



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

**DIAGNOSTICO TERRITORIAL E IMPLICACION DE RIESGOS AGRO
CLIMATICOS PARA LA FORMULACION (EOT) DEL MUNICIPIO DE
CAPARRAPI CUNDINAMARCA.**

OSCAR RAUL RODRIGUEZ RODRIGUEZ

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESPECIALIZACION GESTION TERRITORIAL Y AVALUOS.
BOGOTA D.C 2021**



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

**DIAGNOSTICO TERRITORIAL E IMPLICACION DE RIESGOS AGRO
CLIMATICOS PARA LA FORMUALCION (EOT) DEL MUNICIPIO DE
CAPARRAPI CUNDINAMARCA.**

OSCAR RAUL RODRIGUEZ RODRIGUEZ
Ingeniero civil

**Trabajo de grado para obtener el título de Especialista en Gestión
Territorial y Avalúos**

Docente Asesor:
Jaime Alberto Duarte Castro

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESPECIALIZACION GESTION TERRITORIAL Y AVALUOS.
BOGOTA D.C 2021**



Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bogotá D.C Primer semestre del 2021



AGRADECIMIENTOS

A mis padres y familiares por brindarme su apoyo, ejemplo y cariño durante toda mi vida.

A los docentes de la especialización, por brindarme sus diversos conocimientos en este campo de estudio.

Al municipio de Caparrapí que me abrió las puertas y me permitió conocer las dinámicas de su territorio.

A mis familiares y amigos que siempre han estado allí para tender la mano cuando más se necesita.

A todas aquellas personas que de una u otra forma aportaron su tiempo, conocimiento e información, para alcanzar el logro que este trabajo representa.



TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	11
2. DESCRIPCION DE LA ALTERNATIVA	13
3. OBJETIVOS	13
3.1 General	13
3.2 Especificos	13
4. METAS Y/O PRODUCTOS DEL PROYECTO	14
5. PLATEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA	15
5.1 Árbol de problemas	15
5.2 Descripción de la situación actual	15
5.3 Arbol de Objetivos	16
6. MARCO CONTEXTUAL	17
6.1 Información básica	17
6.2 Aspectos Geográficos	17
6.3 Reseña histórica del municipio de Caparrapí	19
6.4 Contexto Poblacional	19
6.5 Geografía y Relieve	21
6.6 Datos generales	22
6.7 Clima	23
6.8 Hidrografía	24
7. MARCO TEORICO	26
7.1 Clasificación de suelos	26
7.1.1 Susceptibilidad por textura de suelo	26
7.1.2 Calificación por Taxonomía	27
7.1.3 Calificación por tipo de arcilla	30
7.1.4 Calificación por drenaje natural	32
7.1.5 Susceptibilidad del componente suelos edáficos	33
7.2 Análisis y Diagnostico de Suelos	35
7.3 Topografía	36
7.4 Geología	36
8. LEGISLATIVA Y ARTICULACION	38
8.1 Constitución Política de Colombia	38
8.2 Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “todos por un nuevo país”	39



8.3 Plan Regional de Competitividad de Cundinamarca. 2010-2019	40
8.4 PGAR	40
9. METODOLOGIA	41
9.1 Componentes Metodológicos	41
9.2 Fases Metodológicas	43
9.3 Estrategia Integral Territorial	44
9.4 Análisis de las Características Principales del Diagnóstico.	45
9.5 Análisis de la Información Disponible.	45
10. ANALISIS Y RESULTADOS	47
10.1 Disposiciones Generales	47
10.2 Diagnostico de Componetes	48
10.3 Marco de Estrategías como Lineamientos	53
10.4 Uso Pontencial del Suelo	58
10.5 Conflictos Uso del Suelo	60
10.6 Uso actual y Ocupación del territorio	61
10.7 Vivienda	63
10.8 Movilidad y Conectividad	63
10.9 Gestión de Riesgos y Amenazas	65
10.9.1 Incentivar la Cultura del Riesgo	66
10.9.2 Planificación Gestión de Riesgos.	67
10.9.3 Identificación y Calificación de Amenazas	68
10.9.4 Calificación de Amenazas	70
10.9.5 Consolidación de Escenarios de Riesgo.	71
10.9.6 Componente Estratégico y Programático.	75
10.9.7 Acciones de Preparativo y Mitigación	75
10.10 Implicación de Riesgos Agroclimáticos	77
10.10.1 Énfasis en los Componentes de Cambio Climático	77
10.10.2 Estrategia Nacional Adaptación Cambio Climático.	78
10.10.3 Ruta Metodológica de Incorporación	79
10.10.4 Vulnerabilidad de Sistemas Producción.	80
10.10.5 Análisis de Precipitaciones	81
10.10.6 Matriz de Evaluación de Riesgo Agroclimático	83



10.10.7 Análisis hallado en la Matriz	85
11. CONCLUSIONES.	87
12. RECOMENDACIONES	89
13. BIBLIOGRAFÍA	90



INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cuencas y Subcuentas municipio de Caparrapí.....	24
Tabla 2 Productividad acuíferos municipio de Caparrapí.	25
Tabla 3 Clasificación de la profundidad efectiva de los suelos.....	29
Tabla 4 Clasificación del tipo de arcilla en los suelos.....	31
Tabla 5 Áreas y porcentajes según la susceptibilidad por suelos edáficos. .	33
Tabla 6 Diagnósticos de componentes Rural y Urbano.....	50
Tabla 7 Lineamientos y acciones a implementar.....	53
Tabla 8 Uso actual y ocupación del territorio por vereda.....	62
Tabla 9 Caracterización de predios por extensión.....	64
Tabla 10 Criterios de Valorización de Amenaza.....	69
Tabla 11 Definición de puntaje – Ocurrencias.....	70
Tabla 12 Calificación de amenazas.....	70
Tabla 13 Consolidación de escenarios de riesgos	73
Tabla 14 Relación de estaciones climáticas.....	81
Tabla 15 Valores promedio de Precipitación según las estaciones del IDEAM, ubicadas en el municipio de Caparrapí.....	81
Tabla 16 Valores de Precipitación en estaciones Hidrometeorológicas IDEAM	82
Tabla 17 Evaluación de riesgo Agroclimático.....	84



INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1 Localización Municipio de Caparrapí.....	17
Imagen 2 Mapa Limites Municipio Caprrapi (Cundinamarca).....	18
Imagen 3 Casco Urbano del municipio de Caparrapí.....	22
Imagen 4 Mapa de susceptibilidad por textura de suelo.	26
Imagen 5 Mapa de unidades taxonómicas.....	27
Imagen 6 Mapa de susceptibilidad por taxonomía.	28
Imagen 7 Mapa de susceptibilidad por profundidad efectiva de los suelos..	29
Imagen 8 Mapa de susceptibilidad por tipo de arcilla.....	30
Imagen 9 Mapa de susceptibilidad por drenaje natural.....	32
Imagen 11 Mapa de susceptibilidad a movimientos en masa por suelos edáficos.	34
Imagen 12 Movimiento remoción de masas en Caparrapi.	35
Imagen 13 Manto de Carbón M3 reposando sobre un paquete de areniscas.	37
Imagen 13 Conflicto por sobreutilización en el área rural de Caparrapí.....	60



INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1 Esquema de árbol de problema	15
Gráfico 2 Esquema árbol de objetivos.	16
Gráfico 3 Hogares con actividad económica.....	20
Gráfico 4 Estructura Poblacional por sexo y grupos de edad.	20
Gráfico 5 Servicios con que cuentan las viviendas.	21
Gráfico 6 Distribucion de Poblacion según lugar de nacimiento	21
Gráfico 7 Temperatura Máxima y Mínima Promedio.....	23
Gráfico 8 Distribución porcentual de la susceptibilidad por suelos edáficos. 33	
Gráfico 9 Componentes Metodológicos revisión general EOT municipal. ...	42
Gráfico 10 Fases Metodológicas Ajuste esquema de ordenamiento.	43
Gráfico 11 SobreUtilizacion del Suelo.....	61
Gráfico 12 Metodología aplicada a la zonificación de amenazas por movimientos en masa.	66
Gráfico 13 Metodología para incorporar Cambio Climático y Gestión del Riesgo de.....	79
Gráfico 14 Valores promedio de Precipitación Total Mensual. Estación N°1.	83
Gráfico 15 Valores promedio de precipitación Total mensual. Estación N°2.	83



1. INTRODUCCIÓN

La Ley 388 de 1997 desarrolla los anteriores preceptos constitucionales y legales, dando al Ordenamiento Territorial Municipal las bases legales para su aplicación. Dicha ley parte de la definición del ordenamiento territorial municipal en los términos de que éste *"comprende un conjunto de acciones político-administrativas y de planificación física concertados, en ejercicio de la función pública que les compete...en orden a disponer de instrumentos eficientes para orientar el desarrollo del territorio bajo su jurisdicción y regular la utilización, transformación y ocupación del espacio, de acuerdo con las estrategias de desarrollo socioeconómico y en armonía con el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales"* (Ley 388/97, art. 5).

Toda la intencionalidad manifiesta en los artículos 288, 297, 307, 319 y 329 de la CPC sobre una Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, y después de 15 intentos y 19 años después, se concreta parcialmente en la promulgación de la Ley 1454 de 2011. Esta norma en su artículo 2, define el alcance del Ordenamiento Territorial, en los siguientes términos: *"El ordenamiento territorial es un instrumento de planificación y de gestión de las entidades territoriales y un proceso de construcción colectiva de país, que se da de manera progresiva, gradual y flexible, con responsabilidad fiscal, tendiente a lograr una adecuada organización político administrativa del Estado en el territorio, para facilitar el desarrollo institucional, el fortalecimiento de la identidad cultural y el desarrollo territorial, entendido este como desarrollo económicamente competitivo, socialmente justo, ambientalmente y fiscalmente sostenible, regionalmente armónico, culturalmente pertinente, atendiendo a la diversidad cultural y físico-geográfica de Colombia"*.

El ordenamiento territorial municipal se concibe entonces como expresión espacial del desarrollo de la sociedad y como estrategia de planificación territorial. La dimensión espacial o geográfica a la que se hace referencia, es el escenario de aplicación de un conjunto coherente de políticas, líneas de acción, medios instrumentales y proyectos que buscan actuar sobre la organización espacial para configurar, en el corto, mediano y largo plazo, una estructura del territorio que integre de manera armónica y gradual los componentes de población, recursos naturales e infraestructura dentro del contexto del desarrollo humano sostenible y el equilibrio entre los procesos de desarrollo endógeno y exógeno.

