



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 2

Neiva, 30 de noviembre del 2018

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Camilo Andrés Gutiérrez Villanueva, con C.C. No. 1077860824,
_____, con C.C. No. _____,
_____, con C.C. No. _____,
_____, con C.C. No. _____,

autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado o Pasantía supervisada

titulado, Elaboración de Estudios para la Reglamentación de los usos y Aprovechamientos de la Quebrada Garzoncito parte alta y sus principales Afluentes, que discurren en límite del Municipio de Garzón del Departamento del Huila.

presentado y aprobado en el año 2018 como requisito para optar al título de

Ingeniero Agrícola;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.

Vigilada Mineducación



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores" , los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma:  _____

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: _____

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: _____

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: _____



TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: Implementación de sistema modular de tratamiento anaerobio (SMTA) en 32 fincas en la zona centro del municipio de Garzón de mujeres asociadas y vinculadas al programa “Mujeres Cafeteras” de la cooperativa Coocentral.

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Gutiérrez Villanueva	Camilo Andrés

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Zapata Castañeda	José Agener

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
----------------------------	--------------------------

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Ingeniero Agrícola

FACULTAD: Ingeniería

PROGRAMA O POSGRADO: Ingeniería Agrícola

CIUDAD: Neiva Huila

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2018

NÚMERO DE PÁGINAS: 55

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas___ Fotografías X Grabaciones en discos___ Ilustraciones en general X Grabados___
Láminas___ Litografías___ Mapas X Música impresa___ Planos___ Retratos___ Sin ilustraciones___
Tablas o Cuadros X

Vigilada mieducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento:

MATERIAL ANEXO:

PREMIO O DISTINCIÓN (*En caso de ser LAUREADAS o Meritoria*):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. <u>Reglamentación</u>	<u>regulation</u>		
2. <u>identificación</u>	<u>Characterization</u>	8. _____	_____
3. <u>mediciones</u>	<u>measurements</u>	9. _____	_____
4. <u>oferta hídrica</u>	<u>water supply</u>	10. _____	_____
5. <u>demanda hídrica</u>	<u>water demand</u>		
6. <u>aforo</u> _____	<u>capacity</u> _____		
7. <u>concesión de agua</u>	<u>water concession</u>		

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

En este artículo se reflejó la importancia que tiene una reglamentación para mantener un equilibrio de las fuentes hídricas y hacer un uso eficiente de nuestro recurso natural como lo es el agua. En el presente artículo se identificaron y calcularon parámetros morfo métricos e Hidrológicos de la Cuenca subsiguiente de la Quebrada Garzoncito parte alta, situada en el Departamento del Huila, en el Municipio de Garzón, a una altura aproximada de 2150 msnm, con un área de 8.6 km² y aproximadamente una longitud de 6,368 m (metros lineales) mediante los cálculos morfo métricos se obtuvieron características físicas de la cuenca subsiguiente Quebrada Garzoncito parte alta, también se manejaron datos de precipitación mensual multianual de la estación meteorológica de Zuluaga con unos datos históricos a 25 años, adquiridos en el IDEAM, se sacaron también unidades cartográficas del Estudio General de suelos del Departamento del Huila, IGAC, todo esto con el fin de tener un panorama más claro respecto a la hora de salir a campo para realizar aforos y mediante estos, saber la oferta hídrica que nos brinda el afluente ya aforado, teniendo en cuenta las demandas hídricas de cada uno de los predios interesados en adquirir una concesión de agua, para así poder aterrizar todos estos datos y plasmarlos en un cuadro de distribución y saber cuáles son los usos y aprovechamientos de la quebrada Garzoncito parte alta del Municipio de Garzón del Departamento del Huila.



ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

This article reflected the importance of a regulation to maintain a balance of water sources and make an efficient use of our natural resource such as water. In the present article, morphometric and hydrological parameters of the subsequent Basin of the Garzoncito Upper part, located in the Department of Huila, in the Municipality of Garzón, at an approximate height of 2150 meters above sea level, with an area of 8.6 km², were identified and calculated. and approximately a length of 6.368 ml. By means of the morphometric calculations, physical characteristics of the subsequent basin of the upper Garzoncito basin were obtained, as well as multi-year monthly precipitation data from the meteorological station of Zuluaga with historical data of 25 years, acquired in the IDEAM. Cartographic units of the General study of soils of the Department of Huila, IGAC, all this in order to have a clearer picture regarding the time to go out to the field to perform gaugings and through these, know the water supply that gives us the affluent already aforated, having account the water demands of each of the properties interested in acquiring a water concession, in order to land all these data and put them in a distribution table and know what are the uses and uses of the Garzoncito stream upper part of the municipality of Garzón of the Department of Huila.



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

CÓDIGO

AP-BIB-FO-07

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

4 de 4

Empty box for the description of the thesis or degree work.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: *José Aguero Zapata*

Firma: *[Signature]*

Nombre Jurado: *Jennifer Katusca Castro Comacho*

Firma: *Jennifer Katusca Castro Comacho*

Nombre Jurado: *Jaime Izquierdo Bautista*

Firma: *[Signature]*

PASANTÍA SUPERVISADA

ELABORACION DE ESTUDIOS PARA LA REGLAMENTACIÓN DE LOS USOS Y APROVECHAMIENTOS DE LA QUEBRADA GARZONCITO PARTE ALTA Y SUS PRINCIPALES AFLUENTES, QUE DISCURREN EN LÍMITE DEL MUNICIPIO DE GARZÓN DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA.

**CAMILO ANDRES GUTIERREZ VILLANUEVA
PASANTE**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERIA
INGENIERIA AGRICOLA
GARZÓN, HUILA
2018**

PASANTIA SUPERVISADA

ELABORACION DE ESTUDIOS PARA LA REGLAMENTACIÓN DE LOS USOS Y APROVECHAMIENTOS DE LA QUEBRADA GARZONCITO PARTE ALTA Y SUS PRINCIPALES AFLUENTES, QUE DISCURREN EN LÍMITE DEL MUNICIPIO DE GARZÓN DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA.

CAMILO ANDRES GUTIERREZ VILLANUEVA

COD. 20121109299

PASANTE

ING. JOSE AGENER ZAPATA CASTAÑEDA

SUPERVISOR PASANTIA

ING. HERNANDO CALDERON CALDERON

SUPERVISOR EMPRESA

CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

FACULTAD DE INGENIERIA

INGENIERIA AGRICOLA

GARZON, HUILA

2018

NOTA DE ACEPTACIÓN

El informe final de pasantía titulado “ELABORACION DE ESTUDIOS PARA LA REGLAMENTACIÓN DE LOS USOS Y APROVECHAMIENTOS DE LA QUEBRADA GARZONCITO PARTE ALTA Y SUS PRINCIPALES AFLUENTES, QUE DISCURREN EN LÍMITE DEL MUNICIPIO DE GARZÓN DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA.” Presentado por Camilo Andrés Gutiérrez Villanueva, en cumplimiento de los requisitos para optar al título de Ingeniera Agrícola, fue aprobado en la fecha _____,

NOTA DE ACEPTACION

Jennifer Kshusea Ochoa Camacho

NOMBRE JURADO

Jaime Izquierdo Bautista

NOMBRE JURADO

José Agüero Zapata

NOMBRE DIRECTOR

DEDICATORIA

Este proyecto va dedicado principalmente a DIOS, a todos aquellos que creyeron en mí, a mis padres Abrahán Gutiérrez Anturi y Beatriz Villanueva quienes me dieron la vida, educación, apoyo y consejos, a mis hermanos y hermanas. A nuestra alma mater Universidad Surcolombiana donde encontré a lo largo de mi carrera más que una institución un segundo hogar. A mis compañeros de estudio, quienes sin esperar nada a cambio compartieron su conocimiento, tristezas y alegrías, a mis maestros quienes jugaron un papel fundamental con sus conocimientos y consejos para poder culminar esta carrera como ingeniero agrícola, A mi director de pasantía José Agener Zapata Castañeda, y a todas aquellas personas que durante estos cinco años estuvieron a mi lado apoyándome y lograron que este sueño se haga realidad.

Gracias a todos.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo va dirigido con una expresión de gratitud a, A mis docentes por su dedicación y conocimiento, por parte de la universidad sede Garzón a mis profesores Martha Lucia Peña Quimbaya y José Agener Zapata Castañeda, a mi jefe inmediato Hernando Calderón Calderón por abrirme las puertas en la Corporación y permitirme ser parte de un gran equipo de trabajo a los cuales agradezco a cada uno de los ingenieros Ambientales e hídricos los cuales participaron en cada uno de los conocimientos adquiridos durante los seis meses de duración de la pasantía, al igual que los demás funcionarios por compartir sus conocimientos.

TABLA DE CONTENIDO

LISTADO DE TABLAS	7
1. INTRODUCCION	10
2. OBJETIVOS	12
2.1. Objetivo General.....	12
2.2. Objetivos Específicos.....	12
3. ANTECEDENTES	13
5. MARCO NORMATIVO	14
6. APECTOS GENERALES DE LA CUENCA SUBSIGUIENTE QUEBRADA GARZONCITO 15	
6.1. Localización.....	15
6.2. Hidrología	18
6.3. Clima	20
6.3.1. Información de Estaciones	21
6.4. Suelos	22
6.4.1. GEOMORFOLOGIA	25
6.5. Población	28
6.6. Módulos para demanda de agua.....	30
6.6.1. Módulo de Riego Cultivos	30
6.6.2. Consumo Humano	31
7. PROYECTO DE REGLAMENTACION Y DISTRIBUCION DE CAUDALES PROVENIENTES DE LA CORRIENTE QUEBRADA GARZONCITO PARTE ALTA.	35
7.1. Revisión de Información y Diagnostico de La Quebrada Garzoncito parte alta.....	35
7.1.1. METOLOGIA CENSO DE USUARIOS.....	35
7.2. Oferta Hídrica	40
7.3. Demanda Hídrica	44
7.4. Visitas de campo	45
7.6 CUADRO DE DISTRIBUCIÓN QUEBRADA GARZONCITO PARTE ALTA EN EL MUNICIPIO DE GARZON	48
8. CONCLUSIONES	50
9. RECOMENDACIONES	51
10. APORTE INDIVIDUAL	53

11. ACTIVIDADES DE APOYO DE CARÁCTER INSTITUCIONAL.	54
BIBLIOGRAFÍA	55
12. ANEXOS	56
12.1. Encuesta	56
12.2. Material Divulgativo de Socialización.....	57
12.3 Datos meteorológicos de la estación de Zuluaga	66

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1: Características Físicas de la Cuenca subsiguiente Quebrada Garzoncito parte alta.	20
Tabla 2: Información de Estaciones.....	21
Tabla 3: Descripción de suelos. IGAC 1994	22
1. Tabla 4: Unidades Cartográficas Presentes en la cuenca subsiguiente Quebrada Garzoncito Parte alta. 23	
Tabla 5: Población Cabecera Municipal	28
Tabla 6: Veredas Presentes en La cuenca subsiguiente quebrada Garzoncito parte alta	28
Tabla 7: Módulos de Riego.....	30
Tabla 8: Asignación del nivel de complejidad del sistema. Fuente RAS 2000	31
Tabla 9: Periodo de diseño máximo.....	32
Tabla 10: Métodos de cálculos permitidos según el nivel de complejidad del sistema.	32
Tabla 11: Datos de proyección de población mediante los métodos utilizados para el Municipio de Garzón (Huila).	32
Tabla 12: Dotación neta máxima según el nivel de complejidad del sistema.....	33
Tabla 13. Variación a la dotación neta según el clima y el nivel de complejidad del sistema.....	33
Tabla 14: Porcentaje máximo admisibles de pérdidas técnicas.	34
Tabla 15: Concesiones Existentes sin actualizar información quebrada Garzoncito parte alta.	35
Tabla 16: Captaciones con obras hidráulicas presentes en la quebrada Garzoncito parte alta.	37
Tabla 17: CAPTACIONES Y DERIVACIONES PRESENTES EN LA QUEBRADA GARZONCITO Y SUS PRINCIPALES AFLUENTES.	39
Tabla 18: Puntos de aforo Quebrada Garzoncito.	41

Tabla 19: Caudales obtenidos durante las campañas de monitoreo de caudales históricos Quebrada Garzoncito.....	44
Tabla 20: Visitas de campo a usuarios identificados parte alta quebrada Garzoncito.	46
Tabla 21: Usuarios Visitados pero no incorporados al cuadro de distribución por no cumplir los requisitos.	47
Tabla 22: Cuadro de distribución quebrada Garzoncito parte alta en el Municipio de Garzón.	48
Tabla 23: Actividades de apoyo DTC.....	54

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Localización de la Cuenca subsiguiente Quebrada Garzoncito	16
Ilustración 2: Localización de las Veredas del área de influencia de la Quebrada Garzoncito parte alta	17
Ilustración 3. Representación geográfica de las unidades cartográficas presentes en la cuenca subsiguiente de la quebrada Garzoncito parte alta.....	24
Ilustración 4: Veredas presentes en la cuenca subsiguiente Quebrada Garzoncito parte alta-Municipio de Garzón.....	29
Ilustración 5: Etapas de la metodología usada para la recolección de información del censo de usuarios de la Quebrada Garzoncito parte alta	36
Ilustración 6: Captaciones y Tomas prediales usuarios Quebrada Garzoncito parte alta.....	38
Ilustración 7: Puntos de Aforo Quebrada Garzoncito.	43
Ilustración 8: Encuesta censo de usuarios, usos y aprovechamientos del agua.....	57
Ilustración 9: Reunión de socialización de la reglamentación quebrada Garzoncito y sus principales afluentes.	57
Ilustración 10: Charla de reforestación y cuidado ambiental de las cuencas Coonfie.	58
Ilustración 11: Educación ambiental Día de los niños parque Simón Bolívar Garzón Huila.	58
Ilustración 12: Evidencia fotográfica Aguas grises de la vivienda del señor Joaquín López rodríguez y Georeferenciación del predio.	59
Ilustración 13: Aforo aguas arriba del Acueducto del Municipio de Garzón.....	60
Ilustración 14: Seguimiento y control de tala y quema en ronda de protección hídrica Vereda Bajo Buena Vista - Pedernal, Municipio del Agrado. (H).....	60
Ilustración 15: Inventario forestal y Cubicación de árboles vía la Jagua para ampliación de la carretera Nacional con funcionarios de la CAM y ALIADAS	61

Ilustración 16: Aprovechamiento y permiso forestal de arboles aislados	61
Ilustración 17: Medida Preventiva de Seguimiento tala de guadua, barrio el jardín quebrada la Cascajosa.	62
Ilustración 18: Inventario forestal de aprovechamiento 3 carril Garzón Altamira.....	62
Ilustración 19: Cubicación madera para creación del libro de operaciones Barrio el limonar.....	63
Ilustración 20: Agenda Ambiental sector Porcicola y la CAM.....	64
Ilustración 21: Seguimiento y Aprovechamiento Forestal Agrado Huila	64
Ilustración 22: Material forestal solicitado DTC Garzón Huila	65
Ilustración 23: Aforo Manual Canales de Castalia Garzón Huila	65
Ilustración 24: Aforo Volumétrico Canales de Castalia.....	66
Ilustración 25: Datos meteorológicos de la estación de Zuluaga	71

TABLA DE GRAFICAS

Gráfica 1: Precipitación mensual multianual estación Zuluaga.....	21
--	----

LISTADO DE ECUACIONES

Ecuación 1: Factor de Forma. Fuente (Instituto Nacional de ecología, 2004).....	18
Ecuación 2: Coeficiente de compacidad. Fuente (Instituto Nacional de ecología, 2004).....	19
Ecuación 3: Elevación media. Fuente (Instituto Nacional de ecología, 2004).....	19
Ecuación 4: Pendiente media del cauce. Fuente (Instituto Nacional de ecología, 2004).....	20
Ecuación 5. Dotación neta	33
Ecuación 6. Dotación bruta.....	34

1. INTRODUCCION

La reglamentación de una cuenca es considerada como un instrumento para llevar a cabo ordenes enmarcados en la gestión integrada del recurso hídrico, de acuerdo a la oferta, demanda y calidad hídrica; la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM) tiene dentro de sus funciones fortalecer su labor en los planes de ordenamientos de las cuencas hidrográficas en el departamento del Huila (Villalobos, 2008) (Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena). Además es deber constitucional, según el Artículo 79 que el Estado proteja la diversidad e integridad del ambiente, conserve las áreas de especial importancia ecológica y fomente la educación para el logro de estos fines. En el Artículo 80 de igual manera se contempla que el Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible.

