



Diagnóstico para el diseño de planta de tratamiento de agua potable para la Vereda

Yunguilla-Municipio de la Florida Departamento de

Yuliana Mildrey Portilla Moica

C.C. 1006549765

YULIANAPORTILLA@USTADISTANCIA.EDU.CO

Proyecto Profesional

Universidad Santo Tomás

Facultad de Ciencias y Tecnologías

Construcción en Arquitectura e Ingeniería

Enero-2021



Diagnóstico para el diseño de planta de tratamiento de agua potable para la Vereda

Yunguilla-Municipio de la Florida Departamento de

Yuliana Mildrey Portilla Moica

C.C. 1006549765

YULIANAPORTILLA@USTADISTANCIA.EDU.CO

Asesor

Miguel Ángel Granados

Magister

Universidad Santo Tomás

Facultad de Ciencias y Tecnologías

Construcción en Arquitectura e Ingeniería

Enero-2021



Contenido

	Pág.
Resumen.....	11
Abstract.....	12
Introducción	13
1. Estado del Arte.....	14
2. Marco General de la Investigación	38
2.1 Título.....	38
2.2 Problema de Investigación.....	38
2.2.1 Descripción del Problema.....	38
2.2.2 Información Preliminar.....	41
2.2.3 Análisis de las causas del problema.....	42
2.2.2 Planteamiento del Problema	44
2.3 Objetivos.....	45
2.3.1 Objetivo General.....	45
2.3.2 Objetivos Específicos.....	45
2.4 Justificación	45
2.5 Alcance	48
2.6 Marco de Referencia.....	48
2.6.1 Marco Teórico.....	48
2.6.2 Marco Contextual.....	56
2.6.2.1 Macro contexto	56



2.6.2.2 Micro contexto	59
2.6.3.1 Legislación Nacional	63
2.7 Metodología	64
2.7.1 Paradigma y enfoque.....	64
2.7.2 Diseño de la investigación	65
2.8 Población y Muestra	65
2.8.1 Población.....	65
2.8.2 Muestra	65
2.9 Técnicas e instrumentos de recolección de información	66
3. Descripción del proyecto	67
3.1 Localización.....	67
3.2 Zonificación	68
3.3 Infraestructura previa	68
3.4 Actividades del proyecto.....	69
3.4.1. Descapote y limpieza	70
3.4.2 Etapa de Construcción	70
3.4.2.1 Estructura, Equipos,	71
3.4.2.2 Procesos complementarios.....	72
4. Descripción del área de influencia	73
4.1 Área de influencia directa	73
4.2 Caracterización ambiental del área de estudio.....	73
4.2.1 Aspectos físicos	73
4.2.2 Aspectos bióticos	74
5. Análisis de impactos ambientales	75
5.1 Impactos ambientales en la etapa de construcción	75



5.1.1 Identificación de impactos ambientales	75
5.2 Impactos ambientales en la etapa de operación	77
6. Plan de monitoreo	80
7. Presentación de Resultados	81
8. Conclusiones	96
9. Referencias Bibliográficas	97
Apéndice	99



Índice de Cuadros

	Pág.
Cuadro 1 <i>Referencias</i>	14
Cuadro 2 <i>Normatividad</i>	60
Cuadro 3 <i>Impacto Ambiental</i>	75
Cuadro 4 <i>Matriz de componentes ambientales – Diagnostico de planta</i>	78



Índice de Figuras

		Pág.
Figura 1	<i>Mapa Corregimiento de Robles y Vereda Yunguilla</i>	60
Figura 2	<i>Panorámica de la Vereda</i>	67



Índice de Apéndices

	Pág.
Apéndice 1 <i>Mapa de localización</i>	106
Apéndice 2 <i>Reseña Fotográfica</i>	107
Apéndice 3 <i>Estudio de Factibilidad</i>	112



Agradecimientos.

Quiero dar las Gracias en primer lugar a Dios por permitirme cumplir con este sueño y alcanzar la meta propuesta de convertirme en profesional.

A mi esposo y mi familia por su apoyo incondicional y motivarme cada día, para alcanzar mi objetivo

A mis docentes quienes compartieron su conocimiento, para llegar hacer la profesional que hoy soy.

Al Ing. Efrén Jojoa, por su apoyo incondicional y su dedicación en su labor de impartir conocimientos.

A mi asesor Héctor Alba Pulido, por ser esa persona diligente en el momento de realizar las asesorías, su paciencia y dedicación en el desarrollo de este estudio

A la Universidad Santo Tomás por abrirme sus puertas para cumplir este anhelado sueño.

A la comunidad de la Vereda Yunguilla, por permitir realizar la observación para poder mejorar su calidad de vida.



Dedicatoria

Dedico este triunfo a Dios, por brindarme la capacidad y entrega para culminar con éxito mis estudios.

Dedicado a mí esposo. Ricardo Ricaurte, por ser ese compañero de vida, de sueños, alegrías, por su afán de apoyo en los momentos difíciles.

A mi hija Katherine Sofía Ricaurte Portilla, mi pequeña y gran inspiración, por tener la paciencia y comprensión en los momentos que debía dedicarme a estudiar y no podía compartir con ella sus aventuras infantiles

A mis padres Alveyro Portilla y Nancy Moica, por su amor, entrega y por enseñarme los valores que me caracterizan, por todo el apoyo que me han brindado a lo largo de mi vida, con su ejemplo ha sido la motivación para salir adelante.

A mis hermanos(as), a todos y cada uno de mis familiares que son el soporte para avanzar y crecer como persona.

Con amor

Yuliana Mildrey Portilla Moica



Resumen

La investigación denominada Diagnóstico para el diseño de planta de tratamiento de agua potable para la Vereda Yungullia-Municipio de la Florida Departamento de Nariño, pretende brindar a la población la posibilidad de poseer una planta de tratamiento de agua potable, ya que la localidad no cuenta con este recurso vital del agua potabilizada. Para el desarrollo de la investigación se consultaran diferentes estudios parecidos que se han puesto en marcha a nivel regional y nacional para valorar los diferentes sistemas de tratamiento de agua existentes y poder ejecutar los objetivos planteados en la vereda en estudio.

La población objeto de estudio, en la actualidad adolece de una buena planta de tratamiento de agua, arriesgando su salud ya que el agua que consume no presenta ningún tratamiento exponiéndose a contagios y propagación de enfermedades, con la ayuda del gobierno regional se presenta la propuesta para que la Alcaldía de la Florida, en su plan de desarrollo le dé la viabilidad al proyecto y así mejorar la calidad de vida de los habitantes de la vereda.

Con la puesta en marcha de una planta de tratamiento de agua, el diagnóstico es la herramienta que permitirá identificar la problemática de agua potable que presenta la vereda Yungullia, para la obtención de la calidad del resultado y el mejoramiento continuo del sistema, en este caso la identificación del problema que actualmente se presenta en la región desde su punto de captación pasando por el proceso de potabilización hasta llegar a la red de distribución de la Vereda objeto de estudio.



Abstract

The investigation called Diagnosis for the design of a drinking water treatment plant for the Vereda Yungullia-Municipality of Florida, Department of Nariño, aims to give the population the possibility of owning a drinking water treatment plant, since the locality does not have with this vital resource of purified water. For the development of the research, different similar studies that have been launched at the regional and national level will be consulted to assess the different existing water treatment systems and to be able to execute the objectives set in the path under study.

The population under study currently suffers from a good water treatment plant, risking their health since the water they consume does not present any treatment, exposing themselves to contagion and the spread of diseases, with the help of the regional government the proposal is presented so that the Mayor of Florida, in its development plan, give the project viability and thus improve the quality of life of the residents of the village.

With the start-up of a water treatment plant, the diagnosis is the tool that will allow to identify the drinking water problem that the Yungullia village presents, to obtain the quality of the result and the continuous improvement of the system, in this case the identification of the problem that currently arises in the region from its catchment point through the purification process until it reaches the distribution network of the village under study.



Introducción

Esta investigación inicia con la idea de realizar un Diagnóstico para el diseño de planta de tratamiento de agua potable para la Vereda Yungullia-Municipio de la Florida Departamento de Nariño, donde la población carece de este sistema y consumen agua sin potabilizar y con un alto porcentaje de contaminantes del medio como los externos que son los químicos. Se consultaran diferentes estudios parecidos y que se han puesto en marcha a nivel regional y nacional para valorar los diferentes sistemas de tratamiento de agua existentes y poder realizar el objetivo en la vereda en estudio.

Es así como, la investigación es útil para mejorar el modo de vida de los habitantes de la Vereda que aproximadamente llegan a los 200 dando solución a su problemática y que puedan consumir agua potable, y sea también utilizada en el riego de sus cultivos, y para el consumo de sus animales. Desde siempre la población ha sufrido de esta problemática y como no son muchos habitantes las administraciones municipales no ha tomado cartas en el asunto; empeorando así la situación de la comunidad por su proximidad al Volcán Galeras, encontrándose en la falla geológica, siendo esta la excusa para que las diferentes administraciones gubernamentales no se arriesguen a invertir en la zona, desfavoreciendo a la población que la habita.



1. Estado del Arte

A continuación se puede observar el siguiente cuadro con estudios relacionados al tema de la investigación, tanto a nivel Internacional, Nacional y Regional, los cuales servirán de base para el desarrollo de la presente investigación

Cuadro 1 Referencias

Título de la Investigación	Autores	Objetivos	Conclusiones
Internacionales			
Diseño de una Planta de Tratamiento de Agua Potable para los Barrios de La Delicia y La Floresta en la Parroquia de Nanegal	Carolina Estefanía Calupiña Mencías	explotación del caudal total acumulado de las vertientes de los barrios de La Floresta ,que se localizan en el fondo de la quebrada Negra y en el cauce de una quebradilla afluente izquierda de dicha quebrada,	El objetivo principal de esta tesis fue realizar el Diseño de la Planta de Tratamiento de Agua Potable para los Barrios de La Floresta y la Delicia en la Parroquia de Nanegal, brindándoles un nuevo estilo de vida. Este proyecto surgió al



Delicia que se localizan observar la necesidad de
en el fondo de la aproximadamente 1800
quebrada Sigimbe y habitantes, mismos que
en los cauces naturales no contaban con agua
ubicados a la izquierda potable y eran
y derecha de la citada solamente abastecidos
quebrada, cuyo desde las vertientes
propósito es el de cercanas al sitio.
incrementar el caudal Gracias a los estudios
para el suministro de de agua realizados por
agua potable a la la EMAP, se observó
población residente en que solo se necesita un
los barrios tratamiento de
mencionados. El caudal cloración, por lo que el
de estas vertientes será Diseño de la Planta de
conducido hasta un Tratamiento para estos
tanque de barrios consta de solo
almacenamiento, desde una unidad. Además
el cual se procederá con dentro del diseño de la
el abastecimiento a los planta, en el Barrio de la
citados barrios de la Floresta se tuvo que
parroquia de Nanegal. rediseñar el tanque en la
cota recomendada, esto



se dio ya que las presiones de agua eran muy altas. En el barrio de La Delicia se mantuvo el tanque existente. Para el diseño, se utilizó tuberías de PVC de 110mm. Esta tubería dispondrá de las válvulas correspondientes y demás accesorios los que permitirán que su operación y mantenimiento sean adecuados, con la finalidad de obtener un óptimo funcionamiento de la tubería de conducción. Se recomienda realizar un mantenimiento a la



Planta de Tratamiento mínimo dos veces por año. Finalmente, éste Diseño de la Planta de Tratamiento de Agua Potable, podría considerarse como prototipo, ya que este proyecto podría ser replicado en cualquier parte del Ecuador.

<p>Rediseño de la planta de tratamiento de agua potable de la empresa municipal de faenamamiento de ganado de Orellana</p>	<p>Mayuri Elizabeth Freire Castelo</p>	<p>Evaluar el estado actual de la Planta de Agua Potable de la Empresa Municipal de Faenamamiento de Ganado de Orellana. — Determinar los puntos críticos para el rediseño de la Planta de Tratamiento de Agua Potable. — Realizar los cálculos de ingeniería</p>	<p>Los procesos de la Planta de Tratamiento de Agua Potable de la Empresa Municipal de Faenamamiento de Ganado de Orellana no está cumpliendo con la eficiencia requerida, ya que sus características físicas, químicas y microbiológicas realizadas en la red son:</p>
--	--	---	---



para el rediseño de la el color real con un
Planta de Agua promedio de 19,33 Pt-
Co, ausencia de cloro
libre residual y
presencia de Aerobios
mesófilos con 2566,7
col/100mL, CT con 90
col/100mL, CF con
13,33 col/100mL y E.
Coli con 10 col/100mL;
y en la salida del tanque
de reserva el OD con
5,9 mg/L, FeT con 0,47
mg/L y el MnT con 0,43
mg/L, mismos que no
cumple con la
normativa vigente
INEN 1108:2011. → En
la canaleta parshall
existe presencia de
arena que son
arrastradas hacia las
bandejas de aireación



por lo que se hace necesario la implementación de un sistema de pre-tratamiento (desarenador); el proceso de coagulación y sedimentación no es eficiente por cuanto existe presencia de color debido a la oxidación del manganeso en el agua tratada, por lo que requiere de una nueva dosificación de coagulante y floculante; en el caso de la desinfección no hay un 116 control adecuado de la dosificación de cloro requerido para inhibir el crecimiento microbiano.