Esta política de ordenamiento territorial se expresa a través de planes de ordenamiento territorial municipal (POTM), que contienen como ejes estructurantes una visión integral para el modelo de ocupación territorial, unos fines y medios de lograr la visión objetivo, y una reglamentación clara para el suelo urbano, de expansión urbana y rural. (Maziris, 2012).

La política de ordenamiento territorial conceptualiza el desarrollo del municipio en un contexto regional y desde una perspectiva integral, esta condición



garantiza diferentes niveles de articulación de proyectos desde el nivel local, hacia el regional y nacional dando coherencia a los mismos propósitos de desarrollo y contribuye en forma eficaz a la construcción de un orden territorial con fundamento constitucional, en el marco de los principios de coordinación, concurrencia y subsidiariedad que deben aplicarse en los diferentes niveles de ordenamiento y gobierno especialmente en función del desarrollo regional, con el fin de generar un mayor impacto en las actuaciones del ordenamiento territorial, más aún si se tienen en cuenta que los desastres naturales no tienen límites administrativos ni fronteras que restrinjan sus efectos.

El objetivo principal de la revisión y diagnóstico para la formulación del esquema de ordenamiento territorial en el municipio de Caparrapi, Cundinamarca, mediante la revisión general del Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT), como el instrumento básico que permita la definición de un modelo prospectivo de ocupación y crecimiento del mismo, las estrategias desarrollo aplicables para la consolidación de dicho modelo en el corto, mediano y largo plazo, así como la respectiva aplicación de las normas de desarrollo en el suelo urbano y rural, en función de garantizar el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes, representada en un adecuado uso del suelo, políticas claras de desarrollo y la incorporación adecuada del manejo del Riesgo agroclimáticos en el respectivo EOT.



2. DESCRIPCION DE LA ALTERNATIVA

Este proceso se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en la Ley 388 de 1997, modificada por las leyes 507 de 1999 y 902 de 2004 y reglamentada por el decreto 1077 de 2015 único del sector vivienda, ciudad y territorio. Igualmente se llevarán a cabo el desarrollo de los estudios técnicos para la incorporación de la gestión del riesgo en la planificación territorial con base en la incorporación de la gestión del riesgo y diagnósticos agro-climáticos en los planes de ordenamiento territorial, del mismo decreto.

3. OBJETIVOS

3.1 GENERAL.

Realizar una caracterización de la situación actual del área de estudio para formulación del EOT implementado la gestión de riesgos y los diagnósticos agro-climáticos

3.2 ESPECIFICOS

Determinar una ruta metodológica para la implementación de estudios agroclimáticos en el EOT del municipio de Caparrapí

Analizar la incorporación de cambio climático y gestión de riesgo en la formulación del EOT con el fin de enmarcarlos dentro de la planificación y gestión del ordenamiento territorial rural.

Implementar los cambios de las condiciones físicas, sociales y normativas del territorio en la revisión general del EOT.



4. METAS Y/O PRODUCTOS DEL PROYECTO

El proceso de ordenamiento a realizar para el municipio de Caparrapí, debe estar sustentado y apoyado en un sólido soporte técnico que respalde los programas, proyectos y normas; los documentos que integran el EOT y que se encuentran establecidos en los artículos 2.2.2.1.2.3.1 y 2.2.2.1.2.6.5 del Decreto 1077 de 2015.

Los productos que se presentan a continuación corresponden a los establecidos en la Guía *“Lineamientos para la formulación del proyecto de revisión y ajuste de planes de ordenamiento territorial (POT - PBOT - EOT)”* publicada por el Departamento Nacional de Planeación y Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio en el año 2016, los cuales a su vez abordan los contenidos requeridos para respaldar la alternativa de solución previamente propuesta.

Formulación de los componentes general, urbano y rural, este documento que comprende la toma de decisiones del plan de ordenamiento, y se ordena por componentes de acuerdo a lo previsto en la Ley 388 de 1997 y el Decreto 879 de 1998. Las grandes decisiones del plan corresponden al contenido estructural del componente general a partir del cual se desarrollan los demás componentes y contenidos del EOT.

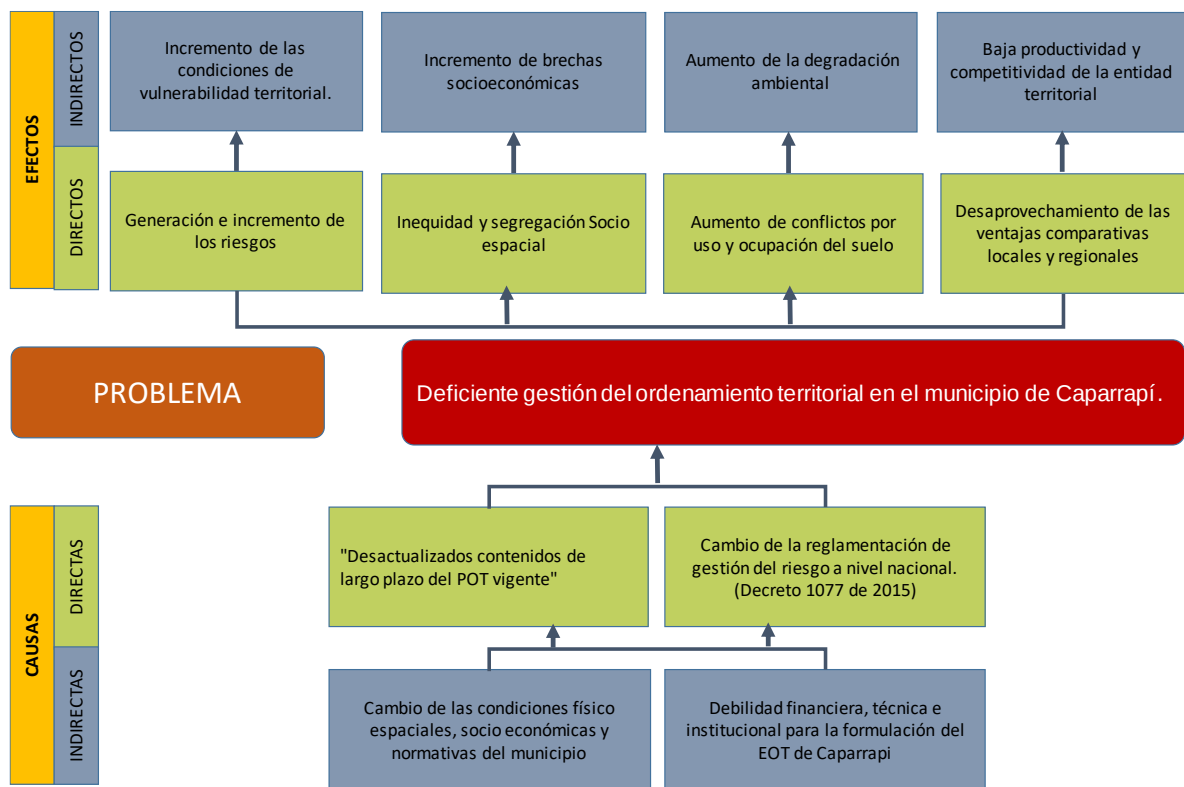


5. PLATEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA

La reglamentación del modelo de ocupación del suelo vigente, en el municipio del Caparrapí, no permite orientar un desarrollo territorial teniendo en cuenta las dinámicas socioeconómicas actuales existentes, dado que la vigencia de largo plazo del EOT del municipio de Caparrapí terminó en el año 2013. No obstante, el EOT actual sigue vigente a pesar de su desactualización.

5.1 ÁRBOL DE PROBLEMAS

Gráfico 1 Esquema de árbol de problema



Fuente. Documento técnico EOT, Secretaria de Gobierno Alcaldía Municipal Caparrapí 2019.

5.2 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

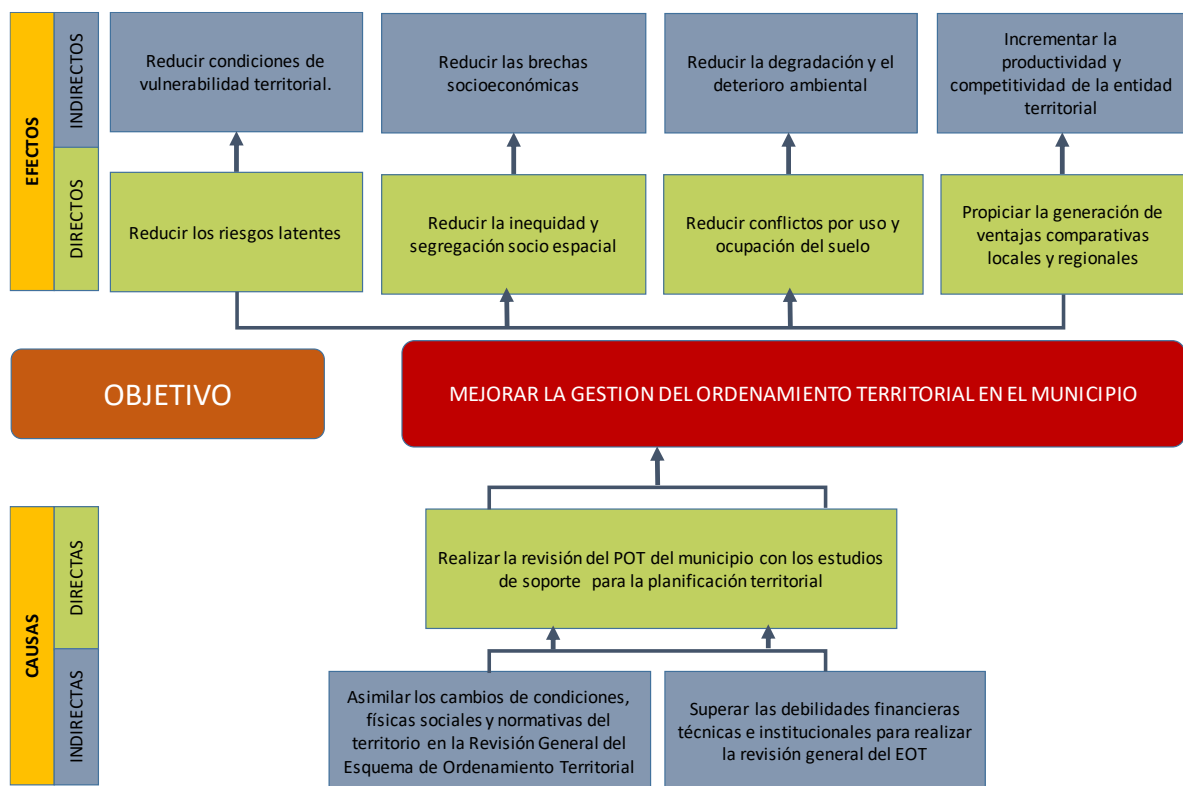
El EOT del municipio de Caparrapí fue adoptado mediante Acuerdo Municipal en el año 2001, por lo tanto, a la fecha ha finalizado su vigencia de largo plazo. En el año 2013, el EOT del municipio de Caparrapí debió iniciar una revisión general para reglamentar el uso del suelo urbano y rural, acorde con las nuevas dinámicas socioeconómicas, poblacionales, productivas, ambientales y de infraestructura actuales existentes.



