me abrieron sus puertas de una manera amable y generosa, brindándome toda la información necesaria para la implementación del programa.

A todos los docentes que hicieron parte de mi formación académica, impartiendo desde sus conocimientos una enseñanza no solo profesional, sino que también personal.

Tabla de contenido

1. Introducción.....	9
2. Problema y descripción del problema	10
2.1 Justificación.....	11
3. Objetivos	13
3.1 General.....	13
3.2 Específicos	13
4. Marco teórico.....	13
4.1 Antecedentes	13
4.2 Marco contextual	15
4.3 Bases conceptuales	17
4.3.1 PUEAA.....	17
4.3.2 Concesión de agua y clasificación de los distritos de adecuación de tierras	17
4.4 Marco legal.....	18
4.4.1 Legislación internacional – Resolución 64/292 del 28 de julio del 2010.....	18
4.4.2 ARTÍCULO 1, PÁRRAFOS 1, 2, 3, 4, Y EL ARTÍCULO 9, PÁRRAFOS 1 Y 3- ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL CONVENIO	19
4.4.3 Constitución política de Colombia.....	21
4.4.4 DECRETO 2811 DEL 18 DE DICIEMBRE DE 1974.....	22
4.4.5 LEY 9 DE 1979.....	23
4.4.6 LEY 99 DE 1993 (diciembre 22)	24
4.4.7 Ley 373 de 1997: por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua	25
4.4.8 DECRETO 1076 de 2015	27
4.4.9 RESOLUCION No 1257 (10 de julio de 2018): Por la cual se desarrollan los parágrafos 1 y2 del artículo 2.2.3.2.1.1.3 del decreto 1090 de 2018, mediante el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015.....	28
4.4.10 POLITICA NACIONAL PARA LA GESTION INTEGRAL DEL RECURSO HIDRICO	30
4.4.11 CAPÍTULO VI. TRABAJO DE GRADO	31
5. Metodología.....	33
5.1 Tipo de investigación.....	33
5.2 Diseño metodológico	33

5.3 Sistema de variables, método y herramientas de medición	34
5.3.1 Información general	35
5.3.2 Hidrografía donde se desarrolló el proyecto.....	36
5.3.3 Diagnóstico de la fuente hídrica abastecedora.....	36
5.3.4 Oferta hídrica	37
5.3.5 Demanda hídrica	40
5.3.6 Diagnóstico de la infraestructura	42
5.4 Procesamiento de la información	44
6. Resultados y discusión	45
6.1 Información general.....	45
6.2 Hidrografía donde se desarrolló el proyecto	45
6.3 Diagnostico de la fuente hídrica abastecedora	47
6.4 Oferta hídrica.....	54
6.5 Demanda hídrica.....	61
6.6 Diagnóstico de la infraestructura.....	65
6.7 Procesamiento de la información	68
6.7.1 Formulación del PUEAA.....	68
6.7.2 Actividades de impacto en la fuente.....	68
6.7.3 Actividades de impacto en el sistema de captación, potabilización, conducción y distribución.	73
6.7.4 Actividades de educación.....	75
6.7.5 Actividades del rehusó obligatorio del agua.....	76
6.7.6 Actividades de reducción.....	76
7. Conclusiones.....	80
8. Recomendaciones	81
9. Bibliografía.....	82
10. Anexos	84

Lista de Tablas

Tabla 1 Informacion general del presidente de la vereda.....	45
Tabla 2 Hidrografia del area donde se desarrollo el proyecto	45
Tabla 3 Informacion de la fuente hidrica abastecedora	53
Tabla 4 Aforo volumetrico	54
Tabla 5 Area de la quebrada	54
Tabla 6 Flujo volumetrico	55
Tabla 7 Aforo volumetrico	62
Tabla 8 Componentes del sistema de riego	65
Tabla 9 Cronograma de actividades.....	77

Lista de figuras

Figura 1 Municipio Santo Domindo de Silos	17
Figura 2 Formato del censo a la red de usuarios.....	37
Figura 3 Aforo volumetrico	38
Figura 4 Area de la quebrada.....	39
Figura 5 Flujo volumetrico	39
Figura 6 Aforo volumetrico	41
Figura 7 Tanque de reserva	42
Figura 8 Boca toma.....	43
Figura 9 Tanquilla.....	43
Figura 10 Hidrografia departamento de Norte de Santander.....	46
Figura 11 Mapa localizacion de la fuente abastecedora.....	49
Figura 12 Plano del minidistrito de riego.....	49
Figura 13 Areas protegidas en el departamento deNorte de Santander	50
Figura 14 Ubicación del DMI.....	50
Figura 15 Areas protegidas del DMI.....	51
Figura 16 Division política del DMI.....	51
Figura 17 Grafiica edad de los usuarios del minidistrito de riego	52
Figura 18 Grafica nivel educativo del minidistrito de riego.....	52
Figura 19 Estacion de silo, variable temperatura.....	56
Figura 20 Estacion de silos, variable humedad	56
Figura 21 Estacion de silo, variable precipitacion	57
Figura 22 Estacion de silos, varible radiacion solar.....	58
Figura 23 Estacion de silo, variable temperatura.....	58
Figura 24 Estacion de silos, variable humedad	59
Figura 25 Estacion de silos, variable precipitacion	60
Figura 26 Estacion de silos, variable radiacion solar.....	60
Figura 27 Grafica usos del agua en el minidistrito	61
Figura 28 Grafica explotacion agropecuaria de los usuaiois del minidistrito	62

Figura 29 Resultado fisicoquimico y microbiologico del agua	64
---	----

Lista de anexos

Anexo 1 Informacion de los usuarios del minidistrito de riego.....	84
Anexo 2 Ubicación minidistrito de riego	86
Anexo 3 Grafica de barras, edad de la población	87
Anexo 4 Grafica de barras nivel educativo de la población	87
Anexo 5 Grafica de barras, usos del agua	88
Anexo 6 Grafica de barras, explotaciones agropecuarias.....	88
Anexo 7 Vereda ranchadero	89
Anexo 8 Quebra los ranchos.....	89
Anexo 9 Boca toma.....	89
Anexo 10 Conducción	89
Anexo 11 Vertedero	90
Anexo 12 Segunda tanquilla.....	90
Anexo 13 Muestra de agua	90
Anexo 14 Valvula	90
Anexo 15 Tanque desarenador	91
Anexo 16 Usuarios del minidistrito	91
Anexo 17 Ubicación de las piezas del minidistrito.....	91
Anexo 18 Términos de referencia para la elaboración del programa uso eficiente y ahorro del agua “pueaa” para el sector productivo – aguas superficiales.....	92

Resumen

Una de las grandes problemáticas que se está viviendo es la demanda hídrica que cada día es mayor por estar presente en todos los procesos de la vida diaria desde su uso por parte de las plantas y animales hasta las grandes industrias, lo que implica tener un mayor cuidado y preservación de esta por ser un recurso natural no renovable. El presente trabajo se llevó a cabo en la vereda Ranchadero Jurisdicción de Silos Norte de Santander, formulando el programa de uso eficiente y ahorro de agua (PUEAA) a fin de diagnosticar la fuente abastecedora del minidistrito de riego ubicando los problemas presentes en la zona referente al uso, manejo y cuidados del recurso hídrico. Las variables que fueron objeto de estudio se estipulan dentro del programa, las cuales permiten valorar y tener una dimensión real de la fuente, los puntos críticos donde se debe hacer intervención, cantidad de áreas protegidas, estado de deforestación, estado del sistema, calidad del agua, cantidad de usuarios entre otros. Al analizar los datos obtenidos se aprecia que uno de los más grandes daños es causado por las actividades antrópicas, lo que afecta directamente el flujo y calidad del agua sin dejar de lado el deterioro que se le está dejando al ecosistema.

Palabras clave: PUEAA, diagnostico, agua, manejo, cuidados, actividades antrópicas.

1. Introducción

Las acciones encaminadas a una mejora del medio ambiente cada día se hacen más fuertes, ya que el daño que se ha ido generando en los últimos años comienza a ser evidente en los diferentes ecosistemas; que son biodiversos y brindan múltiples servicios al entorno ayudando a la regulación del clima, proporción de energía, minerales, materia prima, agua, entre otros, siendo este último uno de los más preciados por ser el fundamento de la vida en la tierra, contribuyendo en el desarrollo de los procesos biológicos, medioambientales y de más actividades que conllevan al uso de este recurso hídrico.

Aunque el planeta tierra en su gran mayoría está constituido por agua, esta no es del todo útil, solo se cuenta con una pequeña cantidad de agua dulce proporcionada por los páramos, glaciares, aguas subterráneas, montañas, ríos, lagos y bosques húmedos subtropicales ocupando tan solo el 2,5 % de agua dulce en el planeta, el resto está comprendida en océanos y mares que no es apta para el consumo humano (Americas, 2018); por este motivo se crean campañas que concienticen a la población al buen uso y manejo de este preciado recurso, ya que son las malas prácticas y la falta de información lo que conlleva a que se realicen actividades que atentan contra este recurso natural.

Dentro de estas reglamentaciones se establece el Programa de uso eficiente y ahorro de agua- PUEAA, para el distrito de riegos ASORRANCHADERO adscrito al municipio de Silos Norte de Santander; como su nombre lo dice está destinado a la optimización del recurso hídrico, conformado por el conjunto de proyectos y actividades que se deben implementar por parte de los usuarios para la solicitud de concesión de aguas.

2. Problema y descripción del problema

¿Por qué calentamiento global amenaza con la biodiversidad del planeta tierra? El calentamiento global es un fenómeno que atenta contra la existencia de todo ser vivo, ya que el incremento de la temperatura provoca el deshielo de los glaciares que son los que contribuyen en el equilibrio del clima en la tierra; también son una fuente importante de agua dulce y hace parte de un gran ecosistema, donde por los malos hábitos por parte de los seres humanos se ha llevado a diferentes especies al borde de la extinción provocando un colapso en toda una cadena trófica. Todas estas situaciones que se están viviendo son las consecuencias de un mal manejo de los recursos naturales, ya que por décadas se han dedicado a explotarlas, usarlas y devolverlas al medio en muy mal estado, sin medir los efectos para los años venideros.

¿qué medidas se pueden tomar para remediar el uso inadecuado del agua en el distrito de riegos Asoranchadero? Como bien sabemos Colombia es un país multiverso y con grandes extensiones dispuestas a la producción agrícola y pecuaria, entre estas zonas destaca el municipio de Silos Norte Santander por ser una provincia con gran elevación pasando por los 2800 m.s.n.m. Al estar comprendido en dicha altitud cuenta con un clima frío, donde se obtienen gran variedad de alimentos como la papa, cebolla, ajo, entre otras hortalizas; por ello se llevó a cabo la evaluación del uso del agua en el distrito de riego Asoranchadero a fin de obtener datos reales de como se está implementando este preciado recurso.

Es el agua uno de los recursos más importantes por estar presente en todas las actividades que se realizan diariamente, desde su uso por parte de las plantas, hasta el uso en el hogar y un sin límite de acciones que dependen directamente e indirectamente de ella, en pocas palabras el agua es vida y sin esta la humanidad no podría existir; solo que el camino que ha ido trazando a lo largo de la historia ha dejado de lado los cuidados y el buen manejo que se le debe

implementar para preservarla. Es por esto por lo que el gobierno crea planes de manejo ambiental donde se estipulan las normativas que se deben tener en cuenta para cuidar de los recursos naturales, con el fin de obtener datos puntuales sobre el estado, la oferta y la demanda que se establece en determinado lugar del país (MinAmbiente, 1993)

Uno de los grandes problemas que se ha ido presentando en las últimas décadas es el aumento de la población, lo que trae consigo muchos problemas; aumentando la demanda alimenticia que está ligada directamente con el uso de los recursos hídricos, como se dijo anteriormente este preciado bien está presente en muchas actividades de la vida diaria y por esto se busca alternativas que optimicen su uso, concientizando a la población de que es una fuente limitada y que si no se tiene un buen manejo, en cuestión de unos años se podría llegar a sufrir de escases. Los planes, programas y campañas con objeto de estudio hacia el manejo del agua se establecen dentro del marco legal de las políticas ambientales que se ejercen para un territorio, con la finalidad de evaluar, planear y buscar soluciones hacia el recurso hídrico, dada su importancia y problemática generada por los métodos de uso y manejo se hace necesario la implementación del PUEAA- Programa de uso eficiente y ahorro del agua, que tiene como propósito velar por la protección e integridad de esta, conservando y fomentando la educación ambiental, garantizando el derecho a todas las personas a gozar de un ambiente sano.

(MinAmbiente, Programa de uso eficiente y ahorro de agua, 2015)

2.1 Justificación

La creciente demanda de la población en los últimos años conlleva a un gran consumo de agua, tanto en industrias, como en la agricultura y al ser un recurso finito ha hecho que se adopten medidas de aseguramiento en una buena gestión del recurso hídrico. El estudio nacional

de agua -ENA integra la demanda hídrica, donde se analiza la participación de los sectores en el uso de agua agrícola, pecuario, piscícola, minero e hidrocarburos, energía, industria manufacturera, doméstico, comercio y servicios. Así las cosas:

El sector con mayor participación en el uso de agua 2016 fue el de agricultura con el 43%. Le siguieron el de hidroenergía y pecuario con 23% y 8%, respectivamente.

El riego solo satisface aproximadamente el 10% del requerimiento hídrico - agrícola. Este porcentaje minoritario se considera el Uso de Agua para Riego de la Agricultura. El 90% de requerimiento de agua de los cultivos se suple con agua lluvia.

Antioquia, Huila y Santander participan en su orden con (11.3%), (9.5%) y (7.8%) del volumen total de agua demandada en el país durante el año 2016.

La demanda total de agua se incrementó de 2012 a 2016 en el 5%. Los sectores con mayor crecimiento fueron piscícolas, hidroenergía y servicios. (IDEAM, 2018)

Debido a lo anterior, se establece para el distrito de riegos Asonranchadero el Programa de uso eficiente y ahorro del agua- PUEAA donde se decretan las acciones encaminadas a minimizar el consumo del agua reduciendo el desperdicio y optimizando el gasto para una mayor sostenibilidad del recurso hídrico. El PUEAA se fija para todos los usuarios, que requieran concesión de aguas tanto superficiales como subterráneas o sean titulares de una, esto presentado a la autoridad ambiental que rija en el territorio.

3. Objetivos

3.1 General

- Formular el programa de uso eficiente y ahorro de agua – PUEAA, para el distrito de riego Asoranchadero en el municipio de Silos - Norte de Santander.

3.2 Específicos

- Diagnosticar en la vereda Ranchadero las fuentes de agua que abastecen a los usuarios del minidistrito de riego, dirigido a la optimización del recurso hídrico.
- Registrar y analizar los diferentes datos hallados con el fin de generar un plan de acción que mejore el uso y ahorro del agua.

4. Marco teórico

4.1 Antecedentes

- Diseño del programa de uso eficiente y ahorro del agua en la finca jardines de Colombia de la empresa the elite flower (Pulido Gonzalez, 2017)

Resumen

El proyecto se desarrolló en la finca Jardines de Colombia de la empresa The elite flower, enfocado a la producción de flores ya que es una zona de Cundinamarca con gran demanda en la floricultura por este motivo se hizo necesario implementar el Programa de uso eficiente y ahorro de agua PUEAA, donde se recopiló la información necesaria a fin de implementar un plan de acción que encamine a la comunidad en el buen manejo y uso del recurso hídrico.

- Programa para el ahorro y uso eficiente del agua para el acueducto de la cabecera urbana del municipio de la playa de belén en el departamento norte de Santander para dar cumplimiento a la ley 373 de 1997 “PUEAA” (Carrascal Mora & Ramirez, 2018)

Resumen

En el municipio de la playa de belén se hizo presente la formulación e implementación del PUEAA, el cual permitió la optimización del recurso hídrico y la protección de las fuentes abastecedoras, por ser una zona con grandes problemas de falta de abastecimiento de agua tanto en la parte urbana como en las rurales, por medio de este trabajo se evidenciaron los puntos críticos que dieron pie al paso a la toma de decisiones para mejorar el servicio en el sistema.

- Alcaldía municipal Santo Domingo de silos, alcalde Orlando Portilla Mantilla. Programa de uso y ahorro eficiente del agua en el municipio de Santo Domingo de Silos, Norte de Santander. (Combariza Zapata, 2016)

Resumen

El programa tuvo como finalidad, el mejoramiento del uso del agua en el municipio de silos norte de Santander, presentando las diferentes técnicas a implementar para el desarrollo del programa ante el ente administrador de los servicios públicos a fin de brindar calidad y eficiencia. Teniendo en cuenta la parte institucional que es la encargada de los planes, programas y proyectos a realizar implementados por parte de la empresa para el mejoramiento administrativo y mejora en la cultura del uso eficiente del agua; por otro lado, la parte técnica u operativa que es la encargada del mantenimiento y operaciones de la infraestructura del sistema de acueducto del municipio.

4.2 Marco contextual

La alcaldía municipal de Silos Norte de Santander, según **Ley 136 de 1994**

ARTÍCULO 1o. El municipio es la entidad territorial fundamental de la división político-administrativa del Estado, con autonomía política, fiscal y administrativa, dentro de los límites que le señalen la Constitución y la ley, y cuya finalidad es el bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población en su respectivo territorio.

ARTÍCULO 3o. Funciones. Modificado por el art. 6. Ley 1551 de 2012. Corresponde al municipio:

1. Administrar los asuntos municipales y prestar los servicios públicos que determine la ley.
2. Ordenar el desarrollo de su territorio y construir las obras que demande el progreso municipal.
3. Promover la participación comunitaria y el mejoramiento social y cultural de sus habitantes.
4. Planificar el desarrollo económico, social y ambiental de su territorio, de conformidad con la ley y en coordinación con otras entidades.
5. Solucionar las necesidades insatisfechas de salud, educación, saneamiento ambiental, agua potable, servicios públicos domiciliarios, vivienda, recreación y deporte, con especial énfasis en la niñez, la mujer, la tercera edad y los sectores discapacitados, directamente y, en concurrencia, complementariedad y coordinación con las demás entidades territoriales y la Nación, en los términos que defina la ley.