— Por medio del



dimensionamiento de ingeniería basados en los criterios establecidos en la Norma RAS 2000 Título E., se propone la implementación de un desarenador con un área de desarenado de 0,4 m², TRH de 92,75 segundos, longitud de transición de 0,45 m, 0,4 x 0,4 x 1 metro de ancho, profundidad y longitud respectivamente, como se indica en los planos. En base a las pruebas de tratabilidad se propone dosificar 0,02% de PAC en polvo y 0,019% de Cal por cada litro de agua a tratar.



Nacionales

Diseño y construcción de una planta modelo de tratamiento para la potabilización de agua, se dispondrá en el laboratorio de aguas de la Universidad Católica de Colombia	Edwin Javier Hernández Triana Carlos Augusto Corredor Briceño	Recolectar información existente sobre tipos de Planta de Tratamiento para la potabilización de agua en Colombia.	Los diseños de las plantas de tratamiento encontrados según la investigación son flujo Horizontal, Vertical y Alabama que se encuentran ubicados en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca y Meta correspondientemente.
		<input type="checkbox"/> Investigar los diferentes modelos de Plantas de Tratamiento de Agua Potable implementados en las Universidades en el área de ingeniería.	<input type="checkbox"/> El modelo diseñado con un caudal de 0.02 l/s cumple y satisface las necesidades propuestas anteriormente por parte de los objetivos, garantizando la efectividad del proyecto.
		<input type="checkbox"/> Investigar los diferentes modelos de Plantas de Tratamiento de Agua Potable implementados en las academias de ingeniería.	



- Determinar las alternativas de Tratamiento de Agua Potable para la construcción del modelo.
- El modelo construido para uso de la Universidad Católica de Colombia cumplió con el objetivo propuesto de eficiencia del 80% ya
- Seleccionar y diseñar la alternativa más eficiente para la construcción del modelo.
- que se obtuvo una eficiencia del 88% con las pruebas que se le realizaron a la planta durante su seguimiento y el proceso de
- Construir modelo de calibración de la misma.
- tratamiento para la potabilización de agua teniendo en cuenta todos los parámetros correspondientes.
- Se determinaron varias posibilidades de dosificación para la planta, de las cuales se llega a la conclusión de la dosificación más apropiada tomándola como parámetro de



sustentación del proceso
de eficiencia.

La dosis óptima se
establece debido a la
cantidad de floc que se
forma en las jarras. Esta
dosis es de 0.1gr/L

El material con el
cual se diseña y
construye el modelo
cumple con
características óptimas
de dureza, resistencia,
transparencia y manejo
que eran los principales
aspectos para que el
modelo cumpliera con
el propósito puesto de
ser una herramienta para
el laboratorio de aguas
de la Universidad



Católica de Colombia.

El modelo construido a pesar de tener medidas a escala cumple con los parámetros establecidos por el RAS 2000 y el decreto 475 del 98. Ya que durante el manejo de la planta se observó que cumple las recomendaciones para así garantizar agua de calidad para el consumo humano.

Diseño y construcción de una planta de tratamiento de agua potable a escala para el laboratorio de hidráulica de la Universidad Santo Tomás	Cárdenas Guzmán Andrés Camilo Medina y Rincón Julián Arturo	Identificar los procesos necesarios para la potabilización. <input type="checkbox"/> Diseñar los distintos componentes de la planta de tratamiento de agua potable. <input type="checkbox"/>	Se identificaron todos los procesos y operaciones unitarias requeridos para remover sustancias físicas y químicas en el tratamiento de agua potable, como los son
---	---	--	---



Construir la planta de aireación, coagulación, tratamiento a escala floculación, laboratorio de acuerdo sedimentación y con los diseños filtración, así mismo los elaborados. Poner en parámetros de diseño marcha la planta de establecidos por muchos tratamiento a escala autores y entidades que laboratorio. por medio de rigurosos Determinar la eficiencia estudios los han de la Planta de definido, entre los que tratamiento construida. se incluyen los tiempos de retención, los gradientes, velocidades para cada proceso, relaciones de áreas, entre otras.

- Se determinaron los distintos tipos de plantas de tratamiento de agua potable y se definió como el más conveniente, la planta



de tipo convencional, la cual es la que involucra el mayor número de procesos y operaciones, de esta forma se elaboró un modelo didáctico muy completo para el aprendizaje del tratamiento de agua potable.

- Se realizó el prediseño de la aireación, coagulación, floculación, sedimentación y filtración, teniendo en cuenta los conceptos teóricos aprendidos a lo largo de la vida universitaria en relación a la potabilización de agua, donde se analizó



el tipo de mecanismo a utilizar más conveniente, según eficacia y espacio disponible en el laboratorio de hidráulica de la universidad.

- Se determinaron los diseños finales de la planta de tratamiento y su dimensionamiento, asimismo las estructuras que sirvieron de acople entre las partes contempladas en el diseño de manera que se redujera al máximo el espacio utilizado por la planta en el laboratorio.

- Se establecieron los materiales más



convenientes para la construcción de la planta, teniendo en cuenta economía, resistencia, duración, recomendaciones del RAS 2000 e interactividad de los materiales para la construcción de las estructuras de la planta, de esta forma se establecieron el vidrio, el acero inoxidable y la madera como los más convenientes.

Regionales

Formulación del plan de saneamiento y manejo de vertimientos –psmv- del Municipio de la Llanada – Nariño	Olga Lucia Ordoñez Fierro Maily Jazmín Eraso Quintero	Realizar un diagnóstico mediante el cual, se brinde información general del municipio y se establezca el estado actual de los sistemas	El casco urbano del municipio de La Llanada se abastece de las microcuencas de El Cedro y El Purgatorio, las cuales a su vez se
--	---	--	---



de acueducto, constituyen en las alcantarillado y aseo, y fuentes receptoras de las condiciones de las aguas residuales y fuentes receptoras de aunque aguas abajo no las aguas residuales se reporta la captación municipales. para consumo humano,

- Proporcionar es urgente tomar alternativas de medidas que conlleven a solución, mediante el la descontaminación del análisis y priorización recurso hídrico, de planes, programas y haciendo alusión a los proyectos, que principios de respondan a la prevención y problemática de precaución, que trata el saneamiento y sus derecho del medio prioridades en torno al ambiente. 2. El presente manejo del recurso estudio retomó algunos hídrico. aspectos básicos
- Presentar un análisis encontrados en el Plan económico y financiero Maestro de Acueducto y que permita viabilizar Alcantarillado, como lo los planes, programas y son el diagnóstico de las proyectos en el corto estructuras de estos dos



mediano y largo plazo. servicios públicos; encontrando que una de las primeras medidas que debe adoptar la Administración Municipal, es la del mejoramiento de la eficiencia del servicio de acueducto, mediante la ampliación de cobertura, especialmente al barrio Laureles, el cual se abastece actualmente de la quebrada El Purgatorio, mediante una pequeña captación. Es indispensable además, la optimización y el mantenimiento periódico de las estructuras de abasto para el casco urbano y



del pequeño acueducto del barrio El Gigante, además de ofrecer a los usuarios agua potable mediante una Planta de Tratamiento que es de imperiosa necesidad construir. 3. La Alcaldía municipal, presta los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo a través de una oficina de servicios públicos domiciliarios la cual se encarga de realizar el cobro de los mismos, estos ingresos por tarifas representan un porcentaje mínimo que no cubre con los costos de administración, operación y mantenimiento, que



debe subsidiar casi en su totalidad la Administración. Este hecho se sustenta por una parte, en la ausencia de una empresa conformada y legalizada según los requerimientos de ley, que cuente con contabilidad separada y que sea el mecanismo que gestione y viabilice proyectos como los de sensibilización y educación ambiental y que además realice un estudio tarifario que permita cobrar una tarifa justa con respecto al servicio prestado derivada de un estudio socioeconómico de la



población. Por otra parte, la negativa de la comunidad ante la instalación de micromedidores que permitan establecer el consumo real de cada usuario, empeora la situación, ya que al no ser conscientes del gasto de agua, se incurre en desperdicios evidenciados en llaves abiertas sin ninguna justificación, lavado de andenes, fachadas o vehículos con manguera y agua potable corriendo mientras se realiza la labor. Es por esta razón, que es prioritaria la creación de la empresa, con el fin de



que operen los servicios en legalidad y se puedan gestionar recursos para contrarrestar los anteriores problemas mediante proyectos a corto, mediano y largo plazo.

<p>Evaluación de la calidad del agua por vertimientos de aguas residuales en la zona media y baja de la quebrada Miraflores de Pasto - Nariño</p>	<p>Dalila Santacruz Bastidas</p>	<p>Caracterizar los parámetros de calidad del agua en las principales estaciones de vertimientos de aguas residuales en la zona media y baja de la quebrada Miraflores.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar un diagnóstico sobre el estado de contaminación de la quebrada Miraflores en la zona media y baja, a partir de la carga 	<p>La evaluación de la calidad del agua en la zona media y baja de la quebrada Miraflores indicó su deterioro a medida que avanzó en su recorrido, identificándose cuatro tramos: el primero con condiciones de aguas de calidad “mediana”, el segundo y el tercero con un aumento en los niveles de patógenos y material particulado</p>
---	----------------------------------	--	---



contaminante debido a la presencia de
transportado en las vertimientos de aguas
principales estaciones residuales de origen
de vertimientos de doméstico y
aguas residuales. agropecuario, y el

- Calcular el índice de último con valores
calidad del agua de característicos de aguas
acuerdo con las superficiales con mayor
variables deterioro en su calidad
fisicoquímicas asociados
estudiadas. principalmente a las
descargas de las
quebradas Membrillo
Guaico, Jamondino y
Guachucal que son
receptoras de
vertimientos de aguas
residuales domésticas
del sector urbano y rural
de la ciudad de Pasto.
- Los ICA evaluados
confirman el deterioro
creciente en la calidad



del agua de la quebrada Miraflores a medida que es afectado por las diversas actividades socioeconómicas desarrolladas en alrededor de su cauce; presentando en general calidad entre “mala” y “muy mala”.

- Los parámetros de calidad de agua que excedieron los valores máximos admisibles según el decreto 1076 del 2015 fueron la demanda química de oxígeno, la demanda bioquímica de oxígeno y los sólidos suspendidos totales.



Los estudios revisados anteriormente sirven de soporte y brindan apoyo para la investigación en curso, siendo este el estado del arte del trabajo.



2. Marco General de la Investigación

2.1 Título

Diagnóstico para el diseño de planta de tratamiento de agua potable para la Vereda Yunguilla-
Municipio de la Florida Departamento de Nariño

2.2 Problema de Investigación

2.2.1 Descripción del Problema. La Vereda Yunguilla perteneciente al Municipio de la Florida – Nariño, es un sitio localizado en la falla geológica a las faldas del Volcán Galeras, pertenecientes al Departamento de Nariño, la vereda objeto de estudio carece de acueducto, los habitantes de esta región se tienen que abastecer del precioso líquido de una quebrada en la parte alta de la vereda, donde por medio de mangueras que han adaptado las cuales abastecen a la comunidad, este precario sistema ha ocasionado enfermedades digestivas como cutáneas; es así como la ONU establece que:

Las enfermedades producidas por la falta de agua potable son:

1. Diarrea. Anualmente fallecen casi 2 millones de personas a nivel mundial por enfermedades diarreicas.



2. Infecciones intestinales. La Organización de las Naciones Unidas (ONU), revela que casi 133 millones de personas presentan infecciones debidas a helmintos intestinales que pueden producir alteraciones en tu cuerpo.

3. Cólera. Pese a todos los esfuerzos, ésta es una de las enfermedades producidas por falta de agua potable que aún representa un peligro a nivel mundial.

La ONU, señala que más de 2.3 billones de personas carecen de acceso a un adecuado saneamiento a nivel mundial.