Igualmente, el EOT del municipio del Caparrapí, adoptado mediante acuerdo municipal, no incorpora el alcance y contenido de las nuevas normas emitidas durante los últimos 13 años. Entre ellas, las más relevantes, las relacionadas con los estudios básicos de Gestión del Riesgo (Ley 1523 de 2012, Decreto 1807 de 2014, Decreto 1077 de 2015), áreas para Vivienda de Interés Social y Prioritario (Ley 1537 de 2012), y las Determinantes de Ordenamiento Territorial para suelo rural establecidas en el Decreto 3600 de 2007, Decreto 953 de 2013 y demás normas reglamentarias.

5.3 ARBOL DE OBJETIVOS.

Gráfico 2 Esquema árbol de objetivos.



Fuente. Documento técnico EOT, Secretaria de Gobierno
Alcaldía Municipal Caparrapí 2019



6. MARCO CONTEXTUAL.

6.1 INFORMACIÓN BÁSICA.

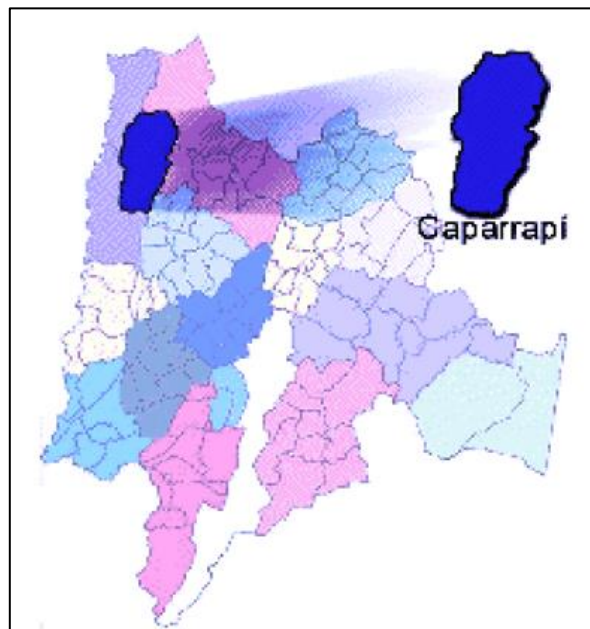
Caparrapí tiene una extensión total de 616,396 Km² y está localizado al noroccidente del departamento de Cundinamarca; su cabecera municipal se encuentra ubicada en la ladera de la cuenca del río Pata, situada a los 5°21" de latitud norte y 74°30" de longitud oeste del meridiano de Greenwich a 1.250 metros sobre el nivel del mar.

Este municipio igualmente se ubica a una distancia de 172 Km de Bogotá, limita por el norte con Yacopí en una extensión de 26,1 Km; por el noroccidente con Puerto Salgar en una extensión de 22,7 Km; por el suroriente con Guaduas en una extensión de 33,8 Km; por el suroccidente con Útica en una extensión de 7,54 Km y al occidente con La Palma en una extensión de 28,81 Km.⁴ En la actualidad la población de Caparrapí se dedica a la producción de panela y a la ganadería.

El escenario de ordenamiento territorial establecido a través del EOT, adoptado por el municipio de Caparrapí, desde la sanción y reglamentación de la, mediante la expedición de acuerdo municipal, tal y como se muestra a continuación¹. (Sites, 2012)

6.2 ASPECTOS GEOGRÁFICOS

Imagen 1 Localización Municipio de Caparrapí.

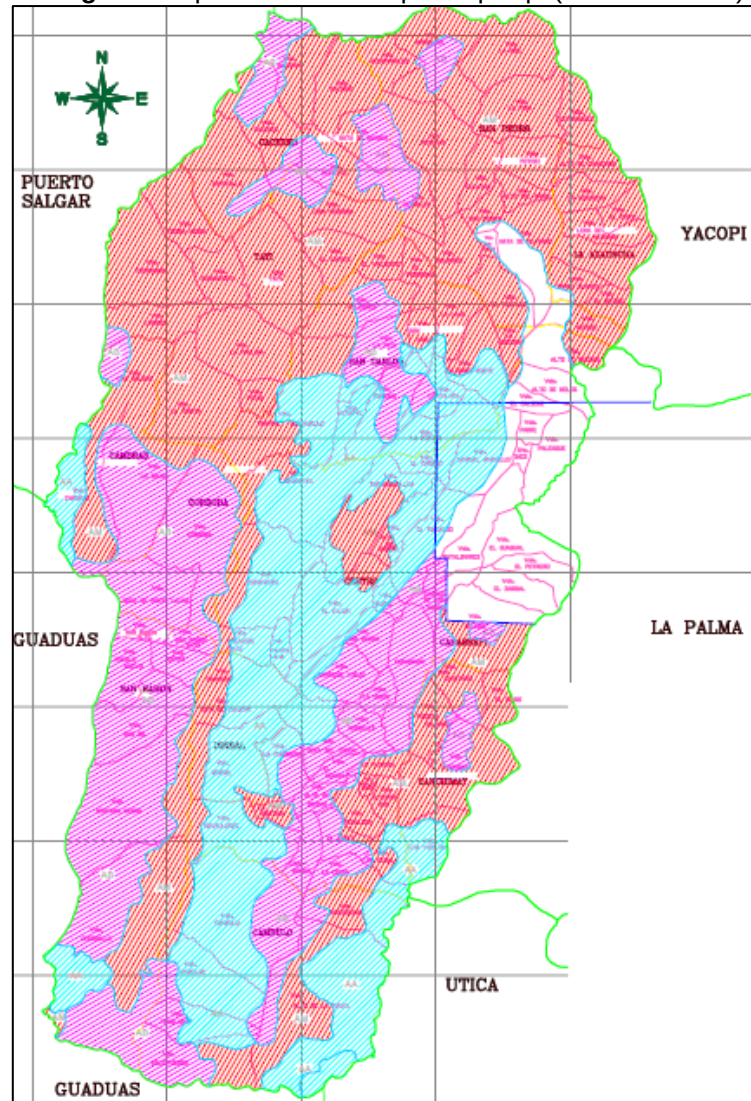


Fuente: Acuerdo N°14 Consejo Municipal Caparrapí http://caparrapi-cundinamarca.gov.co/mapas_municipio.shtml?apc

¹ SmithsClassRoom, Historia de Caparrapí, Ubicación: <https://sites.google.com/site/historiadecaparrapi>, Consulta: 20deFebrero2021



Imagen 2 Mapa Limites Municipio Caprapi (Cundinamarca)



Fuente: Acuerdo N°14 Consejo Municipal Caparrapi.
http://caparrapi-cundinamarca.gov.co/mapas_municipio.shtml?apc

Límites del municipio:

Norte con el municipio de Yacopí, veredas Caparrapí (La Miel, Acuaparales, Cáceres), Yacopí (Lavalle, Guayabales), de por medio el Río Nacopay, que desemboca en el Río Negro, en el punto donde se encuentran los tres municipios, Caparrapí, Yacopí y Puerto Salgar.

Nor Oriente, con el Municipio de La Palma, de por medio, la quebrada Minasal que se une con la Honda para conformar El Río Pata y hace parte del límite hasta el Valle de Zumbe.

Sur Oriente, con el municipio de Utica de por medio el Río Pata hasta la desembocadura del Río Negro.



Sur con el municipio de Guaduas, de por medio el Río Negro que separa a los dos municipios en sentido oriente occidente hasta la Inspección de Guaduoero.

Caparrapí fue elevado a la categoría de municipio en agosto de 1935, una vez se segregó de su territorio al municipio de Puerto Salgar, pasando de ser corregimiento a municipio, conservando los mismos límites con Guaduas, Útica y la Palma. (Gobierno S. d., 2010)

Caparrapí tiene una gran particularidad, y es que los límites en su mayor recorrido están dados por ríos: Río Negro, Río Salinas, Río Nacopay, Río Pata, Azaunchana.²

6.3 RESEÑA HISTÓRICA DEL MUNICIPIO DE CAPARRAPÍ.

Carlos Martínez en su libro; mención de la existencia de Caparrapí como un territorio indígena, que hablaba la lengua colima y menciona la fundación de Caparrapí desde la poca de la conquista 1560, donde se dice que el asiento de los Caparrapas, que traducido la lengua Colima quiere decir hombre de los barrancos, estaba en los territorios de influencia de la quebrada Guatachi con el Río Negro.

Lo que quedo de la cultura indígena de Caparrapí está inmersa en el territorio, queda de ella algunas palabras con las que se bautizaron sitios, ríos, pero no se ha hecho un estudio científico que permita saber si aún en Caparrapí hay descendencia de la tan valerosa tribu que se dice eran los pueblos indígenas que resistieron la opresión y maltrato de la conquista española. (Sanchez, 2016)

Nombres como Canchimay, Parri, Gausacury, nos conectan con la cultura indígena y posible origen del pueblo Caparrapa. (Santa Fe, Capital en el Nuevo Reino de Nueva granada 1998).³

6.4 CONTEXTO POBLACIONAL

La población rural predomina en la distribución demográfica actual de Caparrapí, de acuerdo a la proyección del censo DANE conciliado 2005 con proyección a 2020, la población total es de 16.748.

Caparrapí es un territorio que se encuentra identificado por el DANE, DNP, SISBEN y PROSPERIDAD SOCIAL con un índice de pobreza multidimensional del 73 %, 38 puntos por encima del indicador departamental

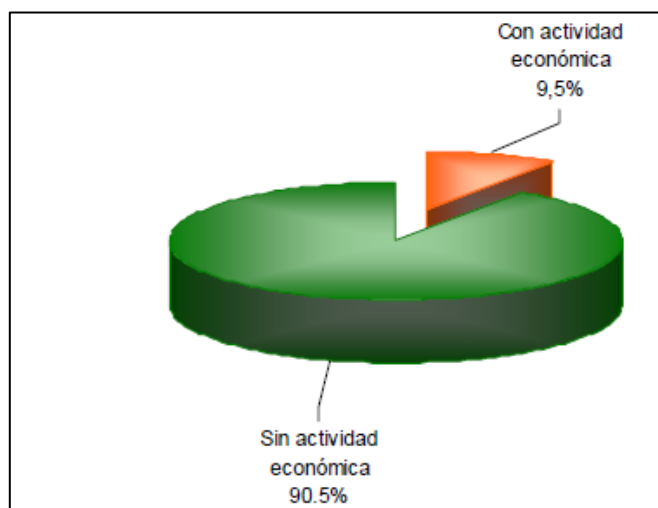
² Secretaria de Gobierno, El Municipio de Caparrapí, <https://municipio.com.co/municipio-caparrapi.html>, Consulta: 20deFebrero2021.