6. Velar por el adecuado manejo de los recursos naturales y del medio ambiente, de conformidad con la ley.
7. Promover el mejoramiento económico y social de los habitantes del respectivo municipio.
8. Hacer cuánto pueda adelantar por sí mismo, en subsidio de otras entidades territoriales, mientras éstas proveen lo necesario.
9. Las demás que le señale la Constitución y la ley

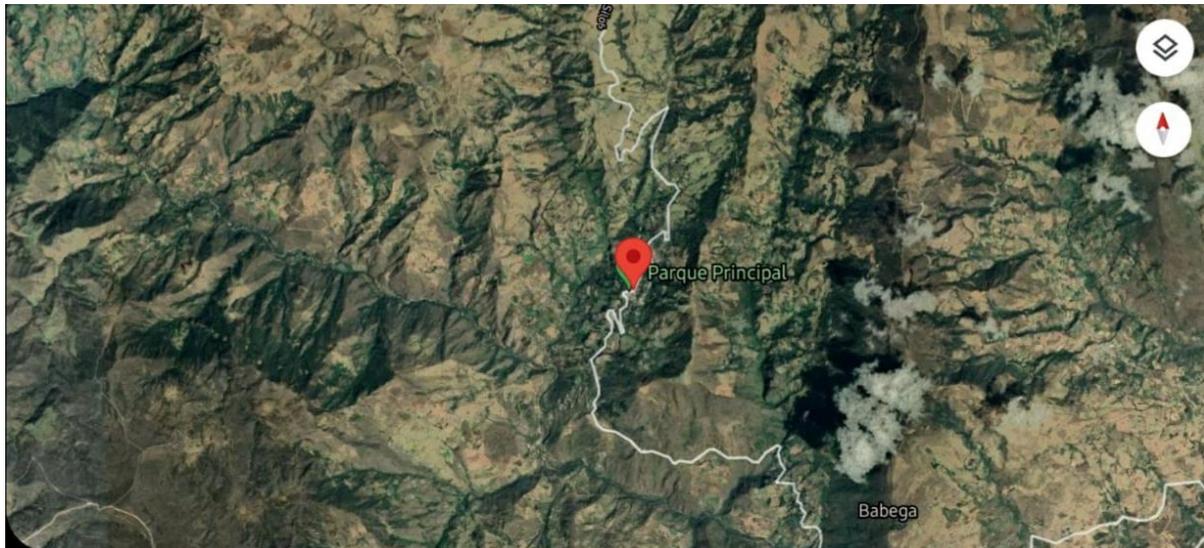
Que en conjunto de la corporación autónoma regional de la Frontera Nororiental – CORPONOR, jurisdicción del departamento de Norte de Santander; reorganizada desde 1993 por la ley 99 del mismo año ejerce como función principal la máxima autoridad ambiental, de acuerdo con las normas y directrices trazadas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial hoy en día Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Dentro de la cual se promueve y desarrolla la participación comunitaria y programas de protección ambiental, de desarrollo sostenible y de manejo adecuado de los recursos naturales renovables; velando por el buen uso y manejo de estos mediante evaluaciones, controles y

seguimientos a las actividades que se ejercen sobre, el agua, la tierra, el aire, y de más recursos naturales de la zona. (CORPONOR, Quiénes Somos, 1993)

Figura 1

MUNICIPIO SANTO DOMINGO DE SILOS



Fuente: (Google-maps, 2021)

4.3 Bases conceptuales

4.3.1 PUEAA

El Programa de uso eficiente y ahorro de agua- **PUEAA** establecido en la **ley 373 de 1997** como el conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar todas las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico.

4.3.2 Concesión de agua y clasificación de los distritos de adecuación de tierras

Agencia de desarrollo rural. **Circular 116 –(13 de junio del 2018)**

Concesión de agua: Es el derecho de uso de aguas superficiales y subterráneas en el área de los Distritos de Adecuación de Tierras que será otorgada por la Corporación Autónoma Regional respectiva. La autoridad administradora de las obras de adecuación de tierras será la encargada de obtener las concesiones de aguas correspondientes y de conceder el uso de las aguas superficiales y subterráneas en el área de los distritos de Adecuación de tierras.

Clasificación de los distritos de adecuación de tierras: Teniendo en cuenta las diversas modalidades de solución para adecuar las tierras y permitir su mejor aprovechamiento agropecuario, los Distritos de Adecuación de Tierras pueden clasificarse de la siguiente manera:

- **Distrito de riego:** Área beneficiada por las obras de infraestructura donde el componente principal es el riego, e incluyendo el drenaje como un complemento del sistema.
- **Distrito de drenaje:** Área beneficiada por las obras de infraestructura donde el componente principal es el drenaje de las aguas, y no incluye un componente de riego.
- **Distrito de riego, drenaje y protección contra inundaciones:** Área beneficiada por las obras de infraestructura que incluyen los componentes de riego, drenaje y protección contra inundaciones, para beneficiar total o parcialmente el área del distrito.
- **Distrito de drenaje y protección contra inundaciones:** Área beneficiada por las obras de infraestructura que incluyen obras de adecuación para drenaje y protección contra inundaciones.

4.4 Marco legal

4.4.1 Legislación internacional – Resolución 64/292 del 28 de julio del 2010

la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció explícitamente el derecho humano al agua y al saneamiento, reafirmando que un agua potable limpia y el saneamiento son esenciales para la realización de todos los derechos humanos. La Resolución exhorta a los Estados y organizaciones internacionales a proporcionar recursos financieros, a propiciar la capacitación y la transferencia de tecnología para ayudar a los países, en particular a los países en vías de desarrollo, a proporcionar un suministro de agua potable y saneamiento saludable, limpio, accesible y asequible para todos.

4.4.2 ARTÍCULO 1, PÁRRAFOS 1, 2, 3, 4, Y EL ARTÍCULO 9, PÁRRAFOS 1 Y 3- ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL CONVENIO

ARTÍCULO 1, PÁRRAFOS 1, 2, 3 Y 4 A los efectos del presente Convenio,

1. Por «aguas transfronterizas» se entenderán las aguas superficiales o freáticas que señalan, atraviesan o se encuentran situadas en las fronteras entre dos o más Estados; en el caso de las aguas transfronterizas que desembocan directamente en el mar, el límite de dichas aguas lo constituye una línea recta trazada a través de sus respectivas desembocaduras entre puntos de la línea de bajamar de sus orillas.

2. Por «impacto transfronterizo» se entenderá cualquier efecto adverso importante que una modificación del estado de las aguas transfronterizas causada por una actividad humana, cuyo origen físico esté situado total o parcialmente en una zona bajo jurisdicción de una Parte, pueda producir sobre el medio ambiente en una zona bajo jurisdicción de otra Parte. Entre los efectos sobre el medio ambiente figuran los que afectan a la salud y seguridad humanas, la flora, la fauna, el suelo, la atmósfera, el agua, el clima, el paisaje y los monumentos históricos u otras estructuras físicas, o a la interacción entre dichos factores; también comprenden los efectos sobre

el patrimonio cultural o las condiciones socioeconómicas derivadas de las alteraciones de dichos factores.

3. Por «Parte» se entenderá, a menos que en el texto se exprese lo contrario, una Parte Contratante en el presente Convenio.

4. Por «Partes ribereñas» se entenderán las Partes limítrofes de las mismas aguas transfronterizas.

ARTÍCULO 9, PÁRRAFO 1

1. Las Partes ribereñas, según los principios de igualdad y reciprocidad, concertarán acuerdos bilaterales o multilaterales u otros arreglos, cuando éstos aún no existan, o adaptarán los existentes, cuando sea necesario eliminar las contradicciones con los principios fundamentales del presente Convenio, con el fin de definir sus relaciones mutuas y su comportamiento en relación con la prevención, control y reducción del impacto transfronterizo. Las Partes ribereñas especificarán la cuenca hidrográfica, o su parte o partes, que sean objeto de cooperación. Dichos acuerdos o arreglos incluirán las cuestiones pertinentes a que se refiere el presente Convenio, así como otros asuntos en los que las Partes ribereñas consideren necesaria la cooperación.

ARTÍCULO 9, PÁRRAFO 3

3. En los casos en que un Estado costero, que sea Parte en el presente Convenio, se vea afectado directamente y de forma considerable por el impacto transfronterizo, los Estados ribereños, si así lo convienen todos ellos, podrán invitar a ese Estado costero a participar de forma adecuada en las actividades de los órganos conjuntos multilaterales establecidos por las Partes ribereñas de dichas aguas transfronterizas.

4.4.3 Constitución política de Colombia

ARTICULO 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

ARTICULO 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.

ARTICULO 95. La calidad de colombiano enaltece a todos los miembros de la comunidad nacional. Todos están en el deber de engrandecerla y dignificarla. El ejercicio de los derechos y libertades reconocidos en esta Constitución implica responsabilidades. Toda persona está obligada a cumplir la Constitución y las leyes. Son deberes de la persona y del ciudadano:

1. Respetar los derechos ajenos y no abusar de los propios.
2. Obrar conforme al principio de solidaridad social, respondiendo con acciones humanitarias ante situaciones que pongan en peligro la vida o la salud de las personas.
3. Respetar y apoyar a las autoridades democráticas legítimamente constituidas para mantener la independencia y la integridad nacionales.
4. Defender y difundir los derechos humanos como fundamento de la convivencia pacífica.

5. Participar en la vida política, cívica y comunitaria del país.
6. Propender al logro y mantenimiento de la paz.
7. Colaborar para el buen funcionamiento de la administración de la justicia
8. Proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano.
9. Contribuir al financiamiento de los gastos e inversiones del Estado dentro de conceptos de justicia y equidad.

4.4.4 DECRETO 2811 DEL 18 DE DICIEMBRE DE 1974.

Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

CAPITULO UNICO

Artículo 1.- El ambiente es patrimonio común. El Estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo, que son de utilidad pública e interés social. La preservación y manejo de los recursos naturales renovables también son de utilidad pública e interés social.

Artículo 2.- Fundado en el principio de que el ambiente es patrimonio común de la humanidad y necesario para la supervivencia y el desarrollo económico y social de los pueblos, este Código tiene por objeto:

1. Lograr la preservación y restauración del ambiente y la conservación, mejoramiento y utilización racional de los recursos naturales renovables, según criterios de equidad que aseguren

el desarrollo armónico del hombre y de dichos recursos, la disponibilidad permanente de estos y la máxima participación social, para beneficio de la salud y el bienestar de los presentes y futuros habitantes del territorio nacional.

2. Prevenir y controlar los efectos nocivos de la explotación de los recursos naturales no renovables sobre los demás recursos. 3. Regular la conducta humana, individual o colectiva y la actividad de la administración pública, respecto del ambiente y de los recursos naturales renovables y las relaciones que surgen del aprovechamiento y conservación de tales recursos y de ambiente.

4.4.5 LEY 9 DE 1979

Objeto.

ARTICULO 1o. Para la protección del Medio Ambiente la presente Ley establece:

a) Las normas generales que servirán de base a las disposiciones y reglamentaciones necesarias para preservar, restaurar u mejorar las condiciones necesarias en lo que se relaciona a la salud humana;

b) Los procedimientos y las medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de los descargos de residuos y materiales que afectan o pueden afectar las condiciones sanitarias del Ambiente.

Del control sanitario de los usos del agua.

ARTICULO 3o. Para el control sanitario de los usos del agua se tendrán en cuenta las siguientes opciones, sin que su enunciación indique orden de prioridad.

- a) Consumo humano
- b) Doméstico
- c) Preservación de la flora y fauna
- d) Agrícola y pecuario
- e) Recreativo
- f) Industrial
- g) Transporte.

ARTICULO 4o. El Ministerio de Salud establecerá cuales usos que produzcan o puedan producir contaminación de las aguas, requerirán su autorización previa a la concesión o permiso que otorgue la autoridad competente para el uso del recurso.

ARTICULO 5o. El Ministerio de Salud queda facultado para establecer las características deseables y admisibles que deben tener las aguas para efectos del control sanitario.

4.4.6 LEY 99 DE 1993 (diciembre 22)

ARTÍCULO 1o. PRINCIPIOS GENERALES AMBIENTALES. La Política ambiental colombiana seguirá los siguientes principios generales:

1. El proceso de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de junio de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo.

2. La biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible.
3. Las políticas de población tendrán en cuenta el derecho de los seres humanos a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.
4. Las zonas de páramos, subpáramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos serán objeto de protección especial.
5. En la utilización de los recursos hídricos, el consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier otro uso.
6. La formulación de las políticas ambientales tendrá en cuenta el resultado del proceso de investigación científica. No obstante, las autoridades ambientales y los particulares darán aplicación al principio de precaución conforme al cual, cuando exista peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente.
7. El Estado fomentará la incorporación de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos para la prevención, corrección y restauración del deterioro ambiental y para la conservación de los recursos naturales renovables.

4.4.7 Ley 373 de 1997: por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua

ARTICULO 1o. PROGRAMA PARA EL USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA. Todo plan ambiental regional y municipal debe incorporar obligatoriamente un programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Se entiende por programa para el uso eficiente

y ahorro de agua el conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico.

Las Corporaciones Autónomas Regionales y demás autoridades ambientales encargadas del manejo, protección y control del recurso hídrico en su respectiva jurisdicción, aprobarán la implantación y ejecución de dichos programas en coordinación con otras corporaciones autónomas que compartan las fuentes que abastecen los diferentes usos.

ARTICULO 3o. ELABORACION Y PRESENTACION DEL PROGRAMA. Cada entidad encargada de prestar los servicios de acueducto, alcantarillado, de riego y drenaje, de producción hidroeléctrica, y los demás usuarios del recurso hídrico presentarán para aprobación de las Corporaciones Autónomas Regionales y demás autoridades ambientales, el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua. Estas autoridades ambientales deberán elaborar y presentar al Ministerio del Medio Ambiente un resumen ejecutivo para su información, seguimiento y control, dentro de los seis meses siguientes contados a partir de la aprobación del programa.

PARAGRAFO 2o. Las inversiones que se realicen en cumplimiento del programa descrito serán incorporadas en los costos de administración de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado y de las demás entidades usuarias del recurso.

ARTICULO 4o. REDUCCION DE PERDIDAS. Dentro del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua, la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico fijará metas anuales, para reducir las pérdidas en cada sistema de acueducto. Las Corporaciones Autónomas Regionales y demás autoridades ambientales competentes fijarán las metas del uso eficiente y ahorro del agua para los demás usuarios en su área de jurisdicción. Las metas serán

definidas teniendo en cuenta el balance hídrico de las unidades hidrográficas y las inversiones necesarias para alcanzarlas.

PARAGRAFO. La presentación del programa y el cumplimiento de las metas para reducción de pérdidas se tendrá en cuenta para el aval del Departamento Nacional de Planeación y del Ministerio de Hacienda y Crédito Público y demás entidades públicas autorizadas, en relación con créditos y otros estímulos económicos y financieros destinados a la ejecución de proyectos y actividades que adelanten las entidades usuarias del recurso hídrico.

ARTICULO 16. PROTECCION DE ZONAS DE MANEJO ESPECIAL. <Artículo modificado por el artículo 89 de la Ley 812 de 2003. El nuevo texto es el siguiente:> En la elaboración y presentación del programa se debe precisar que las zonas de páramo, bosques de niebla y áreas de influencia de nacimientos acuíferos y de estrellas fluviales, deberán ser adquiridos o protegidos con carácter prioritario por las autoridades ambientales, entidades territoriales y entidades administrativas de la jurisdicción correspondiente, las cuales realizarán los estudios necesarios para establecer su verdadera capacidad de oferta de bienes y servicios ambientales, para iniciar un proceso de recuperación, protección y conservación.

4.4.8 DECRETO 1076 de 2015

CONSIDERNADO: Que el objeto de compilar y racionalizar las normas de carácter reglamentario que rigen en el sector y contar con un instrumento jurídico único para el mismo, se hace necesario expedir el presente Decreto Reglamentario Único Sectorial.

ARTÍCULO 1.1.1.1 *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*

ARTÍCULO 1.1.1.1 Objetivo. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es el rector de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la Nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, sin perjuicio de las funciones asignadas a otros sectores.

El Ministerio Ambiente y Desarrollo Sostenible formulará, junto con el presidente de la República la política nacional ambiental y de recursos naturales renovables, de manera que se garantice el derecho de todas las personas a gozar de un medio ambiente sano y se proteja el patrimonio natural y la soberanía de la Nación.

Corresponde al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible dirigir el Sistema Nacional Ambiental (SINA), organizado de conformidad con la Ley 99 de 1993, para asegurar la adopción y ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos respectivos, en orden a garantizar el cumplimiento de los deberes y derechos del Estado y de los particulares en relación con el ambiente y el patrimonio natural de la Nación.

4.4.9 RESOLUCION No 1257 (10 de julio de 2018): Por la cual se desarrollan los párrafos 1 y 2 del artículo 2.2.3.2.1.1.3 del decreto 1090 de 2018, mediante el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015.

La referida política tiene como una de sus estrategias el uso eficiente y sostenible del agua, orientada a la implementación de los Programas de uso Eficiente y Ahorro de Agua (PUEAA), por parte de los concesionarios del agua, para lo cual se deben implementar mecanismos que promuevan el cambio de hábitos no sostenibles de uso del recurso hídrico.

Artículo 1. objeto y ámbito de aplicación. Establecer la estructura y contenido del Programa para el Uso Eficiente y Ahorro de Agua y del Programa para el Uso Eficiente y Ahorro de Agua simplificado.

Lo presente en la presente resolución aplica a las Autoridades Ambientales y a los proyectos, obras o actividades que obtengan una concesión de aguas o la licencia ambiental que lleve implícita la concesión de aguas exigida por la normatividad vigente.

Artículo 2. Contenido del programa para el uso eficiente y ahorro del agua. El Programa para el uso eficiente y ahorro de agua (PUEAA) deberá contener como mínimo la siguiente información:

1. Información general
2. Diagnostico.
3. Objetivo. Se debe definir para el PUEAA un objetivo general a partir del diagnóstico elaborado y las particularidades de cada proyecto, obra o actividad.
4. Plan de acción

Parágrafo. En la elaboración del PUEAA las personas prestadoras del servicio público de acueducto deberán tener en cuenta el plan de Reducción de Perdidas establecido en la Resolución 688 de 2014 o la que modifique o sustituya de la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico.

Artículo 3. Contenido de Uso Eficiente y Ahorro del Agua simplificado. El programa para el uso eficiente y ahorro del agua simplificado deberá contener como mínimo la siguiente información:

1. La información general de que trata el numeral 1 del del artículo 2.

2. La descripción del sistema y método de medición del caudal utilizado en la actividad y unidades de medición correspondientes.
3. La identificación de pérdidas de agua respecto al caudal captado y acciones de control de las mismas.

4.4.10 POLITICA NACIONAL PARA LA GESTION INTEGRAL DEL RECURSO HIDRICO

Objetivo de la Política

Garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante una gestión y un uso eficiente y eficaz, articulados al ordenamiento y uso del territorio y a la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica, considerando el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social, e implementando procesos de participación equitativa e incluyente.

Objetivos Específicos

Objetivo 1. OFERTA: Conservar los ecosistemas y los procesos hidrológicos de los que depende la oferta de agua para el país.

Objetivo 2. DEMANDA: Caracterizar, cuantificar y optimizar la demanda de agua en el país.

Objetivo 3. CALIDAD: Mejorar la calidad y minimizar la contaminación del recurso hídrico.

Objetivo 4. RIESGO: Desarrollar la gestión integral de los riesgos asociados a la oferta y disponibilidad del agua.