En América Latina, 36 millones de personas no tienen acceso a agua potable, favoreciendo la propagación de enfermedades mortales.

Empero, también existen otras enfermedades producidas por la falta de agua potable, como la esquistosomiasis, que se presenta por la carencia de higiene en la evacuación de excretas y con la falta de servicios de abastecimiento de agua potable cercanos.

Otra de las enfermedades más comunes que se pueden presentar por falta de agua potable es la dermatitis atópica, que se puede originar por no lavarte bien el cuerpo, cara, tocar tu rostro con las manos sucias, etc. (Cano, s, f)

Los problemas de salud en la comunidad no paran, ya que el sistema que en la actualidad maneja la vereda no tiene ningún tipo de control sanitario, ni tampoco la calidad del agua es óptima para el consumo, desarrollándose así los problemas sanitarios.



El proyecto que se pretende realizar tiene gran importancia para esta comunidad a la cual se le está vulnerando el derecho al consumo de agua potable, la Corte Constitucional en la Sentencia T-740/11. Aclara lo que es el derecho fundamental al agua-Concepto y fundamento:

El agua se considera como un derecho fundamental y, se define, de acuerdo con lo establecido por el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, como “el derecho de todos de disponer de agua suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso personal o doméstico”. El agua se erige como una necesidad básica, al ser un elemento indisoluble para la existencia del ser humano.

El agua en el ordenamiento jurídico Colombiano tiene una doble connotación pues se erige como un derecho fundamental y como un servicio público. En tal sentido, todas las personas deben poder acceder al servicio de acueducto en condiciones de cantidad y calidad suficiente y al Estado le corresponde organizar, dirigir, reglamentar y garantizar su prestación de conformidad con los principios de eficiencia, universalidad y solidaridad. (Corte Constitucional, Sentencia T-740/11).

Es así como la construcción de un sistema de acueducto y alcantarillado o una planta de tratamiento, junto a un proceso apto de reforestación, sería la solución a esta problemática y de este modo se estaría aportando al mejoramiento de la calidad de vida de esta localidad y se verían cambios en la salud de estas personas que consumen el agua cruda, cargada de minerales y en donde personas, animales de toda clase, e insectos, tienen contacto sin ninguna prevención.



Por esta razón nace la idea de realizar un diagnóstico para el diseño de planta de tratamiento de agua potable para la Vereda Yungullia-Municipio de la Florida Departamento de Nariño y así iniciar un proceso para la creación de la planta de tratamiento tan necesaria para la región.

2.2.2 Información Preliminar Teniendo en cuenta que uno de los factores básicos que tiene el gobierno nacional es la implementación de esquemas de salud en las zonas urbanas y rurales con los tratamientos de agua potable para las comunidades, delegando a entidades para solucionar los problemas de suministro del vital líquido en las zonas rurales de todo el país, sin embargo como la vereda Yungulla se encuentra ubicada en una zona de afectación volcánica, para la administración municipal se le ha dificultado la intervención relacionada al problema objeto de estudio ya que existen ciertos lineamientos que indican una reubicación de la planta de tratamiento, donde los habitantes de la zona no han considerado esta como una solución para sus necesidades.

Aunado a esto, la comunidad utiliza métodos convencionales para el abastecimiento de agua, con mangueras de polietileno, posos artesanales, entre otros, para el municipio de La Florida es muy difícil realizar inversión a este sector por tratarse de zona de riesgo sísmico alto, ya que no puede financiar estos trabajos, para dar solución al problema la comunidad debería realizar sus aportes con mano de obra para lograr llevar a cabo la ejecución del acueducto y trabajar mancomunadamente con los entes gubernamentales de la región para dar solución a su necesidad.



La vereda de Yunguilla vive básicamente de la producción de elementos agrícolas del clima medio, entre ellos: yuca, caña, café, plantas frutales, etc. Los habitantes de esta vereda cosechan sus productos y se dirigen hasta los centros poblados de La florida, Robles y El Tambo (N). Teniendo en cuenta estos aspectos, la comunidad pretende lanzar una red de alimentación de agua potable para 60 familias en tubería de PVC y mediante la implantación de una pequeña planta de tratamiento de agua y se pretende que todas las familias cuenten con una unidad sanitaria, cocina con lavaplatos y un lavarropas, para esta finalidad se realizó una encuesta en donde se mostraran las respuestas dadas por los habitantes de la región, se le dará la interpretación de los resultados, en la cual las personas de una manera desinteresada han colaborado con la respuesta del cuestionario.

2.2.3 Análisis de las causas del problema. Teniendo en cuenta que las pocas quebradas que nacen en la zona de incidencia de la vereda no acumulan un apreciable caudal de agua, entonces se ha previsto la idea de conducir la zona que tiene mayores arroyos a una captación la cual será a cielo abierto y en esa captación se lograra colocar una represa pequeña en concreto ciclópeo la cual acumulara cierta cantidad de agua y la dirigirá al tanque acumulador de agua hay que tener en cuenta que para la captación se debe hacer una limpieza y un cerramiento previo del sector para evitar posibles contaminantes como olores, colores y sabores causados por el medio y por animales y microorganismos que puedan acceder hasta este punto, y luego será llevada a la aducción que será también en tubería PVC y continuara en el desarenador. Según datos microbiológicos se puede decir que la turbiedad del agua estaría dentro de los límites exigidos por el gobierno nacional para hacer tratamiento y suministro de agua potable de tal forma que no tenga unos costos excesivos.



En el desarenador el proceso consiste en poner un vafe en concreto para aquietar el agua y darle una velocidad de paso que no supere los 4° 5 cm /seg. Para que las partículas de turbiedad que son más pesadas que el agua se puedan decantar en el fondo, este sistema contara con un baipás o paso directo el cual entrara a la red de conducción para la realización del mantenimiento y lavado. En este desarenador a través de canaleta se recoge el agua ya con un bajo límite de turbiedad y entonces por medio de la línea de conducción se lleva al sitio listo para poner el tanque de almacenamiento y la planta de tratamiento con filtro incorporado que compone el sistema.

La red de conducción la cual trabajará por gravedad lleva el agua al sitio demarcado en los planos en el cual se pondrá el tanque de almacenamiento. Se informa que para la cantidad de población que se tiene disponible no se podrá enviar más de entre 100 y 120 L/ hab-día. Teniendo en cuenta la población entonces se define que los usuarios son una población aproximada de 180 habitantes.

$$180 \text{ Hab} * 120 \text{ L/hab-día} = 21600 \text{ litros de agua al día.}$$

Por lo general el tanque de tratamiento es el 60 o 70 % del consumo medio diarios (CMD) y entonces esto me dice que habrá necesidad de la adaptación de un tanque de almacenamiento elaborado en concreto reforzado cumpliendo todos los requerimientos del gobierno nacional impuestos a través del instituto nacional y departamental de salud.



Es pertinente mencionar que en la entrada del agua hasta el almacenamiento se dispondrá de un filtro con arena y con grava de forma ascendente para que este espacio (mini tanque) nos sirva como sedimentador y además aquí se podrá incorporar el cloro residual que no superara las 2 partes por millón, es decir 2mg por litro de agua para que mejore la calidad del agua y a su vez no vaya a ser nocivo para la comunidad.

El tanque de almacenamiento será elaborado también a base de concreto reforzado y esmaltado y tendrá la altura necesaria para que pueda abastecer a toda la población las cuales se ubican en una extensión de aproximadamente unas 40 hectáreas.

Para este punto ya se contará con un 80% de potabilización y en el tanque se dispone de unas válvulas en las cuales se controlará la red y los suministros para que en eventuales episodios de escases se pueda hacer un uso racionado de agua.

Para la colocación de la red matriz hasta cada una de las casas se pretende contar con la colaboración de la comunidad para el movimiento de tierras. Todas las casas deberán disponer de su registro de incorporación y más adelante un registro de corte y se harán todas las pruebas necesarias por medio de equipos de control de presión constante para ver que en cada una de las viviendas exista una presión mínima a 12 m de presión. La red llegará hasta la casa con una llave de paso y la dotación de su interior será efectuada por el propietario de la vivienda.

2.2.2 Planteamiento del Problema ¿Qué efecto tiene en la Vereda Yunguilla la realización de un diagnóstico para el diseño de una planta de tratamiento de agua potable?



2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo General Realizar diagnóstico de la planta de tratamiento de agua potable para la vereda Yungullia – Municipio de la Florida Nariño

2.3.2 Objetivos Específicos

1. Analizar las necesidades de los pobladores de la Vereda Yungullia para realizar diagnóstico con relación a la falta de una planta de tratamiento para obtener agua potable.
2. Determinar la calidad de agua en la vereda, para estudiar la viabilidad de la captación y realización de una planta de tratamiento de agua potable.
3. Determinar la cantidad de agua necesaria para abastecer a los habitantes de la Vereda Yungullia.

2.4 Justificación

Debido a la carencia de infraestructura sanitaria en la Vereda Yungullia, la que presenta una cantidad de problemas ambientales y de salubridad que afectan a sus habitantes, especialmente a niños menores de 7 años y adultos mayores, con diversas enfermedades tales como diarrea, vomito, cáncer, infecciones parasitarias, gastritis, entre otras, se ve la necesidad de la creación de



la planta de tratamiento de agua potable, para así contribuir con mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Según el Informe Mundial sobre Desarrollo de los Recursos Hídricos 2017 se demuestra que una mejor gestión de las aguas residuales implica no solo la reducción de la contaminación en las fuentes, sino también la eliminación de contaminantes de los flujos de aguas residuales, la reutilización de las aguas regeneradas y la recuperación de los subproductos útiles.

Conjuntamente, estas cuatro acciones generan beneficios sociales, ambientales y económicos para toda la sociedad, contribuyendo así al bienestar y a la salud, a la seguridad del agua y la alimentaria y al desarrollo sostenible (Santacruz, 2019)

Es pertinente mencionar que actualmente se conoce el mal estado en que se encuentra la fuente de abastecimiento y el recurso hídrico, e incluso está comprobado por estudios de laboratorio la presencia de materia fecal y otros cuerpos contaminantes nocivos para la salud humana (Ver Apéndice), sus habitantes son concedores y conscientes de lo perjudicial que resulta su consumo, más sin ninguna otra alternativa no queda más que consumirla.

Es alarmante que esta situación se haya acoplado a la cotidianidad y forme parte del diario vivir de estas personas, de igual manera no hay una organización enfocada en el mantenimiento y cuidado de las fuentes de abastecimiento hídrico, ni tampoco algún tipo de apoyo hacia la junta de acción comunal para que pueda encargarse de gestionar la adecuación de estas zonas.



De este modo es útil y pertinente el desarrollo de un diagnóstico al sistema hidrosanitario adecuado en donde se comprenda desde la captación con un acueducto o una planta de tratamiento y se debe tener en cuenta la disposición final de estas aguas, tratándolas o conduciéndolas hasta un cauce sin generar contaminación, para lograr con estos objetivos es pertinente la realización de un estudio amplio y detallado en donde se evidencie toda la información requerida entre estos encontramos: estudio de suelos, factibilidad, análisis del caudal, estudios topográficos, entre otros.

La falta de infraestructura hidrosanitaria en la vereda Yunguilla - Municipio de La Florida (Nariño) genera problemas de salubridad en los habitantes de este sector y contaminación ambiental por la disposición final de los residuos.

Actualmente se carece de un sistema de acueducto y alcantarillado para la vereda, el cual comprenda la canalización del nacedero del agua, tampoco existe un adecuado tratamiento del agua con el fin de optimizarla para el consumo humano. Adicionalmente la conducción de estas aguas debe garantizar que se dirijan las aguas servidas hacia cuerpos de agua sin generar contaminación ambiental.

La presente iniciativa es de gran importancia para la Vereda Yunguilla, ubicada en el corregimiento de Robles Municipio de La Florida – Nariño, esta diagnóstico beneficiará de forma directa a esta población que son alrededor de 200 personas, unas 60 familias, ya que se podrá conocer el estado actual del agua, y con el adecuado tratamiento que se le realice a este



preciado líquido, adicionando un buen proceso de reforestación mejorará su salud y por ende su calidad de vida.

2.5 Alcance

Mediante el diagnóstico se pretende realizar el diseño de un sistema de tratamiento para la obtención de agua potable para las familias residentes en la vereda Yunguilla, Municipio de La Florida-Nariño

2.6 Marco de Referencia

2.6.1 Marco Teórico En este espacio vamos a encontrar todo lo relacionado con el agua y la calidad de la misma, además abordaremos consideraciones teóricas de lo que es una planta de tratamiento y un acueducto

El agua es un elemento imprescindible para la vida y para el desarrollo económico y social. El agua participa de forma directa o indirecta en todos los procesos de producción. En muchas de las actividades económicas del sector primario la cantidad de agua disponible determina el tipo, la calidad y la cantidad de productos obtenidos (agricultura, ganadería). En el sector secundario, vinculada a la transformación de las materias primas, el agua se utiliza prioritariamente como refrigerante y en las tareas de limpieza de los equipos y de los productos obtenidos.