³ SANCHEZ CHAVEZ, José Joaquín, Plan Desarrollo Municipal periodo 2016-2019, Secretaria de Gobierno Caparrapí Cundinamarca Año 2016.



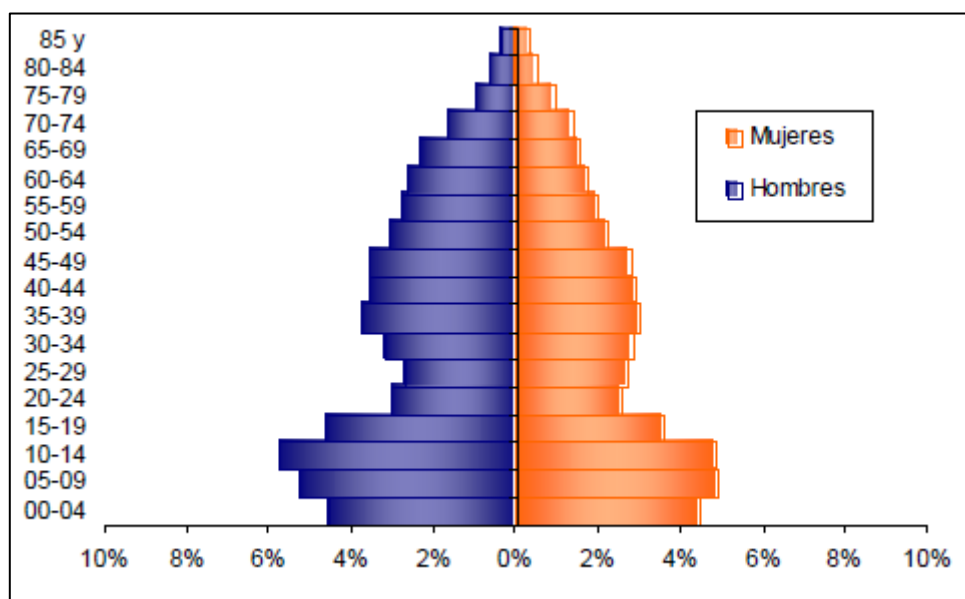
y 24.2 puntos por encima del indicador nacional, aspecto que evidencia la situación en pobreza extrema que afronta el municipio en temas de inequidad social y vulneración de derechos.⁴

Gráfico 3 Hogares con actividad económica.



Fuente: DANE, Boletín Censo General Caparrapí 2005.
<https://dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/cundinamarca/caparrapi.pdf>

Gráfico 4 Estructura Poblacional por sexo y grupos de edad.

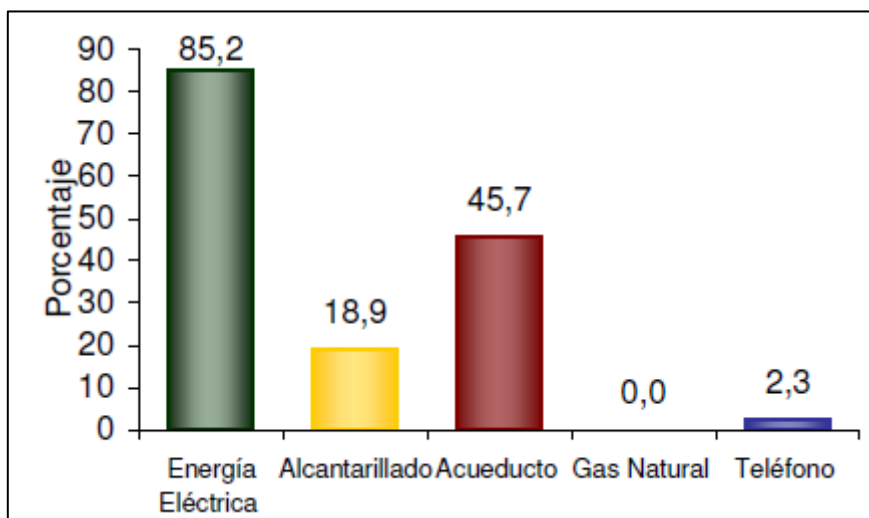


⁴ DANE, Boletín Censo General Caparrapí 2005 Cund, <https://dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/cundinamarca/caparrapi.pdf>, Consulta: 20deFebrero2021



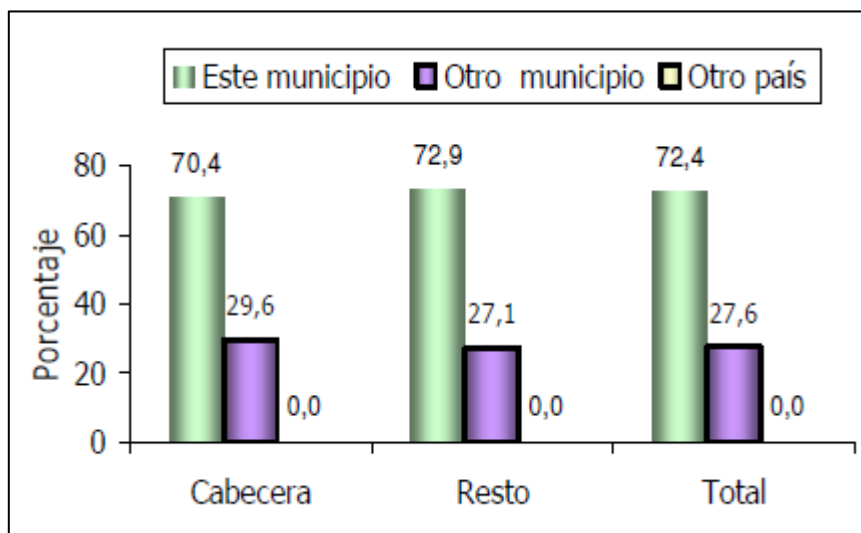
Fuente: DANE, Boletín Censo General Caparrapí 2005.
<https://dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/cundinamarca/caparrapi.pdf>

Gráfico 5 Servicios con que cuentan las viviendas.



Fuente: DANE, Boletín Censo General Caparrapí 2005. Cundinamarca.
https://dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL_PDF_CG2005/25148T7T000.PDF

Gráfico 6 Distribucion de Poblacion según lugar de nacimiento



Fuente: Censo General 2005 - Perfil Caparrapí – Cundinamarca.
https://dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL_PDF_CG2005/25148T7T000.PDF

6.5 GEOGRAFÍA Y RELIEVE.

Caparrapí, se encuentra ubicado sobre la cordillera oriental, correspondiente a la región Andina; esta región comprende el sistema montañoso de los Andes.



La montaña Cundinamarquesa corresponde por orografía a la cordillera oriental de los Andes, que, al entrar al territorio, se abre en dos brazos uno oriental y otro occidental, en este último está localizado el municipio de Caparrapí.

Un territorio de grandes montañas y hermosos paisajes, delimitado por ríos y quebradas que irrigan el suelo agrícola y productivo, El relieve Caparrapa hace parte de la cordillera Oriental de los Andes Colombianas que penetra en el territorio en dos ramales en sentido sur norte, es característico por falas longitudinales y transversales que moldean las diferentes formas del relieve, por donde fluyen un gran inventario de quebradas y ríos que bañan todo el territorio de Caparrapí. (ColombiaWeb, 2015)

Posee áreas de interés ecológico aferentes al río Patá a partir de la confluencia de las quebradas Minasal y Quebrada Honda, en la formación montañosa denominada Loma Alto Seco, dotadas de un pequeño bosque de variedades nativas. Sobre el mismo cauce es de gran importancia ecológica el sitio denominado el Patá donde se encuentra desarrollada una infraestructura con fines turísticos y de esparcimiento, en la que se encuentra un bosque húmedo y natural.⁵

6.6 DATOS GENERALES:

Según el mapa del municipio, Caparrapí está conformado por 119 veredas, con una extensión aproximada de 616,4 Km², uno de los reclamos en la mayoría de mesas de participación consistió en que las veredas que figuran en el mapa municipal no concuerdan con la realidad y solicitan se actualice el mapa con los nombres de las veredas que están legamente constituidas.

Imagen 3 Casco Urbano del municipio de Caparrapí.



Fuente: Google Imágenes, RCNRadio, Declaran Emergencia Sanitaria en Caparrapí, <https://www.rcnradio.com/colombia/region-central/declaran-emergencia-sanitaria-caparrapi>

⁵ Colombia Turismo Web, CAPARRAPI, <http://www.colombiaturismoweb.com/DEPARTAMENTOS/CUNDINAMARCA/MUNICIPIOS/CAPARRAPI/CAPARRAPI.htm>, Consulta:17de Marzo2021.



6.7 CLIMA

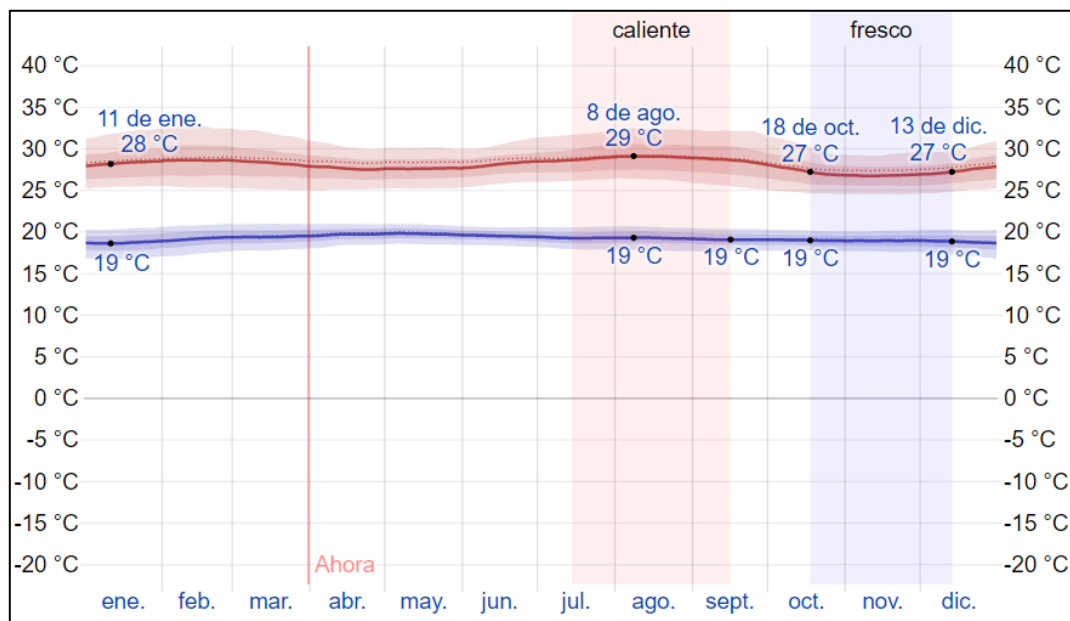
La ubicación geográfica y las condiciones de relieve del municipio, permiten contar con temperaturas entre los 23 a 32 grados centígrados en un ambiente seco, lo cual lo ubica en la categoría de clima tropical.