Objetivo 5. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL: Generar las condiciones para el fortalecimiento institucional en la gestión integral del recurso hídrico.

Objetivo 6. GOBERNABILIDAD: Consolidar y fortalecer la gobernabilidad para la gestión integral del recurso hídrico.

4.4.11 CAPÍTULO VI. TRABAJO DE GRADO

El proyecto fue regido por la normatividad establecida por la Universidad de Pamplona la cual reglamenta las modalidades de trabajo de grado, en este caso se toma en cuenta las Normas correspondientes a práctica empresarial. Mediante el Acuerdo No.186 del 02 de diciembre de 2005 Por el cual compila y actualiza el Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado.

ARTICULO 35. DEFINICION DE TRABAJO DE GRADO: En el Plan de Estudios de los programas, la Universidad establece como requisito para la obtención del título profesional, la realización por parte del estudiante, de un trabajo especial que se denomina “TRABAJO DE GRADO”.

PARÁGRAFO PRIMERO. - El Trabajo de Grado, según sus características puede ser realizado en forma individual o en grupo. Corresponde al Comité de Trabajo de Grado autorizar que dos (2) o más estudiantes se integren para realizar uno solo. En todos los casos, se presentará un sólo informe.

PARÁGRAFO SEGUNDO. - “El Trabajo de Grado se podrá matricular a partir del 8º semestre, dependiendo de la modalidad, hasta con máximo dos (2) asignaturas. El Trabajo de Grado debe sustentarse ante un Jurado, compuesto por tres (3) personas conocedoras del tema y

puede recibir como calificación: “Aprobado”, “Excelente” o “Incompleto”, cuando no cumpla con los objetivos propuestos en la modalidad en la cual se adelanta, en tal caso, el estudiante deberá matricularlo nuevamente en el semestre académico siguiente.

ARTICULO 36. – Modalidad de trabajo de grado. El trabajo de grado puede desarrollarse en las siguientes modalidades.

Práctica Empresarial: comprende el ejercicio de una labor profesional del estudiante en una empresa, durante un período de tiempo. Cuando el estudiante seleccione esta modalidad, deberá presentar al Director de Departamento el anteproyecto, que debe contener: nombre de la empresa, descripción de las características de la empresa, objetivos de la práctica, tipo de práctica a desarrollar, tutor responsable de la práctica en la empresa, cronograma de la práctica, presupuesto (si lo hubiere) y copia del convenio interinstitucional Universidad – Empresa o carta de aceptación de la empresa.

5. Metodología

5.1 Tipo de investigación

Este trabajo se desarrolló en la modalidad de práctica empresarial con la alcaldía municipal de Santo Domingo de Silos y la empresa CORPONOR que es la encargada de la ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos sobre medio ambiente y recursos naturales renovables, que competen dentro del marco legal para el departamento de Norte de Santander. En el desarrollo de la práctica se implementó el Programa de uso eficiente y ahorro de agua (PUEAA), para el minidistrito de riego ASORANCHADERO localizado en la vereda Ranchadero, comprendido entre los 3.200 y 3.500 msnm.

5.2 Diseño metodológico

El presente trabajo se llevó a cabo en la vereda Ranchadero, Jurisdicción de la provincia de Santo Domingo de Silos- Norte de Santander; allí se implementó el programa de uso eficiente y ahorro de agua-PUEAA para los usuarios del minidistrito de riegos Asoranchadero, con la finalidad de evaluar el manejo que se le está dando al recurso hídrico a fin de mitigar pérdidas en el sistema e incentivar al buen uso y manejo del agua. Todos los puntos que se tuvieron en cuenta en la valoración del minidistrito se estipulan dentro del PUEAA, que es la guía integrada para la valoración de los usos de agua en términos de actividades de manejo ambiental.

La primera actividad en realizar fue el diagnóstico de la fuente hídrica abastecedora, allí se visualizó el estado actual, que problemas presenta con respecto a la deforestación, cuidados o las malas actividades que puedan afectar la fuente; dentro del recorrido se observó toda la

conducción para el recurso hídrico desde donde se toma hasta donde se reparte para los diferentes usuarios, fijando los puntos más críticos de todo el sistema.

La recopilación de datos e información de los usuarios del minidistrito se realizó por medio de planillas donde se incluyó: Nombre completo, edad, teléfono, cedula de ciudadanía, nivel educativo, cantidad de predios, usos del agua, entre otros aspectos; esta recolección de datos se realizó a través de visitas a campo donde por medio de charlas se les explico el objetivo primordial del programa y las actividades que se deben tener en cuenta para hacer un mejor uso del recurso hídrico.

5.3 Sistema de variables, método y herramientas de medición

Las variables que fueron objeto de estudio para el distrito de riego ASORANCHADERO se contemplan dentro de la ley 373 de 1997 la cual reglamenta el “Programa de uso eficiente de ahorro de agua- PUEA”, donde están presentes las diferentes acciones que se tuvieron en cuenta para realizar un diagnóstico certero y efectivo del recurso hídrico. Comenzando desde, el diagnóstico de la fuente hídrica abastecedora, donde se permitió observar y dimensionar la situación real de la fuente concesionada, identificando los puntos críticos y elementos claves sobre los que es necesario y posible actuar para ahorrar el recurso hídrico, plasmando dicha información en planillas que son el soporte del estado actual de la fuente a fin de buscar soluciones participativas para mejorar el uso del agua; al ser el agua directamente captada de la fuente se realizó el diagnóstico de aguas superficiales donde se detalló, de forma clara y puntual los aspectos más importantes de la oferta y la demanda del recurso hídrico, el estado de protección de la microcuenca, los usos que se le está dando al recurso, la cantidad de usuarios,

las pérdidas que se generan a lo largo del sistema, describiendo cada uno de sus componentes, el estado de protección de nacimientos, la cantidad de áreas protegidas, el estado de deforestación, el nivel de educación de la población y conocimiento que tengan sobre cómo cuidar y preservar los recursos hídricos, identificando y valorando la infraestructura para el suministro de agua, así como el estado de intervención sobre las corrientes y el análisis fisicoquímico y microbiológico del recurso hídrico. De tal manera que se logre visualizar el estado actual de forma clara para dar paso a la búsqueda de las soluciones.

5.3.1 Información general

La vereda Ranchadero ubicada entre la vía nacional que comunica Bucaramanga y Pamplona, es una zona característica por sus paraderos de restaurantes y alojamiento donde su relieve alcanza los 3300 msnm, con temperaturas que pueden descender hasta los 5° C; al estar comprendida en clima frío es apta para la siembra de hortalizas y cría de animales doble propósito (Bovina-Ovina), su población no rebasa las 500 personas, que en su día a día dependen principalmente de la agricultura; dentro de la red de usuarios adscritos al minidistrito de riego se encuentran 15 personas naturales y 1 entidad escolar; haciendo uso de este desde hace 17 años (tabla 1).

5.3.2 Hidrografía donde se desarrolló el proyecto

La hidrografía Colombia es de las más ricas del mundo gracias a sus diferentes relieves que están presentes en las distintas zonas del país; cuenta con grandes cadenas montañosas divididas entre las cordilleras occidental, central y oriental que a su vez forman una topografía singular permitiendo tener los diferentes pisos térmicos favoreciendo las explotaciones agrícolas y pecuarias.

El proyecto se desarrolló en el departamento de Norte de Santander en la provincia de Silos hacia el área denominada DMI (distrito de manejo integrado paramo de Berlín), comprendido en un piso térmico de frío y muy frío (zona paramo). Por medio de la corporación autónoma del departamento se logró identificar el área, zona y subzona hidrográfica a la cual pertenece la vereda Ranchadero adscrita a este municipio.

5.3.3 Diagnóstico de la fuente hídrica abastecedora

Para la determinación de la fuente hídrica abastecedora del minidistrito de riego se obtuvo la localización de forma georreferenciada de la microcuenca, dando a conocer su estado actual, cantidad de usuarios por medio de un censo donde se evidenció los principales usos del agua, nivel educativo, explotaciones agropecuarias entre otros datos que fueron objeto de estudio para determinar la demanda del recurso hídrico (Figura 2); cantidad de medidores instalados, estructura y niveles tarifarios, el estado y áreas de protección de la zona, división política del área protegida, mapa de localización como plano de la infraestructura prestadora del servicio.

Figura 2

FROMATO CENSO A LA RED DE USUARIOS

DISTRITO DE RIEGOS ASORANCHADERO SILOS - NORTE DE SANTANDER										PLANILLA N°	
CENSO A LA RED DE USUARIOS										FECHA / /	
DATOS PERSONALES DEL JEFE DEL GRUPO FAMILIAR	NOMBRES:		CC:		FECHA DE NACIMIENTO			SEXO			
	APELLIDOS:		EDAD:		/ /			F		M	
INCAPACITADO	SI	NO	TELEFONO:		CELULAR:			ESTADO CIVIL			
PENCIONADO	SI	NO	TIPO:		Soltero(a)		Casado(a)	Divorciado(a)	Unión libre		
PROFESION/OFCIO	TRABAJA ACTUALMENTE		INSTITUCION:		NIVEL EDUCATIVO:						
	SI	NO									
DATOS GENERALES DEL PREDIO / FINCA											
NOMBRE DE LA FINCA:			SERVICIOS BASICOS								
AREA:	DIRECCION:		LUZ	AGUA	ALCANTARILLADO	TELEFONIA/INTERNET			GAS		
DISTRIBUCION:			CONDICION DE LA VIVIENDA								
			BAHAREQUE	TABLA	MATERIAL	ETERNIC	ZINZ	TEJA			
TIPO DE CULTIVOS:			ESTADO DE LA VIVIENDA			USOS DEL AGUA					
			PROPIA:								
			ARRIENDO:								
EXPLOTACION PECUARIA:			TIEMPO EN LA COMUNIDAD			OBSERVACIONES					
CARACTERISTICAS DEL GRUPO FAMILIAR											
NOMBRE Y APELLIDOS	TIPO DE DOCUMENTO	SEXO	EDAD	PARENTESCO	NIVEL EDUCATIVO	PROFESION					
OBSERVACIONES											

Fuente: Archivo personal

5.3.4 Oferta hídrica

El caudal otorgado por la quebrada los Ranchos se determinó por medio de la toma de aforo volumétrico; consistió en medir el tiempo en que se tardaba en llenar un balde de volumen conocido; para la práctica se implementó un cronometro y un balde de 10 L lo que equivale a 0,01 m³. Las tomas se hicieron en tres tramos de la quebrada cada una con tres repeticiones para así pasar a promediar los datos obtenidos (Figura 3).

Para poder hallar el área de la quebrada se utilizó una técnica poco precisa, se optó por esta opción al no poder contar con herramientas que dieran una mayor precisión; la practica consistió en tomar un tramo de la quebrada con distancia de 10 m y pasar a dividirlo de a metro, en cada punto se tomó la profundidad inicial de la orilla, media, profundidad final y ancho dando cuatro resultados por punto; de cada punto se promedió los primeros tres datos (orilla, media. Final) para obtener diez datos que su vez se promediaron y después se multiplicaron con el promedio del ancho (Figura 4). El flujo volumétrico fue determinado por medio de la velocidad de tres pelotas de icopor, las cuales se soltaron desde la parte de arriba de la quebrada recorriendo un trayecto de 10 m cada una con la medida de tiempo correspondiente al tramo recorrido (Figura 5).

Por medio de la estación meteorológica de Silos instalada el 20 de Julio del 2020 a una altura de 2769 msnm, se tomó las variables de temperatura, humedad, precipitación y radiación solar; presentes desde la fecha de instalación hasta el 31 de octubre del 2021.

Figura 3

AFORO VOLUMETRICO



Fuente: Archivo personal

Figura 4

AREA DE LA QUEBRADA



Fuente: Archivo personal

Figura 5

FLUJO VOLUMETRICO



Fuente: Archivo personal

Se utilizo las siguientes fórmulas para determinar el aforo volumétrico, flujo volumétrico y área de la quebrada.

$$Q = \frac{V}{t}$$

$$A = L * L$$

$$Ve = \frac{X}{t}$$

$$\text{Flujo volumétrico} = Ve * A$$

Q = Caudal
V = Volumen
t = Tiempo
A = Área
L = Lado
Ve = Velocidad
X = Distancia

5.3.5 Demanda hídrica

Para determinar la demanda hídrica de los usuarios adscritos al minidistrito Asoranchadero se realizó por medio de un aforo volumétrico (Figura 6); ya que en ninguna parte de la red de distribución se cuenta con un contador que evidencie el consumo por persona o el consumo en general de los usuarios; esta toma se realizó al final de uno de los puntos que distribuye a la parte baja de la vereda allí se tomó el tiempo en que se tardaba en llenar un recipiente con volumen conocido; teniendo este dato se pasó a estimar el consumo para riego, por medio de la información que nos suministraron los habitantes; para los usuarios que implementan el servicio como uso doméstico no se tiene un dato con certeza ya que en algunos lugares tienen tanques de cemento donde los dejan hasta que el agua se rebase o bien se surte con agua procedente de nacederos cercanos (Figura 7).

El procedimiento para la toma de la muestra se realizó por medio de las recomendaciones de la empresa Empopamplona S.A. donde se especificó que la muestra debía ser tomada en un recipiente limpio preferiblemente nuevo, en el momento de hacer la recolección se enjuagó varias veces con la misma agua, llenar hasta obtener 1 L, tapar hacer rotulación de la muestra y proseguir a llevarla al laboratorio, los resultados del análisis se muestran en la figura 29.

Figura 6

AFORO VOLUMETRICO



Fuente: Archivo personal

Figura 7

TANQUE DE RESERVA



Fuente: Archivo personal

5.3.6 Diagnóstico de la infraestructura

El minidistrito de riego Asoranchadero se diagnosticó por medio de recorridos que permitieron observar el estado actual de la infraestructura, partiendo desde la captación de la fuente hasta los puntos de distribución de cada usuario, los sitios donde se deben hacer intervención para mejorar el servicio y controlar el desperdicio del recurso hídrico (Figura 8 y 9).

Figura 8

BOCA TOMA



Fuente: Archivo personal

Figura 9

TANQUILLA



Fuente: Archivo personal

5.4 Procesamiento de la información

De acuerdo con la información recolectada por medio de los usuarios y el estado del minidistrito de riego es de vital importancia hacer intervención en los mismos, con la finalidad de mejorar el manejo que se le está dando al recurso hídrico e incentivar a la población en el cuidado y preservación de las fuentes como del ecosistema, así mismo mejorando la infraestructura del sistema para garantizar un servicio de buena calidad. Por medio del Programa de uso eficiente y ahorro de agua se establece las actividades que se deben realizar en la zona con la finalidad de hacer un cambio que aporte a la comunidad un mejor servicio y aprendizaje en los temas relacionados con el manejo del agua.

6. Resultados y discusión

6.1 Información general

Tabla 1

INFORMACION GENERAL DEL PRESIDENTE DE LA VEREDA

Nombre del minidistrito	Asoranchadero
Nombre del representante legal o administrador	Domingo Abel Lizcano
CC. – NIT	88166376
Dirección y municipio	Silos Norte de Santander- Vereda rancheadero
Teléfonos de contacto	3126221930
Concepto Uso del suelo	Suelo rural
Localización georreferenciada de la empresa	- -
Permiso de Vertimientos (si aplica)	No aplica
Permiso de Concesión	Claudicó
Uso aprobado por la concesión	Sistema de riego

Fuente: archivo personal

Nota: la información expuesta en la tabla hace parte de los datos personales del presidente de la vereda Ranchadero, siendo uno de los miembros de la junta de acción comunal y usuario del ministrato de riego

6.2 Hidrografía donde se desarrolló el proyecto

Tabla 2

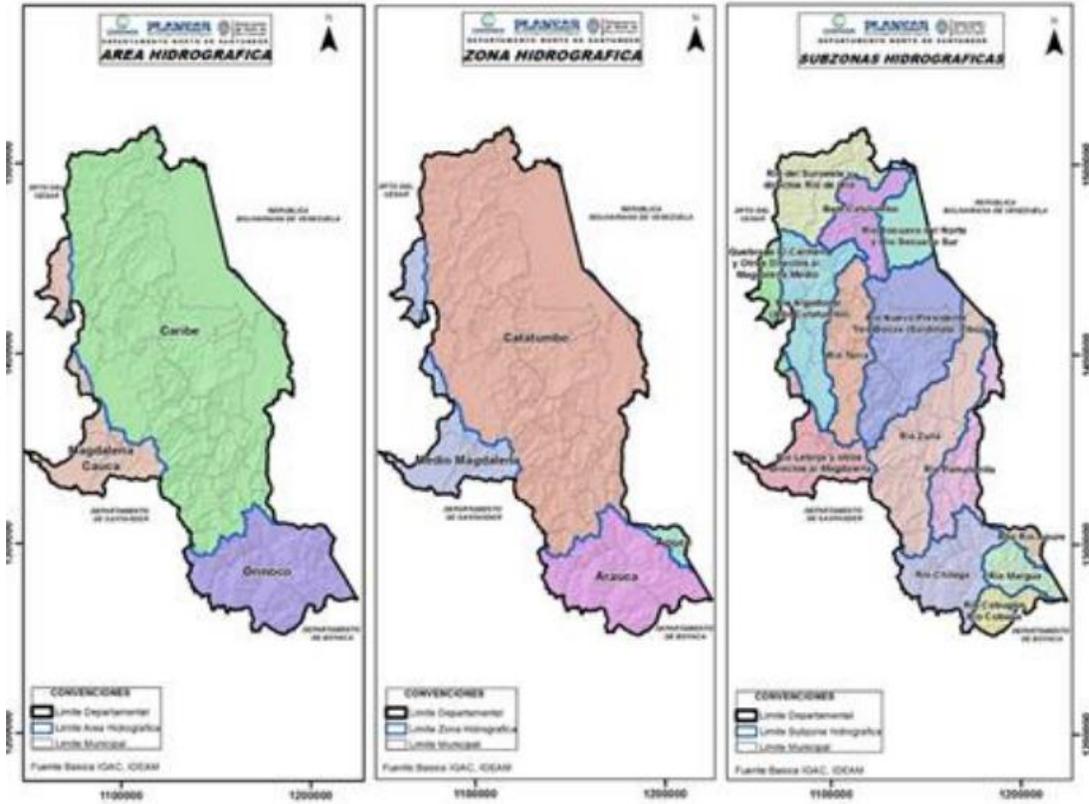
HIDROGRAFÍA DEL ÁREA DONDE SE DESARROLLO EL PROYECTO

Código de Área hidrográfica	Área hidrográfica	Código de zona hidrográfica	Zona hidrográfica	Código subzona hidrográfica	Subzona hidrográfica
3	Orinoco	37	Arauca	3701	Rio chitaga

Fuente: (CORPONOR, PLANEAR, 2016)

Figura 10

HIDROGRAFIA NORTE DE SANTANDER



Fuente: (CORPONOR, PLANEAR, 2016)

Área hidrográfica: 3. Orinoco

Zona hidrográfica: 37. Arauca

Subzona hidrográfica: 3701. Río Chitagá

Nombre de la fuente abastecedora: Quebrada los ranchos

Caudal ofertado: 0,017 m³/s

Ecosistema: Lótico

6.3 Diagnóstico de la fuente hídrica abastecedora

El minidistrito de riego Asoranchadero capta el agua directamente de la quebrada los Ranchos, la cual se encuentra ubicada a 2 horas a pie de la parte más poblada de la vereda que es en la vía nacional Berlín -Pamplona $7^{\circ}14'18.0''N$ $72^{\circ}48'38.9''W$ (Figura 11); en las coordenadas $7^{\circ}14'52.8''N$ $72^{\circ}49'59.1''W$ se capta el agua de la quebrada que pasa por una red de distribución que va descendiendo justo al pie de la quebrada las minas hasta llegar a la primera tanquilla que está ubicada en la vía nacional Bucaramanga Pamplona (Figura 12). Actualmente de sus pobladores 36 hacen uso del recurso hídrico y 15 de ellos son los que encabezan el punto de distribución, la escuela por situación de pandemia no tiene gasto. Por medio de las planillas se recopiló la información del nivel educativo del jefe del grupo familiar como de las demás personas que hacen parte de este, edad, sexo, profesión, el tiempo que llevan en la comunidad, estado civil, documento, nombres y apellidos, nombre del predio, área, tipo de explotación, usos del agua, servicios básicos con los que cuenta, y condiciones de la vivienda, toda la información se recogió por medio de visitas a los usuarios; donde también se evidenció que el agua proveniente del minidistrito no solo es de uso agrícola, sino que también es utilizada hacia la parte doméstica; ninguno de los puntos de la red de distribución cuentan con un contador donde se demuestre cual es el consumo por vivienda o el consumo a nivel general del minidistrito, cada usuario al mes paga un valor de 5000 pesos por el servicio prestado.