El Departamento del Huila y en el caso particular el municipio de Garzón, posee una oferta hídrica importante. Esta oferta hídrica es permanentemente afectada y restringida debido a actividades antrópicas como lo es la deforestación, y un uso ineficiente del agua que ha sido identificado como uno de los problemas más graves en la cuenca subsiguiente de la quebrada Garzoncito parte alta en el municipio de Garzón, dichas actividades se han generado como consecuencia de asentamientos de diferentes comunidades, originando la expansión de la frontera agrícola y ganadera, en zonas de alta montaña donde nacen la mayoría de afluentes. Debido a lo anterior la Corporación Autónoma Regional del alto magdalena, por intermedio de la Dirección Territorial Centro, deberá iniciar a ordenar el recurso natural más preciado como lo es el agua, y los alrededores de las cuencas hidrográficas. Carlos Gustavo Cano Sanz, codirector del Banco de la República. “Argumenta que Frenar la frontera agrícola y regular el uso y aprovechamiento de los caudales en las cuencas hidrográficas, es de vital importancia para preservar y mantener un equilibrio de nuestras fuentes hídricas”. (nacion, 17 abril 2013)

El Departamento del Huila posee una gran cuenca como lo es el Río Magdalena sin embargo, el recurso en esta zona es escaso frente al uso del agua, las áreas hidrográficas son las que tienen un

mayor número de presiones por el uso de agua presentando una gran demanda en el recurso hídrico; “no obstante, este recurso hídrico se ve afectado en la calidad del agua por la expansión de frontera agrícola, expansión poblacional, tala y quema de bosques en zona donde nacen los

Afluentes ocasionando reducción en la cobertura vegetal, el aumento en la demanda del consumo de agua para riego agropecuario, entre otros.” (Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena) Ante esta problemática y a través del tiempo, el cambio climático, actividades naturales y antrópicas se ve afectada la quebrada la Garzoncito, tanto en la parte baja como en la parte alta, porque todas las acciones y actividades antrópicas negativas realizadas en la zona alta tales como uso irracional del agua y asentamientos traerán efectos negativos como: disminución de aguas por captaciones sobre toda la cuenca subsiguiente, por esta razón es de vital importancia hacerle un estudio de reglamentación de las aguas de la corriente Garzoncito Parte Alta, la cual se encuentra localizada en el Municipio de Garzón con un área de 8.6 km² y aproximadamente una longitud de 6,368 ml.

Con el propósito de garantizar la sostenibilidad en la producción, regulación y aprovechamiento del recurso hídrico es preciso garantizar la debida implementación de los planes de ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas al igual que una óptima administración del recurso, tareas en las cuales la Autoridad Ambiental Regional debe jugar un papel protagónico. Es por ello que dentro de las acciones operativas del Plan de Acción Trienal 2016-2019, de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena - CAM, se ha formulado dentro del Proyecto 1.1: Ordenamiento y Administración del Recurso Hídrico y las Cuencas Hidrográficas.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Identificar los usos y aprovechamientos de la quebrada Garzoncito parte alta del municipio de Garzón del Departamento del Huila.

2.2. Objetivos Específicos

- Recopilar información de las concesiones existentes de la quebrada Garzoncito parte alta dadas por la Corporación.
- Realizar visitas de campo para adelantar los estudios para la reglamentación de los usos y aprovechamientos de la quebrada Garzoncito parte alta.
- Plasmar el cuadro de distribución de la quebrada Garzoncito parte alta.

3. ANTECEDENTES

En las épocas de verano, cuando los caudales medios se merman ostensiblemente, se presenta varios conflictos por el uso de las aguas, por la cantidad del recurso, entre ellos se tiene que los usuarios de la parte alta, captan la mayoría del caudal existente y por tanto los usuarios de la parte baja no obtienen este recurso hídrico; también por no existir las obras de control que permita solamente captar lo autorizado. Además se han evidenciado cambios de uso del suelo, cambios de tradición de los predios y captaciones ilegales a lo largo del cauce, que agravan la problemática; por lo anterior es menester implementar acciones de seguimiento y monitoreo a la oferta y demanda de la Quebrada Garzoncito y sus principales afluentes.

La Quebrada Garzoncito parte alta, se ha venido convirtiendo en fuente hídrica de alto conflicto debido a la tala de la cobertura vegetal protectora, la cual corresponde a bosques secundarios presentes en la Cuenca Subsiguiente, con el propósito de ampliar la frontera agrícola sin ninguna planificación, afectando la disponibilidad del recurso hídrico.

Esta fuente hídrica, por no tener abundante zona protectora que regule su nivel hídrico, se ve gravemente afectada en épocas de verano, trayendo como consecuencia una drástica disminución de su caudal.

Es importante mencionar que dentro de esta Cuenca subsiguiente se ejerce en la actualidad una alta demanda sobre el recurso hídrico ya que de sus aguas se abastecen los Acueductos Verdales, Los Pinos, Fátima, Sector Nororiental de la vereda las Mercedes, minidistrito de riego el Mesón. El aumento del uso del agua no planificado dentro de esta corriente trae problemas de escasez del recurso hídrico y por ende conflictos por el acceso al agua entre sus usuarios.

Actualmente, los usuarios están sujetos a seguimiento y control por parte de la CAM, a quienes se les exige cumplir con su deber de hacer uso eficiente y ahorro de Agua, para no exceder el consumo por encima de caudal concesionado, con el fin de cumplir con las políticas establecidas por la CAM y demás obligaciones establecidas en las Resoluciones de concesión de aguas.

La CAM Dirección Territorial Centro DTC, realiza seguimiento y monitoreo a las fuentes hídricas y en especial a las de alto conflicto, teniendo como principal objetivo la verificación de la capacidad de suministro del recurso Hídrico disponible para atender la demanda; como lo es el caso de la Quebrada Garzoncito parte alta, donde el recurso hídrico es utilizado para el consumo

humano, (acueductos veredales) y distritos de riego (el Mesón).

4. ALCACE

Los procesos de Reglamentación de corrientes hídricas superficiales tienen como principal objetivo establecer la distribución equitativa del recurso a sus usuarios, ya que este favorece o limita el desarrollo de una región determinada.

El inadecuada manejo del recurso hídrico puede traer consecuencias como la declaración de agotamiento de una fuente hídrica, lo cual reduce las posibilidades de otorgar nuevas concesiones, redefiniendo o limitando los actuales usos sobre la cuenca subsiguiente y aplicando restricciones de acuerdo a la época climatológica cuando se presente el caso de menor oferta hídrica sobre la fuente.

El adelanto de los estudios para el proceso de reglamentación se concentró en la Cuenca subsiguiente de la Quebrada Garzoncito y sus principales afluentes.

Para la cuantificación de la oferta y demanda hídrica dentro de la Cuenca subsiguiente Quebrada Garzoncito se consideraron registros Hidroclimatológicos disponibles en el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), en las bases de datos de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM), que se logran actualizar con el presente informe.

5. MARCO NORMATIVO

Dentro del Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, se fija en los artículos 156 y 157 (Decreto Ley 2811 de 1974), que para el aprovechamiento de las aguas se estudiara en conjunto su mejor distribución en cada corriente o derivación, teniendo en cuenta el reparto actual y las necesidades de los predios. Las personas que puedan resultar afectadas con la reglamentación, tienen el derecho de conocer los estudios y de participar en la práctica de las diligencias correspondientes; ya que cualquier reglamentación de uso de aguas podrá ser revisada o variada a petición de parte interesada o de oficio, cuando hayan cambiado las condiciones o circunstancias que se tuvieron en cuenta para efectuarla y siempre que se haya oído a las personas que puedan resultar afectadas con la modificación.

El Decreto 1076 de 2015, el cual compiló el Decreto 1541 del 26 de julio de 1978, reglamentario del Decreto Ley 2811 de 1974 en lo relacionado con el recurso agua en todos sus estados, establece en el Título III “De los modos de adquirir derecho al uso de las aguas y sus cauces”, que el derecho al uso de las aguas se puede adquirir por Medio de la Ley (Artículos 32 y 33) y por concesión otorgado por la autoridad ambiental (Artículo 30). Igualmente en el Título V “Reglamentación del uso de las aguas y declaración de reservas y agotamiento”, en el Artículo 107 establece que la autoridad ambiental reglamentará el aprovechamiento de cualquier corriente o depósito de agua pública con el fin de obtener una mejor distribución del recurso y un mayor bienestar entre los usuarios.

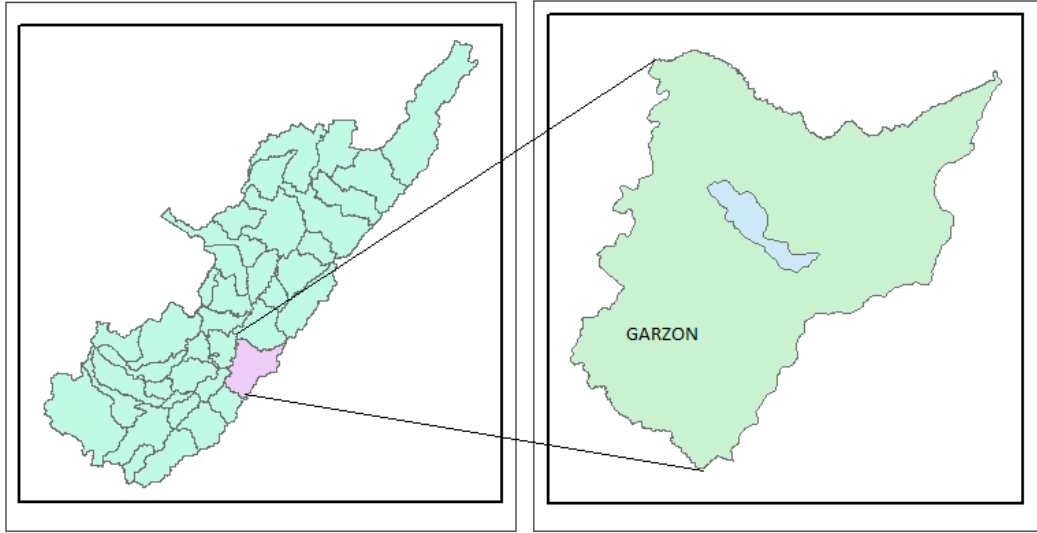
A raíz de la Ley 99 de 1993, se actualiza la Normatividad existente con nuevas disposiciones relativas a la administración y manejo de las aguas de uso público; con la actual trabaja la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena - CAM, busca la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante la regulación sobre el uso eficiente del agua, su utilización receptora de descargas de vertimientos que deterioran la calidad, además responsabilizar a los usuarios en hacer una utilización racional del agua.

6. APECTOS GENERALES DE LA CUENCA SUBSIGUIENTE QUEBRADA GARZONCITO

6.1. Localización

La Cuenca subsiguiente de la quebrada Garzoncito, está situada al sur oriente del Departamento del Huila, en el Municipio de Garzón (ilustración 1), nace en inmediaciones del flanco occidental de la Cordillera Oriental a una altura aproximada de 2150 msnm en las coordenadas planas con origen Bogotá y desemboca sobre el margen derecho de la Quebrada Garzón a aproximadamente a 850 msnm, recorriendo una distancia aproximada de 20 km; limita con la Cuenca hidrográfica subsiguiente de la quebrada Majo y cuenta con una extensión de 28.16 km^2

Ilustración 1: Localización de la Cuenca subsiguiente Quebrada Garzoncito

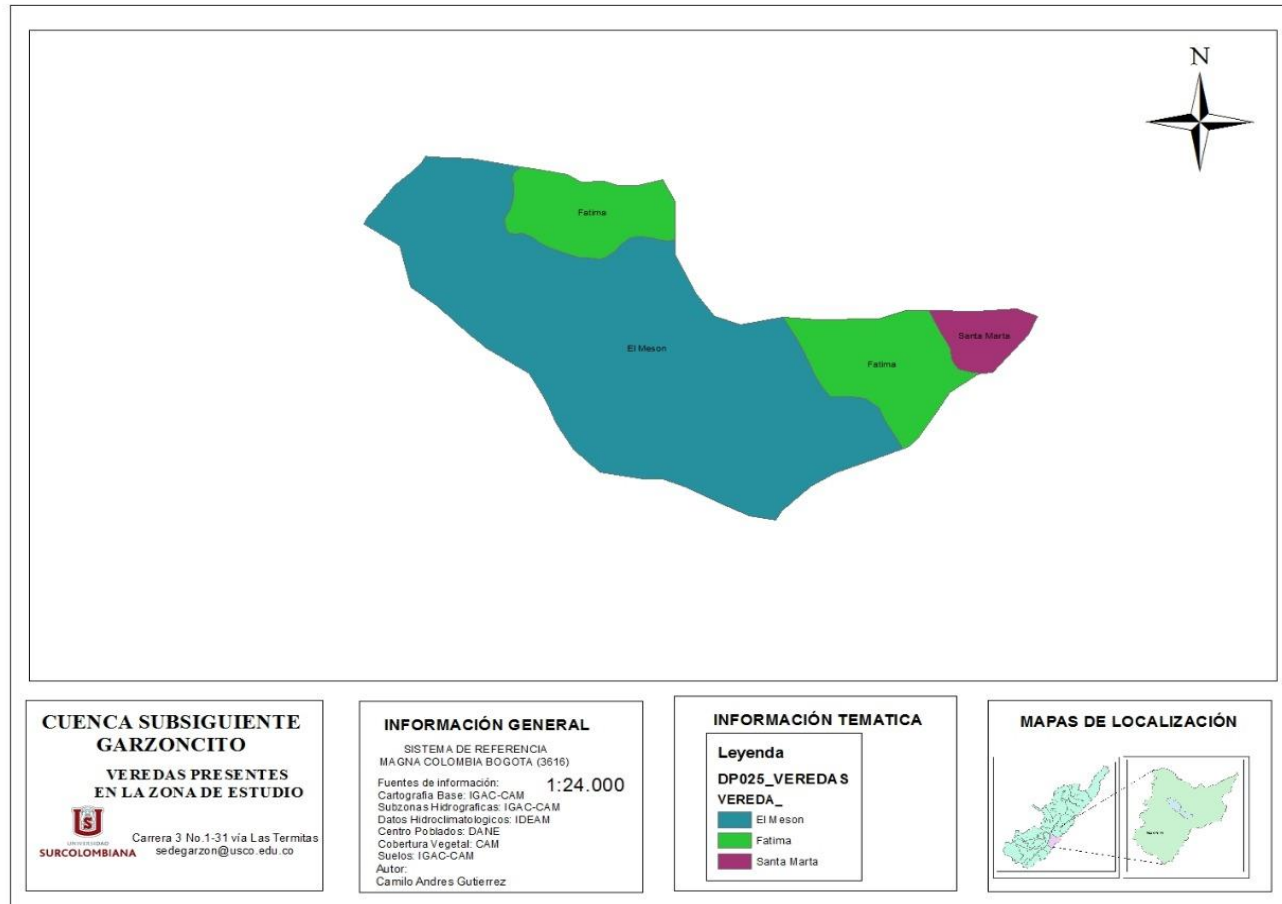


Fuente: (Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena)

6.1.1 Localización Veredas Garzoncito parte alta.

Es importante mencionar que dentro de esta Cuenca subsiguiente se ejerce en la actualidad una gran necesidad del recurso hídrico ya que de sus aguas se abastecen los Acueductos Veredales, los Pinos, el cual está integrado por 64 usuarios, las Mercedes con 10 usuarios, Fátima 150 usuarios y El Minidistrito de Riego el Mesón con la resolución 1155.