Caparrapí tiene una cantidad significativa de lluvia durante el año, con precipitaciones alrededor de 2271 mm. En el municipio se encuentran áreas de bosque protector que forman un 30% de las tierras de uso potencial, ubicadas al norte y sur del municipio generalmente con pendientes mayores al 50% y suelos superficiales, pedregosos susceptibles a erosión y baja fertilidad.

La *temporada templada* dura 2,0 meses, del 14 de julio al 16 de septiembre, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 29 °C. El día más caluroso del año es el 8 de agosto, con una temperatura máxima promedio de 29 °C y una temperatura mínima promedio de 19 °C. (Venture, 2021)

La *temporada fresca* dura 1,9 meses, del 18 de octubre al 13 de diciembre, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 27 °C. El día más frío del año es el 11 de enero, con una temperatura mínima promedio de 19 °C y máxima promedio de 28 °C.⁶

Gráfico 7 Temperatura Máxima y Mínima Promedio.



Fuente. Website "Weather Spark", Clima Promedio en Caparrapí Cundinamarca.

⁶ Cedar Lake Ventur Inc, Clima promedio en Caparrapí Colombia, <https://es.weatherspark.com/y/23374/Clima-promedio-en-Caparrap%C3%AD-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o>, Consulta: 17 de Marzo 2021.



6.8 HIDROGRAFÍA

El municipio hace parte de la cuenca media del río Negro, que cursa en sentido sur, noroccidente y en su recorrido hacia el río Magdalena, tributa las aguas de los ríos: Pata en el extremo sur, este río nace a una altura de 1.600 m.s.n.m en la formación montañosa denominada Loma Alto Seco y se forma a partir de la confluencia de las quebradas La Honda y Minasal, río Cambrás en el costado occidental y el río Nacopay (o Macopay) en el sector noroccidental del municipio, a 1.600 m.s.n.m., en el sistema montañoso denominado Alto de Ruedas donde nace la quebrada La Azauncha que en su unión con las quebradas La Sonadora y La Azauncha forman el río Negro propiamente dicho, en su recorrido en sentido oriente occidente busca su desembocadura en el río Negro a 300 m.s.n.m en el costado noroccidental del Municipio, a su vez para cada uno de ellos se encuentran un gran número de afluentes que se han agrupado en subcuencas, entre ellas las que se presentan en la siguiente tabla.⁷ (Quintero, 2016)

Tabla 1 Cuencas y Subcuencas municipio de Caparrapí.

NOMBRE	UBICACIÓN	CP	AREA (Ha)	% AREA
RÍO NEGRO			38.075,00	61,98
Drenajes vertiente occidental zona norte	Noroccidente	Tatí - Cáceres	5.880,00	9,57
Cañada Agua Blanca	Norte	Tatí - Cáceres	3.650,00	5,94
Quebrada Nupala	Centro	Centro San Carlos	5.600,00	9,12
Drenajes vertiente oriental zona sur	Centro Sur	Cámbras, Córdoba San Ramon	10.717,50	17,45
Drenajes vertiente oriental zona sur	Centro Sur	Cambras Córdoba San Ramón	12.227,50	19,91
RÍO PATA			11.140, 00	18,14
Drenajes vertiente occidental	Occidente Centro Sur	Cachimay Centro	6.637,50	10,81
Drenajes vertiente oriental	Oriente	Centro Cámbulo	4.502,50	7,33
RÍO NACOPAY			12.213,00	19,88
Quebrada La Azauncha	Norte Oriente	La Azauncha San Pedro	3.802,5	6,19
Quebrada Salinas	Norte Occidente	San Pedro Tati y Cáceres	8.410,5	13,69
TOTAL			\$ 61.481	100,00

Fuente Documento Técnico EOT Secretaria de planeación e infraestructura - Alcaldía Municipal Caparrapí 2019.

Este gran inventario hídrico se convierte en una de las mayores fortalezas y oportunidades para proyectar el desarrollo integral de Caparrapí al promover

⁷ Riaño Quintero, Leydi Alejandra, Diagnostico técnico de la planta de potabilización de agua del municipio de Caparrapí cundinamarca al año 2016, Bogotá, 2016, Pags 9 – 10, Universidad de la Salle, Facultad de Ingeniería.



y garantizar la oferta hídrica. El Río Negro, el cual drena sus aguas en sentido sur, noroccidente para desembocar en el Río Magdalena y a su vez fluyen hacia él, las aguas de las quebradas Garabatera, Salinas, El Cucho, Pita, Nupalá Guatachí, Gusacurí, Quebrada La Fría, La Hoya, Pedregosa y El Zusne.

El municipio cuenta con tres tipos de acuíferos potenciales clasificados según su productividad predominando los acuíferos de baja productividad, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2 Productividad acuíferos municipio de Caparrapí.

CLASIFICACION	PRODUCTIVIDAD (LITROS / SEG/M)	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
ALTA	>1.1	14.659	23,86
MEDIA	>0,1 < 1.1	1.290	2,10
BAJA	>0,001 < 0,1	45.479	74,03

Fuente. Documento Técnico EOT Acuerdo N°14 Secretaria de Gobierno - Alcaldía Municipal Caparrapí

Los acuíferos de alta productividad en el municipio, se distribuyen en 14.659 has que corresponden al 23,86% del área total; se encuentran asociados a la formación geológica Córdoba (Ksco) que se distribuye en área de jurisdicción de los centros urbanos de Cambrás, Tatí, San Ramón, Azahuncha, Centro y San Carlos y a los depósitos aluviales (Qal) ubicados en áreas de influencia de los ríos Negro, Pata y Nacopay en donde se localizan en mayor porcentaje.

Los acuíferos de productividad media se presentan en el 2,10% del área municipal que corresponden a 1.290 has y se distribuyen en zonas en jurisdicción de los centros urbanos de Cáceres y Tatí, en límites con el municipio de Puerto Salgar. (Quintero, 2016)

Los acuíferos de muy baja productividad se caracterizan por presentar porosidad primaria o secundaria, baja conductividad hidráulica. Esta categoría involucra además acuíferos de extensión local y tipo restringido a zonas fracturadas con ninguna o baja productividad y comprenden rocas con granulometría fina a gruesa compactas.⁸

⁸ Riaño Quintero, Leydi Alejandra, Diagnostico técnico de la planta de potabilización de agua del municipio de Caparrapí cundinamarca al año 2016, Bogotá, 2016, Pags 10 – 11, Universidad de la Salle, Facultad de Ingeniería.



7. MARCO TEORICO.

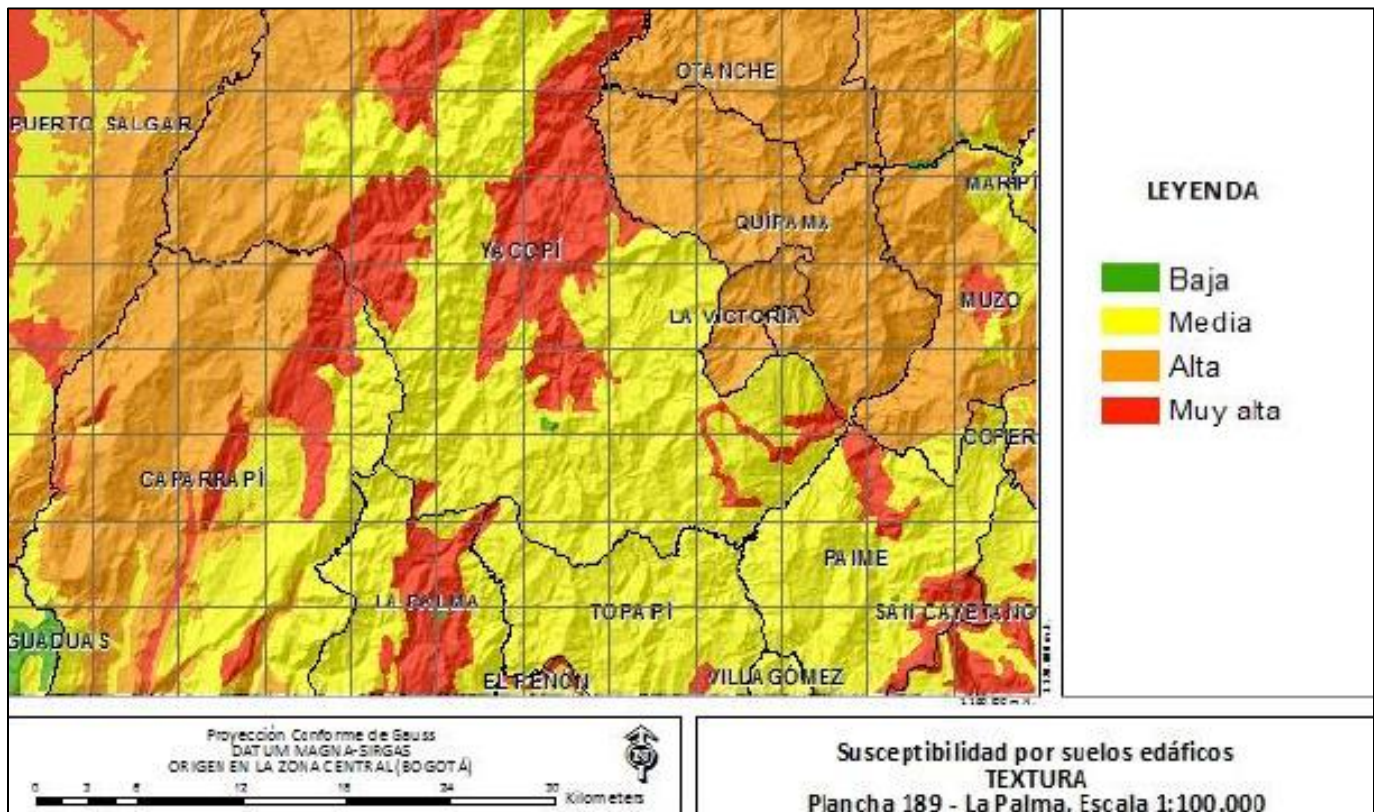
7.1 CLASIFICACION DE SUELOS

Para este apartado nos hemos basado en los resultados expuestos en el estudio de susceptibilidad por suelos edáfico plancha 189 la palma, realizado para el año 2013 por parte Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM Servicio Geológico Colombiano – SGC, cuyas principales conclusiones se enuncian a continuación:

7.1.1 Susceptibilidad por textura de suelo.

Para la Plancha 189 – La Palma, con cobertura geográfica en el municipio de Caparrapí, proveniente del Sistema Geológico Colombiano (2013), se identificaron las unidades cartográficas de suelos (UCS), en cada una de estas se establecieron los perfiles modales correspondientes y se extrajeron los datos relacionados con las variables físicas, mineralógicas y taxonómicas provenientes de la memoria del estudio general de suelos, tal y como se muestra a continuación⁹:

Imagen 4 Mapa de susceptibilidad por textura de suelo.