La quebrada los ranchos es una fuente de agua cristalina que desciende al norte de la cordillera oriental. su nacimiento parte desde la serranía de Santurbán descendiendo hasta

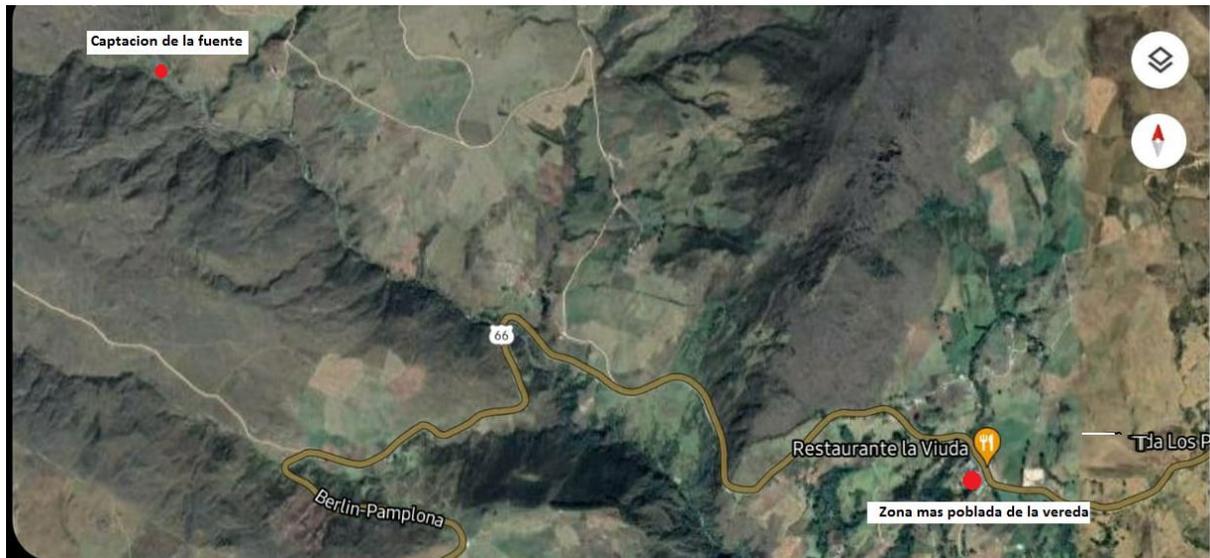
encontrarse con la quebrada las minas, esta a su vez desemboca en el río Caraba medio que es la fuente con más caudal que pasa por la vereda Ranchadero; siendo esta zona parte de las áreas protegidas que se encuentran en el departamento (Figura 13)

Dentro del área protegida del DMI (distrito de manejo integrado Paramo de Berlín) se encuentra un total de 44.272 Has que están distribuidas entre el departamento de Santander (33.6%, municipio de Tona) y Norte de Santander (66.4%, municipios de Silos y Mutiscua). Se encuentra entre las coordenadas planas 1.123.540 m – 1.148.473 m Este y 1.269.000 m – 1.301.000 m Norte, con una altura mínima de 2.200 metros y la máxima de 4.100 metros (Figura 14, 15 Y 16). (DMI, 2007)

Al analizar los datos obtenidos por medio del censo a la red de usuarios se obtuvieron los siguientes resultados: el 25 % de la población adscrita al minidistrito de riego se encuentra entre la edad de 44 y 55 años (Figura 17); dentro de los usuarios más de la mitad cuentan con un nivel educativo de básica primaria, y solo el 11% han llegado a obtener un título universitario atribuido a la población más joven (Figura 18).

Figura 12

MAPA LOCALIZACION DE LA FUENTE ABASTECEDORA



Fuente: Archivo personal

Figura 11

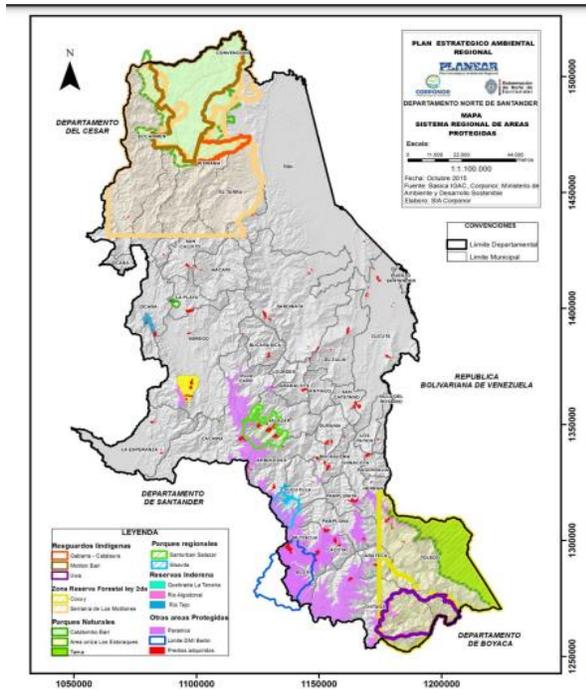
PLANO MINIDISTRITO DE RIEGO



Fuente: Archivo personal

Figura 13

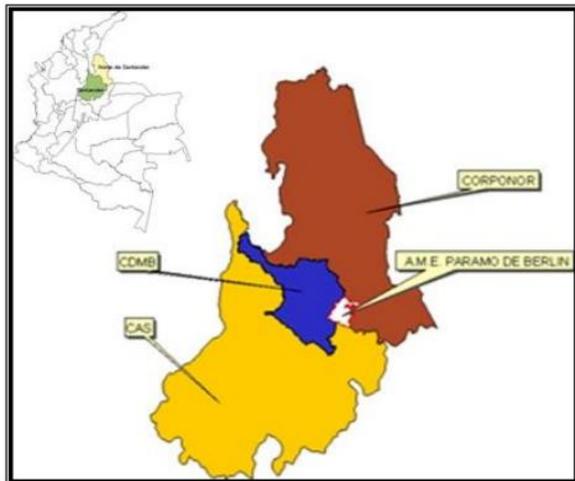
AREAS PROTEGIDAS EN EL DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER



Fuente: (DMI, 2007)

Figura 14

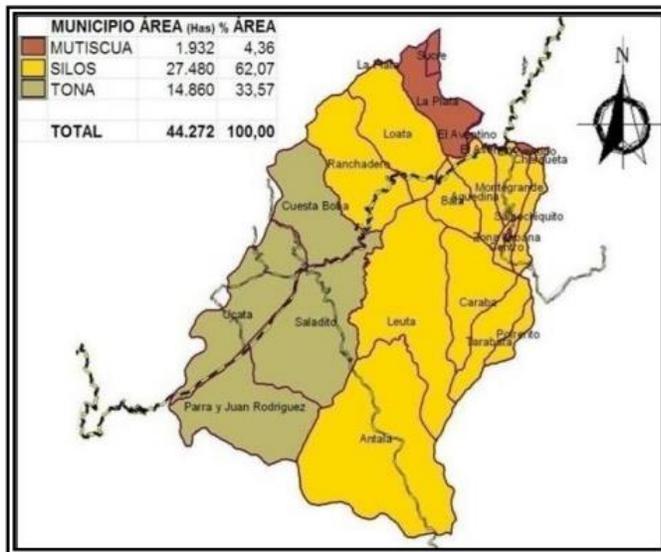
UBICACION DEL DMI



Fuente: (DMI, 2007)

Figura 15

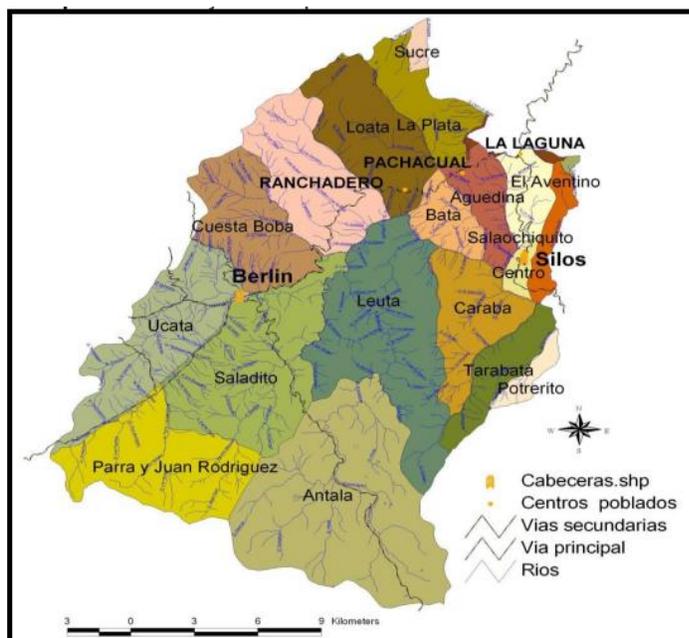
AREAS PROTEGIDAS DEL DMI



Fuente: (DMI, 2007)

Figura 16

DIVISION POLITICA DEL DMI



Fuente: (DMI, 2007)

Figura 17

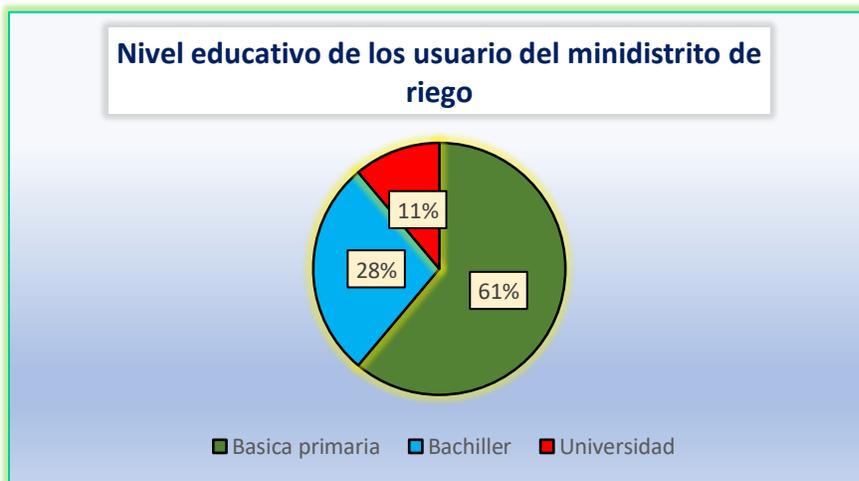
GRAFICA DE LA EDAD DE LOS USUARIOS DEL MINIDISTRITO



Fuente: Archivo personal

Figura 18

NIVEL EDUCATIVO DE LOS USUARIOS DEL MINIDISTRITO



Fuente: Archivo personal

Tabla 3

INFORMACION DE LA FUENTE HIDRICA ABASTECEDORA

Nombre de la(s) fuente (s) abastecedoras de la empresa	Especificar si se está utilizando aguas superficiales, lluvias y/o subterráneas	Localización Georeferenciada de la fuente			Estado actual de protección, calidad del agua de la fuente, problemas que afronta, causas y efectos	Actividades desarrolladas por la empresa frente al cuidado de la fuente abastecedora (detallando fecha y valor)
		X	Y	H		
Quebrada los Ranchos	Agua superficial-ecosistema lotico	- 72.83308	7.248008	3.410 m	Actualmente la fuente cuenta con una corriente de agua cristalina y hace parte de las áreas protegidas del DMI del paramo de Berlín, en tiempos de verano el caudal disminuye afectando sus usuarios; esto a causa del cambio climático y las zonas afectadas por intervención del hombre como lo es la tala falta de vegetación endémica de la región que ayudan a mitigar los cambios climáticos.	No se cuenta con actividades que ayuden al cuidado de la fuente, quien se encuentra al pendiente de lo que suceda le corresponde al fontanero, el es quien se ocupa de la limpieza y revisión del minidistrito

Fuente: Archivo personal

6.4 Oferta hídrica

La quebrada los ranchos es la fuente hídrica que abastece a los usuarios de la vereda Ranchadero ofreciendo para la temporada de invierno un caudal medio de 0,013 m³/s, determinado por medio del aforo volumétrico, área de la quebrada y flujo volumétrico.

Tabla 4

AFORO VOLUMETRICO

Aforo volumétrico tiempo de invierno				Promedio
Toma 1	1.76 seg	0.44 seg	0.64 seg	0.94 seg
Toma 2	0.44 seg	0.90 seg	0.38 seg	0.57 seg
Toma 3	1.29 seg	0.64 seg	0,32 seg	0.75 seg

Aforo volumétrico tiempo de invierno		Promedio
Toma 1	$Q = \frac{0.01m^3}{0.94 s} = 0.010m^3/s$	0.013m ³ /s
Toma 2	$Q = \frac{0.01m^3}{0.57 s} = 0.017m^3/s$	
Toma 3	$Q = \frac{0.01m^3}{0.75 s} = 0.013m^3/s$	

Fuente: Archivo personal

Tabla 5

AREA DE LA QUEBRADA

Área de la quebrada						
Punto	Orilla (m)	Medio (m)	Final (m)	Promedio profundidad (m)	Ancho (m)	Promedio (m)

1	0.31	0.4	0.465	0.392	1.22	$x = \frac{2.503}{10}$ $X = 0.2503$ $x = \frac{25.32}{10}$ $X = 2.532$
2	0.21	0.385	0.525	0.373	1.75	
3	0.48	0.51	0.14	0.376	2.58	
4	0.1	0.235	0.278	0.204	2.50	
5	0.155	0.24	0.215	0.203	2.55	
6	0.13	0.22	0.19	0.18	3.20	
7	0.095	0.25	0.17	0.171	2.72	
8	0.13	0.205	0.12	0.151	3.50	
9	0.20	0.24	0.1	0.18	3	
10	0.17	0.35	0.3	0.273	2.30	
Suma				2.503	25.32	Área= 0.2503m*2.532m A= 0.6337596 m ²

Fuente: Archivo personal

Tabla 6

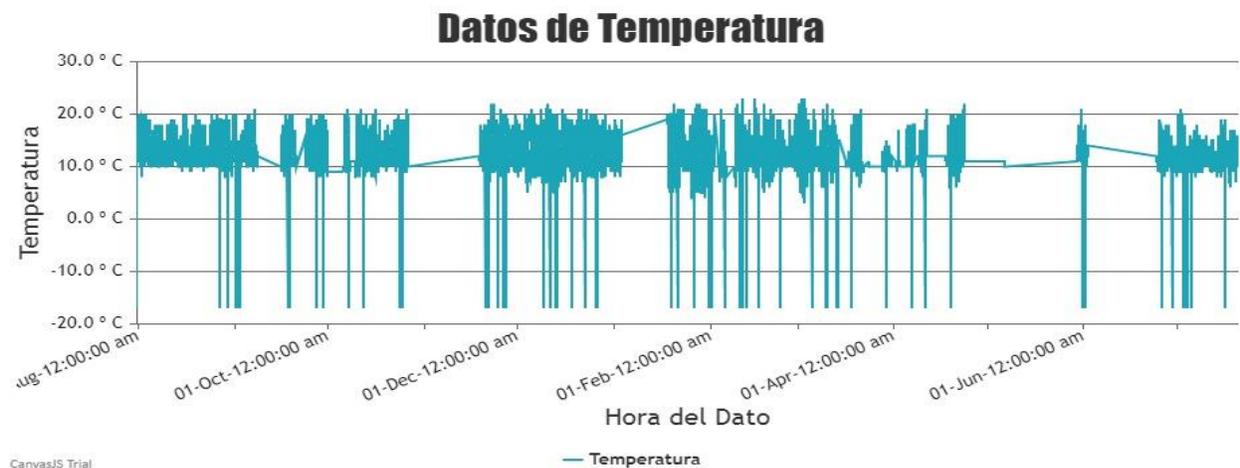
FLUJO VOLUMETRICO

Flujo volumétrico por medio de flotadores		
Pelota	Velocidad	Flujo volumétrico
1	$V = \frac{10m}{18.3s} = 0.546m/s$	$0.546 \text{ m/s} * 0.633 \text{ m}^2 = 0.345618 \text{ m}^3/s$
2	$V = \frac{10m}{21 s} = 0.476m/s$	$0.476 \text{ m/s} * 0.633 \text{ m}^2 = 0.301308 \text{ m}^3/s$
3	$V = \frac{10m}{18.61 s} = 0.537m/s$	$0.537 \text{ m/s} * 0.633 \text{ m}^2 = 0.339921 \text{ m}^3/s$

Fuente: Archivo personal

Figura 19

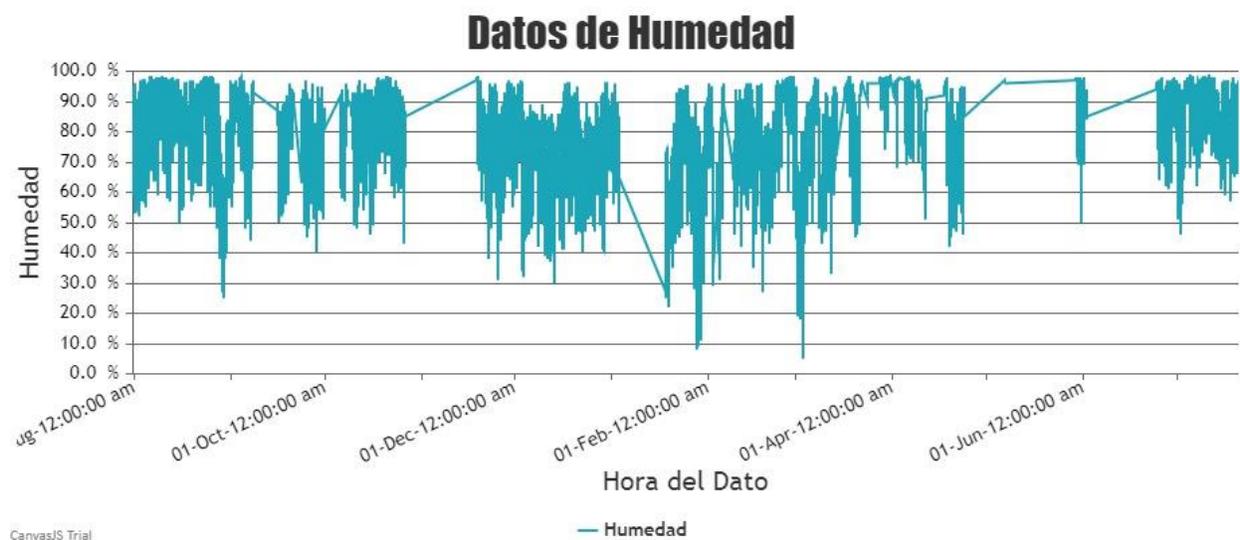
ESTACION DE SILOS, VARIABLE TEMPERATURA



Nota. Resumen de la variable de temperatura, del 20-07 2020- hasta 20-07 2021; dando una temperatura máxima de 23.5 °C el 11 de febrero del 2021, mínima 3.889 °C el 3 de marzo del 2021 y promedio de 12.664 °C. En el transcurso de ese año se presentó que los meses más fríos fueron entre noviembre y abril, siendo de mayo a octubre los meses con temperatura más elevada (SATC, 2021).