El sector terciario, que engloba actividades muy diversas, está muy relacionado con todo tipo de servicios para hacer posibles los procesos de producción y transformación de los productos; en este ámbito y para nuestra región, la utilización del agua por la industria turística adquiere cada vez un papel más importante. (El agua fuente de Vida)

Calidad del agua. El término calidad de agua es una expresión muy general y su significado es muy amplio hace referencia a una medida de las características fisicoquímicas y biológicas para determinar condiciones en que se encuentra el agua en estado natural o después de ser utilizadas por el hombre, en donde se tiene en cuenta requisitos establecidos los cuales varían dependiendo de los usos que requieran para el agua tales como: La preservación de la fauna y flora, para uso agrícola, para uso estético, para uso pecuario, para uso recreativo y para consumo humano (Pérez. 1981)

Según Roldan y Ramírez (2008), la calidad hace referencia a la aptitud para los usos beneficiosos que se han venido dedicando tiempo atrás esto es para uso humano, de los animales, para el soporte de una vida sana, para el riesgo de los cultivos para recreación entre otros, la calidad del agua depende fundamentalmente de los aportes naturales dados por las lluvias y por la naturaleza del terreno (P. 350)

Así mismo, Grey (1998), resalta que la calidad del agua es la condición general que permite que el agua se emplee para usos concretos, está determinada por la hidrología, la fisicoquímica y la biología de la masa de agua a que se refiera. Las características hidrológicas son importantes ya que indican el origen, cantidad de agua y tiempo de permanencia, entre otros datos.



El agua indispensable para el consumo humano, debe cumplir con una serie de procesos los cuales son expuestos por diferentes autores:

Potabilización del agua. La (Fundación Ecu, s, f) define que el agua es sometida a un tratamiento con el propósito de convertirla en apta para su consumo y sin representar ningún riesgo para la salud, para la realización de la potabilización se deben llevar a cabo varios procesos como:

El proceso de potabilización del agua está formado por seis etapas que permiten la purificación del agua y eliminar cualquier rastro de olor, sabor, etc.

1. **Pretratamiento del agua:** para empezar, se eliminan elementos sólidos de gran tamaño con la colocación de una reja. Esta evita que se cuelen ramas y grandes objetos, además de proteger a peces que puedan ser absorbidos por el sistema. Después, con la ayuda de un desarenador, se separa la arena del agua para evitar que pueda dañar las bombas de la planta potabilizadora. En esta etapa también se lleva a cabo una predesinfección para destruir algunas sustancias orgánicas

2. **Coagulación-Floculación:** las bombas de baja presión transportan el agua a una cámara de mezcla. Ahí se incorporan los componentes para la potabilización del agua. En esta fase se ajusta el pH añadiendo ácidos y agentes coagulantes.



3. **Decantación:** en el decantador se lleva a cabo la separación mediante la gravedad de las partículas en suspensión que transporta el agua. Los sedimentos nocivos más densos se quedan en el fondo, donde se eliminan. Los menos densos continúan disueltos en el agua decantada.

4. **Filtración:** se hace pasar el agua por un medio poroso que elimina los sedimentos menos densos para terminar de colar impurezas. Existen diferentes tipos de filtros, que pueden ser abiertos y por gravedad, o cerrados y a presión.

5. **Desinfección del agua:** en este proceso se añade cloro para que desaparezca cualquier tipo de bacteria o virus. La exclusión de agentes patógenos de aguas subterráneas o manantiales naturales se puede conseguir también con la irradiación de rayos ultravioletas y la aplicación de ozono.

Sistema de abastecimiento de agua Es el conjunto de tuberías, instalaciones y accesorios destinados a conducir las aguas requeridas por una población determinada, con el fin de satisfacer sus necesidades, desde su lugar de existencia natural o fuente hasta el usuario final. Los sistemas de abastecimiento de agua potable se pueden clasificar por la fuente del agua de la que se obtienen en: (Introducción a los sistemas de abastecimientos de agua potable, s, f)

- Agua de lluvia almacenada en aljibes.
- Agua proveniente de manantiales naturales, donde el agua subterránea aflora a la superficie.
- Agua subterránea, captada a través de pozos o galerías filtrantes.
- Agua superficial, proveniente de ríos, arroyos, embalses o lagos naturales.



El sistema de abastecimiento de agua también se clasifica dependiendo del tipo de usuario, en urbano o rural. Los sistemas de abastecimientos rurales suelen ser sencillos y no cuentan en su mayoría con redes de distribución eficientes. Los sistemas de abastecimiento urbano son sistemas complejos que cuentan con una serie de componentes, citados a continuación:

Fuente: espacio natural desde el cual se derivan los caudales demandados por la población a ser abastecida. Deben ser básicamente permanentes y suficientes, pudiendo ser superficiales y subterráneas, suministrando el agua por gravedad o por bombeo.

Obra de Captación: estructuras y/o dispositivos ubicados en la fuente y destinados a facilitar la derivación de los caudales demandados por la población. Las tomas son orificios protegidos a través de los cuales el agua entra a un tanque y luego a un canal o tubo que la transporta, por gravedad o mediante bombeo, al sitio de consumo. Estas obras deben ser estables, para que en todo tiempo puedan suministrar el caudal estipulado en el diseño.

Línea de aducción: tuberías usadas para transportar los caudales desde la obra de captación hasta el tanque de almacenamiento o la planta de tratamiento y consta de una serie de dispositivos necesarios para su buen funcionamiento, tales como: ventosas, limpiezas, desarenador, tanquillas rompe carga, válvulas reductoras de presión, codos, etc. La mayoría de las veces el agua es conducida en tuberías a presión, bien por gravedad o con la ayuda de bombas. Algunas veces, a lo largo de canales abiertos, puentes-canales y túneles. El tipo de conducto que se adopta depende de la topografía general del terreno a través del cual se tienden los conductos.



Planta de Tratamiento: Es el conjunto de estructuras y/o dispositivos destinados a dotar el agua de la fuente de la calidad necesaria para el consumo humano, es decir potabilizarla a través de diferentes procesos como: mezcla rápida, floculación, sedimentación, filtración, desinfección, etc.

Tanque de Almacenamiento: son depósitos para almacenar agua con el propósito de compensar variaciones de consumo, atender interrupciones de servicio y para prever diseños más económicos del sistema. Es necesario situar estos estanques, con relación al sistema de distribución a fin de asegurar un servicio eficiente.

Línea Matriz: Es el tramo de tubería destinado a conducir el agua desde el estanque de almacenamiento y/o la planta de tratamiento hasta la red de distribución.

Red de Distribución: Es el conjunto de tuberías y accesorios necesarios para conducir las aguas a todos y cada uno de los usuarios. (Introducción a los sistemas de abastecimientos de agua potable, s, f)

Plantas de tratamiento para pequeñas comunidades. Estas se encuentran divididas en dos categorías las convencionales y la compactas como se menciona a continuación

Convencionales: Es un sistema de tratamiento integrado que incluye todos los procesos para la obtención de agua potable, como los son: coagulación, mezcla rápida, floculación, sedimentación, clarificación, filtrado y desinfección. Dependiendo de las características del agua



podemos obtener un sistema de filtración simple o doble el cual es recomendable cuando el agua tiene alto color o contenidos altos de hierro y manganeso. Cada planta se debe diseñar de acuerdo al análisis de agua y trazabilidad y se debe hacer con sistema modular que incorpore las etapas del tratamiento. Estas deben tener su tanque en acero o fibra de vidrio y contener lechos filtrantes para la grava, arena, antracita, carbón activado y/o resinas especializadas. Si el agua tiene alto contenido de hierro se requiere un tratamiento de oxidación previo hecho mediante torres de aireación o pre-cloración

Compactas: La planta modular es un sistema integrado de tratamientos en varias etapas que incluye todos los procesos requeridos para obtener agua potable. Ocupan poco espacio y se pueden ampliar fácilmente añadiendo módulos de clarificación y de filtración. Adecuadas para: aguas de pozo profundo con alto contenido de color, hierro y manganeso; y muy eficientes con aguas de quebradas de montaña con parámetros que van de mediano a bajo contenido de sólidos en suspensión (SST) y con contenidos de color, que presentan picos pasajeros de alta turbiedad y color cuando hay lluvias fuertes. De acuerdo con las características del agua a tratar, se incorpora procesos de pre-aireación y oxidación, arenas especiales para eliminar hierro y manganeso o postratamiento con carbón activado cuando hay elementos orgánicos. (Aguas Sistec, 2016)

Se debe llevar a cabo todos los requerimientos necesarios para la realización de una buena propuesta es por tal razón la base fundamental para la puesta en marcha de la Planta de abastecimiento para la Vereda objeto de estudio, como anteriormente se referencio las dos clases de plantas de tratamiento, se optará por la segunda modalidad para dar un horizonte amplio al



diagnóstico que se realice para la construcción de esta, para que a medida que pase el tiempo se vaya ampliando poco a poco como lo explica la definición de las plantas compactas.

Consideraciones generales de diseño Fuentes de abastecimiento de agua se debe considerar lo siguiente:

Cuál sería el abastecimiento de agua

Seleccionar de fuentes poco contaminadas.

Realizar el debido tratamiento de agua cruda (potabilización o desinfección).

Protección de cuencas hídricas de la región.

Realizar control de calidad del agua. Disposición de excretas.

Protección de los sistemas de abastecimiento de agua.

Protección del medio ambiente.

Destrucción, disposición, aislamiento o disolución de residuos fecales.

Plantas de tratamiento modulares (compactas). Este diseño se acopla a las necesidades que presenta la población objeto de estudio siendo un sistema integrado y prefabricado de tratamientos con diversas transformaciones para la obtención de agua apta para consumo humano. Estas plantas ocupan áreas pequeñas con la facilidad que se puede ir ensanchando incorporando módulos de clarificación y de filtración. Estas plantas de tratamiento modulares son empleadas en pozos complejos que presentan agentes como hierro, color, magnesio entre otros.



Así mismo se las puede adaptar en quebradas a las cuales se les puede integrar procesos de pre-aireación y oxidación, arenas especiales para eliminar hierro y manganeso o post-tratamiento con carbón activado cuando hay elementos orgánicos.

Los **Acueductos Veredales** portátiles en PRFV están integrados por una serie de procesos (Químicos y Físico) para el tratamiento de aguas crudas provenientes de diferentes fuentes de abastecimiento (Ríos, lagos, lagunas, pozos profundos, entre otros), entregando como resultado agua potable apta para su consumo.

2.6.2 Marco Contextual

2.6.2.1 Macro contexto La investigación se realizará en el departamento de Nariño el cual se encuentra ubicado al sur occidente de Colombia, sobre la via circunvalar al volcán Galeras se encuentra el municipio de la Florida, la cual presenta:

1. Altitud: 2240 metros.
2. Latitud: 01° 18' 06" N
3. Longitud: 77° 24' 38" O

Límites del municipio: Limita al Norte con el municipio de El Tambo, al Sur con los municipios de Sandoná y Consacá, al Oriente con los municipios de Pasto, Chachagüí y Nariño y al Occidente con el municipio de Sandoná.



Está ubicado a una distancia de 24.7 km de la capital del Departamento (Pasto).

Extensión total: 143 km

División Político Administrativa:

El municipio se divide en seis corregimientos:

1. **Corregimiento Especial:** Comprende el casco urbano del Municipio y las veredas de La Floresta, Barranquito, Sector Oriental, La Colina, La Victoria y El Barranco.
2. **Corregimiento de San José de Matituy:** que comprende las veredas de Gualmatán, Chapal, Pescador Alto, Pescador Bajo, Granadillo, Tunja Chiquito, San Francisco Alto, San Francisco Bajo, Choupiloma y Santa Ana.
3. **Corregimiento de Tunja Grande:** que comprende las veredas de Duarte Alto, Duarte Bajo, Quebrada Honda, Rosapamba y La Joya.
4. **Corregimiento de Las Plazuelas:** que comprende las veredas de Alto Cacique, Bajo Cacique, Garcés Alto, Garcés Bajo y Loma Larga.
5. **Corregimiento de El Rodeo:** que comprende las veredas de El Maco, Bellavista, Rodeo Alto y El Placer.