Fuente: Plancha 189 – La Palma, Servicio Geológico Colombiano-SGC 2013.

⁹ Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM Servicio Geológico Colombiano – SGC, Anexo 3, Susceptibilidad por suelos edáficos, http://recordcenter.sgc.gov.co/B22/474_17AmeMM189_LaPalma/Documento/Pdf/C_Suelos.pdf, Consulta: 18deMarzo2021

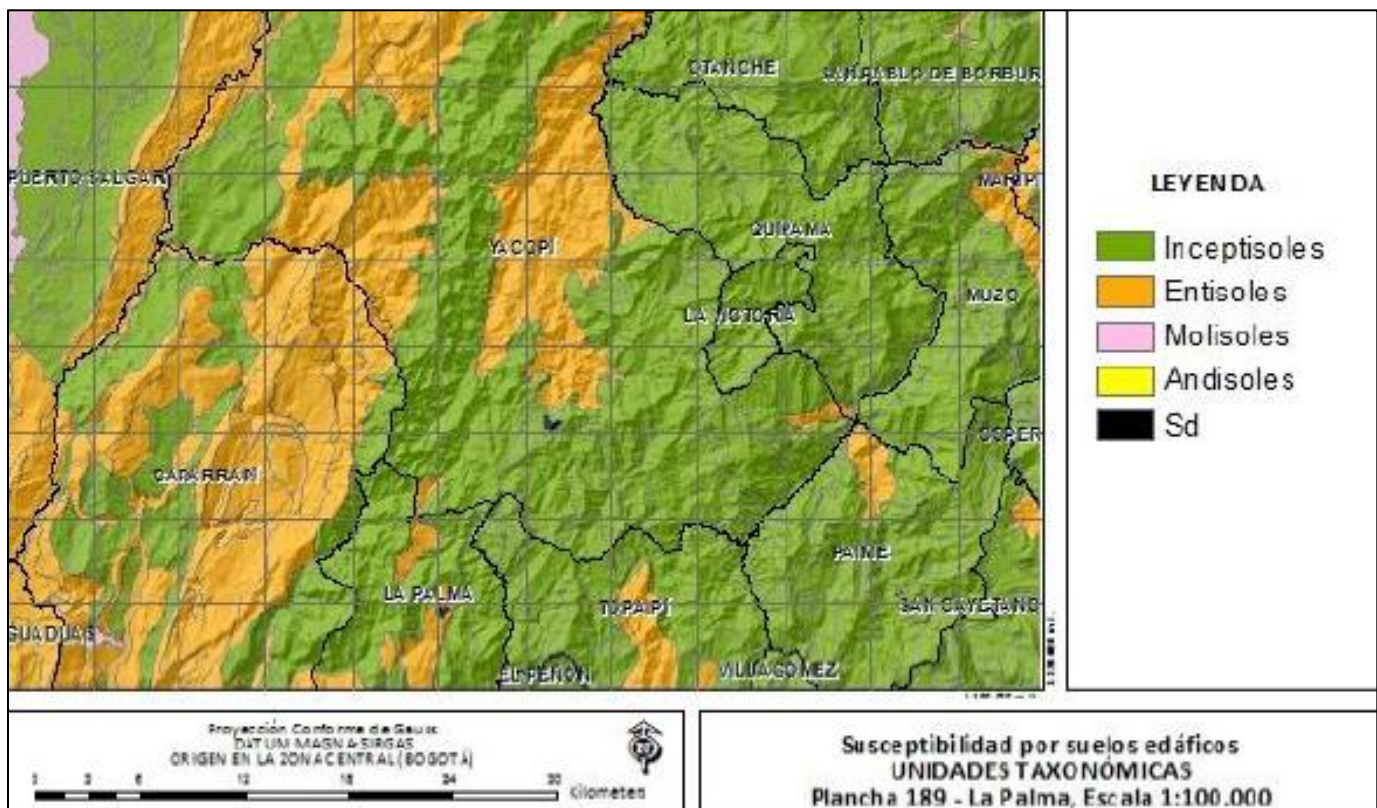


Las zonas con susceptibilidad muy alta, cubren una extensión de 372 km², lo que equivale al 15,5% de la plancha, correspondiendo con la tercera calificación más importante dentro de la misma, asociada principalmente a texturas arcillosas, arcillo limosa y en menor proporción franco arcillosas, estas texturas presentan una alta capacidad de retención de humedad en el interior del perfil de suelo, aumentando la probabilidad de presentar eventos de remoción en masa. (SGC, 2014)

7.1.2 Calificación por Taxonomía

Según el concepto de evolución pedológica, los suelos más evolucionados como los oxisoles y ultisoles, localizados en condiciones ideales son menos susceptibles, contrario a esto, los suelos más jóvenes como los histosoles, inceptisoles y entisoles presentan mayor susceptibilidad debido a su incipiente evolución.¹⁰

Imagen 5 Mapa de unidades taxonómicas.



Fuente: Plancha 189 – La Palma, Servicio Geológico Colombiano-SGC 2013.

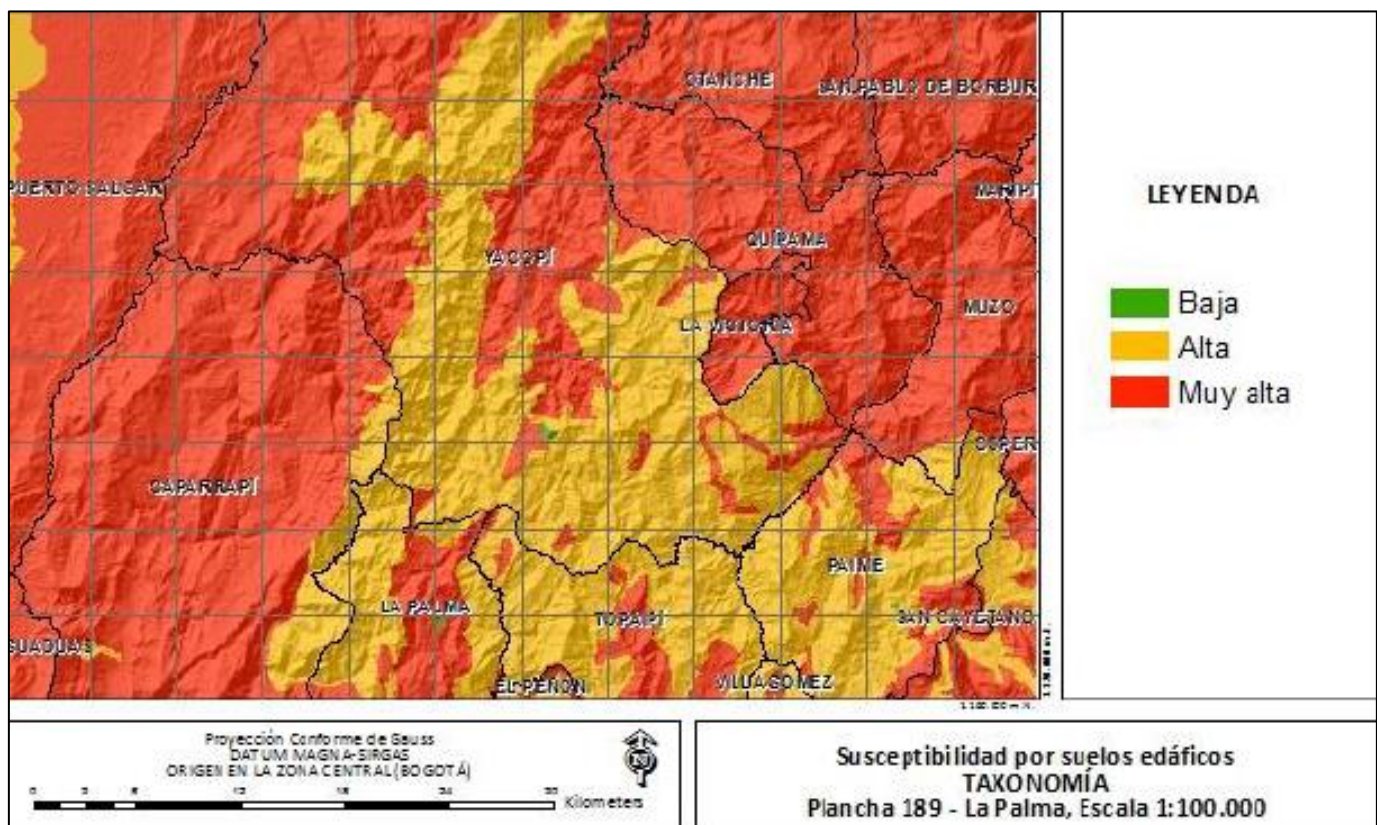
¹⁰ Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM Servicio Geológico Colombiano – SGC, Anexo 3, Susceptibilidad por suelos edáficos, http://recordcenter.sgc.gov.co/B22/474_17AmeMM189_LaPalma/Documento/Pdf/C_Suelos.pdf, Consulta: 18deMarzo2021



La calificación de los suelos por el parámetro taxonomía, muestra un cubrimiento dominante de la susceptibilidad muy alta en la zona de estudio (mayor al 67%). Esta categoría se asocia a la clasificación de estas UCS en los órdenes inceptisoles, y entisoles (suelos jóvenes), los cuales ocupan la mayor parte de la región central, oriental y noroccidental.