Figura 20

ESTACION DE SILOS, VARIABLE HUMEDAD



Nota: Resumen de la variable de humedad, del 20-07 2020- hasta 20-07 2021; dando una humedad máxima de 99 % el 31 de marzo del 2021, mínima de 5 % el 28 de enero del 2021 y promedio de 80.166 %. En el transcurso de ese año se presentó que los meses menos húmedos

fueron entre noviembre y abril mostrando que la humedad disminuía especialmente después de medio día y los meses de mayo a octubre presentaron mayor grado de humedad para las horas de la madrugada (SATC, 2021).

Figura 21

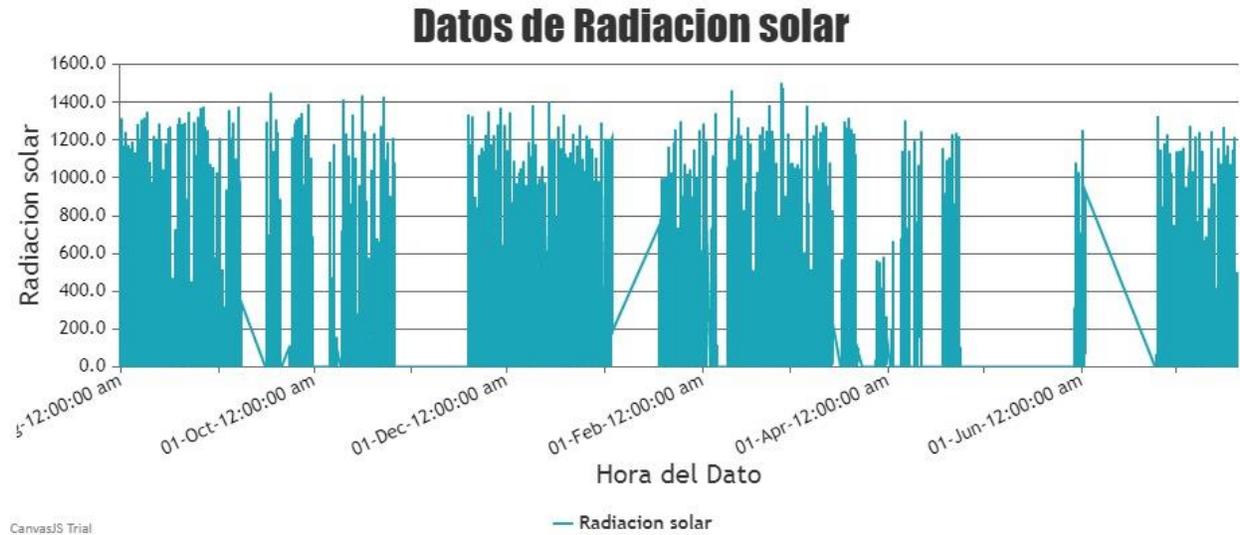
ESTACION DE SILOS, VARIABLE PRECIPITACION



Nota: Resumen de la variable de precipitación del 20-07 2020- hasta 20-07 2021, teniendo que para el transcurso de ese año hubo un total de lluvia de 286.258 mm, observándose que para los meses de agosto a noviembre el nivel del agua es menor, aunque la curva no disminuye por el contrario aumenta hasta llegar a un gran pico en el mes de abril de ahí en adelante se mantiene hasta el mes de julio. (SATC, 2021)

Figura 22

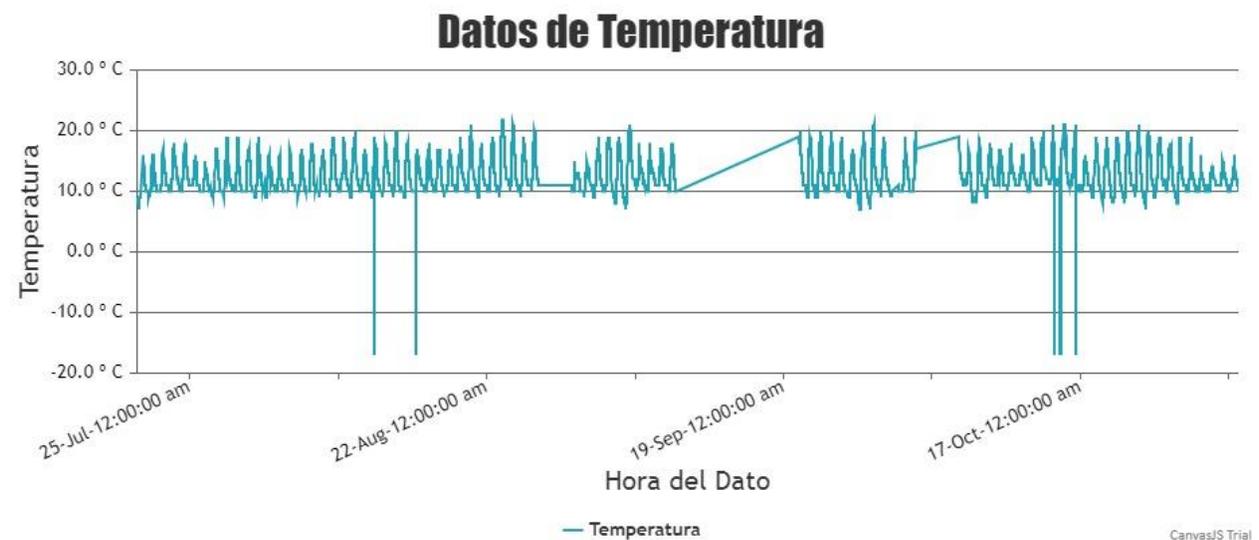
RADIACION SOLAR



Nota: Resumen variable de radiación solar estación de Silos 20-07 2020- hasta 20-07 2021, obteniendo una radiación solar máxima de 1503, mínima de 0 y promedio 173.768. El día con mayor radiación fue el 25 de febrero del 2021 a las 11: 51 am. Para todo el año las horas con mayor radiación solar fueron entre las 10:00 am. Y las 12:30 pm (SATC, 2021).

Figura 23

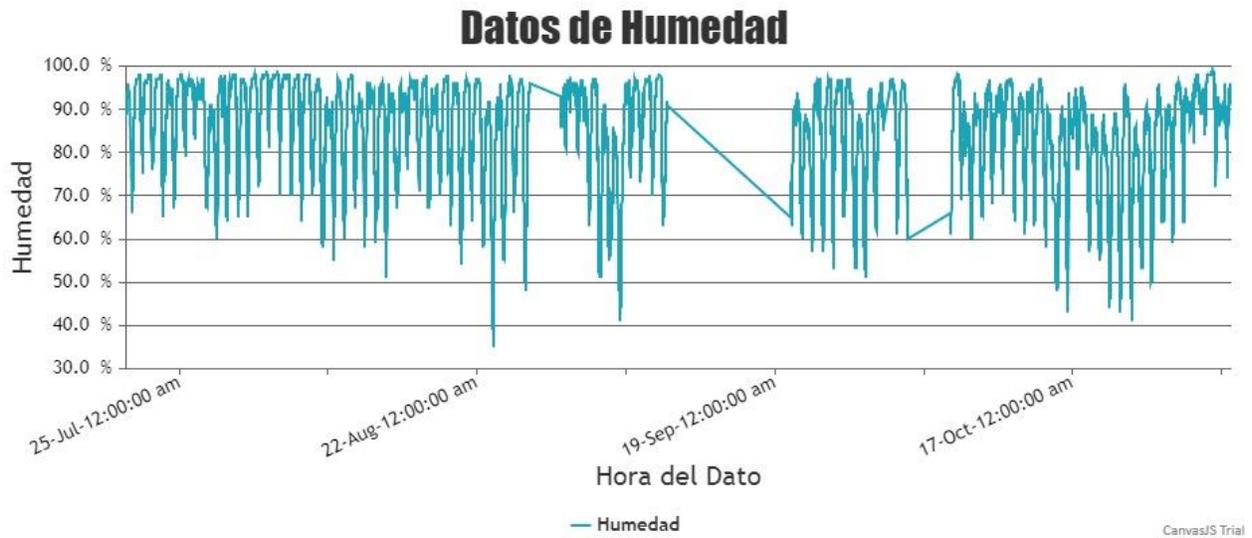
ESTACION DE SILOS, VARIABLE DE TEMPERATURA



Nota: Resumen variable de temperatura, del 20-07 2021- hasta 31-10 2021; dando una temperatura máxima de 22.556 ° C el 23 de agosto del 2021, mínima 7.5 ° C el 26 de septiembre del 2021 y promedio de 12.975 ° C (SATC, 2021).

Figura 24

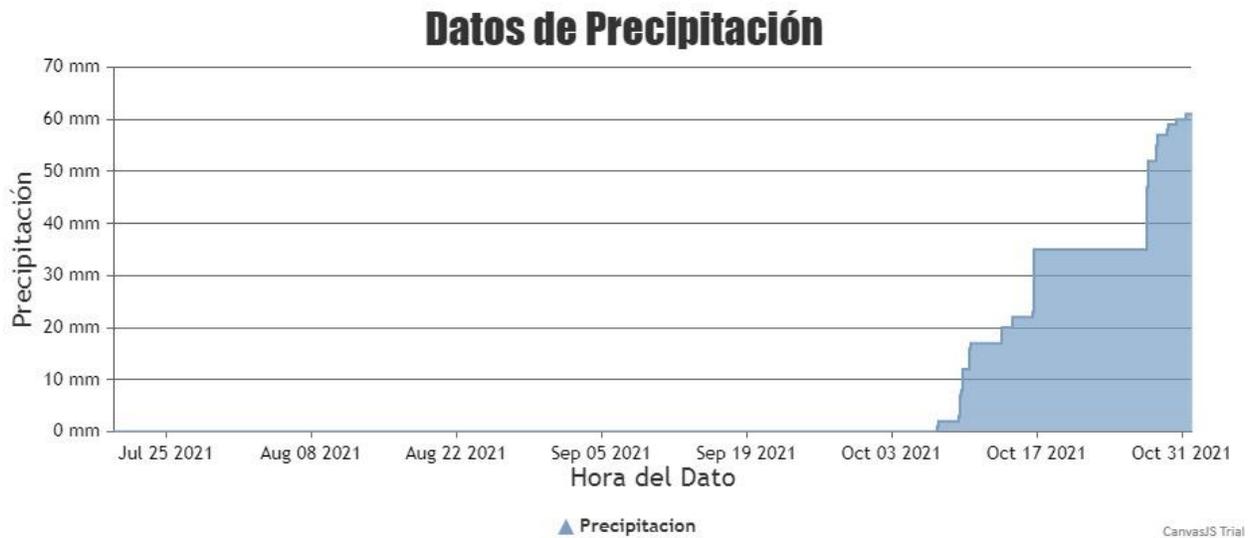
ESTACION DE SILOS, VARIABLE HUMEDAD



Nota: Resumen de la variable de humedad, del 20-07 2021- hasta 31-10 2021; dando una humedad máxima de 99 % el 30 de octubre del 2021, mínima de 35 % el 23 de agosto del 2021 y promedio de 85.483 %. En el transcurso de los cuatro meses se evidencio que en el último mes fue donde hubo menor grado de humedad, así como el mayor demostrando que fue el mes con mayor variabilidad en los porcentajes (SATC, 2021).

Figura 25

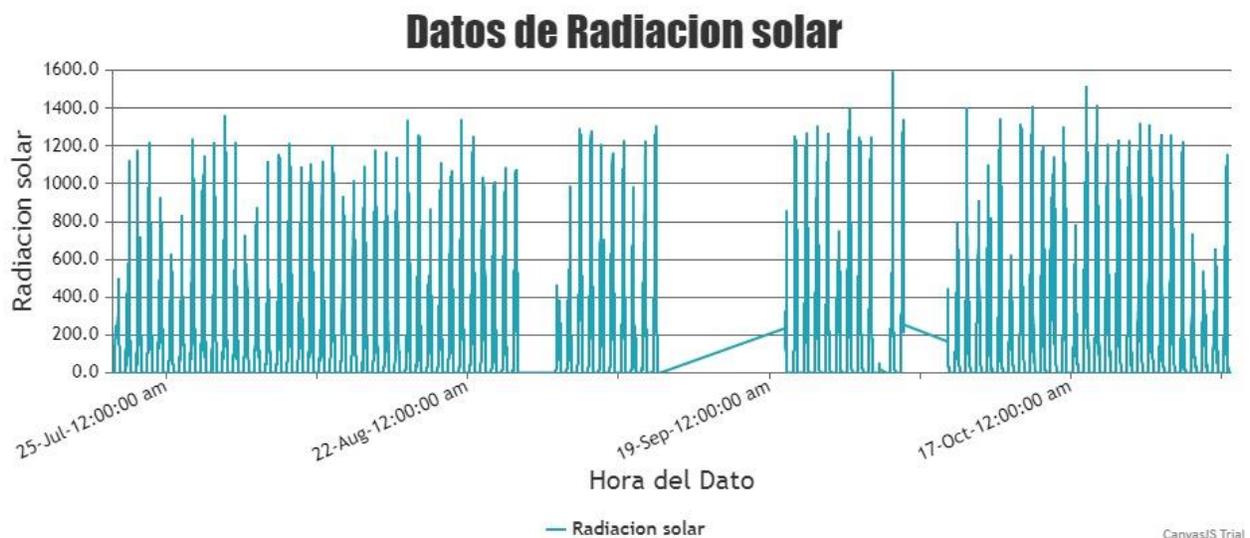
ESTACION DE SILO, VARIABLE PRECIPITACION



Nota: Resumen variable de precipitación del 20-07 2021- hasta 31-10 2021, de los cuatro meses solo se muestra la precipitación del último mes que corresponde a octubre, los de más datos no están por motivo de daño en la estación, en este último se obtuvo un total de 61.722 mm observándose un aumento significativo en la curva (SATC, 2021).

Figura 26

ESTACION DE SILO, VARIABLE RADIACION SOLAR



Nota: Resumen variable de radiación solar del 20-07 2021- hasta 31-10 2021, obteniendo una radiación solar máxima de 1594, mínima de 0 y promedio 153.776. El día con mayor radiación

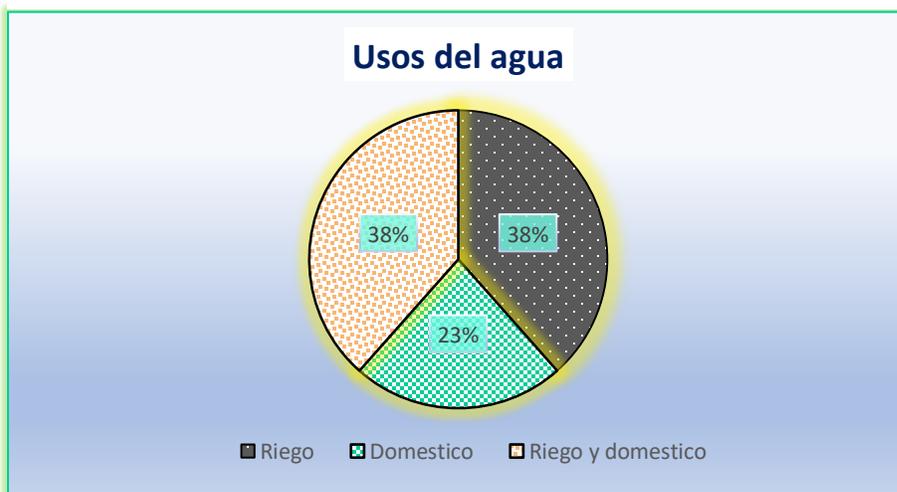
fue el 30 de septiembre del 2021 a las 11: 58 am. En el último mes se presentó los niveles de radiación más altos en el transcurso de las 10 de la mañana a las 12 del medio día (SATC, 2021).

6.5 Demanda hídrica

Uno de los datos con mayor relevancia es ¿cómo los usuarios del minidistrito de riego están haciendo uso del agua?, si bien se ha dicho anteriormente que el servicio prestado por medio de la empresa es solo de uso agrícola, sus pobladores también la implementan en la parte domestica obteniendo el 28% domestico, 38% riego y el otro 38% ambas partes, esto por motivo que la vereda no cuenta con un servicio de acueducto lo que lleva a los usuarios a hacer uso del recurso hídrico en ambas direcciones (Figura 27). Entre las seis explotaciones agropecuarias con mayor demanda en la zona se tiene el cultivo de cebolla berlinera con un 25% y de segundas la papa negra con el 21%; también se cuenta con una pequeña población que no realiza actividades agropecuarias contemplando el 11% que hace referencia a los usuarios que solo utilizan el bien prestado para uso doméstico (Figura 28).