Ilustración 2: Localización de las Veredas del área de influencia de la Quebrada Garzoncito parte alta



Fuente: Autor (Camilo Andrés Gutiérrez)

6.2. Hidrología

La Quebrada Garzoncito está catalogada como Cuenca subsiguiente ya que es afluente de la Quebrada Garzón. Se le evaluaron diferentes parámetros morfológicos con el fin de determinar su comportamiento hidrológico.

•Área (A).

Está definida como la proyección horizontal de toda la superficie de drenaje de un sistema de escorrentía dirigido directa o indirectamente a un mismo cauce natural. Corresponde a la superficie delimitada por la divisoria de aguas de la zona de estudio; éste parámetro se expresa normalmente en km². (Instituto Nacional de ecología, 2004)

•Perímetro (P):

Es la longitud sobre un plano horizontal, que recorre la divisoria de aguas. Éste parámetro se mide en unidades de longitud y se expresa normalmente en metros o kilómetros. (Instituto Nacional de ecología, 2004)

• Factor de Forma de Horton (Kf)

Es la relación entre el área y el cuadrado de la longitud de la cuenca. Una cuenca con un factor de forma bajo, esta menos sujeta a crecientes como es el caso de la Quebrada Garzoncito. (Instituto Nacional de ecología, 2004)

$$k_f = \frac{A}{L^2}$$

Ecuación 1: Factor de Forma. Fuente (Instituto Nacional de ecología, 2004)

Kf: Factor de forma de Horton

A: Área de la cuenca

L: longitud de la cuenca

•Coeficiente de compacidad (Kc)

Se define como la razón entre el perímetro de la cuenca que es la misma longitud de la divisoria que la encierra y el perímetro de la circunferencia. El grado de aproximación de este índice a la unidad indicara la tendencia a concentrar fuertes volúmenes de agua de escurrimiento, para el caso de la Quebrada Garzoncito como el valor del coeficiente de compacidad está alejado de la unidad, no tiende a concentrar altos volúmenes de agua de escurrimiento. (Instituto Nacional de ecología, 2004)

$$Kc = \frac{P}{Pc} = \frac{Pc}{2\pi R}$$

Ecuación 2: Coeficiente de compacidad. Fuente (Instituto Nacional de ecología, 2004)

K_c : Coeficiente de compacidad

P: Es el Perímetro de la cuenca (longitud de la línea divisoria de aguas).

P_c : Es el perímetro de la circunferencia.

$2\pi R$: Perímetro de la circunferencia

- **Elevación promedia de la cuenca subsiguiente:** Corresponde a la sumatoria de las elevaciones dentro de la cuenca subsiguiente, sobre el número de elevaciones existentes en la cuenca subsiguiente, estas elevaciones referidas al nivel del mar. La variación altitudinal de una cuenca hidrográfica incide directamente sobre su distribución térmica y por lo tanto en la existencia de microclimas y hábitats muy característicos de acuerdo a las condiciones locales reinantes. (Instituto Nacional de ecología, 2004).

Ecuación 3: Elevación media. Fuente (Instituto Nacional de ecología, 2004)

$$Hm = \frac{\sum \text{Elevaciones}}{\# \text{ elevaciones}}$$

- **Pendiente media de la cuenca (S):** es el valor medio del declive del terreno y la inclinación, respecto a la horizontal, de la vertiente sobre la cual se ubica la cuenca

subsiguiente. La Quebrada Garzoncito registra una pendiente de 13.05%. (Instituto Nacional de ecología, 2004)

- **Longitud del cauce:** Distancia existente desde el punto de nacimiento de la Quebrada al punto de desembocadura. (Instituto Nacional de ecología, 2004)
- **Pendiente media del cauce:** Es la diferencia entre la cota máxima y la cota mínima existente sobre la cuenca subsiguiente sobre la longitud del cauce principal en metros.

Ecuación 4: Pendiente media del cauce. Fuente (Instituto Nacional de ecología, 2004)

$$S_m = \frac{\text{cota máxima} - \text{cota mínima (msnm)}}{\text{longitud del cauce principal (m)}}$$

La pendiente media del cauce principal de la Quebrada Garzoncito tiene un valor de 8.5% lo cual indica a menor pendiente menor velocidad de desplazamiento del agua, mayor tiempo de concentración y mayor infiltración.

Tabla 1: Características Físicas de la Cuenca subsiguiente Quebrada Garzoncito parte alta.

Cuenca subsiguiente	Característica	Ítem	Parámetro	Símbolo	Valor	Unidades	Observaciones
QUEBRADA GARZONCITO PARTE ALTA	Área	1.1	Superficie	A	8.6	km ²	
		1.2	Perímetro	p	15,436	km	
	Forma	2.1	Factor de forma	kf	0.096	ADIMENSIONAL	
		2.2	Coefficiente de compacidad	Kc	1.81	ADIMENSIONAL	ALARGADA
	Elevación	3.1	Elevación Media	Hm	1500	msnm	
	Pendiente de la cuenca	4.1	Pendiente media de la cuenca	S	13.05	%	
	Cauce Principal	6.1	Longitud	L	6.368	ml	
		6.3	Pendiente media del cauce	S _m	8.5	%	

Fuente: CAM, 2017

6.3. Clima

Dentro el análisis del clima se tuvo en cuenta los datos de precipitación y evaporación de las estaciones Zuluaga y Garzón ubicadas en el municipio de Garzón, estas estaciones se escogieron

de acuerdo a su influencia, presencia dentro de la cuenca subsiguiente y su disponibilidad de datos históricos dentro de un periodo de 25 años comprendido entre el año 1990 – 2016.

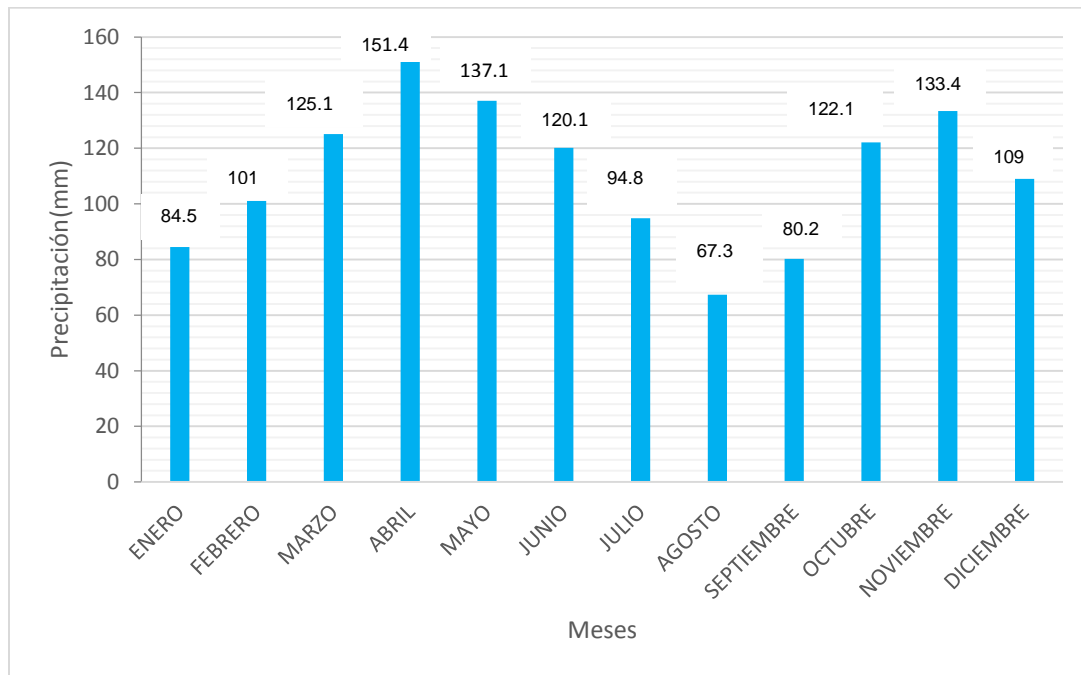
6.3.1. Información de Estaciones

La información meteorológica consultada y adquirida corresponde a la información obtenida en el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia – IDEAM. (IDEAM).

Tabla 2: Información de Estaciones

ESTACION	MUNICIPIO	CATEGORIA	CODIGO	OPERADOR
GARZON	GARZON	PM	2106008	IDEAM
ZULUAGA	GARZON	CO	2106504	IDEAM

Gráfica 1: Precipitación Promedio mensual multianual estación Zuluaga 1990 – 2016.



Fuente: (IDEAM)

La Cuenca subsiguiente de la Quebrada Garzoncito se encuentra localizada en una zona de régimen de lluvias bimodal de acuerdo a sus picos de lluvias, tal como se observa en la Grafica 1, esta variabilidad en el comportamiento de la precipitación se genera de acuerdo a la influencia

de la zona de convergencia intertropical durante el año entre los periodos marzo - mayo y octubre - noviembre. (D, Ruiz, & M., 2014).

6.4. Suelos

Clasificación

La descripción de los suelos de la cuenca subsiguiente corresponde la información contenida en el Plan de Ordenamiento Territorial de Garzón, la cual retoma lo establecido por el Estudio General de suelos del Departamento del Huila, IGAC, Santafé de Bogotá, 1994, de acuerdo con los tipos de relieve presentes en cada paisaje, los que se caracterizan por tener condiciones similares en cuanto a clima, topografía y materiales parentales.

Cada delimitación está representada por un símbolo compuesto de tres letras mayúsculas que hacen relación en su orden a paisaje, clima y suelos. Éstas letras están acompañadas por subíndices alfanuméricos que indican rangos de pendiente en pendiente que siempre acompaña a las tres letras iniciales y subíndice de erosión que aparece cuando es necesario. Las letras empleadas en la clasificación de los suelos para la parte alta de la cuenca subsiguiente de la quebrada Garzoncito son las siguientes: (Instituto Geografico Agustin Codazzi, 1994)

Tabla 3: Descripción de suelos. IGAC 1994

PARA PAISAJE	PARA CLIMA	PARA RANGO DE PENDIENTE	PARA EROSIÓN
M: Montaña P: Piedemonte L: Lomerío A: Altiplanicie disectada V: Valles	E: Extremadamente frio y muy húmedo. H: Muy frio y húmedo L: Frio y húmedo Q: Medio Húmedo R: Medio y Seco X: Cálido seco y muy seco	a : 0-3% relieve plano b :3-7% relieve ligeramente ondulado c : 7-12% relieve ondulado d : 12-25% relieve quebrado e : 25-50% relieve fuertemente quebrado f : 50-75% relieve escarpado g : mayor de 75% relieve fuertemente escarpado	1: ligera 2: moderada 3: severa 4: muy severo

Fuente (Instituto Geografico Agustin Codazzi, 1994):

A continuación se presenta los suelos reconocidos y localizados presentes en la zona de estudio con la descripción de cada una de las unidades cartográficas encontradas en la cuenca subsiguiente de la quebrada Garzoncito Parte Alta.

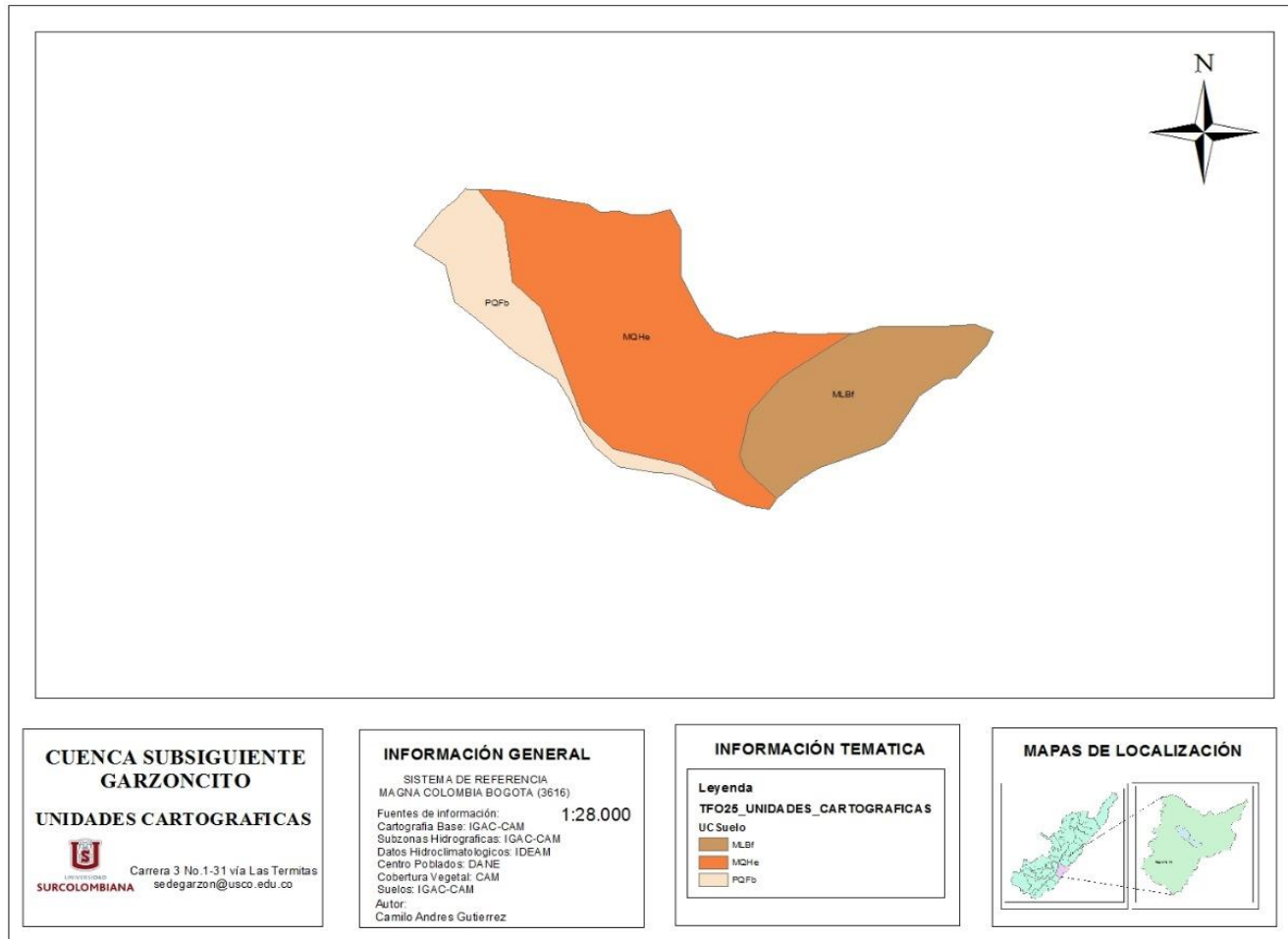
1. **Tabla 4:** Unidades Cartográficas Presentes en la cuenca subsiguiente Quebrada Garzoncito Parte alta.