La susceptibilidad alta, es la segunda categoría en extensión con el 34%, hace referencia principalmente al orden taxonómico de los inceptisoles, y en menor proporción a los molisoles y andisoles, se sitúa con mayor área en la región central y sur oriental dentro de los municipios de Yacopí, La Palma, Topaipí, Paime y San Cayetano y en menor proporción en Puerto Salgar y Caparrapí¹¹.

Imagen 6 Mapa de susceptibilidad por taxonomía.



Fuente: Plancha 189 – La Palma, Servicio Geológico Colombiano-SGC 2013.

La profundidad de los suelos está definida por el espesor de los diferentes horizontes que componen un perfil de suelo, esta medida se realiza en centímetros desde la superficie del suelo, hasta el lugar donde el crecimiento radicular de las plantas encuentra alguna limitación como contactos líticos, paralíticos, petroféricos y petrocálcicos. (SGC, 2014)

¹¹ Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM Servicio Geológico Colombiano – SGC, Anexo 3, Susceptibilidad por suelos edáficos, http://recordcenter.sgc.gov.co/B22/474_17AmeMM189_LaPalma/Documento/Pdf/C_ Suelos.pdf, Consulta: 18deMarzo2021



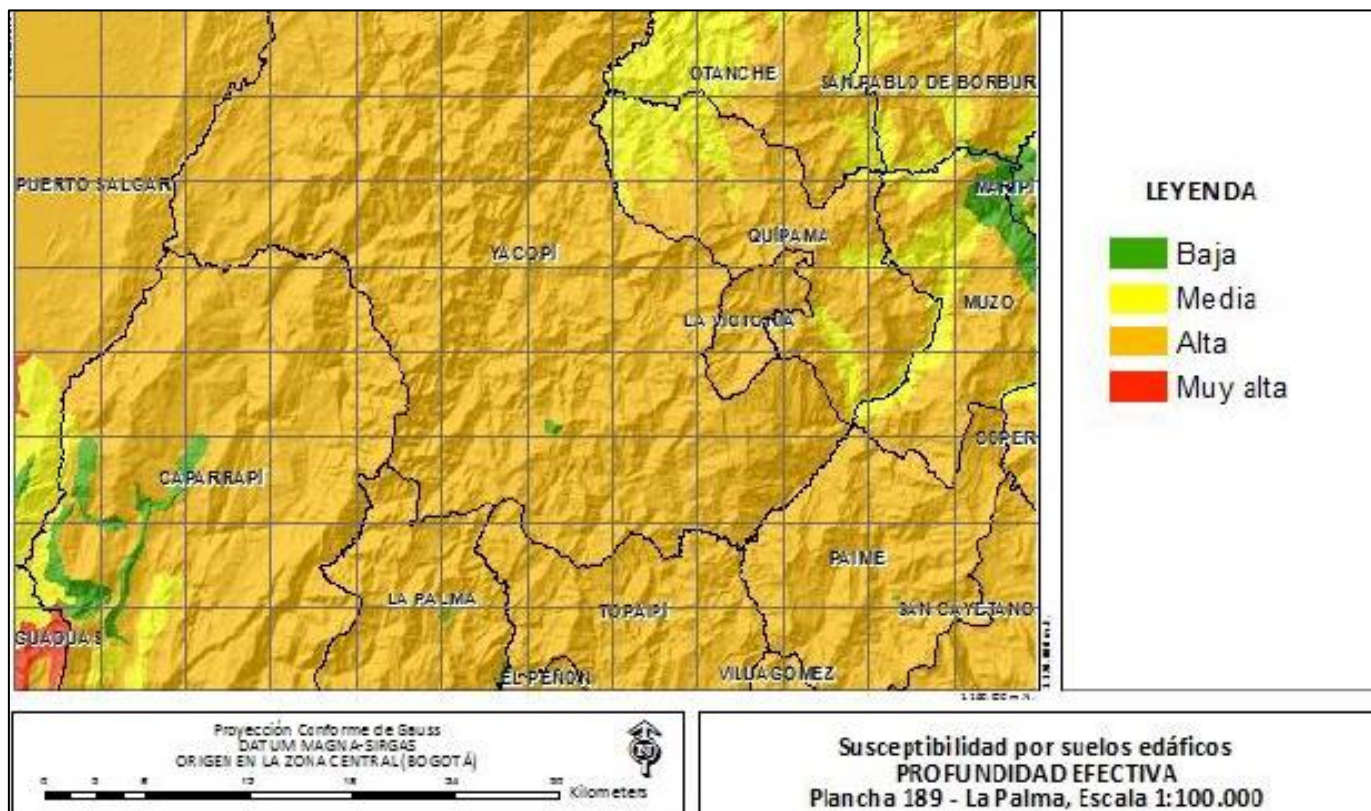
Tabla 3 Clasificación de la profundidad efectiva de los suelos.

Profundidad (cm)	Categoría	Calificación
0 - 25	Muy baja o muy superficial	1
25 - 50	Baja o superficial	2
50 - 100	Media o moderadamente profunda	3
100 - 150	Alta o profunda	4
mayor a 150	Muy alta o muy profunda	5

Fuente: Tomado de cartillas Servicio Geológico Colombiano- SGC, 2013.

La susceptibilidad alta domina la plancha con el 88%, se encuentra en suelos de los órdenes entisoles, inceptisoles, molisoles y andisoles, presentes en unidades de los paisajes de montaña, lomerío y valle. Esta calificación tiene presencia en todos los municipios de la plancha, teniendo cobertura total en los municipios de Yacopí, La Palma, La Victoria, Topaipí, Paine, San Cayetano y Villagómez. Estos suelos presentan profundidades entre 60 a 150 cm.¹²

Imagen 7 Mapa de susceptibilidad por profundidad efectiva de los suelos.



Fuente: Plancha 189 – La Palma, Servicio Geológico Colombiano-SGC 2013.

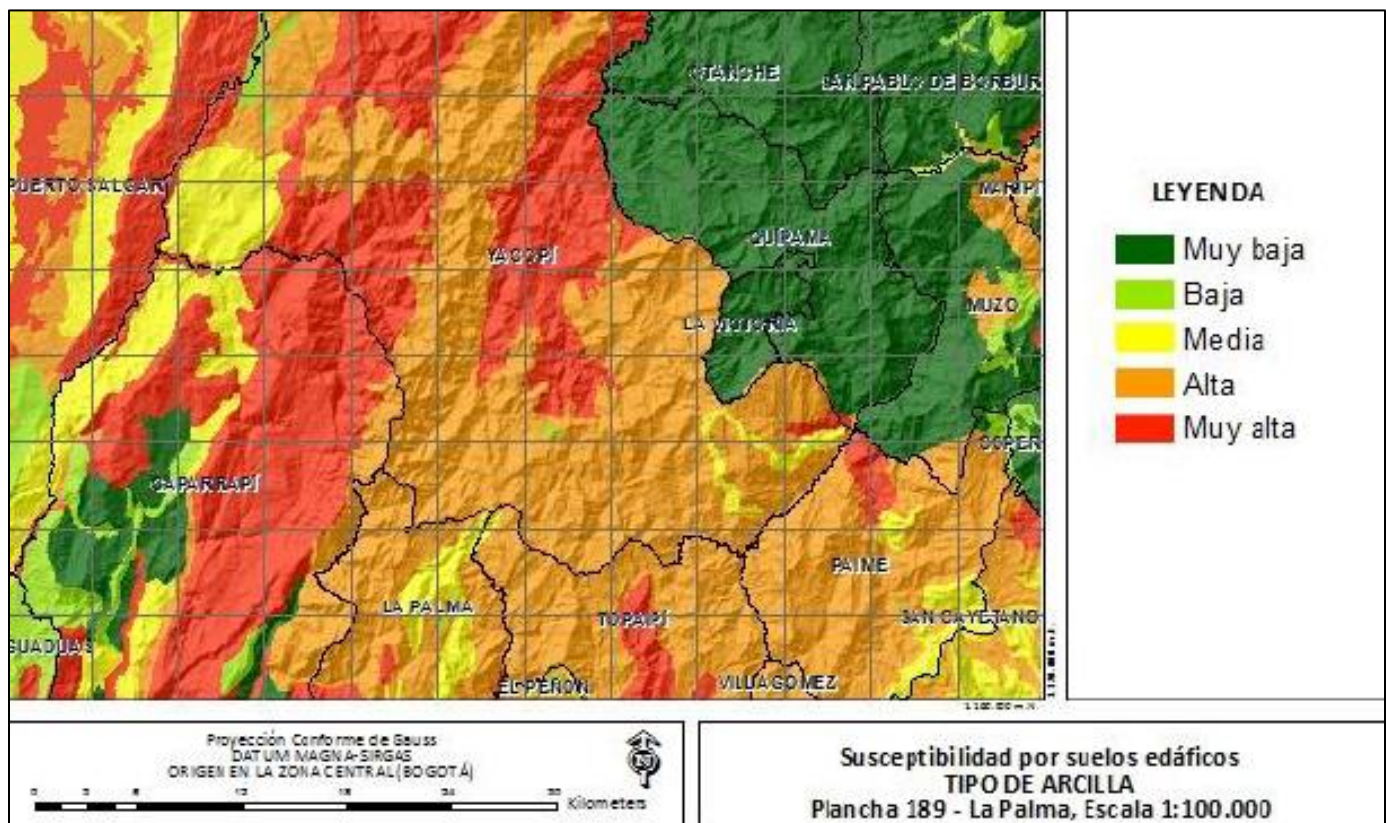
¹² Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM Servicio Geológico Colombiano – SGC, Anexo 3, Susceptibilidad por suelos edáficos, [http://recordcenter.sgc.gov.co/B22/474_17AmeMM189_La Palma/Documento/Pdf/C_Suelos.pdf](http://recordcenter.sgc.gov.co/B22/474_17AmeMM189_La%20Palma/Documento/Pdf/C_Suelos.pdf), Consulta: 18deMarzo2021



7.1.3 Calificación por tipo de arcilla.

Los suelos con mayores contenidos de minerales de relación 2:1 (denominados arcillas expandibles), tienen mayor capacidad de retención de cationes, presentan menor lavado de las bases, una mayor superficie específica y mayor retención de humedad que las arcillas de relación 1:1 (caolinitas). Estas arcillas de relación 2:1 (montmorillonitas y vermiculitas), al igual que la materia orgánica (material que mayores valores tiene en cuanto a la capacidad de intercambio catiónico y de retención de humedad), son con frecuencia, más susceptibles a los movimientos en masa y a la deformación que los otros tipos de arcilla. (SGC-IDEAM, 2014)

Imagen 8 Mapa de susceptibilidad por tipo de arcilla.



Fuente: Plancha 189 – La Palma, Servicio Geológico Colombiano-SGC 2013.