Figura 27

GRAFICA USOS DEL AGUA EN EL MINIDISTRITO



Fuente: Archivo personal

Figura 28

GRAFICA EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS DE LOS USUARIO DEL MINIDISTRITO



Fuente: Archivo personal

Tabla 7

AFORO VOLUMETRICO

Volumen	Aforo volumétrico en tubería de ½"	
	Tiempo	Caudal (Q)
42 L	1.57 min	$Q = \frac{42 L}{1.57 min} = 26 L/min$

Fuente: Archivo personal

La oferta hídrica final, otorgada por el minidistrito de riego Asoranchadero es de 26 L/min para cada uno de los usuarios adscritos a la red de distribución; según la información recopilada por medio del censo a los agricultores, afirmaron hacer uso del recurso hídrico una o dos veces por semana con la finalidad de regar sus cultivos en los que predomina la cebolla

berlinera, a la cual se le implementa un riego desde las 6:00 p.m. hasta las 6:00 a.m. completando un lapso de 12 horas.

De acuerdo con los datos obtenidos, un agricultor puede gastar entre 18 y 36 m³ de agua por semana solo para el uso de riego, los hogares que lo implementan para uso doméstico no se les puede dar un dato exacto de su consumo, ya que toman agua de nacientes cercanos mezclando las dos fuentes con la finalidad de abastecerse en tiempo de estiaje.

Figura 29

RESULTADOS FISICOQUIMICOS Y MICROBIOLÓGICOS DEL AGUA

	Informe Resultado de Análisis de Agua Físicoquímico y Microbiológico	Código	FAP - 23 v.01
		Página	1 de 1

Fecha de Reporte:	Septiembre 27 de 2021	N. Consecutivo	2AP1-420.25.29.121
Fecha y Hora de Muestreo:	16 de septiembre de 2021, 7:10 a.m.		
Fecha de Análisis:	17 de septiembre de 2021		
Municipio:	Silos, Vereda Ranchadero		
Empresa / Fuente:	Quebrada Los Ranchos		
Tipo de muestra	Agua cruda superficial, muestreo puntual		
Lugar y Punto de Toma:	Tanquilla		

Análisis Físicoquímico

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADOS	VALOR MAXIMO ACEPTABLE RES 2115/2007
Color aparente	UPC	64,6	15
Olor	Cualitativo	Aceptable	Aceptable
Turbidez	UNT	1,90	2
pH	Unidades de pH	6,71	6,5 – 9,0

Análisis Microbiológico

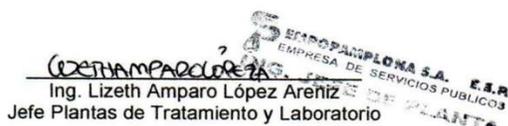
PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADOS	VALOR MAXIMO ACEPTABLE RES 2115/2007
Coliformes Totales	UFC/100 cm ³	330	0
Escherichia Coli	UFC/100 cm ³	40	0

Pruebas Complementarias

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADOS	VALOR MAXIMO ACEPTABLE RES 2115/2007
Hierro	mg/L Fe	0,07	0,3
Conductividad	μS/cm	47,9	1000
Sulfatos	mg/L SO ⁻²	-----	250
Dureza Total	mg/L CaCO ₃	24,8	300
Nitritos	mg/L NO ₂ ⁻	0,02	0,1
Alcalinidad T	mg/L CaCO ₃	25,1	200
Cloruros	mg/L Cl ⁻	7,00	250

CONCLUSIONES

- Los resultados corresponden a la muestra analizada de manera puntual
- Los análisis se realizan de acuerdo a los lineamientos del Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.



 Ing. Lizeth Amparo López Areñiz

 Jefe Plantas de Tratamiento y Laboratorio

Fuente: (Empopamplona, 2021)

Nota: por medio de la imagen se logra visualizar el panorama real de la fuente hídrica que abastece a los usuarios de la vereda Ranchadero, obteniendo que el agua se encuentra contaminada por *Escherichia Coli* y otros tipos de bacterias que son indicadores de contaminación de agua y alimentos, esto solo para la parte del análisis microbiológico; los de más datos obtenidos están por debajo del rango permitido.

6.6 Diagnóstico de la infraestructura

La boca toma es la primera pieza en observarse ubicada en las coordenadas 7°14'52.8"N 72°49'59.1"W, de allí el agua pasa a la caja de derivación que es conducida por una tubería subterránea de 3" llegando al tanque o vertedero que a su vez tiene una tubería de 6" que conduce al tanque desarenador, desde esta pieza a la primera tanquilla la tubería tiene una dimensión de 4"; en este trayecto se encuentran 5 válvulas hasta llegar a la primera tanquilla que se encuentra en las coordenadas 7°14'24.4"N 72°49'07.4"W de esta se distribuye el agua para la parte alta y baja de la vereda con tuberías de 3"; uno de estos tubos llegan a la segunda tanquilla de la parte alta de la vereda y de estas se desprenden 8 puntos que surten el casco poblado de la vereda, mientras que la que se encuentra en la parte baja tiene 3 puntos que provee a los usuarios de esta área.

Tabla 8

COMPONENTES DEL SISTEMA DE RIEGO

COMPONENTES DEL SISTEMA			
Componente	Dimensiones	Material	Estado actual/ detallar problemas en la infraestructura causas/efectos. Especificar si existen pérdidas de agua.
Bocatoma	2,10 m x 0,75 m	Cemento con rejilla de hierro	La rejilla se encuentra oxidada por el paso del tiempo desprendiendo oxido a la fuente que va directamente para los usuarios, el canal de cemento construido está en buenas condiciones.
Caja de derivación	0,73 m x 0,65 m	Cemento	La tapa de la caja de derivación se encuentra dañada en uno de sus bordes al ser esta de cemento y no contar con ningún

			marco para levantar; esta no permite observar el interior de la misma.
Vertedero	1,20 m x 0,65 m	Cemento	Es un tanque casi cuadrado que se encuentra a unos 100 m de la caja de derivación pasando la quebrada las minas, está en buen estado y no presenta pérdidas de agua.
Aducción	6"	PVC	La tubería se encuentra en buenas condiciones no presentan perdidas hasta llegar al tanque desarenador
Tanque desarenador	1,20 m x 6 m	Cemento	Su estado actual es desfavorable ya que las tapas de cemento con las que cuenta están dañadas junto con sus marcos lo que facilita que entren cualquier cosa u objeto que venga del exterior, al igual el tanque cuenta con una llave en la parte lateral que sirve para evacuar y hacer lavo a este, con la que no cuenta; en el momento tiene un tapón de palo por el cual se alcanza a filtrar el agua. De todas las piezas del sistema es el que en más malas condiciones se encuentra.
Conducción	4"	PVC	En todo el transcurso de la tubería hasta llegar a la primera tanquilla solo se presenta una pequeña fuga que se encuentra a unos 600 metros del tanque desarenador; entre dos montañas, pasando la tubería de forma aérea.
Sistema de tratamiento	- -	- -	No cuenta
Válvulas	- -	- -	Todo el sistema cuenta con 5 válvulas que regulan la circulación del agua.
1	0,28 m de alto	Hierro	Es una válvula antigua que se encuentra en buen estado, con una caja de cemento que la protege del exterior la tapa del mismo material esta dañada en una de sus esquinas.
2	0,28 m de alto	Hierro	Al igual que la primera válvula
3	0,15 m de alto	PVC-Polietileno	Es una válvula más pequeña que las anteriores no cuenta con una caja que la proteja de los objetos externos y su estado de funcionamiento es bajo.

	4	0,15 m de alto	PVC- Polietileno	Como la tercera válvula está a la intemperie, no funciona correctamente disminuyendo el flujo de agua.
	5	0,28 m de alto	Hierro	Es igual a la primera y segunda válvula, tiene su caja de protección, pero su funcionamiento es intermitente, se tapa lo que provoca pérdidas de agua.
Tanquillas				
	1	1,50 m 1,20m	Cemento	La primera tanquilla es la más grande porque es donde se divide el agua para la parte superior e inferior de la vereda, el estado de la infraestructura se encuentra deteriorada por el paso del tiempo, la tapa de cemento que la cubre esta vencida y no recubre muy bien la caja dejando entrar cualquier objeto que venga del exterior.
	2	0,90 m x 1,80 m	Cemento	La tanquilla numero dos es la encargada de repartir el agua para la parte superior de la vereda, su estado es regular al igual que la primera tanquilla no cuenta con una buena tapa facilitando la entrada de hojas, animales, agua lluvia o de escorrentía, afectando la calidad del recurso hídrico.
	3	0,90 m x 1,40 m	Cemento	Está ubicada en la parte baja de la vereda y es la encargada de repartir el agua a esta zona, también cuenta con un estado regular el paso del tiempo y muy poco mantenimiento han desgastado las tapas y sus paredes.
Red de distribución				
		½" – 1"	Polietileno - caucho	A partir de las tanquillas uno y dos se distribuye una red de manguera de riego llegando hasta cada usuario del minidistrito, la gran mayoría se encuentra en buen estado, se puede decir que el 30 % de la red está en modo de cambio ya que presenta daños provocando perdidas en el sistema.
	Tanque de almacenamiento	- -	- -	No cuenta
	Macro medición	- -	- -	No cuenta
	Micro medición	- -	- -	No cuenta
	Otro	- -	- -	

Fuente: Archivo personal

6.7 Procesamiento de la información

6.7.1 Formulación del PUEAA

De acuerdo a la información recopilada en la vereda Ranchadero para el minidistrito de riego de la zona se llevó a cabo la primera parte del programa de uso eficiente y ahorro de agua (PUEAA), con la finalidad de mejorar el uso que se le está dando al recurso hídrico encaminando a la población en un buen manejo del mismo; al procesar la información se visualizó los puntos más críticos donde y como se pueden solucionar para llegar a obtener excelentes resultados respecto a los cuidados y manejos de la fuente.

6.7.2 Actividades de impacto en la fuente

La quebrada los ranchos es una fuente de agua diáfana, gracias a que proviene directamente del páramo de Santurbán; esta es la encargada de surtir una parte de la población de la vereda Ranchadero, por su ubicación pertenece a los ecosistemas de alta montaña del nororiente Colombiano y forma parte del páramo de Berlín, siendo una zona destinada a la protección y conservación del patrimonio ecológico natural; es por esto que se deben implementar medidas que ayuden en la preservación de la fuente hídrica.

Dentro de los principales puntos que afectan la fuente abastecedora se tiene: expansión de las actividades pecuarias y agrícolas, presencia de viviendas rurales, rondas de cauce que acaban con la vegetación que recubre las orillas de la quebrada dejando desprovisto de arbustos o cualquier otra planta que haga parte de este ecosistema, cambiando el paisaje trayendo como consecuencia pérdidas en la biodiversidad.

Como solución a los problemas expuestos anteriormente se debe realizar las siguientes actividades.

1. Reforestación tanto al pie de la fuente como de sus alrededores, la vegetación juega un papel importante en la conservación del recurso hídrico ya que evita inundaciones, sequías extremas, desprendimiento de sedimentos disminuyendo la erosión de los suelos y promueve la biodiversidad de la flora y fauna. Los páramos de centro y Suramérica cuentan con una gran variedad de especies y en Colombia se encuentra el 62% de estas, siendo el 50% (110 especies) endémicas del país; los frailejones (*Espeletia hartwegiana*) son las plantas vasculares con el mayor porcentaje de especies endémicas en los páramos colombianos (Biodiversidad, 2017)

El mayor número de especies se encuentra en la cordillera oriental con el 78(53%), 42(28%) central, 21(4%) en la occidental, 18(12%) en la Sierra nevada de Santa Marta, 9(6%) Nariño – Putumayo, dentro de los complejos de la zona oriental destaca el páramo de Berlín jurisdicción de Santurbán con mayor número de especies 24(16%), siendo el 12% registradas solo para el complejo del páramo (Baca Gamboa, Idarraga, Calderon Arias, Ramirez Padilla, & Pizano Gómez , 2021).

Dentro de las especies que se pueden reforestar para el área cercana a la microcuenca de la quebrada los ranchos se tienen diferentes plantas, las cuales están dentro del proceso de evaluación de La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), clasificándolas en las siguientes categorías:

EX: Extinto (EX), Un taxon está extinto cuando no queda ninguna duda razonable de que el ultimo individuo existente ha muerto.

EW: Extinto en estado silvestre (EW), Un taxon está extinto en estado silvestre cuando solo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original.

CR: En peligro crítico (CR), un taxon está en peligro crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios A a E, por consiguiente, se considera que esta enfrentando a un riesgo de extinción extremadamente alto en estado de vida silvestre.

EN: En peligro (EN), Un taxon está en peligro cuando la mayor evidencia indica que cumple de los criterios A a E por consiguiente se considera que se esta enfrentando a un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre.

VU: Vulnerable (VU), Un taxon es vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios A a E y por consiguiente, se considera que se esta enfrentando a un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre.

NT: Casi amenazado (NT), Un taxon esta casi amenazado cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente los criterios para en peligro crítico, en peligro o vulnerable, pero esta próximo a satisfacer los criterios o posiblemente los satisfaga, en un futuro cercano.

LC: Preocupación menor (LC), Un taxon se considera en preocupación menor cuando, habiendo sido evaluado no cumple con ninguno de los criterios que definen la categoría de En peligro crítico, en peligro, vulnerable o casi amenazado.

DD: Datos insuficientes (DD), Un taxon se incluye en la categoría de datos insuficientes cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o

indirecta de su riesgo de extinción basándose en la distribución o condición de la población. Datos insuficientes no es por lo tanto, una categoría de amenaza.

NE: No evaluado (NE), Un taxon es considera No evaluado cuando todavía no ha sido evaluado con relación a los criterios de la lista roja de la UICN. (Baca Gamboa, Idarraga, Calderon Arias, Ramirez Padilla, & Pizano Gómez , 2021)

Plantaginaceae

Aragoa picachensis

Categorial de la lista Roja UICN y Criterio: En peligro crítico, **CR**

Habito de crecimiento: arbusto hasta de 1m de alto

Distribución y ecología: Recolección en el páramo jurisdicciones-Santurbán-Berlín a unos 3400 m.s.n.m.

Asteraceae

Linocgilus apiculatus

Categorial de la lista Roja UICN y Criterio: En peligro EN B1 + 2ab

Habito de crecimiento: arbusto achaparrado hasta de 50 cm de alto

Distribución y ecología: Recolección en el páramo jurisdicciones-Santurbán-Berlín y el páramo del almorzadero entre 3800 y 4200 m.s.n.m.

Pentacalia elatiodes

Categorial de la lista Roja UICN y Criterio: En peligro EN B1 + 2ab

Habito de crecimiento: arbusto erecto hasta de 2m de alto

Distribución y ecología: Recolección en el páramo jurisdicciones-Santurbán-Berlín en un rango de altitud de 3200 y 3950 m.s.n.m.

Pentacalia ricoensis

Categorial de la lista Roja UICN y Criterio: En peligro EN B2ab

Habito de crecimiento: arbusto escandente hasta de 2,5 m de alto

Distribución y ecología: Recolección en el páramo jurisdicciones-Santurbán-Berlín y paramo Guantiva-La Rusia, departamento de Boyacá, en un rango de altitud de 3300 y 3600 m.s.n.m.

Linochilus colombianus

Categorial de la lista Roja UICN y Criterio: vulnerable VU B1 + 2ab

Habito de crecimiento: arbusto achaparrado hasta de 50 cm de alto

Distribución y ecología: Recolección en el páramo jurisdicciones-Santurbán-Berlín, páramo Guantiva-La Rusia y Sierra nevada del Cocuy, en un rango de altitud de 3300 y 4500 m.s.n.m.

Pentacalia robertii

Categorial de la lista Roja UICN y Criterio: vulnerable VU B1 + 2ab

Habito de crecimiento: subarbusto o arbusto erecto hasta de 1,5 m de alto

Distribución y ecología: Recolección en el páramo jurisdicciones-Santurbán-Berlín y paramo Almorzadero, en un rango de altitud de 2800 y 4000 m.s.n.m.

Hypericaceae

Hypericum parallelum

Categorial de la lista Roja UICN y Criterio: En peligro EN B1 + 2ab

Habito de crecimiento: arbusto hasta de 40 cm alto

Distribución y ecología: Recolección en el páramo jurisdicciones-Santurbán-Berlín en un rango de altitud de 3300 y 3900 m.s.n.m.

Orchidaceae

Masdevallia ígnea

Categorial de la lista Roja UICN y Criterio: En peligro EN B1 + 2ab

Habito de crecimiento: hierba terrestre y epifita de unos 50 cm de alto

Distribución y ecología: Recolección en el páramo jurisdicciones-Santurbán-Berlín y Sierra Nevada del Cocuy, departamento de Boyacá, en un rango de altitud de 2700 y 3900 m.s.n.m.

Ericaceae

Plutarchia coronaria

Categorial de la lista Roja UICN y Criterio: vulnerable VU B1ab

Habito de crecimiento: arbusto terrestre

Distribución y ecología: Recolección en el páramo jurisdicciones-Santurbán-Berlín, paramo Cruz verde-Sumapaz, en un rango de altitud de 2600 a 3800 m.s.n.m. (Baca Gamboa, Idarraga, Calderon Arias, Ramirez Padilla, & Pizano Gómez , 2021)

2. Delimitación y limpieza de las áreas cercanas al punto de captación de la fuente a fin de prevenir la intervención de animales u objetos que interfieran con la calidad del agua, al ser un área habitada por viviendas rurales y explotaciones pecuarias principalmente la ganadería hace que este mayormente expuesta a la contaminación de residuos fecales, lo que un gran peligro ya que el agua no solo está siendo utilizada para uso de riego sino que también hacia la parte doméstica, de esta manera se hace necesario de marcar muy bien la zona para prevenir la contaminación del agua pudiendo llegar a graves problemas de salud.

6.7.3 Actividades de impacto en el sistema de captación, potabilización, conducción y distribución.

El minidistrito de riego Asoranchadero cuenta con 12 piezas y la red de tubería que son las encargadas de captar y redistribuir el agua a los diferentes usuarios de la vereda, el cual se encuentra en un estado medio-bajo de deterioro lo que afecta directamente el servicio prestado, es por ello por lo que se debe implementar las siguientes acciones a fin de mejorar el estado de estas.

1. Optimización del sistema de captación: la bocatoma es la primera pieza que compone el minidistrito de riego y se encuentra en un estado medio ya que por el uso la rejilla se ha oxidado afectando la calidad del agua, esta debe ser removida por un material menos corrosivo u optar por la aplicación de pinturas que evitan la corrosión.

2. Instalación de medidor: este permitirá llevar el registro del consumo aplicado por los usuarios de la vereda, de esta manera se visualizará la demanda hídrica para el tiempo de invierno y estiaje, lo que ayudará a estimar la oferta neta en los diferentes periodos de tiempo.