UNIDADES CARTOGRAFICA	DESCIPCION
MLBf	Suelos de relieve moderadamente escarpado, con pendiente de 50-75%, de clima frio húmedo y paisaje de montaña.
MQHe	Suelo de relieve fuertemente quebrado y pendiente 25-50%, con clima medio húmedo y paisaje de montaña.
PQFb	Suelos de relieve moderadamente inclinado pendiente del 3- 7%, con clima medio y húmedo y un paisaje de piedemonte.

Fuente: (Instituto Geografico Agustin Codazzi, 1994)

Según la **tabla 4**, las unidades cartográficas encontradas en la parte alta de la quebrada Garzoncito se encuentra con pendientes de 50 y 75 % siendo suelos MLBf, seguido de los suelos MQHe, Suelo de relieve fuertemente quebrado y pendiente 25-50%, con clima medio húmedo y paisaje de montaña; seguido del suelo PQFb con pendiente entre el 3- 7% de relieve moderadamente inclinado. Teniendo en cuenta el reconocimiento de las unidades cartográficas presentes en la zona de estudio Quebrada Garzoncito parte alta del municipio de Garzón, se realiza un mapa que ilustra organizadamente los tipos de suelos como se muestra a continuación:

Ilustración 3. Representación geográfica de las unidades cartográficas presentes en la cuenca subsiguiente de la quebrada Garzoncito parte alta.



Fuente: Autor (Camilo Andrés Gutiérrez)

6.4.1. GEOMORFOLOGIA

El análisis de las características geomorfológicas en el marco del presente estudio se hace teniendo en cuenta, que la geomorfología es el componente del territorio que sirve de base para la integración de los diferentes elementos físicos presentes en él. Las unidades geomorfológicas representan sistemas con relaciones de funcionamiento entre las variables suelo, agua, cobertura vegetal y amenazas.

La identificación de las unidades geomorfológicas presentes en el área de trabajo contribuye al entendimiento de los procesos de degradación del terreno en general, es así como cada unidad presenta rasgos particulares dependiendo de factores tales como los procesos morfo dinámicos que allí se estén presentando.

A partir de los análisis morfo métricos, morfo genéticos y morfo dinámicos se homologaron las unidades descritas en este documento, los cuales permitieron definir una zonificación a partir de fotointerpretación y control de campo que permitió extrapolar y continuar la jerarquización existente.

Teniendo como base estos criterios se pueden definir de la siguiente forma:

Morfometría:

La morfometría describe cuantitativamente las características del terreno como longitud, ángulo de inclinación y altura de la ladera. Igualmente determina la distribución de las pendientes (suaves a abruptas, escarpadas, concavidad y convexidad, etc.) (Instituto Geografico Agustin Codazzi , 1994)

Morfogénesis:

Cada una de las geo formas que se pueden encontrar en el área de estudio está directamente relacionada a los procesos orogénicos que produjeron el levantamiento de la cordillera oriental de Colombia.

Morfo dinámica: Se refiere a los procesos desnudativos, como: deslizamientos, fenómenos de erosión hídrica, caídas de rocas, áreas mal drenadas, flujos de tierra y de rocas y flujos de menor tamaño.

Unidades genéticas del relieve: Las unidades genéticas comprende las asociaciones o complejos de paisajes con relaciones de parentesco de tipo genético, litológico, topográfico y climático. En el área de la cuenca subsiguiente de la quebrada Garzoncito se destacan dos unidades de relieve, la primera montañosa que corresponde a zonas de tipo montañoso estructural denudacional,(áreas susceptibles a procesos erosivos) donde la morfogénesis predominante es denudativa y estructural, la segunda semiplano a plana ligada a zonas agradacionales (son zonas propensas a acumular material que se desprende de laderas) o acumulativas a partir de materiales arrastrados por corrientes y procesos erosivos. Las cuales se describen a continuación. (Instituto Geografico Agustin Codazzi , 1994)

Unidad genética de relieve agradacional o acumulativa:

Unidad geomorfológica de relieve depositacional de laderas

Geoformas:

Laderas de Acumulación:

Son laderas con pendientes suaves y regulares, algunas veces rectas, producto de la acumulación de materiales heterogéneos y está ligada a depósitos fluviolacustres y en algunos sectores de piedemonte a las rocas migmatitas. En esta unidad es común encontrar procesos de erosión hídrica concentrada, carcavamientos (son socavamientos progresivos remontantes) incipientes que produce inestabilidad de los bloques y ocasionalmente caídas de bloques. (Instituto Geografico Agustin Codazzi, 1994)

Unidad geomorfológica de relieve erosional de valles aluviales

Geoformas:

Valles de Planicie: Geoforma correspondiente a una porción de espacio abierto y relativamente plana, que tiene como eje principal a un curso de agua. Exteriorizando también uno o más niveles de terrazas de carácter deposicional o erosional. La corriente de agua puede mostrar más de un patrón de cauce: rectilíneo o meandrónico (que sigue el eje descendiente de la cuenca) sin que exista un límite neto entre cada uno de ellos, la geoforma está conformada por depósitos fluviolacustres (depósitos de alta sedimentación) y abanicos recientes. (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 1994)

Unidad geomorfológica de relieve erosional de depósitos no consolidados

Geoformas:

Terrazas aluviales:

Superficies planas y suavemente inclinadas (2° - 3°) paralela a los ríos a los cuales limitan con escarpes de diferente altura y espesor. Se forman por la incisión de antiguas planicies de inundación como consecuencia de cambios en el nivel de base de los ríos por cambios eustáticos, climáticos o movimientos tectónicos, se constituye de material aluvial con gravas, arenas y limos. Los procesos más comunes son la socavación lateral de márgenes y la erosión hídrica concentrada

Procesos Morfodinámicos

La morfología del área de estudio es típica de una zona de piedemonte la cual se ve afectada por una dinámica estructural intensa, sobre la cual se ha desarrollado una serie de procesos que han afectado el entorno y su equilibrio natural. En el área de trabajo los procesos Morfodinámicos más comunes son: la erosión la cual se puede presentar de forma laminar (surcos y cárcavas), la erosión hídrica (socavación lateral, cárcavas y surcos) que puede ser de origen natural o antrópico y los fenómenos de remoción en masa, representados por la reptación de suelos en las áreas de alta pendiente.

La erosión es un fenómeno que abarca la separación, arrastre, el transporte y la sedimentación de los suelos, por la acción de los denominados agentes erosivos, siendo los principales el agua, el viento, el hielo, los organismos vivos (los cuales se constituyen en medios de transporte) y la

fuerza de gravedad. En el área de estudio existen dos grandes tipos de erosión a saber: La geológica o natural y la acelerada o antrópica.

A continuación se hace una descripción detallada de los diferentes procesos erosivos y en cuanto a los fenómenos de remoción en masa que se presentan en el área de la cuenca subsiguiente de la quebrada Garzón.

Erosión geológica o natural: Consiste en el desgaste del suelo en su medio normal por la acción de las diversas fuerzas de la naturaleza (agua, aire, sol), este tipo de erosión se presenta en algunas áreas de las cuencas, especialmente en los sectores donde la pendiente es fuerte (por la fuerza de gravedad) y los procesos de desconfinamiento natural de las rocas son muy dinámicos (instituto Geografico Agustin codazzi, 1994)

6.5. Población

“La población existente en cuenca subsiguiente Quebrada Garzoncito se encuentra en zona rural del Municipio de Garzón. Según el último censo realizado por el Dane, la población de cabecera para este Municipio es la siguiente.” (DANE)

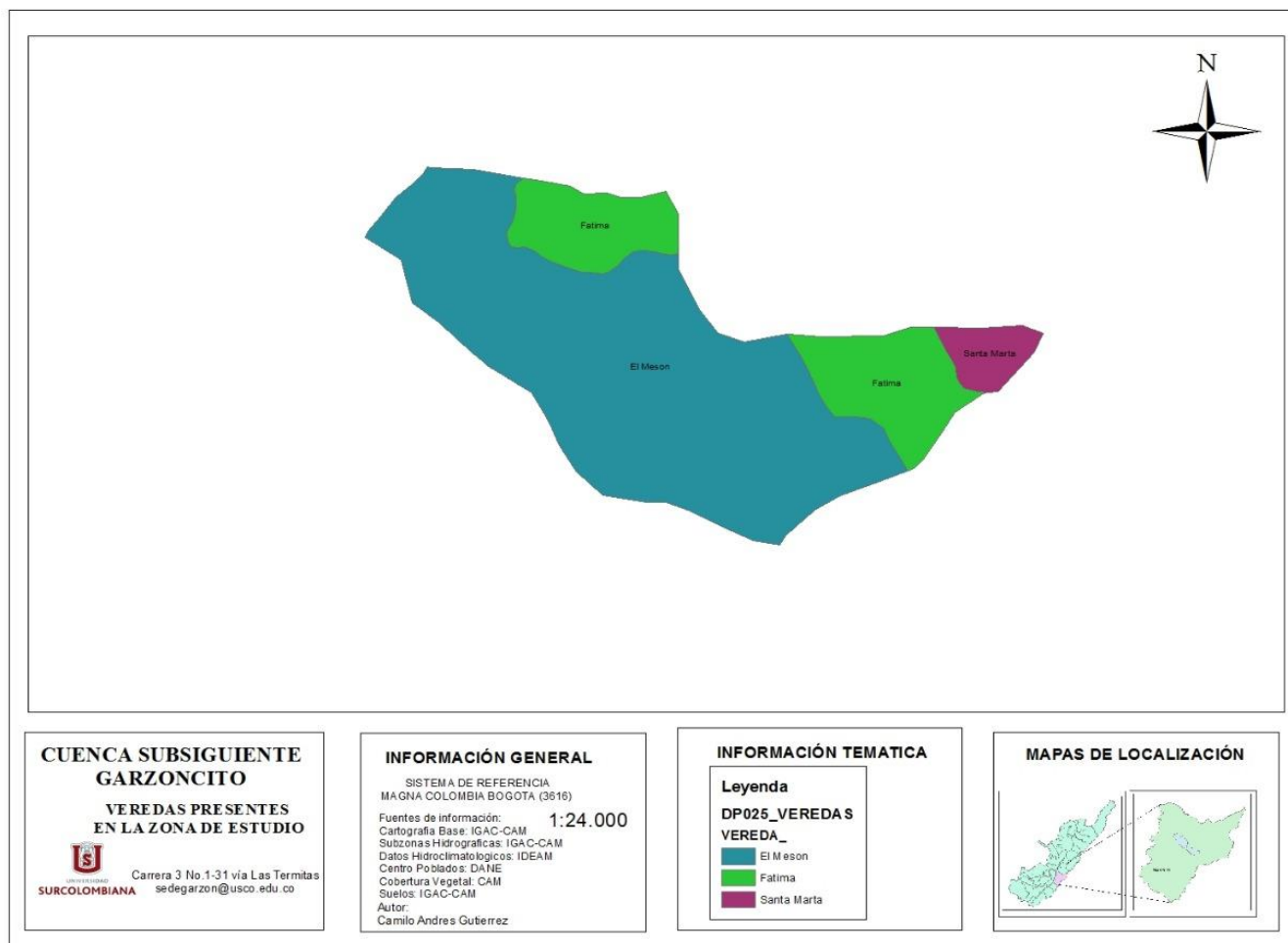
Tabla 5: Población Cabecera Municipal

MUNICIPIO	POBLACION CABECERA
GARZON	28053 Habitantes

Tabla 6: Veredas Presentes en La cuenca subsiguiente quebrada Garzoncito parte alta

MUNICIPIO	VEREDAS
GARZÓN	EL MESON
GARZON	FATIMA
GARZÓN	SANT MARTA

Ilustración 4: Veredas presentes en la cuenca subsiguiente Quebrada Garzoncito parte alta-Municipio de Garzón



Fuente: Autor (Camilo Andrés Gutiérrez)

6.6. Módulos para demanda de agua

6.6.1. Módulo de Riego Cultivos

El cálculo de los módulos de riego se realizó por medio del estudio de variables como la precipitación, evaporación, características del suelo, como la capacidad de campo, punto de marchitez permanente y densidad aparente, características físicas de los cultivos como profundidad radicular efectiva, umbral de riego, método de riego y el coeficiente del cultivo generado por la FAO.

Para el caso de Cuenca subsiguiente de la Quebrada Garzoncito parte alta no se estudiaron las unidades cartográficas presentes en cada uno de los predios cultivados, porque la mayoría era de Acueductos Rurales y un Distrito de Riego el cual queda en la Vereda el Mesón.

Valores de los módulos de riego

En la Tabla 7, se presentan los valores de dichos Módulos de Riego considerando como unidades de medida LPS (litros por segundo)

Tabla 7: Módulos de Riego

Cultivo /Serie de suelo	PXFa	PXDb1
FRUTALES	0,61	0,68
PLATANO	0,67	0,67
CACAO	0,64	0,64
CAFÉ	0,64	0,64
TOMATE	0,64	0,64
MANGO	0,64	0,79
PASIFORAS	0,46	0,46
PASTOS	0,46	0,46
MAIZ	0,73	0,73
UVA	0,39	0,43
CITRICOS	0,43	0,43
AVES	0,000027	
VACUNOS	0,0013	

Fuente: Corporación Autónoma Regional del alto Magdalena CAM

6.6.2. Consumo Humano

El modulo para consumo humano generado para los Acueductos Veredales se realizó mediante el cálculo de la proyección de la población (Cabecera Municipal).

Para la proyección de la población, en primer lugar se definió el nivel de complejidad del sistema, es decir para los Acueductos Veredales de: Fátima (Junta Administradora Acueducto Regional Veredas Alto Fátima – Fatima - parte de Agua Blanca), los Pinos (Junta Administradora Acueducto Veredal Los Pinos del Municipio de Garzón) y Las Mercedes (Rubiela Parra Calderón, Nicolás Arboleda), presentes en la Cuenca subsiguiente Quebrada Garzoncito parte alta en el Municipio de Garzón (Huila).