6. **Corregimiento de Santa Cruz de Robles:** que comprende las veredas de Pucará, Yunguilla, Catauca, Catauquilla, El Picacho, El Carmelo y Achupallas. (Dane, 2005)

En el Plan de desarrollo territorial “Compromiso, trabajo y prosperidad” 2016-2019 del Alcalde Iván Jesús Gustín del Municipio de la Florida Nariño se pudo encontrar que:

Acorde a los sectores de desarrollo propuestos por el DNP (de los cuales le aplican al municipio 17) se expone la tendencia donde sobresale agua potable y saneamiento básico, dando respuesta a las múltiples necesidades de mejorar la calidad de agua del municipio, puesto que si bien se tiene acceso al servicio, se carece de la calidad de la potabilidad en todas las regiones, inclusive el sector urbano.

Corregimiento Santa Cruz de Robles donde está ubicada la Vereda Yunguilla objeto de estudio, El resultado de consolidación de las necesidades para el corregimiento de Los Robles parten desde la dimensión económica con el tema de transporte, considerando la malla vía como prioritaria para el desarrollo del territorio, continuo luego la dimensión social con el sector de agua potable y saneamiento básico que se considera un tema de relevancia pues no solo preocupara para la comunidad de este corregimiento el asunto de la potabilidad sino también la cantidad, que cada día resulta más escasa; posteriormente se centran las necesidades en la dimensión ambiental con el sector de medio ambiente, que ha logrado tener mejores resultados en el sentido de la sensibilización y culturización, al menos se la percibido la importancia de este sector en todo el corregimiento y que de manera articulada puede afectar hasta la economía; continúan las necesidades, y esta vez relacionadas con la dimensión social, las cuales se han



centrado en primera instancia en el sector de deporte y recreación, lo cual es producto del trabajo de explicación de los funcionarios responsables que han motivado la participación. Se concluye que, el corregimiento maneja un equilibrio en las dimensiones, sin embargo, se requiere más intervenciones en la dimensión económica. Como cuestión pedagógica se empleó el mapa parlante el cual se expone por cada corregimiento, permitiendo profundizar en las necesidades más puntuales de la comunidad, hecho que se repiten en todos los corregimientos. (Plan de desarrollo 2016, 2019)

2.6.2.2 Micro contexto: En el corregimiento de Santa Cruz de Robles se encuentra la Vereda Yunguilla la cual posee aproximadamente 200 habitantes conformada por 60 familias. Esta zona cuenta con una amplia variedad de ecosistemas y se caracteriza por ser una zona completamente agrícola.

Las vías de acceso al corregimiento son vías rurales de tercer nivel que no cuentan con pavimento, como la mayoría de las veredas y corregimientos de la zona estas carecen de buenos servicios de saneamiento básico y el que más dificultad presenta es el abastecimiento de agua potable porque carece de acueducto o de algún sistema de tratamiento de agua potable.

La fuente hídrica que abastece la Vereda Yunguilla es un nacimiento de agua ubicado en la parte alta de la vereda a 150 metros de las viviendas.

En esta zona existe un clima relativamente homogéneo, con un clima templado que oscila entre los 16 a 20 °C



Figura 1 Mapa Corregimiento de Robles y Vereda Yunguilla

Fuente: Google maps.

2.6.3 Marco Legal. En este punto se encuentran todas las leyes y decretos necesarios existentes para el buen desarrollo de la Investigación.

Cuadro 2 Normatividad

Ley	Definición
Ley n° 26842	Ley General de Salud
Nsr-10	Norma sismorresistente Colombiana



Ras 2000	Asociación colombiana de ingeniería sanitaria ambiental
Decreto de 2014	Normas de Diseño de Acueductos y Alcantarillados
Decreto 605 de 1996	Reglamenta los procedimientos de potabilización y suministro de agua para consumo humano.
Decreto 79 de 1986	Conservación y protección del recurso agua.
Decreto 2105 de 1983	Reglamenta parcialmente la Ley 09 de a 1979 sobre potabilización y suministro de agua para consumo humano.
Decreto 1594 de 1984	Usos del agua y residuos líquidos.
Decreto 3930 de 2010	Uso del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.
Decreto 475 de 1998	Por lo cual se expiden normas técnicas de calidad de agua potable.
Ley 99 de 1993	Se crea el Ministerio del Medio Ambiente
Ley 1151 de 2007	Adquisición de áreas de interés para acueductos municipales.



Resolución 2145 de 2005	Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 1433 de 2004 sobre Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV.
Resolución mads 0631 de 2015	Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.
Decreto legislativo 1/2001, de 20 de julio.	Por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
Resolución de 30 de junio de 2011.	De la Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua, por la que se declaran las zonas sensibles en las cuencas intercomunitarias.
Resolución de 25 de mayo de 1998.	De la Secretaría de Estado de Aguas y Costas, por la que se declaran las «zonas sensibles» en las cuencas hidrográficas intercomunitarias.
Decreto 817/2015, de 11 de septiembre.	Por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.



Decreto 1575 de 2007	Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano.
-----------------------------	--

2.6.3.1 Legislación Nacional El reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico RAS 2000 en la sección II, en el título C nos habla de Sistemas de Potabilización y todas las acciones relacionadas con el diseño, la construcción, la operación, el mantenimiento y/o la supervisión técnica de algún sistema de potabilización de aguas .

Decreto 1594 del 26 de junio de 1984 del Ministerio de Salud Decreto 475 del Ministerio de Salud, por el cual se establece la calidad del agua potable

Ley 388 de 1997 sobre planes de ordenamiento territorial.

Decreto 3489/82 sobre declaratoria de estado de emergencia.

Métodos y procesos para el tratamiento del agua según ley 475/98

Coagulación: Aglutinación de las partículas suspendidas y coloidales presentes en el agua mediante la adición de coagulantes.

Floculación: Aglutinación de partículas inducida por una agitación lenta de la suspensión coagulada.



Sedimentación: El proceso consiste en el asentamiento de las partículas en el fondo del tanque haciendo que el agua se detenga por un tiempo determinado.

Filtración: Proceso mediante el cual se remueve las partículas suspendidas y coloidales del agua al hacerlas pasar a través de un medio poroso. Existen dos métodos que son los más comunes: o Filtración rápida: Proceso de filtración a alta velocidad. O Filtración lenta: Proceso de filtración a baja velocidad.

2.7 Metodología

2.7.1 Paradigma y enfoque La metodología utilizada para el desarrollo de la investigación será de enfoque mixto cuantitativo y cualitativo, Este paradigma es el más usado en las ciencias exactas o naturales; según explica Sampieri (1991: pág. 5), “usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías la herramienta a utilizar para la recolección de datos será una encuesta que se practicara a los habitantes de la Vereda la cual contendrá un cuestionario de 10 preguntas a 100 personas.

De igual manera se realizarán estudios pertinentes para el diagnóstico de una planta de tratamiento o un acueducto veredal, entre estos estudios encontraremos: estudio topográfico, (Ver Apéndice 1) estudios de factibilidad, (Ver Apéndice 2) se debe determinar el porcentaje de caudal de la fuente hídrica, estudiar el consumo mínimo y máximo diario de consumo, también



hay que hacer un análisis estructural y determinar las dimensiones necesarias del tanque a ejecutar.

El objetivo de la investigación es determinar los efectos favorables y desfavorables del recurso hídrico a través del enfoque cuantitativo de la investigación planteada buscando probar la teoría de la construcción de la infraestructura hidrosanitaria de La Vereda Yunguilla sus habitantes satisfagan las necesidades de los habitantes.

Para lograr con este objetivo se utilizara recursos como: encuesta, tabulación, análisis de datos, análisis y presentación de resultados, conclusiones, reporte.

2.7.2 Diseño de la investigación Para el desarrollo de esta investigación se aplicara una encuesta, a 100 personas entre jóvenes, adultos, y ancianos que son el 50% de la población, pertenecientes a esta comunidad con el fin de obtener información real y oportuna de las condiciones en las que se encuentran y de lo que de verdad necesitan, trabajando de este modo todos en conjunto y con el mismo objetivo.

2.8 Población y Muestra

2.8.1 Población Para el desarrollo de la investigación se tomó como población los habitantes de la Vereda Yunguilla, 200 personas conformadas por 60 familias

2.8.2 Muestra Serán 100 de los habitantes totales de la población.



2.9 Técnicas e instrumentos de recolección de información

La técnica a utilizar es la encuesta que se les aplicara a los 100 habitantes correspondientes a la muestra de la investigación para la recolección de la información

3. Descripción del proyecto

3.1 Localización

En el sur occidente de Colombia encontramos el Departamento de Nariño, dentro de este a 40 minutos de la capital Nariñense encontramos al Municipio de La Florida el cual está a 27,8 Km de la misma; a unos 45 minutos del casco urbano del municipio de la Florida encontramos el corregimiento de Robles, y a 15 minutos de allí nos encontramos con la vereda Yunguilla la cual es el objeto de este estudio y la razón de ser de nuestra investigación.

Las vías de acceso a la Vereda Yunguilla son terciarias, la zona de estudio está relativamente cerca al Municipio del Tambo-Nariño.

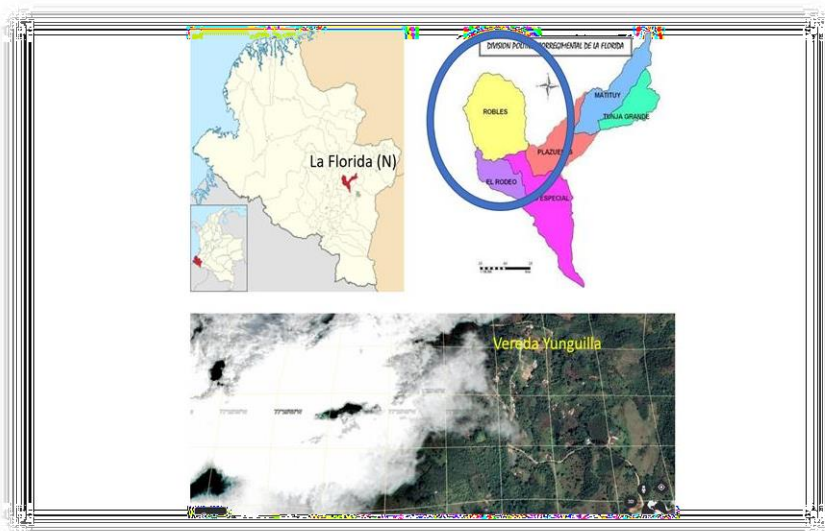


Figura 2 Panorámica de la Vereda

Fuente: Google maps.



3.2 Zonificación

La mayoría de habitantes de esta vereda han sido acogidos por el Sisbén, se considera que son de un estrato bajo, sus ingresos mensuales están muy por del salario mínimo,

La distribución geográfica arroja datos que en la zona centro se ubican cerca del 60 % y en las zonas altas también encontramos un 40% de ubicación.

La mayoría de la población se dedica a la agricultura y labores domésticas entre ellas a la producción y comercialización de los productos agrícolas que existen en la región entre los que predominan el café, fique, yuca, frutales; las amas de casa también se dedican a la crianza de animales como son cuyes, gallinas y cerdos.

Cabe resaltar que el coeficiente de las necesidades básicas insatisfechas se encuentra en un 70% aproximadamente y que esta vereda se ha visto afectada por la zona de influencia del volcán Galeras y por dicha razón los entes gubernamentales no han realizado inversiones en obras para esta vereda.

3.3 Infraestructura previa

Teniendo en cuenta las condiciones que se encuentran en la zona y la necesidad de obtener agua algunas personas disponen únicamente de posos artesanales, aljibes para succionar el agua y en otros sitios se utilizan mangueras.



3.4 Actividades del proyecto

Para el desarrollo y puesta en marcha del diagnóstico de la planta de tratamiento es necesario realizar diferentes actividades, algunas con mucha importancia para darle a paso a una nueva, o tras que se pueden ir ejecutando simultáneamente, a continuación se relacionan:

PASO 1 - Definición del nivel de complejidad del sistema

PASO 2 - Acciones legales

PASO 3 - Aspectos ambientales

PASO 4 - Ubicación dentro de los planes de ordenamiento territorial y desarrollo urbano previsto

PASO 5 - Estudios de factibilidad y estudios previos

PASO 6 - Diseño y requerimientos técnicos

PASO 7 - Construcción y supervisión técnica

PASO 8 - Puesta en marcha, operación y mantenimiento



Dentro de este paso encontramos otras actividades importantes que se relacionan a continuación:

7. Dotación y caudal de diseño
8. Ubicación de la planta
9. Diseño conceptual
10. Estudio de recursos locales
11. Adecuación hidráulica del sistema

Hay que tener en cuenta que la comunidad tiene la disposición de colaborar con el suministro de mano de obra no calificada para llevar a cabo el proyecto

3.4.1. Descapote y limpieza Este ítem hace referencia a la limpieza del terreno que se va a intervenir, esto con el fin de eliminar la vegetación existente sobre el mismo, para el efecto se tomaran las medidas y datos que se encuentran en los planos. Este es un paso de gran importancia ya que aquí podemos determinar el nivel que va a servirnos de referencia para la iniciación de una obra.