3. Construcción de tanque de potabilización: es una pieza de vital importancia en el sistema, por medio de sus diferentes procesos garantiza obtener un agua limpia libre de sedimentos, organismos y agentes patógenos que puedan atentar contra la salud de los usuarios, quedando lista para el consumo y usos de las demás actividades diarias de la población; incluso para la utilización de riego debe ser un agua pura, porque hay alimentos que su consumo se hacen en fresco, llevándose consigo cualquier agente que esté presente en la irrigación.

4. Optimización de las redes: la gran mayoría de estas se encuentran en buen estado, solo una pequeña parte a sufrido de deterioro dejando fugas a su paso,

viéndose afectado todo el sistema y los usuarios, por ser menor la cantidad de agua que puede llegar a sus casas y parcelas. La solución es hacer cambio de las piezas afectadas para reducir las pérdidas que se dan lo largo del sistema.

5. Tecnología de bajo consumo: el agua es un recurso escaso por este motivo debemos cuidar de ella evitando su desperdicio, hoy en día el mercado ofrece gran variedad de objetos que hacen de esta un uso eficiente como lo son los grifos, duchas, flotadores para tanques de agua, baños y de más artefactos que ayudan a tener un consumo responsable del recurso hídrico.

6. Mejoramiento de la infraestructura: de las 12 piezas que componen al distrito de riego la gran mayoría están en muy mal estado alterando el servicio y la calidad del agua.

1.7.4 Actividades de educación

La educación es una virtud que se aprende desde casa y vienen siendo los pilares para una formación destinada a desarrollar la capacidad intelectual, moral y afectiva de la persona; por medio de ella se adquieren conocimientos, habilidades, hábitos, creencias que van formando al ser humano. Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente se quiere que la comunidad de la vereda Ranchadero adquieran conocimiento en el buen uso y manejo del agua, porque se debe cuidar, que consecuencias hay sino se hace un buen manejo, como está afectando las actividades antrópicas todo el ecosistema, de qué manera se puede contaminar el agua y lo más importante que acciones ayudan a la reducción en el desperdicio del recurso hídrico, todos estos son los temas que se deben dar a conocer por medio de:

1. Programas de capacitación
2. Campañas educativas e informativas.

6.7.5 Actividades del rehusó obligatorio del agua

El agua está presente en casi todas las actividades que llevamos en la vida diaria y si nos ponemos a pensar las cantidades que gastamos alcanzarían para suplementar otras acciones que necesitan de esta; o bien se puede reutilizar las aguas lluvia que brindan gran cantidad cm^3 en determinado lapso, almacenándola para hacer gasto de ella cuando sea necesario.

1. Reutilización de agua lluvia: es una práctica muy factible y al alcance de todos, su recolección se hace por medio de depósitos como baldes y tanques que se colocan en las esquinas del tejado o la terraza o si se tiene bajantes este se debe unir por medio de mangueras que lleguen al lugar de recolección, es importante colocar una maya para evitar hojas, palitos, insectos, que nos puedan ensuciar el agua, después de esto queda lista para ser utilizada como riego, lavado de herramientas, para el inodoro, aseo, e incluso para el lavado de la ropa.

2. Reutilización de aguas grises: son todas aquellas aguas que, aunque no están limpias están libres de restos fecales y comida (bacterias asociadas), entre las que se tiene el agua procedente de la lavadora o los lavamanos estas pueden ser usadas para jugar los pisos, lavar los baños o para la descarga del inodoro.

6.7.6 Actividades de reducción

Para la formulación del Programa de Uso eficiente y ahorro de agua (PUEAA) se tomó como base el horizonte de planificación de 5 años, distribuyéndose en una meta de corto plazo las actividades de educación y rehusó obligatorio del agua en el minidistrito de riego para el año 2022, las acciones contempladas dentro del impacto de la fuente se prevén llevar en un término de mediano plazo en los años 2023 y 2024. Culminando con las actividades de impacto en el

sistema de captación, potabilización, conducción y distribución, en un lapso de largo plazo para los años 2025 y 2026.

Tabla 9

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

CRONOGRAMA				
Actividades	Temas	Año		
		2022	2023 y 2024	2025 y 2026
Actividades de educación y rehusó obligatorio del agua	Capacitación por medio de lecturas participativas, como: <ul style="list-style-type: none"> • De donde viene el agua que utilizan • La importancia del agua • Consumo de agua responsable 			
	Explicación dinámica de como se forma la lluvia para llegar a comprender mejor los procesos de evaporación, condensación y precipitación.			
	Dar a conocer lo conceptos de aguas subterráneas y superficiales como es su proceso y como estas pueden llegar a ser contaminadas.			
	Importancia de las cubiertas vegetales y como estas influyen la infiltración y la erosión en la captación y calidad del agua subterránea.			
	Manejar el concepto de potabilización y de este modo aprender cuales son los elementos y sustancias			

	<p>que se deben eliminar para hacerla potable, así como sus procesos y tratamiento.</p> <p>Los horarios en que se riega pueden influir en el ahorro de agua.</p> <p>La ubicación de los aspersores debe ser en los puntos donde se necesite el agua.</p> <p>Las actividades del hogar llevan gran demanda de agua y existen alternativas para minimizar el consumo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cerrar bien los grifos al cepillar o lavar las manos • Recolectar las aguas lluvia • Recolección de aguas grises como las de la lavadora 	
<p>Impacto de la fuente</p>	<p>Reforestación con plantas endémicas de la región por medio de actividades participativas involucrando niños y adultos, dándoles a conocer los beneficios que estas le aportan al ecosistema.</p> <p>Delimitación de las áreas</p>	
<p>Actividades de impacto en el sistema de captación, potabilización, conducción y distribución</p>	<p>Optimización del sistema de captación</p> <p>Instalación de medidor</p> <p>Construcción de tanque de potabilización:</p> <p>Optimización de las redes</p> <p>Tecnología de bajo consumo</p>	

Mejoramiento de la
infraestructura

Fuente: Archivo personal

7. Conclusiones

- Las actividades antrópicas en el área del minidistrito han dejado cambios notorios en el ecosistema, afectando directamente la biodiversidad del paisaje y las fuentes hídricas abastecedoras de la zona, que durante el tiempo de estiaje reducen su caudal notoriamente dejando a los usuarios con carencia de este preciado recurso.

No hay duda alguna que el problema de deforestación está causando un gran daño a la biota del páramo de Berlín, acabando con la diversidad biológica endémica de la zona lo que trae como consecuencia los niveles bajos del agua; bien se sabe que las plantas como los frailejones captan el agua en épocas de lluvia y las libera en tiempo de sequía lo que permite la circulación del agua a ríos y quebradas llegando una agua limpia y purificada. Estas plantas son las que dan vida a los páramos colombianos, pero las actividades del ser humano han hecho que se reduzca su población en gran medida.

- La gran mayoría de los usuarios del minidistrito cuentan con un nivel educativo de básica primaria, solo una pequeña parte logro obtener su bachiller y título universitario siendo parte de la población más joven; los adultos mayores no tuvieron o no contaron con la posibilidad de terminar sus estudios lo que los deja más aislados en temas de tecnologías que aporten conocimiento sobre los cuidados, manejo, beneficios y consecuencias en el mal uso del recurso hídrico.

- El cambio climático es un problema con el que se lucha día a día y los malos hábitos hacen que este crezca velozmente, se esta tan acostumbrado a destruir porque es más rápido y sencillo, que construir sin fijarse en el daño que se está proporcionando, dejando un panorama desalentador para las futuras generaciones. Así

que es hora de tomar conciencia sobre que se está haciendo por el planeta tierra si la huella que se está dejando es, ¿una buena o una mala?

8. Recomendaciones

Es de vital importancia que tanto la alcaldía de Silos como la entidad de CORPONOR se unan para llevar a cabo este programa de uso eficiente y ahorro de agua – PUEAA, que busca la ejecución de actividades participativas por medio de las empresas y los usuarios para desarrollar un trabajo que no solo beneficiara a la comunidad, sino que también será un gran aporte para el medio ambiente.

Las campañas de educación ambiental que están dirigidas a los usuarios adscritos al minidistrito deben ser difundidas en el centro educativo de la vereda con la finalidad de que los niños conozcan y aprendan sobre los cuidados del agua, la importancia que esta representa en el planeta tierra para todo ser vivos; de esta forma se les comienza a inculcar una cultura de uso y eficiente y ahorro de agua.

Implementar cada una de las actividades expuestas en el trabajo de tal manera que se logre visualizar los avances para cada uno de los plazos propuestos, de esta manera se aportará múltiples beneficios tanto al ecosistema como al conocimiento.

9. Bibliografía

- Americas, F. (31 de Agosto de 2018). Cuanta agua hay en la tierra. Santiago, Chile.
- Baca Gamboa, A. E., Idarraga, A., Calderon Arias, A. M., Ramirez Padilla, B. R., & Pizano Gómez, C. (2021). *Lista Roja de Plantas Vasculares Endémicas de la Alta Montaña de Colombia*. Obtenido de Instituto de Investigación de Recursos Biológicos:
<http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/35749?locale-attribute=en>
- Biodiversidad. (2017). *La construcción de la Lista Roja de Plantas Endémicas de los Páramos*. Obtenido de HUMBOLDT: <http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2017/cap1/103/#seccion2>
- Carrascal Mora, V. M., & Ramirez, G. A. (febrero de 2018). *Programa para el uso eficiente y ahorro de agua*. Obtenido de <http://repositorio.ufps.edu.co/bitstream/123456789/1792/1/31230.pdf>
- Combariza Zapata, J. A. (Abril de 2016). *Programa de uso y ahorro eficiente del agua en el municipio de Santo domingo de Silos, Norte de santander*. Obtenido de PUEAA Cucutilla:
https://silosnortedesantander.micolombiadigital.gov.co/sites/silosnortedesantander/content/files/000063/3145_programa-de-uso-y-ahorro-eficiente-del-agua-en-el-municipio-de-silos-2016.pdf
- CORPONOR. (1993). *Quiénes Somos*. Obtenido de CORPONOR:
<https://corponor.gov.co/web/index.php/quienes-somos/#:~:text=CORPONOR%20fue%20creada%20mediante%20decreto,dentro%20de%20su%20jurisdicci%C3%B3n%20y>
- CORPONOR. (2016). *PLANEAR*. Obtenido de CORPONOR- PLANEAR 2016-2035:
https://corponor.gov.co/PLANES/PLAN%202016_2035/3.%20CAPITULO%20DIAGNOSTICO-PLANEAR.pdf
- DMI, D. (2007). *Plan integral del manejo del distrito de manejo integrado de los recursos naturales*. Obtenido de Corponor- CDMB:
https://www.corponor.gov.co/areasnaturalesestrategicas/descargas/DMI_Berlin_PMA_aprobado_agosto2008.pdf
- Empopamplona. (2021). *Informe Resultado de analisis de Agua Fisico-quimico y Microbiologico*. Pamplona.
- Google-maps. (2021). *Municipio de Silos Norte de Santander*. Obtenido de [Imagen]:
<https://www.google.com/maps/@7.2048241,-72.7591832,737m/data=!3m1!1e3>
- Google-masp. (25 de 09 de 2021). *Ranchadero*. Obtenido de Google:
<https://maps.app.goo.gl/ctd42pThrGmw4vVf9>
- IDEAM. (18 de Noviembre de 2018). *MINISTERIO DE AMBIENTE E IDEAM PRESENTAN EL AVANCE DEL ESTUDIO NACIONAL DEL AGUA (ENA- 2018)*. Obtenido de IDEAM noticias:
<http://www.ideam.gov.co/web/sala-de-prensa/noticias/>

/asset_publisher/LdWW0ECY1uxz/content/ministerio-de-ambiente-e-ideam-presentan-el-avance-del-estudio-nacional-del-agua-ena-2018-

- MinAmbiente. (1993). *Marco institucional*. Obtenido de Ministerio de ambiente:
<https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/category/78-ministerio#:~:text=1993%20%2D%20Creaci%C3%B3n%20del%20Ministerio%20del,de%201994%20%2D%20Estructura%20del%20Ministerio.>
- MinAmbiente. (2015). *Programa de uso eficiente y ahorro de agua*. Obtenido de Ministerio de ambiente:
<https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/1935-uso-eficiente-y-ahorro-del-agua>
- Pulido Gonzalez, A. C. (2017). *Promagra de uso eficiente y ahorro de agua*. Obtenido de
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/9243/2017camilapulido.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- SATC. (2021). *Geoportal-Variables climaticas*. Obtenido de Sistema de alerta temprana ante eventos extremos del clima : <https://www.satcnortedesantander.gov.co/#no-back-button>

10. Anexos

Anexo 1

INFORMACION DE LOS USUARIOS DEL MINIDISTRITO DE RIEGO

FAMILIA	NOMBRE	APELLIDOS	EDAD	SEXO	NIVEL EDUCATIVO	USO DEL AGUA POR GRUPO FAMILIAR	EPLOTACIONES AGROPECURIAS
# 1	Luis Alfonso	Rozo	56	Masculin o	Básica primaria	Riego	Bovina-Pasto-Papa
	José Fina	Flores	45	Femenino	Básica primaria		
	Oswaldo	Rozo	25	Masculin o	Universidad		
	Jonatan	Rozo	22	Masculin o	Bachiller		
	Lina Katherine	Rozo	21	Femenino	Universidad		
#2	Domingo Abel	Lizcano	50	Masculin o	Básica primaria	Riego	Papa-Fresa
#3	Cesar	Gamboa Sandoval	53	Masculin o	Básica primaria	Riego	Bovina-Pasto-Cebolla-Papa-Zanahoria
#4	Álvaro	Lizcano Jaimes	48	Masculin o	Básica primaria	Riego Y domestico	Bovina-Pasto-Papa
	Raquel	Delgado	46	Femenino	Básica primaria		
	Laura Gisella	Lizcano	26	Femenino	Bachiller		
#5	Rosa Edilia	Rozo González	59	Femenino	Básica primaria	Domestic o	No cuenta
	Martha	Gamboa	38	Femenino	Bachiller		
	Luis Hernando	Gamboa	37	Masculin o	Bachiller		
	José	Bautista	40	Masculin o	Universidad		
#6	Luis Erasmo	Lizcano	66	Masculin o	Básica primaria	Riego y domestico	Bovina-Pasto-Papa-Cebolla
	Angela	Rodríguez	64	Femenino	Básica primaria		
	Luis Adelfo	Lizcano	32	Masculin o	Universidad		

#7	Hermelina	Jaimés	84	Femenino	Básica primaria	Riego y domestico	Cebolla
	Jairo	Cerveleon	46	Masculino	Bachiller		
	Martha Isabela	Vera	43	Femenino	Básica primaria		
	Jaider	Cerveleon	17	Masculino	Bachiller		
	Martha viviana	Cerveleon	38	Femenino	Bachiller		
#8	Mirian	Rozo	57	Femenino	Básica primaria	Riego y domestico	Papa-Cebolla
	Karen Vanesa	Rozo	30	Femenino	Básica primaria		
	Yime	León	43	Masculino	Básica primaria		
	Balde	Bonilla					
#9	Carlo	Vera	71	Masculino	Básica primaria	Domestic o	No cuenta
	Enrique	Capacho	31	Femenino	Bachiller		
	Sandra	Antolínez	39	Masculino	Básica primaria		
	Carlos Alberto	Vera	13	Masculino	Bachiller		
	Jean Carlos	Vera	11	Femenino	Bachiller		
	Briyit Zarai	Vera					
#10	Víctor Manuel	Flores	44	Masculino	Básica primaria	Riego y domestico	Bovina-Pasto-Cebolla
	Rosalba	Rodríguez	65	Femenino	Básica primaria		
	Crisolbo	Flores	46	Masculino	Básica primaria		
#11	Polo	Flores	55	Masculino	Básica primaria	Riego	Cebolla
#12	Ángel María	Bautista	53	Masculino	Básica primaria	Riego	Cebolla
#13	Julio	Rozo	61	Masculino	Básica primaria	Domestic o	No cuenta

Fuente: Archivo personal

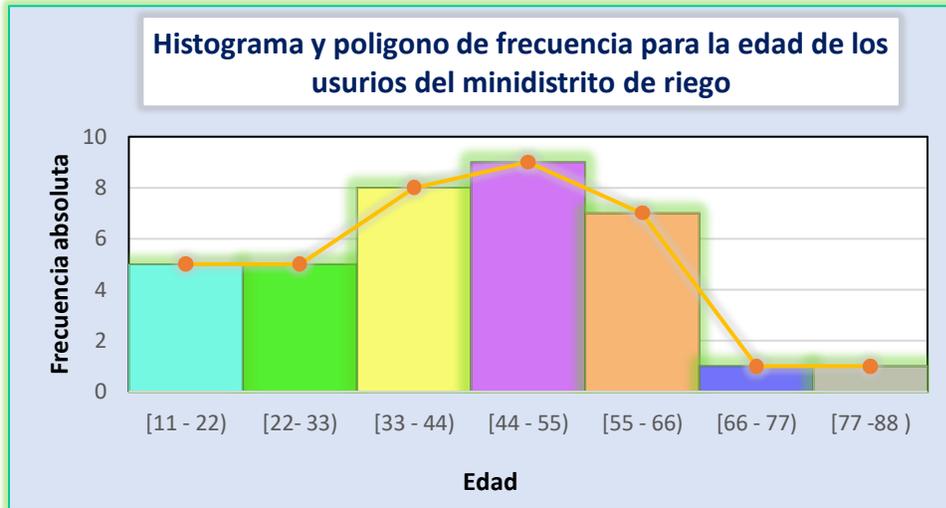
Anexo 2**UBICACION MINIDISTRITO DE RIEGO**

Ubicación del minidistrito de riego Asoranchadero			
Número	Pieza	Cota	Coordenadas
1	Bocatoma	3410	7.248008, -72.83308
2	Caja de derivación	3410	7.248008, -72.83308
3	Conducción	3410	7.247944, -72.832583
4	Vertedero	3391	7.247795, -72.832258
5	Tanque desarenador	3385	7.246728, -72.831098
6	Válvula 1	3432	7.246348, -72.828965
7	Válvula 2	3372	7.244711, -72.827691
8	Válvula 3	3348	7.243056, -72.826175
9	Válvula 4	3398	7.241994, -72.823528
10	Válvula 5	3386	7.240588, -72.820817
11	Tanquilla 1	3386	7.240148, -72.818818
12	Tanquilla 2	3291	7.239291, -72.809738
13	Tanquilla 3	3195	7.234794, -72.811075