Esto se realizó por medio de la metodología propuesta dentro del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000 en sus TITULO A y B.

Tabla 8: Asignación del nivel de complejidad del sistema. Fuente RAS 2000

Asignación del nivel de complejidad		
<i>Nivel de complejidad</i>	Población en la zona urbana (Habitantes)	Capacidad económica de los usuarios
<i>Bajo</i>	<2500	Baja
<i>Medio</i>	2501 a 12500	Baja
<i>Medio alto</i>	12501 a 60000	Media
<i>Alto</i>	>60000	Alta

Notas: 1. Proyectado al periodo de diseño, incluida la población flotante.

2. Incluye la capacidad económica de población flotante. Debe ser evaluada según metodología del DNP.

Fuente: RAS 2000

Según el RAS el Municipio de Garzón (Huila) se encuentra en un nivel de complejidad Medio Alto ya que la población total de la cabecera municipal, según DANE es de 28053 habitantes para el año 1997

Tabla 9: Periodo de diseño máximo

Nivel de complejidad del sistema	Período de diseño máximo
Bajo, Medio y Medio alto	25 años
Alto	30 años

Fuente RAS 2000

A partir de **la tabla 9**, se determina el periodo máximo de diseño del sistema, según el nivel de complejidad que para el caso del Municipio de Garzón es de 25 años.

Tabla 10: Métodos de cálculos permitidos según el nivel de complejidad del sistema.

Métodos de cálculo permitidos según el nivel de complejidad del sistema				
Método para emplear	Nivel de complejidad del sistema			
	Bajo	Medio	Medio alto	Alto
Aritmético, Geométrico y exponencial	X	X		
Aritmético + Geométrico + exponencial + otros			X	X
Por componentes (demográfico)			X	X
Detallar por zonas y detallar densidades			X	X

Fuente RAS 2000

Según el nivel de complejidad del sistema, los métodos utilizados para el cálculo de la proyección de la población son los siguientes: Aritmético, Geométrico, exponencial.

El último censo realizado por el DANE para Garzón al año 1997, es la base fundamental para calcular los resultados se muestran a continuación:

Tabla 11: Datos de proyección de población mediante los métodos utilizados para el Municipio de Garzón (Huila).

MUNICIPIO/METODO	ARITMETICO	GEOMETRICO	EXPONENCIAL
GARZON	49301	86326	86109

Después de obtener la proyección de la población, se calculó la dotación neta según el nivel de complejidad del sistema, en este caso para el Municipio de Garzón - Huila es de 125 L/Hab - día.

Tabla 12: Dotación neta máxima según el nivel de complejidad del sistema.

Nivel de complejidad del sistema	Dotación neta máxima para poblaciones con Clima Frio o Templado (L/hab.día)	Dotación neta máxima para poblaciones con Clima Cálido (L/hab.día)
Bajo	90	100
Medio	115	125
Medio alto	125	135
Alto	140	150

Fuente RAS 2000.

Según el RAS 2000 se debe hacer una corrección al valor de la dotación neta según el clima en donde se encuentra el sistema considerado. Este cálculo se hace mediante los valores que se muestra en la Tabla 13.

Tabla 13. Variación a la dotación neta según el clima y el nivel de complejidad del sistema.

Variación a la dotación neta según el clima y el Nivel de complejidad del sistema			
Nivel de complejidad del sistema	Clima cálido (Más de 28°C)	Clima templado (entre 20°C y 28°C)	Clima frio (menos de 20°C)
Bajo	15%	10%	No se admite corrección por clima
Medio	15%	10%	
Medio alto	20%	15%	
Alto	20%	15%	

Fuente RAS 2000.

El nivel de complejidad y el clima del Municipio de Garzón indican que el factor de corrección del valor de la dotación neta es de + 0,15.

Ecuación 5. Dotación neta

$$Dotación\ neta = d_{neta\ máx} * 15\% = 18.75$$

$$125 + 18.75 = 143.75\ L.hab/día$$

Municipio	Dotacion neta (L·hab/d)
Garzon	143.75

Por último se debe determinar el porcentaje máximo de pérdidas técnicas del sistema, que se realiza a través del nivel de complejidad del sistema tal como se muestra en la siguiente Tabla 14.

Tabla 14: Porcentaje máximo admisibles de pérdidas técnicas.

Porcentajes máximos admisibles de pérdidas técnicas	
Nivel de complejidad del sistema	Porcentajes máximos admisibles de pérdidas técnicas para el cálculo de la dotación bruta.
Bajo	40%
Medio	30%
Medio alto	25%
Alto	20%

Fuente RAS 2000.

La Ecuación de la dotación bruta relaciona los valores determinados de la dotación neta con su variación según el clima y el porcentaje de pérdidas admisibles en el sistema. Para el Municipio de Garzón la dotación bruta es 191.666 l/hab.día o 0.0022 Lps.

Ecuación 6. Dotación bruta

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

% *P* = Porcentajes máximos admisibles de pérdidas técnicas

Ecuación 1: Demanda Bruta. Fuente RAS 2000

$$d_{bruta} = \frac{143,75}{1 - 0,25} = 191.666L. hab/d = 0,002218L. hab/s$$

Dotación Bruta	191,666	L/hab-día
Dotación Bruta	0,00222	L/seg
Dotación Neta	143,75	L/hab-día
Perdidas	0,25	Fracción

7. PROYECTO DE REGLAMENTACION Y DISTRIBUCION DE CAUDALES PROVENIENTES DE LA CORRIENTE QUEBRADA GARZONCITO PARTE ALTA.

7.1. Revisión de Información y Diagnostico de La Quebrada Garzoncito parte alta.

Tabla 15: Concesiones Existentes sin actualizar información quebrada Garzoncito parte alta.

PREDIO	NOMBRE PREDIO	NOMBRE PROPIETARIO
1	ACUEDUCTO VEREDAL LOS PINOS	JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO VEREDAL LOS PINOS DEL MUNICIPIO DE GARZÓN
2	JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO REGIONAL VEREDAS ALTO FATIMA-FATIMA-PARTE DE AGUA BLANCA	JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO REGIONAL VEREDAS ALTO FATIMA-FATIMA-PARTE DE AGUA BLANCA
3	LOTE "EL RUBI"	RUBIELA PARRA CALDERON
4	LOTE "1 DE MAYO"	NICOLAS ARBOLEDA
5	ACUEDUCTO FILO DE LOS LOROS	YUMARI AGREDA
6	ASOCIACION DE USUARIOS DEL DISTRITO DE ADECUACION DE TIERRAS DE PEQUEÑA IRRIGACION EL MESON"ASOELMESON"	ASOELMESON

7.1.1. METOLOGIA CENSO DE USUARIOS

Primeramente además de los estudios ya realizados en páginas anteriores se inicia una recolección de información en donde se puedan encontrar datos de años anteriores en cuanto a la zona de estudio quebrada Garzoncito parte alta del Municipio de Garzón, en la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM) asociados directamente con el tema de la reglamentación, ya sean permisos de concesiones de agua para el uso doméstico, distritos de riego o agrícola.

Previamente al estudio de la reglamentación se realizaron reuniones de socialización con la comunidad de la zona de influencia del Municipio de Garzón y cada una de las veredas involucradas con la Quebrada Garzoncito parte alta y sus afluentes. El objetivo de estas reuniones fue dar a conocer primero que todo el proyecto que los funcionarios de la Corporación

desarrollaran sobre la quebrada Garzoncito parte alta consiste en un estudio de reglamentación para ordenar y administrar el recurso agua haciendo un uso racional y eficiente del mismo de la Cuenca subsiguiente, con el fin de que no se malgaste ni se desperdicie este bien y servicio que nos presta la cuenca subsiguiente Garzoncito. Luego de dialogar de la importancia de la reglamentación con los interesados, se avanza al siguiente punto el cual es compartir un formato de encuesta llamado: “Censo de usuarios, uso y aprovechamiento del agua” [**Ilustración 12.1**] en el cual se hace la solicitud al interesado ya sea persona natural o jurídica información del predio, certificado de libertad y tradición o certificado extra juicio, croquis a mano alzada del predio, posteriormente a esta actividad se realizaron visitas programadas al sitio servido recorriendo cada predio con el objetivo de evidenciar la información suministrada y recolectar datos de Georeferenciación del predio y de la ubicación donde el usuario realiza su captación, derivación o tomas, bien sea por canal, manguera o electrobomba. El primer aforo se realizó en inmediaciones de la Vereda las Mercedes parte alta antes de cualquier derivación, antes de la bocatoma del Acueducto de la Vereda los Pinos en las coordenadas planas con origen Bogotá x: 838485 y: 731353 a una altura de 2052 msnm. Y el segundo aforo se realizó en la parte media de la cuenca subsiguiente de la quebrada Garzoncito en inmediaciones de la Vereda el Mesón aguas arriba de la bocatoma del Minidistrito de Riego el Mesón, con el fin de tener información verídica de cuanto es el caudal que en realidad ofrece esta cuenca subsiguiente, con el fin de distribuir balanceadamente los caudales correspondientes a los Acueductos Veredales y Distrito de Riego en la zona de estudio.

Ilustración 5: Etapas de la metodología usada para la recolección de información del censo de usuarios de la Quebrada Garzoncito parte alta.

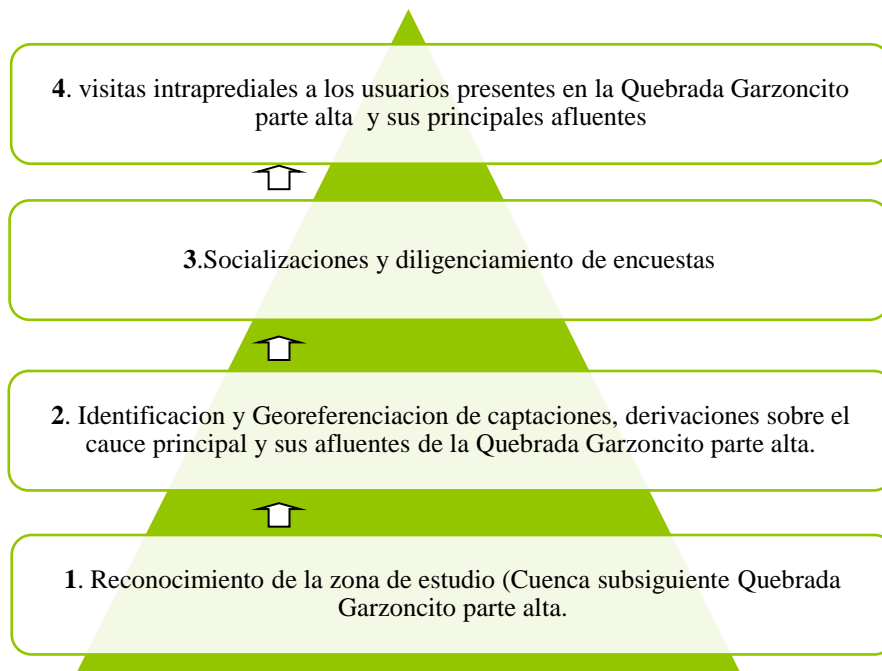


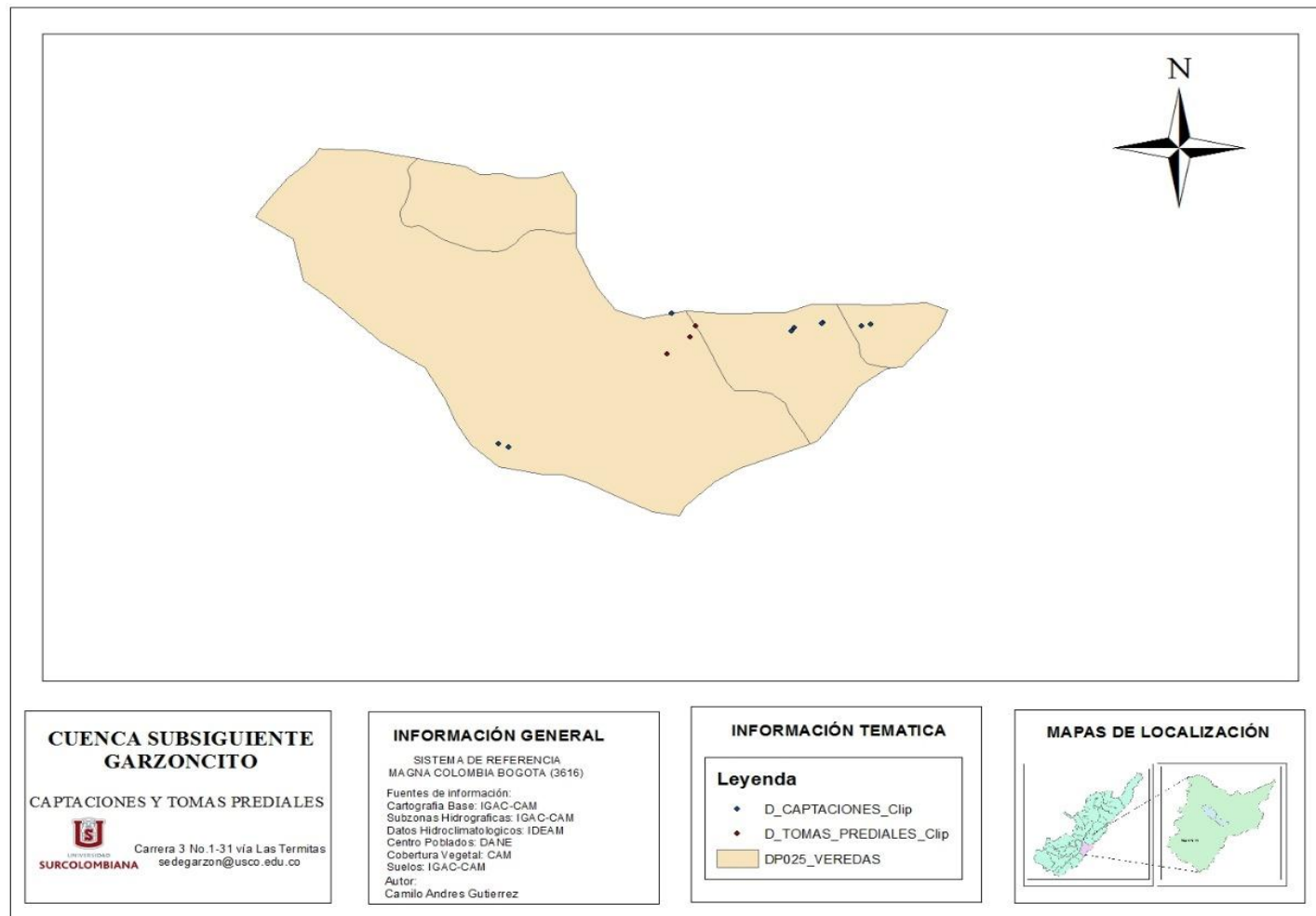
Tabla 16: Captaciones con obras hidráulicas presentes en la quebrada Garzoncito parte alta.