El descapote y limpieza se puede hacer con maquinaria o como en este caso se hará de forma manual, en mingas.

3.4.2 Etapa de Construcción Para el efecto del sistema de tratamiento de agua potable se tendrá en cuenta los siguientes aspectos: una red primaria de abastecimiento la cual consta de



una línea de alimentación general que pasa por los caminos y que abastecerá a las 60 casa que tiene la vereda y de las cuales se hace llegar el censo de población y el cronograma de necesidades básicas insatisfechas.

En la etapa del diagnóstico se tienen en cuenta los requerimientos estipulados por la RAS y por el instituto nacional de salud en cuanto a dimensiones, espesores todo lo relacionado para plantas de tratamiento y tanques de almacenamiento de agua potable, este tanque tendrá una altura mínima de 2 m para que el operario encargado pueda entrar a hacer mantenimiento del mismo.

3.4.2.1 Estructura, Equipos, Distribución para el diagnóstico de una planta de tratamiento de agua potable se debe tener disponible información del sector donde se realizará el proyecto en este caso es la Vereda Yunguilla-Municipio de la Florida Departamento de Nariño, se debe contar con planos topográficos, datos generales de la población y estudios sobre la calidad del agua.

Así mismo se puede afirmar que el tratamiento de aguas naturales debe tener como fin la eliminación de microorganismos, sustancias toxicas elementos nocivos para la salud de la comunidad, contando con la información del agua se puede definir que se necesita para la planta de tiramiento, entre los cuales tenemos:

Medidor de gasto, Coagulación – floculación, Decantación, Filtración, Cloración, siendo estas unas condiciones mínimas para la construcción de la planta de tratamiento



3.4.2.2 Procesos complementarios Es posible que sea necesario un sistema hidroneumático para dar mayor presión al agua para bombear hasta el tanque de almacenamiento, aunque probablemente la altura de la escorrentía si nos de la presión necesaria entonces no sería preciso realizar este proceso



4. Descripción del área de influencia

4.1 Área de influencia directa

El área de influencia será cada una de las 60 viviendas beneficiadas con el desarrollo y puesta en marcha de este proyecto.

4.2 Caracterización ambiental del área de estudio

4.2.1 Aspectos físicos En esta zona hay diferentes aspectos físicos relevantes, en la parte geológica los depósitos morfológicamente constituyen la zona de pendiente suave, presentándose depósitos aluviales los cuales contienen material homogéneo, que se ha formado en los cauces de los ríos y quebradas, acumulando arena, limo y bloques grandes de piedras.

La hidrología local está conformada por una serie de ojos de agua los cuales resaltan esta zona, ayudándose con el pase de una quebrada en donde se tomara la captación, por otro lado en la parte de la desde el punto de vista hidrogeológico, es decir la capacidad que tiene la roca de captar y almacenar agua y su flujo debido a que estas presentan un grado secundario de porosidad debido al alto fractura miento de las rocas.

Adicionalmente la zona de estudio presenta alto índice de vegetación y zonas verdes las cuales ayudar a que la captación sea la adecuada y no se vea afectada en tiempos de sequía,



puesto a que los árboles aportan a los ojos de agua, cabe resaltar que el uso de suelo en esta zona es reservado solo para ser reforestado.

En cuanto a precipitación se considera en la zona la media anual de 550.9mm en un periodo determinado de tiempo, en cuanto a temperatura media mensual es alrededor de 16.4 °C resaltando que esta varía mensualmente por los cambios del tiempo.

4.2.2 Aspectos bióticos En cuanto a aspectos bióticos es relevante decir que las zonas rurales son ricas en ello, conformado por plantas silvestres, plantas cultivadas y malezas, al igual que animales silvestres y domésticos, en donde en la zona de estudio se resalta la alta densidad de vegetación y plantación de árboles de diferentes especies los cuales ayudan a aumentar los caudales de agua y mantenerlos en tiempo de sequía y esto es lo que hace que en ellos habitan diferentes especies animales.



5. Análisis de impactos ambientales

5.1 Impactos ambientales en la etapa de construcción

5.1.1 Identificación de impactos ambientales. Para poder realizar un análisis de los impactos ambientales que la planta puede traer, es necesario realizar la identificación de ellos se utilizó la siguiente tabla y se los clasifíco así.

Cuadro 3 Impacto Ambiental

Aspi en la construcción.			
Etapa	Aspi	Aspecto ambiental	Descripción Aspi
OPERACIÓN Y CONSTRUCCION	Transporte de materiales	Contaminación del medio ambiente	La emisión de gases causados por los carros que transportan los materiales causa una pluma de humo que se expande por el medio ambiente contaminando la atmosfera
	Descargue de materiales	Intervención del suelo	Se presenta compactación y contaminación del aire, debido a que las personas que



			<p>descargan los materiales</p> <p>deben estar en constante</p> <p>movimiento y el vehículo en</p> <p>el cual los transportan generan</p> <p>emisión de material</p> <p>particulado en el humo.</p>
	<p>Construcción de la</p> <p>planta</p>	<p>Interrupción de vegetación</p> <p>del suelo, generación de</p> <p>residuos y acumulación de</p> <p>materiales no degradables</p>	<p>Si se lleva a cabo el</p> <p>diagnostico se realizara la</p> <p>construcción de la planta se</p> <p>deberá adecuar el lugar y se</p> <p>debe interrumpir la vegetación</p> <p>del suelo, a medida que se</p> <p>ejecute se va generando</p> <p>diferentes residuos los cuales</p> <p>se van acumulando sin tener</p> <p>segundo uso.</p>
	<p>Derramamiento de</p> <p>hidrocarburos</p>	<p>Perdida de la vegetación y</p> <p>poder amortiguador del suelo</p>	<p>Derrame de hidrocarburos que</p> <p>produce una contaminación</p> <p>cruzada que puede afectar al</p> <p>suelo, agua, y personas. La</p> <p>degradación del suelo es un</p> <p>proceso degenerativo que</p> <p>reduce la capacidad actual o</p>



			futura del suelo para desempeñar funciones características.
	Vertimiento de materiales a cuerpos de agua	Afecta los parámetros fisicoquímicos del agua	Se verá afectado la DBO, la temperatura, turbidez y materiales en suspensión, entre otros
	Almacenamiento de elementos tóxicos	Riesgo para la salud de los empleados.	Residuos que representan un riesgo para la salud, los cuales son empleados para el mantenimiento de la planta, por ello requieren un especial cuidado al manipularlos.

5.2 Impactos ambientales en la etapa de operación

Se identifican los elementos de las actividades que se realizan en el diagnóstico de la planta, relacionando la interacción con el ambiente, permitiendo valorar el daño ambiental que potencialmente se deriva de dicha actividad o productos y subproductos derivados de los procesos.

Cuadro 4 Matriz de componentes ambientales – Diagnostico de planta

Matriz de componentes ambientales afectados para el diagnóstico de una planta.													
Componentes y acciones del proyecto		Físico					Biótico			Antrópico			
Etapas	ASPI	Agua	Aire	Clima	Suelo	Paisaje	Fauna terrestre	Biota acuática	Vegetación	Político	Económico	Demográfico	Cultural
Operación y Construcción	Transporte de materiales				X						X		
	Descargue de materiales	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X
	Construcción de la planta					X					X		
	Derramamiento de hidrocarburos	X	X	X	X	X	X	X	X				X
	Vertimiento de materiales a cuerpos de agua	X			X	X				X	X	X	X
	Almacenamiento de elementos tóxicos	X	X		X	X		X					



Como se puede observar en el cuadro 2 la matriz se presenta los impactos más relevantes que el diagnóstico a la planta puede causar, en ello tenemos en cuenta los componentes los cuales afectaran cada uno de los impactos, es de gran importancia que los sectores rurales cuenten con acceso a agua potable y por ello la resalutación de este trabajo.



6. Plan de monitoreo

Mediante el plan de monitoreo se busca observar la eficiencia y eficacia que presentaría la planta de tratamiento de agua potable para la Vereda Yunguilla lo que proporcionara ajustes si fuese necesario, en el momento de la ejecución de la obra ya que de este modo se puede alcanzar los objetivos propuestos, por esta razón se diseñaron programas de monitoreo para los Medios Físicos, Bióticos y Sociales que permitan evaluar los resultados de los planes presentados.

Para el monitoreo de aguas residuales se deberán tomar muestras del agua residual, antes y después del tratamiento, para analizar los parámetros exigidos en la norma. El procedimiento deberá cumplir con lo establecido en la guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas del IDEAM. Como máximo se monitorearán cuatro puntos, dependiendo de la forma como el constructor maneje las aguas residuales. (Planta de tratamiento de aguas, 2008)



7. Presentación de Resultados

Encuesta realizada en la Vereda Yunguilla- Corregimiento de Robles

Municipio de la Florida-Nariño

Con el fin de realizar un estudio de factibilidad para la construcción de una planta de tratamiento de agua potable en la vereda Yunguilla, corregimiento de Robles, Municipio de la Florida Nariño se realizó una encuesta a personas pertenecientes a la misma, en donde obtuvimos los siguientes datos.

Muestra.

En el desarrollo y consecución de este objetivo se tomó la participación de 60 familias, las cuales muy amablemente se mostraron interesadas y colaboraron con las respuestas a nuestras preguntas.



Vereda Yunguilla



Fuente imagen: Google Earth.

Herramienta o técnica de consecución de datos y el objetivo. Para el diseño y futura construcción de una planta de tratamiento en la vereda Yunguilla, corregimiento de Robles, Municipio de La Florida, departamento de Nariño se decidió realizar una encuesta dirigida a las personas pertenecientes a esta vereda que habitan este sector rural, las cuales juegan un papel muy importante ya que toda la comunidad es la razón de ser de nuestra investigación.

Los trabajos para diseñar y definir las preguntas de la encuesta se llevaron a cabo durante los meses de junio y julio del año 2020, en el mes de septiembre fue aplicada a la comunidad para la recolección precisa de información valiosa y certera para nuestra investigación.



Encuesta Para Base De Datos

Ubicación: Municipio de la Florida, corregimiento de Robles vereda Yunguilla Nariño
Colombia.

Encuesta a usuarios

Por medio del presente documento certifico que los datos que suministre el solicitante solamente sirven como información y no serán entregados a ningún tipo de entidades oficiales o privadas.

1. Fecha:
2. Información general del grupo familiar:

Nombres y Apellidos	N° de identificación	Edad	Estado civil.



3. Actividad laboral que desempeñan.

Total, de ingresos mensuales.	

4. Datos de la vivienda.

Propia ____ Arrendada ____ Tiene: Ducha ____ Baño ____ () Lavaplatos ____

Lavarropa ____

5. ¿De dónde abastece el agua para su grupo familiar?

6. ¿En que almacena y que tipo de tratamiento le hace al agua que consume?

7. ¿Cuál cree usted que es la calidad del agua que consume?

8. ¿Cuál es la disposición final de las excretas?



Pozo séptico _____ letrina _____ Al aire libre _____

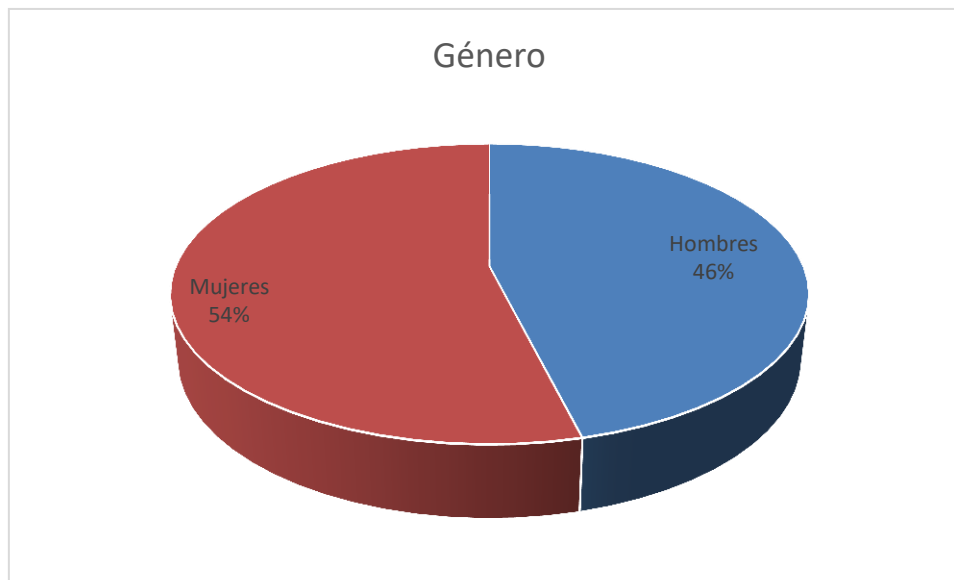
9. ¿Qué tipo de Enfermedades más comunes presentadas en su grupo familiar?