Fuente: Archivo personal

Anexo 3

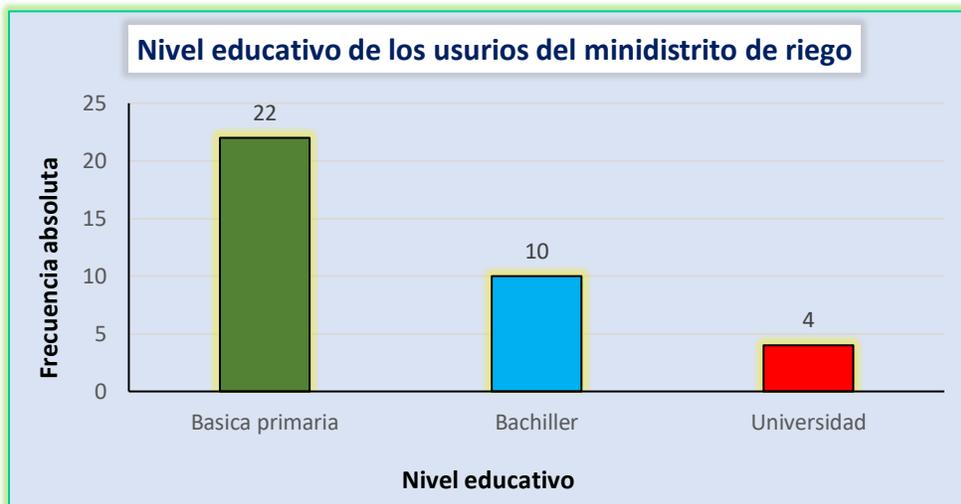
GRAFICA DE BARRAS, EDAD DE LA POBLACION



Fuente: Archivo personal

Anexo 4

GRAFICA DE BARRAS NIVEL EDUCATIVO DE LA POBLACION



Fuente: Archivo personal

Anexo 5

GRAFICA DE BARRAS USOS DEL AGUA



Fuente: Archivo personal

Anexo 6

GRAFICA DE BARRAS EXPLOTACION AGROPECUARIA



Fuente: Archivo personal

Anexo 8

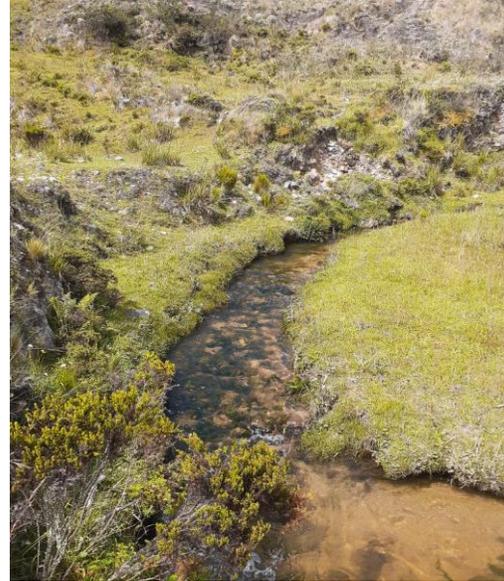
VEREDA RANCHADERO



Fuente: Archivo personal

Anexo 7

QUEBRADA LOS RANCHOS



Fuente: Archivo personal

Anexo 10

BOCA TOMA



Fuente: Archivo personal

Anexo 9

CONDUCCION



Fuente: Archivo personal

Anexo 12

VERTEDERO



Fuente: Archivo personal

Anexo 11

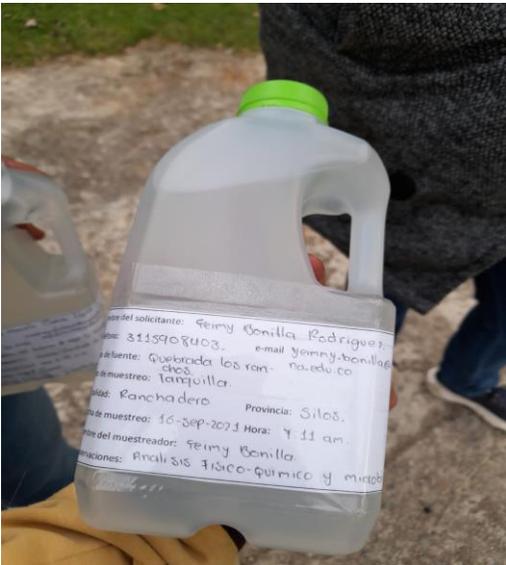
SEGUNDA TANQUILLA



Fuente: Archivo personal

Anexo 13

MUESTRA DE AGUA



Fuente: Archivo personal

Anexo 14

VALVULA



Fuente: Archivo personal

Anexo 15

TANQUE DESARENADOR



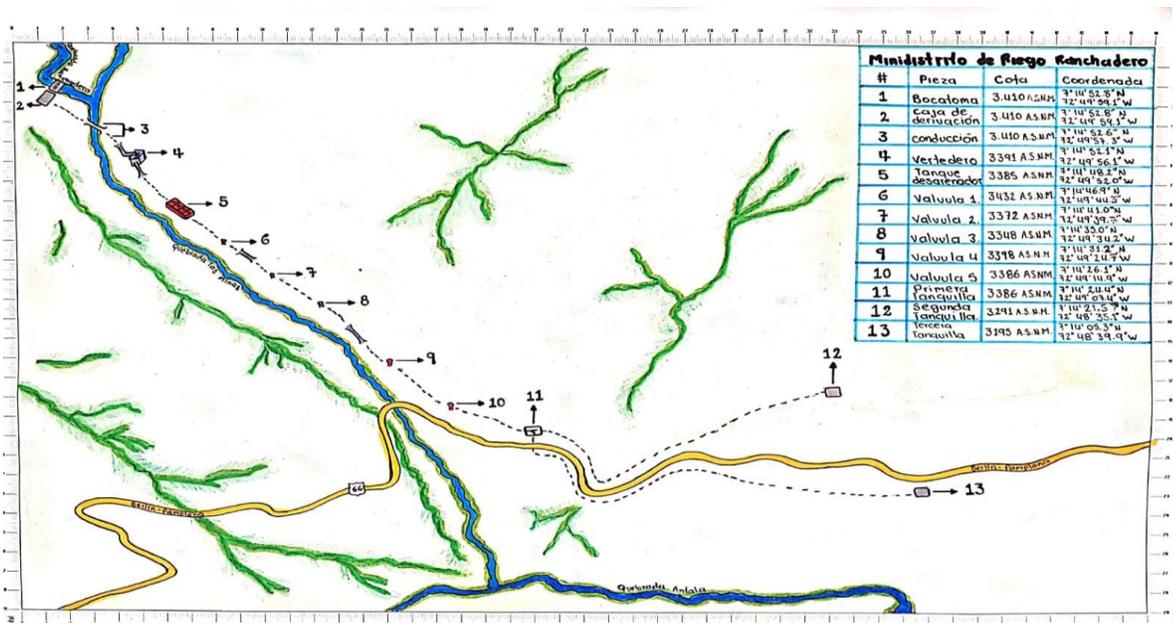
Anexo 16

USUARIOS DEL MINIDISTRITO



Anexo 15

UBICACION DE LAS PIEZAS DEL MINIDISTRITO DE RIEGO



Anexo 18

TERMINOS DE REFERENCIA PARA LA ELABORACION DEL PROGRAMA USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA “PUEAA” PARA EL SECTOR PRODUCTIVO – AGUAS SUPERFICIALES.

La Ley 373 de 1997 reglamenta el “Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA” como el conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar todas las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico.

Teniendo en cuenta la importancia de generar unidad de criterio para la formulación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua por parte de los usuarios prestadores de servicios de sector productivo de la jurisdicción de Corponor, se plantea la siguiente guía para la formulación del programa con las recomendaciones y lineamientos que permitan la consolidación de documentos ajustados a las normas vigentes para la prestación del servicio de agua potable.

Se recomienda antes de formular el programa estudiar los términos de referencia para conocer sus componentes y actividades.

CONTENIDO DEL PUEAA

1. PRESENTACION

1.1. Introducción

Debe plasmar brevemente el contenido del programa, la proyección del mismo y las acciones encaminadas al uso racional y eficiente del recurso hídrico. Planteamiento del PUEAA como herramienta de planificación para la gestión del abastecimiento y descripción de los alcances esperados.

1.2. Información General:

Nombre de la empresa	
Nombre del representante legal o administrador	
CC. – NIT	
Dirección y municipio	
Teléfonos de contacto	
Concepto Uso del suelo	
Localización georreferenciada de la empresa	
Nº de empleados de la empresa	
Jornada laboral (hora/día)	
Permiso de Vertimientos (si aplica)	

Descripción de las actividades que desarrolla la empresa:

Actividad	Descripción

1.1. Objetivos.

Presentar los objetivos técnicos y ambientales del programa.

Estos objetivos deben dirigirse a alcanzar la reducción de pérdidas de agua mediante el desarrollo de obras y proyectos, que involucran la implementación de medidas técnicas y administrativas.

2. DIAGNOSTICO FUENTE HIDRICA ABASTECEDORA

Es la fuente principal que alimenta el proceso de formulación del programa, ya que permite observar y dimensionar la situación real de la operación en la que se está usando el volumen captado de agua proveniente de la fuente abastecedora concesionada, identificando en consecuencia los puntos críticos y elementos claves sobre los que es necesario y posible actuar para ahorrar el recurso hídrico

En caso de captar el agua directamente de la fuente:

2.1. Diagnóstico Aguas Superficiales

El diagnóstico debe reflejar la situación actual de una forma precisa, detallada y clara, dar a conocer los aspectos más importantes de la oferta y demanda del recurso, el estado de protección de la microcuenca, los usos que se le está dando al recurso, la cantidad de usuarios, las pérdidas que se generan a lo largo del sistema, tanto en las redes, como en el sistema de tratamiento en el caso que aplique, entre otros aspectos fundamentales para lograr la formulación del PUEAA.

2.1.1. Diagnóstico de la microcuenca, naciente, entre otro.

En este sentido es necesario determinar y diagnosticar el estado actual de la(s) microcuenca(s), describir cada uno de sus componentes, realizar un balance hídrico dentro de las micro cuencas que permita conocer la oferta y la demanda del recurso, el estado de protección de nacimientos, la cantidad de áreas protegidas, el estado de deforestación, los usos y cantidades del recurso, el nivel de educación de la población, identificar y evaluar la infraestructura para el suministro de agua, así como el estado de intervención sobre las corrientes. De tal manera que se logre visualizar el panorama real y de forma clara para dar paso a la búsqueda de las soluciones.

1.2.1. Fuente hídrica abastecedora

Nombre de la(s) fuente (s) abastecedoras de la empresa	Especificar si se está utilizando aguas superficiales, lluvias y/o subterráneas	Localización Georefenciada de la fuente			Estado actual de protección, calidad del agua de la fuente, problemas que afronta, causas y efectos	Actividades desarrolladas por la empresa frente al cuidado de la fuente abastecedora (detallando fecha y valor)
		X	Y	H		

En caso de estar conectada a un sistema de acueducto:

Nombre del sistema de acueducto	Nombre de la empresa o Junta administradora de acueducto y representante legal	Nombre de la(s) fuente(s) abastecedora(s) del acueducto	Valor pagado por Acueducto (\$/año)

1.2.2. Demanda Hídrica

Presentar el caudal promedio consumido al mes, discriminando todos los usos que se están dando a esta captación (usos como doméstico, agrícola, entre otros, que puedan darse a la misma captación).

Caudal promedio consumido (m³/mes)	Uso 1 _____ (m³/mes)	Uso 2 _____ (m³/mes)

Presentar el dato del caudal otorgado y la vigencia de la concesión de agua dada por la Corporación. Presentar el dato de georeferenciación del punto de captación. Anexar copia de la resolución (en caso de abastecerse de un prestador de servicios anexar copia de recibo de pago).

No. de resolución de concesión	Fecha de la Resolución	Caudal otorgado	Georeferenciación del punto de captación			Valor pagado por Tasa por Uso de Agua (\$/año)
			x	y	h	

Describir si cuenta con un contador y/o medidor de agua o equipo de medición de caudales de consumo en la empresa; presentar el registro de consumo de último año.

REGISTRO DE CONSUMOS	
Periodo:	D__ M__ A__ a: D__ M__ A__
Mes	Volumen utilizado (mensual) m³
Enero	
Febrero	
Marzo	
Abril	
Mayo	
Junio	
Julio	
Agosto	
Septiembre	
Octubre	
Noviembre	
Diciembre	

1.1.1. Diagnóstico de infraestructura hidráulica

Describir cada uno de los componentes del sistema:

COMPONENTES DEL SISTEMA			
Componente	Dimensiones	Material	Estado actual/ detallar problemas en la infraestructura causas/efectos.

			Especificar si existen pérdidas de agua.
Bocatoma			
Caja de derivación			
Vertedero			
Aducción			
Tanque desarenador			
Conducción			
Sistema de tratamiento			
Componentes			
-			
Tanques de almacenamiento			
Red de distribución			
Accesorios			
Válvulas			
Macro medición			
Micro medición			
Otro			

- Es importante la **presentación del plano** donde se incluyan: red hídrica, ubicación de captación (o captaciones), planta de potabilización, ubicación de sistemas de almacenamiento, ubicación de vertimientos (si aplica).

Calidad del agua de consumo (si aplica): Presentar los datos de calidad en la siguiente tabla y anexar el reporte del laboratorio certificado.

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO			
Característica	Valor encontrado	Expresado en	Valor admisible
Olor			
Sustancias flotantes			
Turbiedad			
PH			
Dureza total			
Sulfatos			
Conductividad			
Hierro total			
Cloruros			
Nitritos			
Alcalinidad			
Resultado general	(aceptable - no aceptable)		
RESULTADO DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO			
características	Valor encontrado	Expresado en	Valor admisible
Coliformes totales			
Escherichia coli			
Resultado general	(aceptable - no aceptable)		
Descripción de la calidad del agua (causas de su potabilidad o impotabilidad)			

3 FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA

Corresponde a la formalización de la propuesta que contiene la serie organizada y coherente de actividades que la empresa proyecta ejecutar en un horizonte de (5) cinco años, para cumplir los objetivos del Programa.

El programa debe contener proyectos y actividades con metas, valores presupuestados y cronograma respectivo, con el propósito de atender las necesidades identificadas en el diagnóstico, reducir los consumos, las pérdidas y las deficiencias en el manejo del recurso, lo que conllevará a un uso eficiente del mismo. Se debe tener en consideración la capacidad técnica y económica para su ejecución de manera que sean alcanzables año tras año durante el quinquenio. Además, se tendrán en cuenta los siguientes elementos básicos de análisis:

3.1 Actividades de impacto en la fuente de abastecimiento:

- Programas de protección y mantenimiento de la captación
- Calidad del agua.

3.2 Actividades de impacto en sistema de captación, conducción, potabilización y redes de distribución:

- Optimización de sistemas de captación
- Medición: Se debe instalar un sistema de medición como mínimo en el sitio de captación para poder tener el volumen de agua captada
- Construcción y/o optimización de sistema de potabilización (si aplica).
- Optimización de redes
- Reducción de pérdidas
- Incentivos tarifarios
- Tecnología de bajo consumo: Instalación de equipos, accesorios y dispositivos que minimicen el consumo de agua
- Mejoramiento en general de toda la infraestructura obsoleta existente, en función de la reducción de las pérdidas de agua

3.3 Actividades de Educación

- Programas de capacitación
- Campañas educativas e informativas
- Las características de las estrategias educativas: Deben ser concertadas, flexibles, multiplicadoras, multiagentes.
- Jornadas de sensibilización frente al uso racional del agua.

3.4 Actividades de Reúso obligatorio del agua

- Los usuarios del recurso hídrico deben considerar una propuesta que involucre la utilización de las aguas lluvias, siempre y cuando esta sea factible técnica y económicamente viable.
- Captación y utilización de aguas lluvias como abastecimiento complementario.

3.5 Actividades de Reducción

La reducción de pérdidas es el aspecto fundamental para el cumplimiento de la Ley 373 de 1997 - Metas de Reducción de pérdidas %. Conociendo las causas de las pérdidas, se debe formular un compromiso de reducción en volumen y porcentaje a nivel económico y técnico. Se deben establecer metas anuales de reducción de pérdidas para cada uno de los componentes del sistema y presentar cronogramas de ejecución de obras que tengan como finalidad minimizar pérdidas por conducción de las aguas, sellamiento de fugas en tuberías, sustitución de tuberías deterioradas, mejoramiento de la calidad de materiales, etc.

Además se deberá establecer según cuadro anexo el porcentaje de perdidas:

Año	% perdida a disminuir
1	
2	
3	
4	
5	

Se hace claridad que las actividades descritas anteriormente se deben tomar como un punto de referencia; todas las actividades y/o acciones que la empresa considere pertinentes para ahorrar y utilizar eficientemente el agua de la fuente abastecedora concesionada son válidas y serán evaluadas.

4 MODELO FICHA DE LOS PROYECTOS A REALIZAR

FICHA DEL PROYECTO (MODELO)
Programa:
Numero del proyecto:

Nombre del proyecto:
Componente al cual va dirigido:
Relación diagnóstico- proyecto (alto nivel de detalle: cantidades, localización, etc. Del problema y alcance del proyecto frente al mismo):
Justificación:
Objetivos del proyecto:
Descripción del proyecto:
Lugar donde se va a ejecutar (alto nivel de detalle):
Obras y actividades a desarrollar:
Tiempo necesario para su ejecución (detallado fechas):
Recursos necesarios (humanos, económicos (costos individuales y costos totales), logísticos)
Responsable de su ejecución:
Beneficios que genera:

Finalmente, para la proyección de actividades en la formulación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua (PUEAA), debe al menos tenerse en cuenta que en el desarrollo de las mismas, se involucre la aplicación combinada de estrategias y técnicas ahorradoras para usar el agua de manera racional y eficiente.

5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

De acuerdo a los proyectos planteados establecer un cronograma de actividades, costos y presupuesto e indicadores de cumplimiento detallando cada uno de los proyectos descritos anteriormente, en un cronograma de cinco (5) años.

CRONOGRAMA DE EJECUCION DE PROYECTOS											
PROYECTO	ACTIVIDADES	AÑO 1	%	AÑO 2	%	AÑO 3	%	AÑO 4	%	AÑO 5	%
1...	1...										
	2...										
	3...										
	4...										
	5...										

El indicador de seguimiento para medir el avance en las metas anuales de las actividades propuestas en el programa, así como el avance en las metas anuales que se proyecten para cuantificar el ahorro de agua (entendido este ahorro como la reducción del volumen de agua usado), debe expresarse en porcentaje (%).

OBSERVACION: Toda la información presentada debe ser actualizada y adjuntar los respectivos soportes o fuente de información (planos, certificaciones, evidencias fotográficas, etc.). CORPONOR hará seguimiento a todos los proyectos propuestos en el programa de uso eficiente y ahorro del agua semestralmente. Su incumplimiento llevara a las respectivas sanciones establecidas en la normativa ambiental vigente.

Si en el término establecido no se radica la documentación requerida, la Corporación dará inicio al respectivo procedimiento sancionatorio de conformidad con lo establecido en La Ley 1333 de 2009, salvo que el usuario presente una justificación debidamente soportada.