Nombre	Cauce
JUNTA ADMINISTRADORA DEL ACUEDUCTO VEREDAL LOS PINOS DEL MUNICIPIO DE GARZON	Quebrada Garzoncito
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO REGIONAL VEREDAS ALTO FATIMA-FATIMA-PARTE DE AGUA BLANCA	Quebrada Garzoncito
LOTE "EL RUBI" y LOTE "1 DE MAYO"	Afluente Carne Asada
ASOCIACION DE USUARIOS DEL DISTRITO DE ADECUACION DE TIERRAS DE PEQUEÑA IRRIGACION DE EL MESON"ASOELMESON"	Quebrada Garzoncito

Fuente: Autor (Camilo Gutiérrez)

A continuación, se ilustra el mapa en el cual se identifican las captaciones y tomas prediales de los usuarios sobre los cauces de la cuenca subsiguiente de la quebrada la Garzoncito parte alta y sus afluentes.



Ilustración 6: Captaciones y Tomas prediales usuarios Quebrada Garzoncito parte alta



Fuente: Autor (Camilo Andrés Gutiérrez)

Durante la etapa dos (identificación y Georreferenciación de captaciones, derivaciones sobre el cauce principal y sus afluentes de la Quebrada Garzoncito parte alta, se identificaron captaciones entre el cauce principal y sus afluentes las cuales fueron: 4 correspondientes a captaciones estructurales (bocatomas de Fondo) pertenecientes a Acueductos Veredales y un Minidistrito de Riego llamado "Asociación de Usuarios del Distrito de Adecuación de Tierras de Pequeña Irrigación El Mesón" asoelmeson"

Tabla 17: CAPTACIONES Y DERIVACIONES PRESENTES EN LA QUEBRADA GARZONCITO Y SUS PRINCIPALES AFLUENTES.

NOMBRE	FUENTE	COORDENADAS	IMAGEN
JUNTA ADMINISTRADORA DEL ACUEDUCTO VEREDAL LOS PINOS DEL MUNICIPIO DE GARZON.	Q.GARZONCITO	X 838485 Y 731353 A 2052 msnm	
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO REGIONAL VEREDAL ALTO FATIMA-FATIMA Y PARTE DE AGUA BLANCA.	Q.GARZONCITO	X 838155 Y 731365 A 1996 msnm	
RUBIELA PARRA CALDERON	Q.CARNE ASADA	X 837389 Y 731134 A 1885 msnm	

			
NICOLAS ARBOLEDA	Q.CARNE ASADA	X 837389 Y 731134 A 1885 msnm	
JUNTA ADMINISTRADORA ASOELMESON	Q.GARZON CITO	X 835993 Y 730434 A 1701 msnm	

7.2. Oferta Hídrica

La oferta hídrica de la Quebrada Garzoncito se determinó mediante aforos realizados en puntos estratégicos dentro de la cuenca subsiguiente y con caudales históricos.

Tabla 18: Puntos de aforo Quebrada Garzoncito.

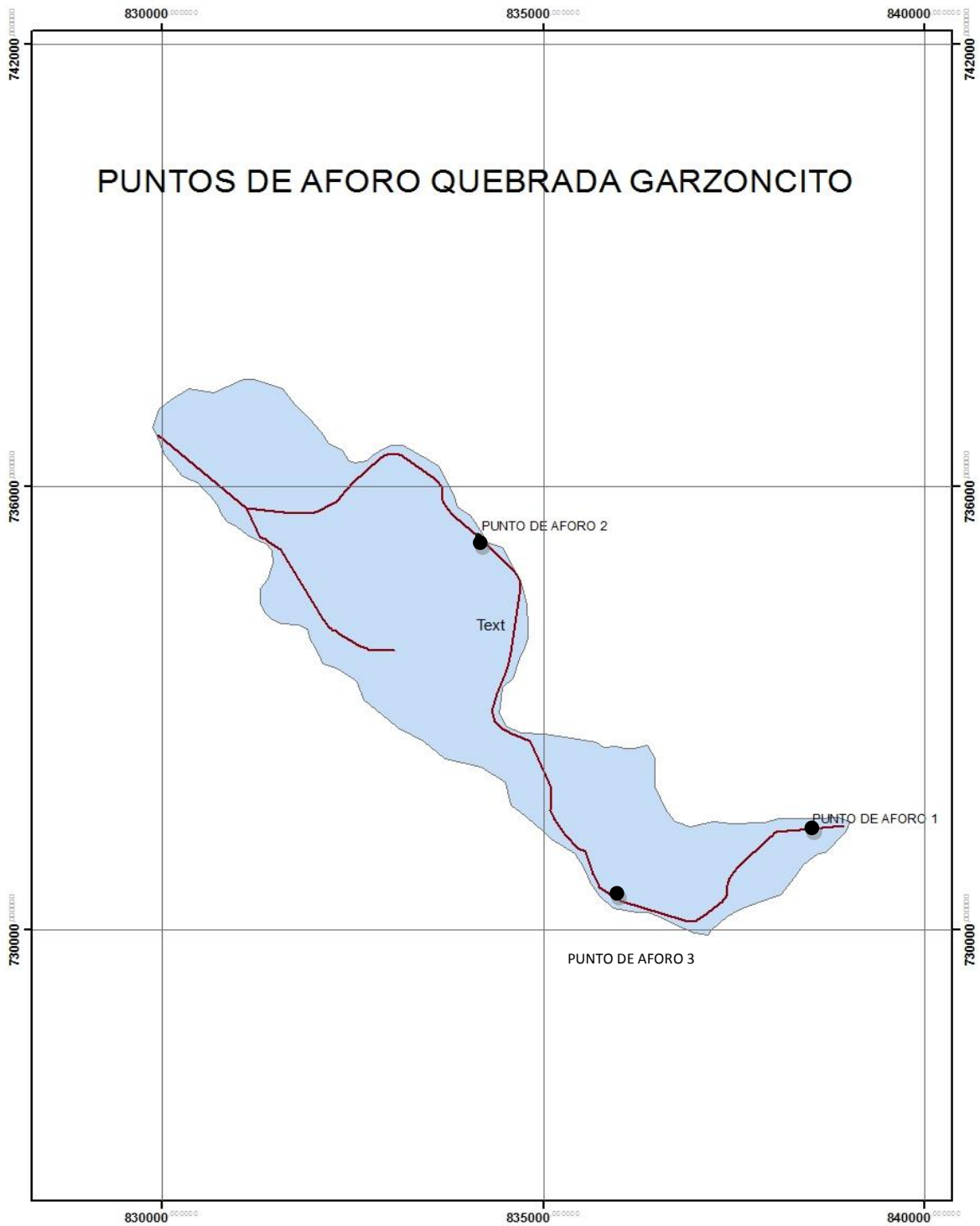
PUNTO DE AFORO	FECHA	IMAGEN
<p>EL PRIMER AFORO SE REALIZO 20 DE OCTUBRE DE 2017 EN INMEDIACIONES DE LA VEREDA LAS MERCEDES PARTE ALTA ANTES DE CUALQUIER DERIVACION , ANTES DE LA BOCATOMA DEL ACUEDUCTO DE LA VEREDA LOS PINOS EN LAS COORDENADAS PLANAS CON ORIGEN BOGOTA X:838485 Y:731353 A UNA ALTURA DE 2052 msnm, ESTA MEDICION SE REALIZO CON UN MEDIDOR DE CAUDAL ELECTROMAGNETCO AROJANDO UN CAUDAL DE 16 L/S</p>	<p>20 de Octubre de 2017</p>	
<p>EL SEGUNDO AFORO SE REALIZO 27 DE OCTUBRE DE 2017 EN INMEDIACIONES DE LAS VEREDAS CLAROS AGUA BLANCA, ANTES DE LA DERIVACION DEL CANAL FIGARON EN LAS COORDENADAS PLANAS CON ORIGEN BOGOTA X:834122 Y:735233 A UNA ALTURA DE 1415 msnm ,ESTA MEDICION SE REALIZO CON UN MEDIDOR DE CAUDAL ELECTROMAGNETICO ARROJANDO UN CAUDAL DE 262 L/S.</p>	<p>27 de octubre de 2017</p>	

EL TERCER AFORO SE REALIZO 30 DE OCTUBRE DE 2017 INMEDIACIONES DE LA VEREDA EL MESÓN AGUAS ARRIBA DE LA BOCATOMA DEL MINIDISTRITO DE RIEGO EL MESÓN, EN LAS COORDENADAS PLANAS CON ORIGEN BOGOTA X= 836017 Y= 730434 A UNA ALTURA DE 1690 msnm ,ESTA MEDICION SE REALIZO CON UN MEDIDOR DE CAUDAL ELECTROMAGNETICO ARROJANDO UN CAUDAL DE 42L/S.

30 de
octubre de
2017



Ilustración 7: Puntos de Aforo Quebrada Garzoncito.



Es importante mencionar que también se cuentan con registros de aforos históricos de la Quebrada Garzoncito en puntos estratégicos a lo largo del recorrido de dicha corriente.

Tabla 19: Caudales obtenidos durante las campañas de monitoreo de caudales históricos Quebrada Garzoncito.

SITIO DE AFORO		ALTITUD(MSNM)	CAUDAL (LPS)		
			nov-07	ene-08	mar-08
Cause Principal	Parte baja Vereda las Mercedes	1670	86	48	85
	Aguas abajo del canal Antiguo Figaro	1463	-	364	403
Quebrada las Vueltas	50 metros antes del canal de derivacion Amparo Correa	1087	-	221	278
	inmediaciones Piscicola Castalia	845	-	723	993
Canales Derivacion Q las Vueltas	canal Antiguo Figaro Vereda Claros	1467	-	18	22
	Canal Comba Vereda Claros-Canaleta Pharshall	1312	-	13	23
	Canal Agustin Trujillo	1178	-	5	9
	Canal Sartenejo Alto Vereda Claros	1120	-	69	40
	Q. las Vueltas -Canal Amparo Correa	1114	-	50	99

Fuente (Tomado del plan de ordenamiento de la cuenca hidrográfica de la quebrada Garzón fase de aprestamiento y diagnóstico, 2007)

7.3. Demanda Hídrica

De acuerdo a la información recolectada en el presente proyecto se plasmó el cuadro de distribución (**Tabla 20**) con diversos parámetros como sus Usos para:(Acueductos veredales, y Distritos de Riego), y así se calculó la demanda de caudal teniendo en cuenta el RAS 2000 para los Acueductos Veredales y poder suministrar el caudal requerido de los usuarios identificados en la reglamentación; no obstante cabe resaltar que la demanda hídrica registrada en este cuadro de distribución NO incluye todos los usuarios que hacen parte de alguna captación y/o provecho de la cuenca subsiguiente quebrada Garzoncito parte alta.

El requerimiento de agua para la cuenca subsiguiente parte alta principalmente se asocia al uso de Acueductos Rurales como los de las Vereda de: Fátima, Los Pinos, y Las Mercedes todos implementados para el consumo humano y doméstico; lo cual se tiene en cuenta el cálculo anteriormente realizado en el ítem 6.6.2 Módulo para consumo humano.

La demanda hídrica para que los usuarios de la Quebrada Garzoncito parte alta cumplan con el requerimiento necesario es de 20,0602 Lps, teniendo en cuenta que el total de la demanda hídrica para todos los usuarios de la cuenca subsiguiente es de 138,5977 Lps.

Realizadas las mediciones, cálculos y análisis con respecto a la oferta y demanda se refleja una preocupación por la Corporación ya que sumado a la demanda hídrica calculada en el cuadro de distribución total de toda la cuenca es de 138,5977 Lps y los usuarios que no obtuvieron la visita dentro de este estudio de la parte alta de la cuenca es de 0,292 Lps con un total de demanda para toda la Cuenca subsiguiente de 138,8897 Lps por lo tanto se mantiene el caudal ecológico en la parte baja para la cuenca estimado en un 25% del caudal de oferta en tiempo de invierno que fue la época de aforo, el cual es de 262 Lps ; que comparado con la parte alta tenemos una oferta de 42 Lps y sacándole el 25% a esta oferta que fue aforada en invierno arroja un valor de 10,5 Lps de caudal ecológico que se tiene que dejar en la parte media, esto quiere decir que según la demanda hasta la parte media de la cuenca el cual es de 20,0802 se está dejando un caudal ecológico para esta zona de la cuenca subsiguiente, de todas maneras es de vital importancia regular y disminuir el impacto negativo para que la cuenca se mantenga en su habitad y se conserve en buenas condiciones considerando las necesidades de los usuarios, así como los requerimientos físicos para mantener su estabilidad. También hay que tener en cuenta que aguas debajo de la parte media de la quebrada Garzoncito la cuenca subsiguiente se va recargando más de afluentes aumentando su caudal para la demanda de la parte baja ya que esta zona es donde hay mayor número de concesiones para uso agrícola, y piscícola.

7.4. Visitas de campo

Las visitas de campo se realizaron con respecto a la documentación entregada por los usuarios, se consideraron aspectos como: Nombre del predio, Coordenadas Geográficas del predio y de la captación, el tipo de captación, su uso (Agrícola, Pecuario y Domestico) y algunas observaciones que se manifestaban destacándose entre ellas si el usuario tenía permiso de concesión de aguas otorgado por la Corporación; como se muestra a continuación en la **Tabla 20**.

Tabla 20: Visitas de campo a usuarios identificados parte alta quebrada Garzoncito.

FECHA	VEREDA	NOMBRE DEL PROPIETARIO	NOMBRE DE PREDIO	COORDENADAS	ACTIVIDAD	TIPO DE CAPTACIÓN	USO (Agrícola/pecuaria/Domestico)	OBSERVACIONES
27/10/2017	LOS PINOS	JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO VEREDAL LOS PINOS DEL MUNICIPIO DE GARZON	JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO VEREDAL LOS PINOS DEL MUNICIPIO DE GARZON	X 838487 Y 731352 ALTURA: 2052 m.s.n.m	Aforo sobre la quebrada Garzoncito parte alta	BOCATOMA	DOMESTICO	El aforo arrojo un resultado de 16 L/s el cual se realizó con el medidor de caudal caudalimetro.
27/08/2017	LAS MERCEDES	RUBIELA PARRA CALDERON-NICOLAS ARBOLEDA	LOTE "EL RUBI" #- LOTE "1 DE MAYO" #	X 838496 Y 731327 ALTURA: 2052 m.s.n.m	Aforo sobre la quebrada Garzoncito parte alta antes de cualquier derivacion	BOCATOMA	DOMESTICO	El aforo arrojo un resultado de 0,015m ³ /s el cual se realizó con el medidor de caudal electromagnético OTT MF Pro. Obteniendo un caudal total de 15 L/s. para el lote el Rubiela Parra hay 4 personas y para el lote de Nicolas Arboleda 6 personas
03/11/2017	LAS MERCEDES	YUMARI AGREDA	ACUEDUCTO FILO DE LOS LOROS	X 837048 Y 731173 ALTURA: 1831 m.s.n.m	visita a la captacion para uso domestico sector nororiental de la vereda las mercedes	BOCATOMA DE FONDO	DOMESTICO	Bocatoma de fondo, quebrada carne azada afluente de Garzoncito, utilizada para uso domestico que surte a 19 familias del sector nororiental de la vereda las mercedes.(no entro a la reglamentacion por falta de papeles)
04/04/2017	FATIMA	JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO REGIONAL VEREDAS ALTO FATIMA-FATIMA-PARTE DE AGUA BLANCA	JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO REGIONAL VEREDAS ALTO FATIMA-FATIMA-PARTE DE AGUA BLANCA	X 838157 Y 731365 ALTURA: 1996 m.s.n.m	Se ubico el punto de captacion de agua para la vereda fatima donde se identifico una bocatoma de fondo .	BOCATOMA DE FONDO	DOMESTICO	Esta tubería tiene una aducción de 4 " hasta el desarenador el cual tiene una salida de 3" pulgadas esta captacion abastece de agua a 80 familias de la vereda fatima.
27/10/2017	EL MESON	ASOELMESON	ASOCIACION DE USUARIOS DEL DISTRITO DE ADECUACION DE TIERRAS DE PEQUEÑA IRRIGACION DE EL MESON" ASOELMESON"	X 835995 Y 730434 ALTURA: 1071 m.s.n.m	En el recorrido se ubico el punto de captacion de agua para el minidistrito de riego el meson identificando una bocatoma de fondo	Bocatoma de fondo	Agrícola/ Pecuario/ Domestico	este mini distrito tiene concesionado 17 L/s mediante resolucion 1155 del 15 de febrero de 2006, el mini distrito de riego el meson tiene capacidad para irrigar 132 hectareas

Tabla 21: Usuarios Visitados pero no incorporados al cuadro de distribución por no cumplir los requisitos.