10. ¿Le gustaría que su vecindario cuente con una planta de tratamiento de agua potable?

Análisis unitario por pregunta.

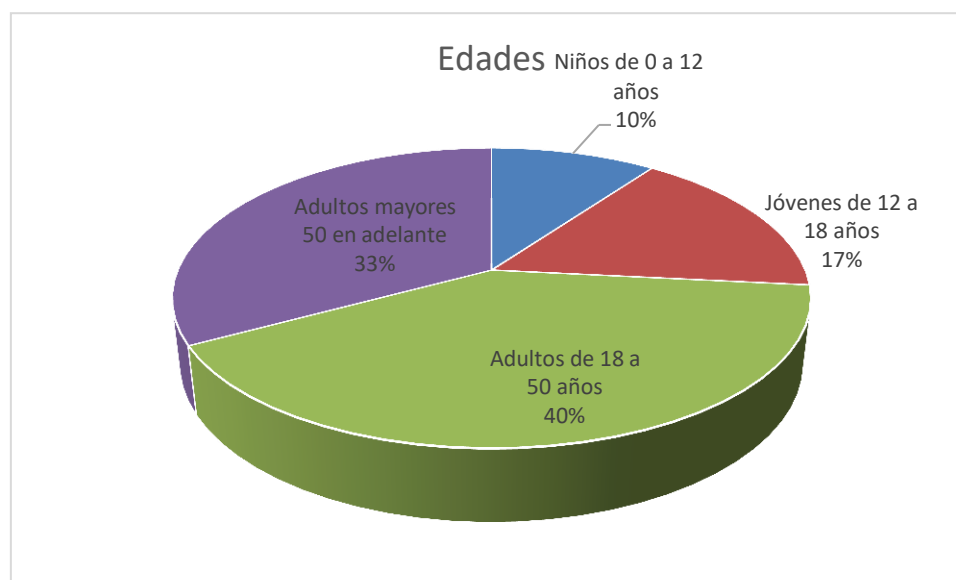
- **Genero**

Hombres	83	46.1 %
Mujeres	97	53.9 %



Edades

Niños de 0 a 12 años	18	10 %
Jóvenes de 12 a 18 años	30	16.6%
Adultos de 18 a 50 años	73	40.5%
Adultos mayores 50 en adelante	59	32.9%



- **Actividad laboral que desempeñan**

	Personas	%
Agricultura	80	44,4
Ama de casa	51	28,3
Estudiantes	45	25,1



Personas de movilidad restringida	4	2,2
Total	180	100

180 100%

80 X

$$180 * X = 80 * 100 =$$

$$180X = 8000 \quad X = 8000 / 180$$

$$X = 44.4$$

180 100%

51 X

$$180 * X = 51 * 100 =$$

$$180X = 5100 \quad X = 5100 / 180$$

$$X = 28.3$$

180 100%

45 X

$$180 * X = 45 * 100 =$$

$$180X = 4500 \quad X = 4500 / 180$$

$$X = 25$$

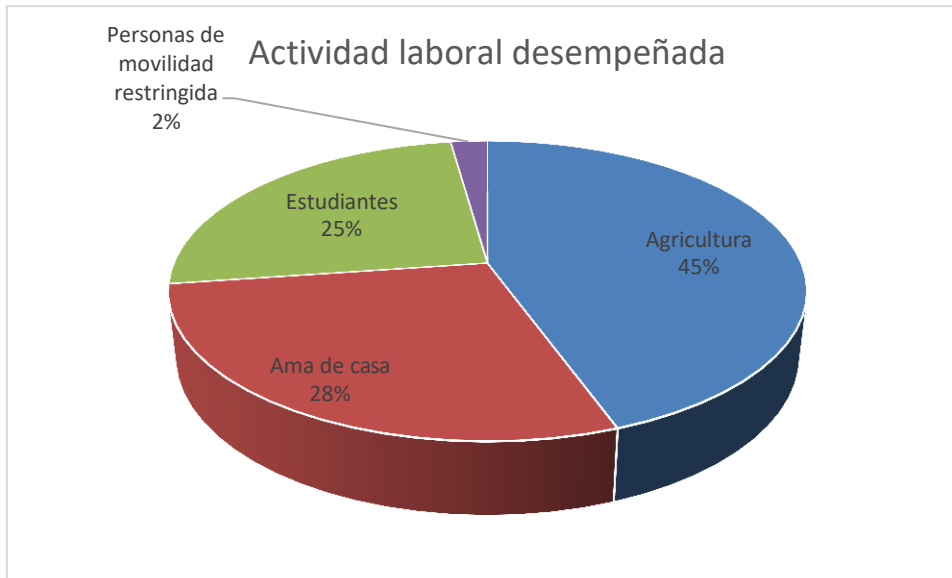
180 100%

4 X

$$180 * X = 4 * 100 =$$

$$180X = 400 \quad X = 400/180$$

$$X = 2,22$$

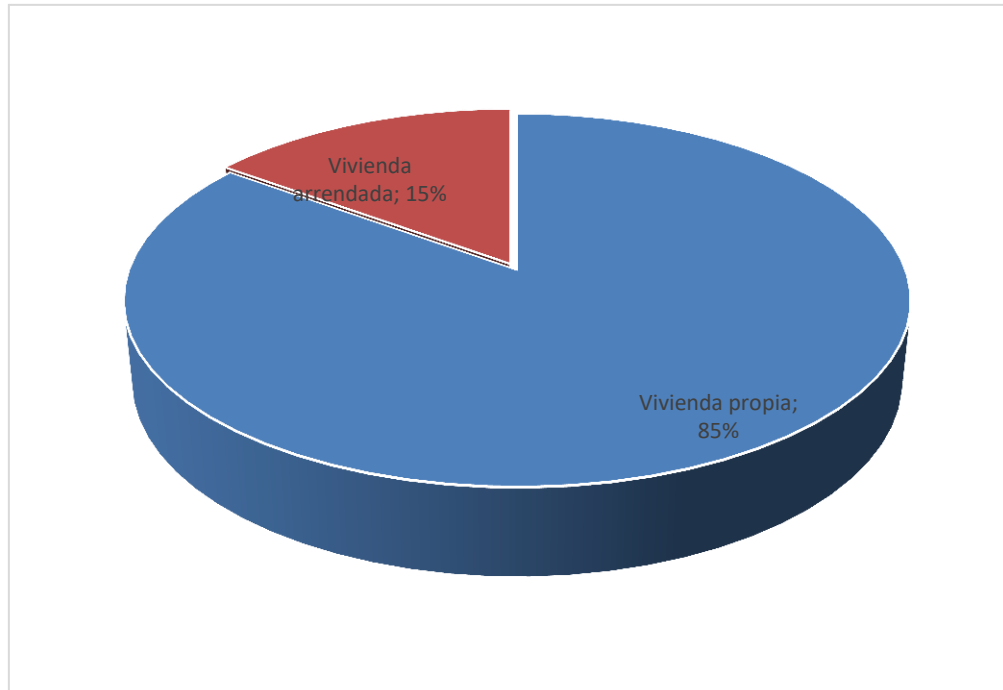


A partir de las respuestas obtenidas en esta pregunta podemos darnos cuenta que la población de la vereda Yunguilla practica una actividad laboral mayormente agrícola, donde hombres, jóvenes, adultos y ancianos y algunas de sus mujeres se dedican a cultivar la tierra, seguido de un alto porcentaje en su totalidad mujeres que se dedican al bienestar de sus hijos y sus viviendas desempeñando la labor de amas de casa, también pudimos encontrar que hay un índice considerable de niños y jóvenes que se encuentran cursando sus estudios y por ultimo encontramos un índice de personas que sufren de alguna afección que les impide desempeñar alguna actividad laboral.



- **Datos de la vivienda.**

Vivienda propia	85 %
Vivienda arrendada	15 %

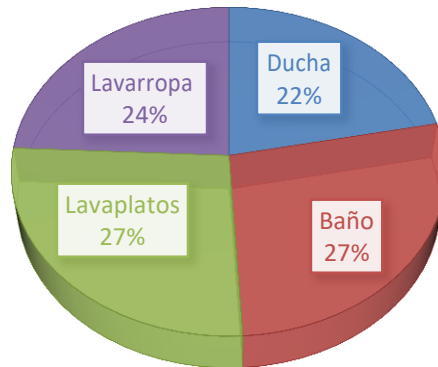


- **Dotaciones**

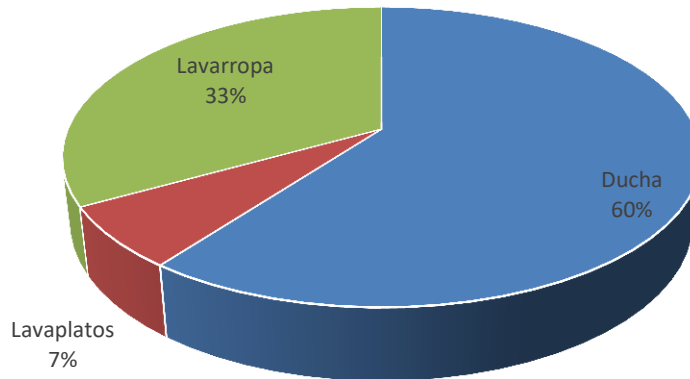
	si	No
Ducha	80%	20%
Baño	100%	0 %
Lavaplatos	97,8%	2,2%
Lavarropa	89%	11%



VIVIENDAS QUE SI ESTAN DOTADAS

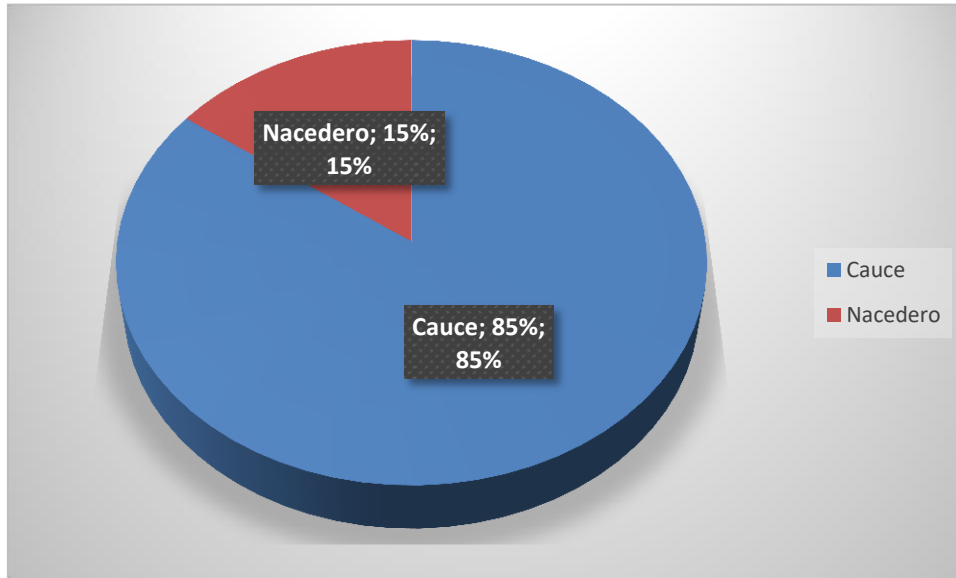


Viviendas que carecen de dotaciones



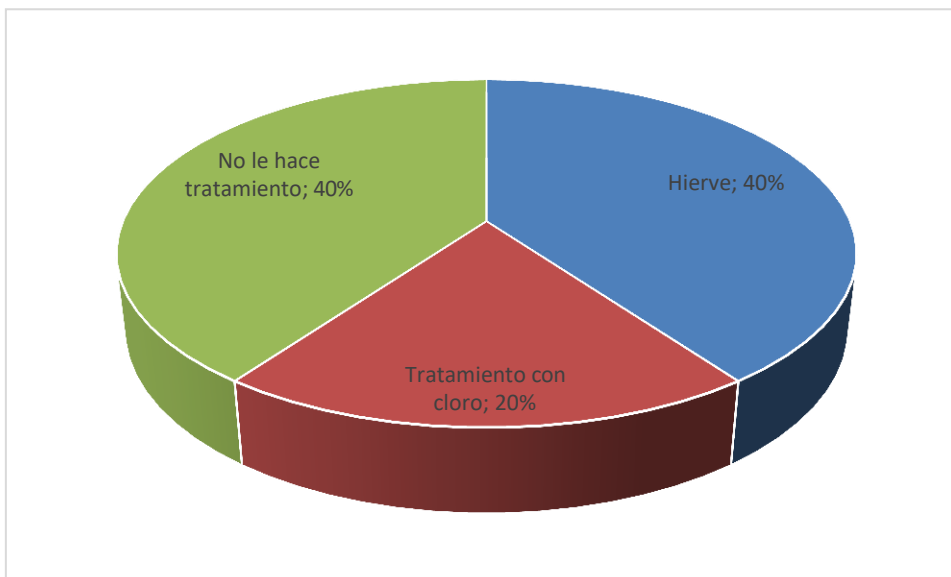
- Procedencia actual de abastecimiento de agua.

Cauce	85%
Nacedero	15%



- Tipo de tratamiento realizado

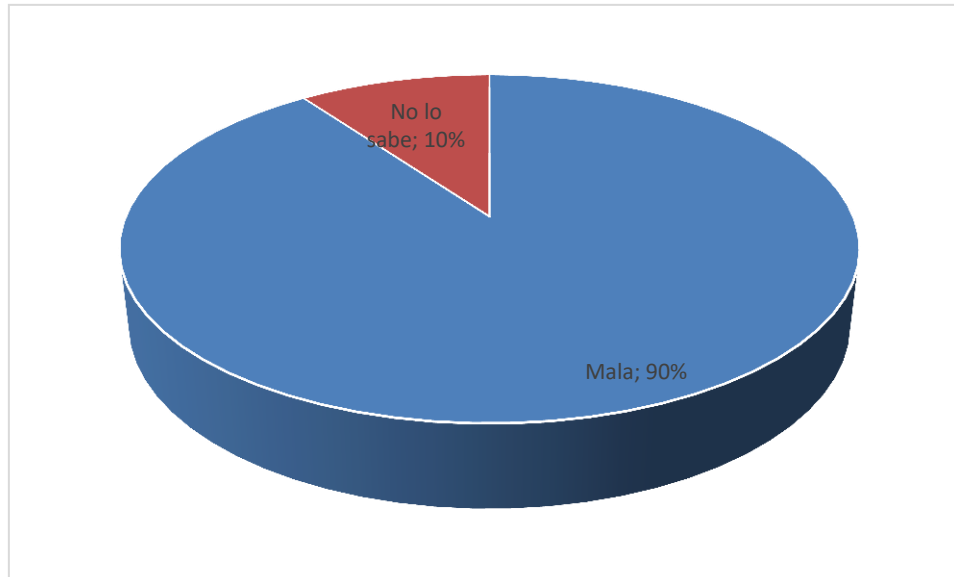
Hierve	40%
Tratamiento con cloro	20%
No le hace tratamiento	40%





- ¿Cuál cree que es la calidad del agua que consume?

Mala	90%
No lo sabe	10%



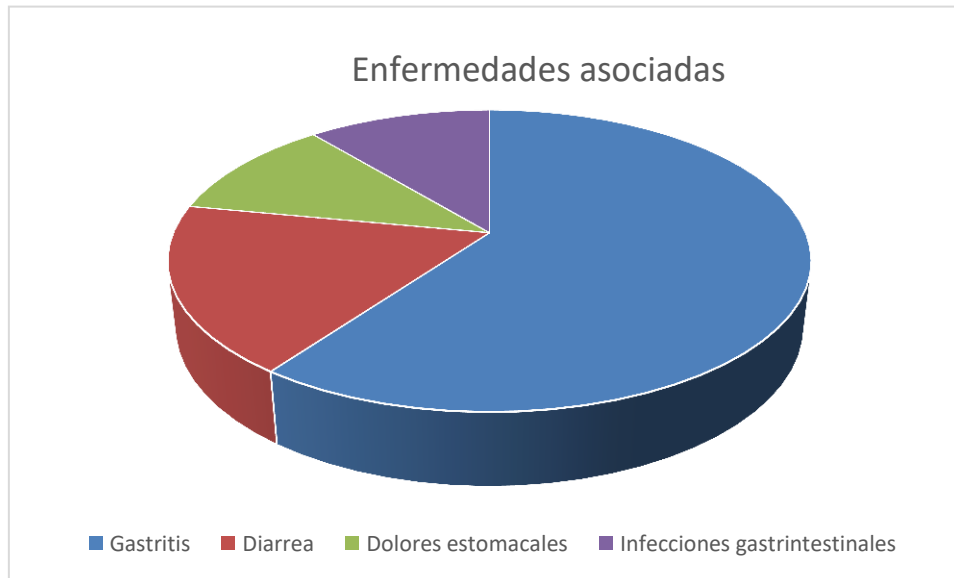
- Disponibilidad final de las excretas.

Pozo séptico	98,8%
Letrina	1,2%



- Enfermedades asociadas a la mala calidad del agua

Gastritis	60%
Diarrea	18%
Dolores estomacales	11%
Infecciones gastrointestinales	11%



- Según las estadísticas podemos decir que en la vereda Yunguilla predomina la edad adulta
- Se concluye que la mayoría de las enfermedades que aquejan a esta población como son, gastritis, diarreas e infecciones gastrointestinales provienen de la mala calidad del agua que se consume en la vereda.
- El 95% de la población considera que el problema de suministro de agua en las viviendas es el factor que más incide en la mala calidad de vida de la vereda.
- El 90 % de la población encuestada está de acuerdo en hacer aportes económicos y de mano de obra para llevar a cabo la construcción del sistema de acueducto



- Toda la población estaría en capacidad de facilitar la utilización de una pequeña parte de su predio para que transite la red de alimentación y conducción del acueducto.
- Un alto porcentaje de la población dispone de espacios para lavarropas, unidad sanitaria y mesón de cocina los cuales se alimentan por mangueras de polietileno o por transporte manual de agua.
- Con base en estos parámetros se concluye que la población necesita urgentemente la implementación de un sistema formal de acueducto que alimente por gravedad todas las casas de la vereda Yunguilla.



8. Conclusiones

Se analizó las necesidades que la población de la Vereda presenta con relación a la potabilidad del agua, donde se concluyó en realizar un diagnóstico para la implementación de una planta de tratamiento que beneficie a esta población y que se pueda ejecutar dando viabilidad al diagnóstico por medio de la Alcaldía de la Florida.

En la visita realizada a la zona se determinó el requerimiento de la ejecución de la planta de tratamiento de agua se pudo observar como los habitantes de la región se proveen del líquido vital, observando que no es la forma más adecuada y que el agua que consumen no se encuentra tratada acarreando enfermedades y un sin número de inconvenientes a la población

Durante las salidas de campo, la toma de muestras y el trabajo realizado con la comunidad, se determinó la necesidad de realizar diagnóstico para crear la planta de tratamiento de agua potable para la Vereda, buscando los mayores afluentes de agua en la región la cual brindará a la comunidad una mejor calidad de vida

La realización de esta investigación da pie a que se adapte este sistema para otros estudios encaminados a la ejecución de una planta de agua potable.



9. Referencias Bibliográficas

Aguas SISTEC, Solución en Tratamientos de agua. (2016). Planta de Tratamiento de Agua

Potable – PTAP. Solución en Tratamientos de agua Recuperado en:

<http://www.aguasistec.com/planta-de-tratamiento-de-agua-potable.php>

Bernal, C. A. (2010). Metodología de la investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales. Capítulo 7. México: Pearson Prentice Hall. Otros textos Cerda, H. (1998).

Los elementos de la investigación. Bogotá: Editorial El Búho.

Cano Martínez Deya, s, f. Enfermedades producidas por falta de agua potable. Disponible en:

<https://www.saludymedicinas.com.mx/vida-sana/cuidado-de-la-piel/enfermedades-producidas-por-falta-de-agua-potable>

Corte Constitucional en la Sentencia T-740/11. Derecho fundamental al agua-Concepto y fundamento

El agua fuente de vida (s, f). Junta de Andalucía. Disponible en:

http://www.juntadeandalucia.es/empleo/recursos/material_didactico/comun/sensibilizacion_ambiental/pdf_sensibiliz_ambiental/ud3_1.pdf



Departamento Administrativo Nacional de Estadística. 2005.

Introducción a los sistemas de abastecimientos de agua potable, s, f Acueductos, Cloacas y Drenajes, disponible en: <https://saraemor.wordpress.com/componentes-de-un-sistema-de-abastecimiento/>

La Florida, información general Alcaldía del Municipio, 2020

Lerma, D. (2009). Metodología de la investigación: propuesta, anteproyecto y proyecto. Ecoe Ediciones.

Plan de desarrollo Territorial 2016, 2019 Municipio de la Florida Nariño

Planta de tratamiento de aguas residuales bello, 2008. Plan de Monitoreo y seguimiento.

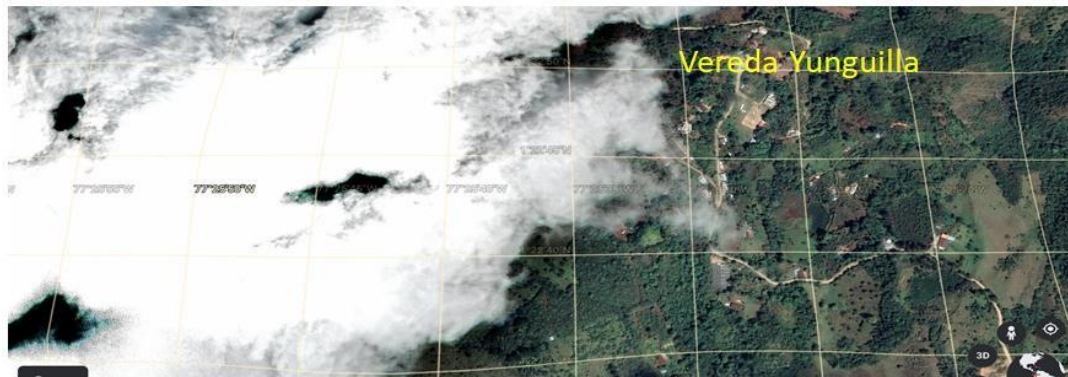
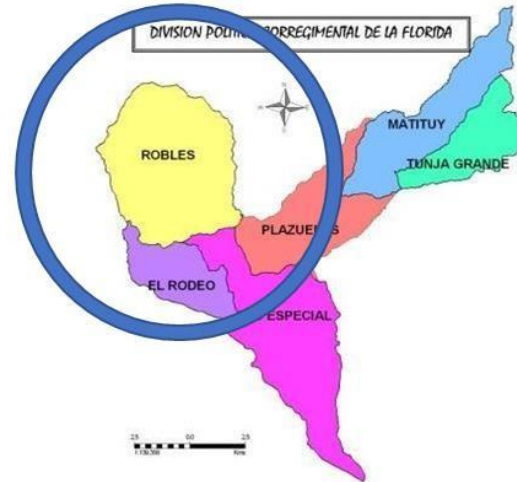
Disponible en: https://www.grupo-epm.com/site/Portals/22/Docs/documentos_de_interes/ptar_bello/hta-a-rp-01-10-c08-r2.pdf?ver=2015-06-16-124546-003

Santacruz Bastidas Dalila. Evaluación de la calidad del agua por vertimientos de aguas residuales en la zona media y baja de la quebrada Miraflores de Pasto – Nariño. Universidad de Manizales, 2019. Disponible en: http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/3650/Santacruz_Bastidas_Dalila_2019.pdf?sequence=2&isAllowed=y



Apéndice

Apéndice 1 Mapa de localización



Apéndice 2 *Reseña Fotográfica*

Imagen 1. Ojos de nacimiento de agua



Imagen 2. Medición de caudal.





Imagen 3. Zona actual donde esta ubicado el pozo de recolección.



Imagen 4. Otro nacimiento de agua.



Imagen 5. Estado actual del agua y del pozo de abastecimiento para algunas viviendas.



Imagen 6. Mangueras por donde llevan agua hasta sus viviendas.



Imagen 7. Lugar donde se pretende implantar el tanque de captación



Apéndice 3 Estudio de Factibilidad

Esquema de cómo será la planta tratamiento