FECHA	VEREDA	NOMBRE DEL PROPIETARIO	NOMBRE DE PREDIO	COORDENADAS	ACTIVIDAD	TIPO DE CAPTACIÓN	USO Agrícola / Pecuario /Domestico	OBSERVACIONES
03/11/2017	LAS MERCEDES	YUMARI AGREDA	ACUEDUCTO FILO DE LOS LOROS	X 837048 Y 731173 ALTURA: 1831 m.s.n.m	visita a la captacion para uso domestico sector nororiental de la vereda las mercedes	BOCATOMA DE FONDO	DOMESTICO	Bocatoma de fondo, quebrada carne azada afluyente de Garzoncito, utilizada para uso domestico que surte a 19 familias del sector nororiental de la vereda las mercedes.(no entro a la reglamentacion por falta de papeles)

Debido a que no presentaron la documentación completa requerida ante la Corporación Regional del Alto Magdalena, se registra un usuario visitado **Tabla 21** pero sin incorporación al cuadro de distribución que se realizó en esta fase, hasta tanto no se acerque el usuario y lleve los papeles que le hacen falta. Se aclara que por ser un cuadro de distribución preliminar está sujeto a cambio

7.6 CUADRO DE DISTRIBUCIÓN QUEBRADA GARZONCITO PARTE ALTA EN EL MUNICIPIO DE GARZON

Tabla 22: Cuadro de distribución quebrada Garzoncito parte alta en el Municipio de Garzón.

ID_PREDIO	No.	NOMBRE PREDIO	NOMBRE PROPIETARIO	AREA PREDIO (Ha)	Módulo 0,73													USO DOM. (Hab)	USO RECREACION	DEMANDA DE CAUDAL (lps)	CAUDAL ASIGNADO (lps)	
					USO AGRICOLA (Ha)										USO PECUARIO						VERANO	INVERNO
					CAFE	UVA	MANGO	PASTOS	PLATANO	MAIZ	MARACUYA	FRUTALES	TOMATE	CITRICOS	CACAO	AVES	PISCICULTURA (m2)					
CORRIENTE HÍDRICA Q. GARZONCITO PARTE ALTA																						
1010 - PRIMERA DERIVACION PRIMERA DERECHA (ACUEDUCTO VEREDAL LOS PINOS)																						
117	1010	Acueducto Veredal Los Pinos	Junta Administradora Acueducto Veredal Los Pinos														46,00	0,952				
TOTAL PRIMERA DERIVACION PRIMERA DERECHA (ACUEDUCTO VEREDAL LOS PINOS)																46,0000	0,952					
2020 - SEGUNDA DERIVACION SEGUNDA DERECHA (ACUEDUCTO VEREDAL FATIMA)																						
2	2020	JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO REGIONAL VEREDAS ALTO FATIMA- BARRICA	JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO REGIONAL VEREDAS ALTO FATIMA- FATIMA-PARTE DE AGUA BARRICA														975,00	2,450				
TOTAL SEGUNDA DERIVACION SEGUNDA DERECHA (ACUEDUCTO VEREDAL FATIMA)																975,0000	2,450					
AFLUENTE CORRIENTE HÍDRICA Q. CARNE ASADA																						
1010 - PRIMERA DERIVACION PRIMERA DERECHA (CARNE ASADA)																						
38	1010	LOTE "EL RUBI" #	RUBIELA PARRA CALDERON	5,26													4,00	0,0008				
TOTAL PRIMERA DERIVACION PRIMERA DERECHA (CARNE ASADA)																	0,0008					
2020 - SEGUNDA DERIVACION SEGUNDA DERECHA (CARNE ASADA)																						
39	2020	LOTE "10 DE MAYO" #	NICOLAS ARBOLEDA	4,46													6,00	0,002				
TOTAL SEGUNDA DERIVACION SEGUNDA DERECHA (CARNE ASADA)																6,00	0,002					
TERCERA DERIVACION TERCERA DERECHA																						
3030	3030	Acueducto Ffio De Los Loros	Yamari Agreda														123,00	0,2706				
TOTAL TERCERA DERIVACION TERCERA DERECHA																	0,27					
TOTAL Q. CARNE ASADA																	0,292					
CONTINUACION Q. GARZONCITO																						
3030 - TERCERA DERIVACION TERCERA DERECHA (ASOMESON)																						
95	3030	ASOCIACION DE USUARIOS DEL DISTRITO DE ADECUACION DE TIERRAS DE PEQUEÑA	ASOELMESON	32,000	103,00	5,00	2,00	2,00	1,00	3,00							20000,00	23,0000				
TOTAL TERCERA DERIVACION TERCERA DERECHA (ASOMESON)																	17,0000					
TOTAL CORRIENTE HÍDRICA QUEBRADA GARZONCITO																	20,0602					

La demanda de caudal para la cuenca subsiguiente de la quebrada Garzoncito y sus derivaciones parte alta como se muestra en la **tabla 22**, se calculó sumando los requerimientos de los Acueductos Veredales Los Pinos y Acueducto Veredal de Fatima, cuyo cálculo se realizó mediante el método RAS 2000 en sus TITULO A y B. y sumándole a estos cálculos, el dato arrojado por la Asociación de Usuarios del Distrito de Adecuación de Tierras de Pequeña Irrigación el Mesón "asoelmeson" arrojando una demanda de caudal de 20,0802 Lps. Asimismo, se evidencia que el uso de mayor importancia para esta zona es su uso **doméstico** debido a que tiene varios Acueductos Veredales, seguido del uso para el Distrito de Riego con una concesión de 17 Lps utilizados en cultivos como: café, la piscicultura, pastos, cultivos de tomate, maracuyá y frutales.

8. CONCLUSIONES

- En este estudio se identificaron dos usos y aprovechamientos del agua de la quebrada Garzoncito parte alta, las cuales son, uso de agua para consumo humano y uso de agua con fines Agrícolas.
- De acuerdo a información recolectada en las visitas de los usuarios, el uso del agua de mayor importancia en la cuenca subsiguiente Garzoncito parte alta es la del consumo humano, debido a que en la zona de estudio hay tres acueductos veredales y es de vital importancia dar prioridad a estos.
- De acuerdo a información recolectada del censo de usuarios y plasmada en el cuadro de distribución de la quebrada Garzoncito en la parte alta, la demanda es de 20,0802 Lps menor que la oferta obtenida, la cual es 42 Lps de la fuente hídrica, teniendo en cuenta que estos aforos se realizaron en época de invierno, el porcentaje del 25 por ciento del total del caudal que se debe dejar de caudal ecológico es el ideal.
- La información recolectada de las concesiones existentes en la corporación, fueron de gran ayuda para actualizar los datos de los usuarios, e identificar de manera rápida los usos y aprovechamientos del agua en la zona de estudio.
- Debido a la falta de los equipos de monitoreo que se llevaron para la ciudad de Bogotá exactamente a la universidad nacional para calibrarlos, en los últimos meses no se le pudo hacer seguimiento constante a la bocatoma de la asociación de usuarios de Asoelmeson, teniendo en cuenta que tienen 17 Lps concesionados, y argumentan que no los usan porque la quebrada no transporta ese caudal, pidiendo reducción de caudal otorgado.

9. RECOMENDACIONES

- Queda una gran preocupación en cuanto a la época en la que llegue el verano a la zona de estudio Quebrada Garzoncito parte alta, debido a que en esta época es cuando la mayoría de la comunidad hace uso en cuanto al distrito de riego para sus cultivos y aquí es donde el caudal del afluente disminuye drásticamente, teniendo en cuenta que en época de invierno casi no utilizan el agua del distrito así la tengan disponible en el predio, puesto que no tienen necesidad debido a las precipitaciones.
- En las épocas de verano, cuando los caudales medios se merman ostensiblemente, se presenta varios conflictos por el uso de las aguas, por la cantidad del recurso, entre ellos se tiene que los usuarios de la parte alta, captan la mayoría del caudal existente y por tanto los usuarios de la parte baja no obtienen este recurso hídrico, por esta razón es de vital importancia conservar y mantener protegidas las áreas aledañas al cauce de la parte alta de la quebrada con reforestación con especies propias de la región (nativa).
- El modulo para consumo humano generado para los Acueductos Veredales se realizó mediante el cálculo de la proyección de la población (Cabecera Municipal) mediante la metodología del RAS 2000, teniendo en cuenta que el nivel de complejidad nos dio medio alto y este es proyectado a 25 años, lo mínimo que se debería hacer por parte de las comunidades veredales en conjunto con la Corporación Autónoma Regional Centro, sería implementar también un plan de reforestación con especies nativas en donde la Corporación facilite el material vegetal y participe de manera activa durante el desarrollo del programa de reforestación permanente durante la vida útil proyectada a 25 años, con el fin de mantener un equilibrio en cuanto a la protección del agua como recurso natural y

de esta manera hacer sostenible y sustentable el recurso para los habitantes de la zona.

- Teniendo en cuenta que este estudio para la reglamentación de la quebrada Garzoncito parte alta es apenas la primera fase, se recomienda a la comunidad concienciar que la reglamentación se hace es con el fin de hacer un uso eficiente del agua previniendo a futuro una escases total de este recurso.
- En cuanto a los caudales concesionados se observó que el uso más importante es el de consumo humano teniendo en cuenta que en la zona hay tres Acueductos Veredales, por lo tanto se recomienda dar prioridad al uso de agua para consumo humano debido a que es de vital importancia en comparación con el uso de agua con fines agrícolas.
- En cuanto al caudal que requerían para piscicultura en el distrito de riego Asomeson no se le pudo otorgar el caudal que pedían para las 20 hectáreas, solo se les aprobó para 3 hectáreas debido a que en el orden de importancia primero se le debe otorgar concesión de agua a la población humana y consumo doméstico.
- En cuanto a la Precipitación mensual multianual que nos arrojó la estación Zuluaga , se evidencia que los meses de mayor precipitación son abril, mayo y noviembre se recomienda a el distrito de riego Asomeson que en estas épocas donde no es necesario tener agua del distrito debido a las altas precipitaciones de la zona sería recomendable que estos meses cerraran las entradas de agua a sus predios o bocatoma, y en conjunto con la corporación y el distrito de riego se llegara a un acuerdo para que no se les cobrara dichos meses y así hacer un uso racional y eficiente del agua.
- En cuanto a los suelos de la parte alta de la quebrada Garzoncito se hace necesario que la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM compre los predios de esa zona alta en el área de influencia de la fuente hídrica.

10. APORTE INDIVIDUAL

A lo largo del desarrollo de ésta etapa como pasante en la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, se orientó la atención a la construcción de nuevos conocimientos en cuanto a temas relacionados a la parte de adecuación de tierras, reglamentación de cuencas hidrográficas, suelos, y la importancia de realizar un estudio por medio de esta Empresa tanto para el ámbito personal como regional, en la cual se le agradece a la CAM por permitir poner a prueba mis conocimientos práctico - teóricos adquiridos en el alma mater Universidad Surcolombiana. Durante este proceso de pasante se aprendía día a día de cada una de las salidas de campo, debido a que no solo se llegaba como funcionario de una entidad si no que se interactuaba de una manera amigable con el propietario del predio o interesado con el fin de explicarle y dialogar de una manera amena cual era el objetivo de la visita, para así llegar a buenos términos explicándoles a cada uno de ellos la importancia de ordenar y administrar el recurso del agua para el bien de todos y de las generaciones futuras.

Aparte de las buenas visitas de campo también cabe resaltar los buenos comportamientos respetando a jefes y subalternos permitiendo que se vaya adquiriendo madurez frente a cualquier compromiso, mostrar resultados técnicos enfocados a solucionar problemas desde la práctica, permitieron que se pudiera culminar con lujo de detalles esta nueva etapa en la formación profesional como Ingeniero Agrícola

11. ACTIVIDADES DE APOYO DE CARÁCTER INSTITUCIONAL.

En el desarrollo de la pasantía se realizaron actividades y funciones establecidas en el convenio tales como se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 23: Actividades de apoyo DTC


Visita de Seguimiento y control de aguas Grises que son vertidas a carretera	vereda San Rafael del Municipio de Garzón	28/10/2017
Aforo aguas arriba del acueducto del municipio de Garzón	Municipio de Garzon	03/11/2017
seguimiento a mala disposicion de residuos solidos	Vía Agrado margen derecha vereda pedernal	08/11/2017
Aprovechamiento y permiso forestal de arboles aislados	Tarqui Huila	07/12/2017
Seguimiento y control de tala y quema en ronda de protección hídrica	vereda bajo buena vista - pedernal, municipio agrado. (h).	23/11/2017
Inventario forestal y Cubicación de árboles vía la jagua para ampliación de la carretera Nacional con funcionarios de la CAM y ALIADAS	Municipio de Garzon	11/01/2018
Apoyo a las Abogadas en busca de material para realizar los debidos procedimientos jurídicos en cuanto a los decomisos realizados por la corporación.	Oficina-CAM-DTC	durante el proceso de pasantia de los seis meses
Seguimiento y Aprovechamiento Forestal	Agrado Huila	15/01/2018
Entrega de material vegetal para reforestación al municipio de Garzón.	Municipio de Garzon	17/01/2018
Medida Preventiva de Seguimiento tala de guadua	barrio el jardin ladera quebrada la casajosa Garzon Huila	18/01/2018
Aforo manual Canales de Castalia	Castalia Garzon Huila	19/01/2018
Inventario forestal de aprovechamiento 3 carril Garzón Altamira	Vía Garzon Altamira	22/01/2018
cubicacion madera para creacion del libro de operaciones	barrio el limonar	24/01/2018
Agenda Ambiental sector porcicola y la CAM	camara de comercio Garzon Huila	01/03/2018
Material forestal solicitado DTC Garzon	Barrio Santa Clara Garzon Huila	29/02/2018

BIBLIOGRAFÍA

- D, G., Ruiz, J., & M., C. (2014). REGIONALIZACION DE COLOMBIA SEGUN LA ESTACIONALIDAD DE LA PRECIPITACION MEDIA MENSUAL, A TRAVES DE ANALIS DE COMPONENTES PRINCIPALES. IDEAM.
- FEDEGAN. (2014). Alternativas Para enfentar una sequia prolongada en la ganaderia colombiana. Bogota.
- IDEAM. (2010). Estudio nacional del agua . Bogota.
- IDEAM. (2017). Instituto de Hidrologia, Meteorologia y estudios Ambientales de colombia. Bogota.
- instituto Geografico Agustin codazzi. (1994).
- Instituto Geografico Agustin Codazzi. (1994). Estudio General De Suelos Del Departamento Del Huila. Bogota.
- Instituto Nacional de ecologia. (2004). Analisis Morfometrico de cuencas: caso de estudio del parque nacional pico Tancítaro. Mexico.
- Tomado del plan de ordenamiento de la cuenca hidrográfica de la quebrada Garzón fase de aprestamiento y diagnostico. (2007). Tomado del plan de ordenamiento de la cuenca hidrográfica de la quebrada Garzón fase de aprestamiento y diagnostico.


12. ANEXOS

12.1. Encuesta



CORPORACION AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA - CAM

ENCUESTA: CENSO DE USUARIOS, USO Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA



REGlamentación de las Aguas de la Corriente Garzoncito - Garzón (Huila)

INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Persona Natural Persona Jurídica Pública Privada

Nombre o Razón Social: _____

C.C. NIT No. _____ de _____

Dirección: _____ Ciudad: _____

Teléfono (x): _____ E-mail: _____

Representante Legal: _____

C.C. _____ de: _____

Dirección: _____ Ciudad: _____

Teléfono (x): _____ E-mail: _____

Calidad en que actúa: Propietario: Arrendatario: Posedor: Otro:

INFORMACIÓN DEL PREDIO

Nombre: _____

Dirección del predio: _____

Departamento: _____ Municipio: _____

Código Catastral: _____

Actual propietario: _____

Area (Ha): _____

Urbano Rural

Vereda: _____

Actividad: _____

Anterior Propietario: _____

INFORMACIÓN DEL AGUA

Tiene concesión: Si No

Titular concesión: _____

Coordenadas captación: X: _____ Y: _____

Tipo de Captación: Artesanal: Estructural:

Tipo de Conducción: Tubería: Manguera:

Caudal concesionado: _____

Nombre Derivación: _____

Bombos: Otro:

Canal revestido: Canal sin revestir:

USO Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA

Doméstico: No. personas permanentes: _____ No. personas transitorias: _____

Recreacional: Piscina: Lago: Area (m²): _____ No. Personas que usan el servicio: _____

Pecuario:

Ganadería:

Animal	No. Cabezas
Caballos, mulas	
Vacunos	
Cerdos	
Ovejas, cabras	
Aves	

Piscicultura:

No. Peces	
No. Lagos	
Área Lagos (m ²):	
Permiso Vertimientos?	

Almacenamiento de agua:

No. Reservorios:	
Volumen (m ³):	
Uso:	
Tiempo de recarga:	
Tiempo de descarga:	

Agrícola:

CULTIVO	AREA (Ha)	
	REPORTADA	VERIFICADA

Tipo de riego

Goteo: Aspersión:

Superficie: Microaspersión:

Frecuencia de riego: _____

Industrial: Clase de industria: _____ Demanda (m³): _____

Generación de energía - Cuál?: _____

Abastecimiento: Acueducto: Veredal: Vereda: _____ No. Usuarios: _____

Municipal: Municipio: _____ E.S.P.: _____ No. Usuarios: _____

Otro: Cuál?: _____

OBSERVACIONES

FIRMA DEL SOLICITANTE

FIRMA DEL ENCUESTADOR

FECHA: / /

12.2. Material Divulgativo de Socialización



Ilustración 9: Reunión de socialización de la reglamentación quebrada Garzoncito y sus principales afluentes.

Ilustración 8: Encuesta censo de usuarios, usos y aprovechamientos del agua

12.3 Datos meteorológicos de la estación de Zuluaga (Se muestran al final de los anexos)

ACTIVIDADES DE APOYO A LA CAM-DTC



Ilustración 10: Charla de reforestación y cuidado ambiental de las cuencas Coonfie.



Ilustración 11: Educación ambiental Día de los niños parque Simón Bolívar Garzón Huila.

Visita de Seguimiento y control de aguas Grises que son vertidas a carretera

En la vereda San Rafael del Municipio de Garzón propiedad de Joaquín López Rodríguez



Ilustración 12: Evidencia fotográfica Aguas grises de la vivienda del señor Joaquín López rodíguez y Georeferenciacion del predio.



Ilustración 13: Aforo aguas arriba del Acueducto del Municipio de Garzón



Ilustración 14: Seguimiento y control de tala y quema en ronda de protección hídrica Vereda Bajo Buena Vista - Pedernal, Municipio del Agrado. (H).



Ilustración 15: Inventario forestal y Cubicación de árboles vía la Jagua para ampliación de la carretera Nacional con funcionarios de la CAM y ALIADAS



Ilustración 16: Aprovechamiento y permiso forestal de arboles aislados



Ilustración 17: Medida Preventiva de Seguimiento tala de guadua, barrio el jardín quebrada la Cascajosa.



Ilustración 18: Inventario forestal de aprovechamiento 3 carril Garzón Altamira



Ilustración 19: Cubicación madera para creación del libro de operaciones Barrio el limonar.



Ilustración 21: Seguimiento y Aprovechamiento Forestal Agrado Huila



Ilustración 20: Agenda Ambiental sector Porcícola y la CAM



Ilustración 22: Material forestal solicitado DTC Garzón Huila



Ilustración 23: Aforo Manual Canales de Castalia Garzón Huila

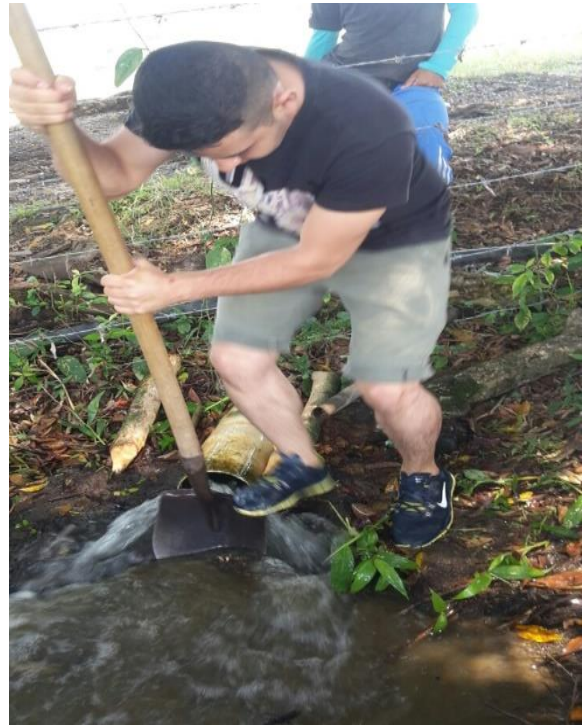


Ilustración 24: Aforo Volumétrico Canales de Castalia

12.3 Datos meteorológicos de la estación de Zuluaga

**I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA,
METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES**

SISTEMA DE INFORMACION

**VALORES TOTALES MENSUALES DE
PRECIPITACION (mm.) NACIONAL AMBIENTAL**

FECHA DE PROCESO: 2016/07/29

ESTACION: 21065040 ZULUAGA

**LATITUD 0215 N TIPO EST CO DEPTO
HUILA FECHA-INSTALACION 1971-JUN
LONGITUD 7531 W ENTIDAD 01 IDEAM
MUNICIPIO GARZON FECHA-SUSPENSION
ELEVACION 1270 m.s.n.m REGIONAL 04 HUILA-CAQUET
CORRIENTE LORO**

*A#O EST ENT ENERO * FEBRE * MARZO * ABRIL * MAYO *
 JUNIO * JULIO * AGOST * SEPTI * OCTUB * NOVE * DICIE **
VR ANUAL *

<i>1971 1 01</i>						<i>50.3</i>	<i>35.7</i>	<i>151.6</i>
						<i>162.0 3</i>	<i>118.3</i>	<i>517.9 3</i>
<i>1972 2 01</i>	<i>68.8 3</i>	<i>70.9</i>	<i>96.2 8</i>	<i>121.1 8</i>	<i>123.7 3</i>	<i>112.3</i>	<i>98.9 3</i>	<i>57.1 8</i>
						<i>41.0 3</i>	<i>113.5</i>	<i>169.5</i>
						<i>86.1 8</i>	<i>1159.1 3</i>	
<i>1973 2 01</i>	<i>17.3</i>	<i>37.8</i>	<i>56.9</i>	<i>84.8</i>	<i>141.3</i>	<i>125.7</i>	<i>104.2</i>	<i>117.6</i>
						<i>127.5</i>	<i>148.4</i>	<i>118.4</i>
						<i>145.9</i>	<i>1225.8</i>	
<i>1974 2 01</i>	<i>139.2</i>	<i>139.8 3</i>	<i>182.4 B</i>	<i>119.6 B</i>	<i>77.6</i>	<i>134.0 3</i>	<i>87.7</i>	<i>59.7</i>
						<i>66.6</i>	<i>117.5</i>	<i>98.8</i>
						<i>66.0</i>	<i>1288.9 3</i>	
<i>1975 2 01</i>	<i>77.2</i>	<i>156.1 3</i>	<i>140.1 3</i>	<i>55.8</i>	<i>150.2</i>	<i>210.9</i>	<i>155.0</i>	<i>84.9</i>
						<i>118.6</i>	<i>160.0</i>	<i>255.4</i>
						<i>204.3</i>	<i>1768.5 3</i>	
<i>1976 2 01</i>	<i>71.6</i>	<i>193.1</i>	<i>152.4</i>	<i>305.3</i>	<i>189.9</i>	<i>104.4</i>	<i>131.1</i>	<i>76.3</i>
						<i>69.6</i>	<i>147.7</i>	<i>59.6</i>
						<i>102.2</i>	<i>1603.2</i>	
<i>1977 2 01</i>	<i>31.3</i>	<i>131.7</i>	<i>96.2</i>	<i>232.0</i>	<i>152.5</i>	<i>161.4</i>	<i>46.3 3</i>	<i>60.9 8</i>
						<i>91.8</i>	<i>66.8</i>	<i>185.0</i>
						<i>77.7</i>	<i>1333.6 3</i>	
<i>1978 2 01</i>	<i>20.2</i>	<i>44.8</i>	<i>61.5 3</i>	<i>226.0</i>	<i>116.3</i>	<i>96.2</i>	<i>77.6 3</i>	<i>100.8</i>
						<i>117.3</i>	<i>67.8 3</i>	<i>117.4 3</i>
						<i>94.2</i>	<i>1140.1 3</i>	

1979 2 01 43.1 36.4 122.7 134.4 142.1 99.7 107.4 68.8
 144.0 64.3 3 182.9 35.4 1181.2 3

1980 2 01 97.0 3 138.3 111.7 213.9 130.7 196.9 108.5 75.0
 73.3 136.1 87.7 3 12.0 1381.1 3

1981 2 01 43.5 75.0 45.4 3 165.1 160.5 103.3 79.7 34.7
 90.6 96.6 230.5 104.1 1229.0 3

1982 2 01 141.5 112.8 3 287.7 176.5 142.4 3 131.9 8 105.5 8 75.1
 8 89.6 8 122.7 8 89.6 188.9 1664.2 3

1983 2 01 95.6 69.7 135.6 233.4 159.4 68.7 94.7 58.7
 70.4 108.8 99.1 193.5 1387.6

1984 2 01 194.0 3 128.9 111.3 127.5 149.3 164.7 88.5 114.6
 121.0 141.0 150.5 91.2 1582.5 3

1985 2 01 95.2 70.7 117.0 154.9 155.4 145.7 82.0 124.6
 51.4 183.8 130.2 65.1 1376.0

1986 2 01 113.6 187.1 147.9 137.5 100.7 133.5 93.9 32.3
 197.6 291.0 140.4 21.1 1596.6

1987 2 01 21.7 66.6 77.8 178.8 168.9 65.6 143.5 58.9
 52.9 210.9 104.7 77.3 1227.6

1988 2 01 83.8 111.0 46.3 3 152.6 3 86.5 3 181.4 131.7 3 76.5
 61.8 155.2 236.8 170.9 1494.5 3

1989 2 01 78.3 73.2 187.5 95.5 145.9 139.4 107.1 83.2
 65.3 107.8 128.4 138.1 1349.7

1990 2 01 115.4 3 169.1 3 60.2 3 118.4 3 118.7 3 128.3 3 91.2 3 31.7
 56.0 3 127.3 90.7 156.8 3 1263.8 3

1991 2 01 19.8 25.0 136.7 82.9 3 79.8 101.6 104.4 91.2
 69.0 63.8 147.2 209.3 1130.7 3

1992 2 01 94.4 82.8 50.6 90.7 69.9 3 61.6 63.7 77.0 74.9
 28.3 3 189.2 80.6 963.7 3

1993 2 01 53.5 139.2 85.3 52.8 3 99.1 60.0 113.0 64.2 3
 39.4 151.9 3 149.0 96.5 1103.9 3

1994 2 01 136.4 92.0 304.5 169.4 186.5 167.4 123.2 74.2
 101.2 127.5 103.9 51.6 1637.8

1995 2 01 13.5 77.0 156.6 151.0 72.9 131.8 112.2 128.1
 182.0 28.4 285.8 124.5 1463.8

1996 2 01 142.8 202.8 165.9 103.1 116.2 86.6 74.9 78.1
 61.7 252.8 77.4 82.7 1445.0

1997 2 01 190.0 45.8 79.5 172.9 192.4 83.1 98.1 39.6
 23.9 56.4 65.9 45.1 1092.7

1998 2 01 10.9 67.2 129.4 181.6 189.2 110.3 107.9 91.7
 55.2 106.5 140.3 84.0 3 1274.2 3

1999 2 01 172.1 250.5 173.2 198.1 144.3 129.1 83.5 27.7
 126.0 105.2 89.0 125.0 1623.7

2000 2 01 157.4 103.3 162.6 62.4 251.7 79.0 52.5 102.9
 151.3 98.1 50.4 98.6 1370.2

2001 2 01 34.0 48.0 93.5 81.2 154.7 123.0 62.3 45.5
66.3 69.9 113.9 52.1 944.4

NOTA: No se anexaron todos los datos de la estación del IDEAM en cuanto a la precipitación, teniendo en cuenta que son muchas hojas y el trabajo quedaría muy extenso, pero se anexaron unas páginas representativas que se utilizaron para calcular la precipitación promedio mensual multianual de la estación de Zuluaga.

Ilustración 25: Datos meteorológicos de la estación de Zuluaga