Las calificaciones altas se presentan con un 38%, y se localizan principalmente al sur oriente y región central. Se caracteriza por la presencia de inceptisoles y algunos entisoles, con mayor contenido en caolinita, así como montmorillonita y vermiculita y en algunos casos, moscovita e illita.¹³

¹³ Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM Servicio Geológico Colombiano – SGC, Anexo 3, Susceptibilidad por suelos edáficos, http://recordcenter.sgc.gov.co/B22/474_17AmeMM189_LaPalma/Documento/Pdf/C_Suelos.pdf, Consulta: 18deMarzo2021



La categoría de susceptibilidad media, presenta el 10%, se destacan inceptisoles, con contenidos de caolinita montmorillonita y vermiculita, así como entisoles, con contenidos de moscovita, illita, vermiculita y montmorillonita, mientras que los molisoles con montmorillonita y vermiculita y una unidad sin dato. Unidades de susceptibilidad media tienen presencia en la región occidental en los municipios de Puerto Salgar, Yacopí y Caparrapí; al sur en los municipios de La Palma, Paimé y San Cayetano, así como al nororiente en los municipios de San Pablo de Borbur y Muzo.

La categoría muy baja presenta una extensión del 22%, domina la región nororiental y una parte al suroccidente, está caracterizada por presentar inceptisoles con presencia de caolinita, montmorillonita y vermiculita, se presenta de forma representativa en los municipios de Quípama, Otanche, la Victoria, Muzo, San Pablo de Borbur y Caparrapí¹⁴.

Este parámetro, se calificó de acuerdo con la tipología, teniendo en cuenta además la clasificación taxonómica de los suelos. Al final, para cada UCS, se ponderaron los valores de susceptibilidad que se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 4 Clasificación del tipo de arcilla en los suelos.

Grupos de Arcilla	Orden	Calificación
Caolinita, Biotita	(Ox, ults, ods)	1
Caolinita, sesquióxidos, Montmorillonita, Vermiculita Caolinita, Gipsita, Moscovita, Montmorillonita	(ents, epts)	2
Montmorillonita, Clorita, Caolinita Montmorillonita, Vermiculita, Caolinita	(olls, ids, alfs)	3
Moscovita, Illita, Vermiculita, Montmorillonita Moscovita, Montmorillonita, Vermiculita Talco, Moscovita, Vermiculita, Montmorillonita	(erts)	4
Alófana, Gipsita, Halloisita, Imogolita Montmorillonita, Vermiculita M.O (Materia Orgánica)	(ands, ists)	5

Fuente: Servicio Geológico Colombiano 2013 Plancha 189 – La Palma.

El tipo de mineral de arcilla presente en un suelo, el porcentaje en proporción con respecto al total de minerales y las características antes mencionadas afecta considerablemente el comportamiento de un suelo. En general, la propiedad de expansión y contracción que tienen las arcillas, siguen un mismo patrón ante las propiedades de plasticidad, entre más plástico el material mayor su potencial de expansión y menor su resistencia al esfuerzo cortante. (SGC-IDEAM, 2016)

¹⁴ Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM Servicio Geológico Colombiano – SGC, Anexo 3, Susceptibilidad por suelos edáficos, http://recordcenter.sgc.gov.co/B22/474_17AmeMM189_LaPalma/Documento/Pdf/C_ Suelos.pdf, Consulta: 19deMarzo2021

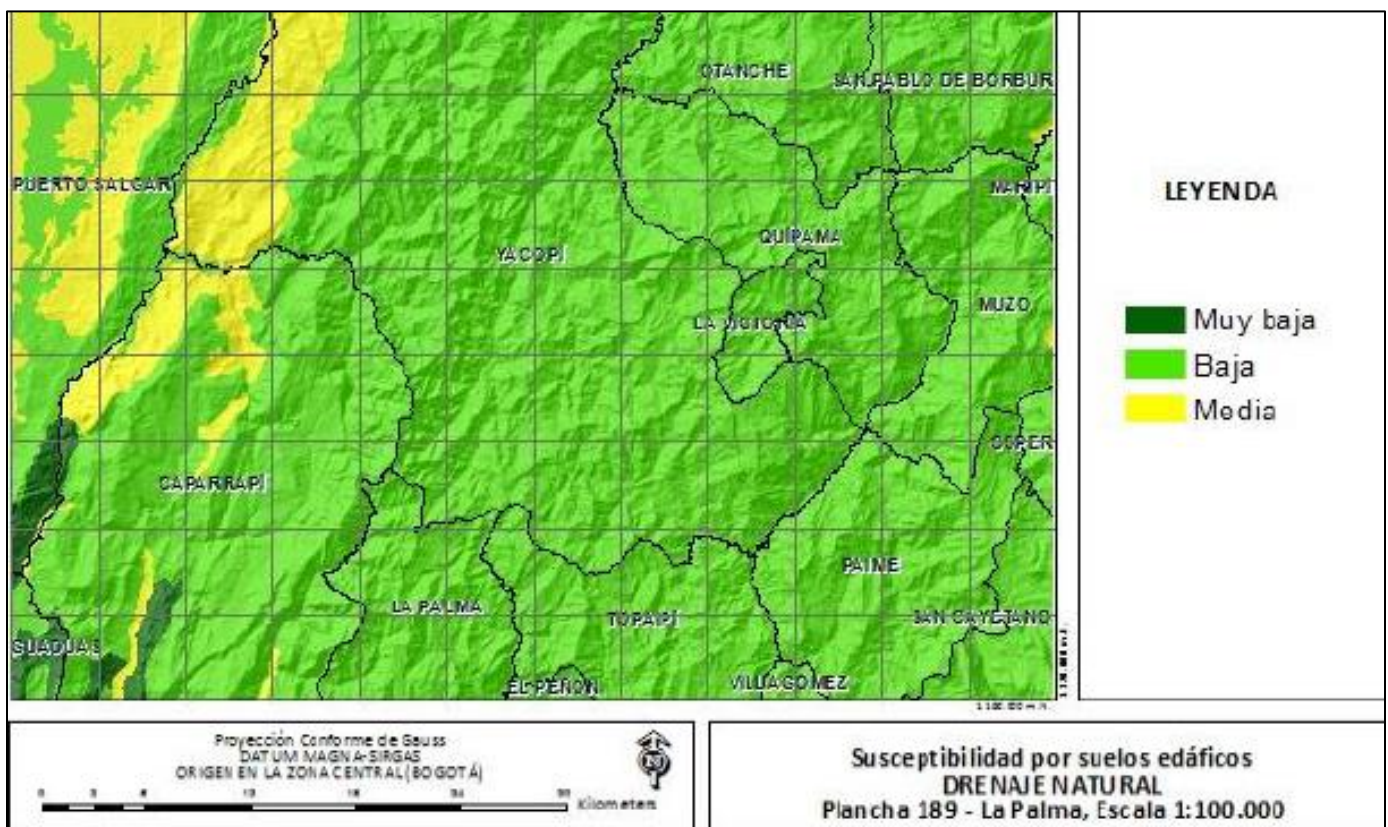


7.1.4 Calificación por drenaje natural.

La calificación de este parámetro para cada UCS, se origina mediante la consulta del perfil modal asociado a la UCS, se obtuvo en función al tipo de suelo descrito en cada perfil. Conforme al porcentaje de participación de estos valores en la correspondiente UCS, se hizo la ponderación y suma, que permitió la calificación final de susceptibilidad por drenaje natural.

La calificación de este parámetro arrojó los siguientes resultados, presentados en el siguiente mapa:

Imagen 9 Mapa de susceptibilidad por drenaje natural.



Fuente: Servicio Geológico Colombiano-SGC 2013, Plancha 189 – La Palma.

La calificación de baja susceptibilidad por drenaje natural, es la de mayor cubrimiento en la zona de estudio con el 89%. Se caracteriza por presentar zonas bien drenadas a excesivamente drenadas en entisoles, andisoles e inceptisoles, que se distribuyen con predominio en toda la plancha y presencia en todos sus municipios¹⁵. (SGC-IDEAM, 2016)

¹⁵ Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM Servicio Geológico Colombiano – SGC, Anexo 3, Susceptibilidad por suelos edáficos, http://recordcenter.sgc.gov.co/B22/474_17AmeMM189_LaPalma/Documento/Pdf/C_Suelos.pdf, Consulta: 19deMarzo2021



7.1.5 Susceptibilidad del componente suelos edáficos.

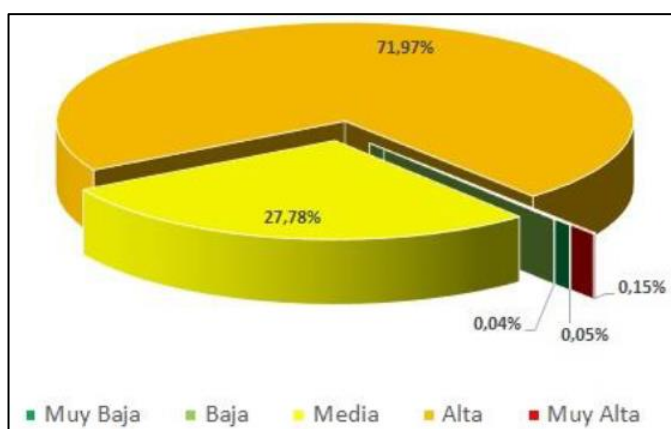
Con la calificación consolidada para cada parámetro de las unidades cartográficas de suelo UCS (textura, taxonomía, profundidad, tipo de arcilla y drenaje natural) y teniendo en cuenta los porcentajes descritos, se califica y obtiene el mapa de susceptibilidad a los movimientos en masa por la variable suelos edáficos. Con base en lo anterior, se puede determinar que existe un predominio espacial de la categoría de susceptibilidad alta con el 72%, dominando la región central y suroriental y noroccidental relacionada principalmente con inceptisoles y entisoles, seguida por la susceptibilidad media (27%) dominando la región nororiental y suroccidental donde existen suelos del orden andisol, molisol, entisol e inceptisol, y con porcentajes mínimos de cubrimiento para las susceptibilidades muy alta, baja y muy baja (no suelos).¹⁶

Tabla 5 Áreas y porcentajes según la susceptibilidad por suelos edáficos.

Susceptibilidad por Suelos Edáficos	Calificación	Área Km ²	% Plancha
Muy Baja	1	1,25	0,05
Baja	2	1,02	0,04
Media	3	667,04	27,79
Alta	4	1727,98	72,00
Muy Alta	5	3,72	0,16
Total		2400	100

Fuente: Servicio Geológico Colombiano 2013.

Gráfico 8 Distribución porcentual de la susceptibilidad por suelos edáficos.



Fuente: Servicio Geológico Colombiano 2013.

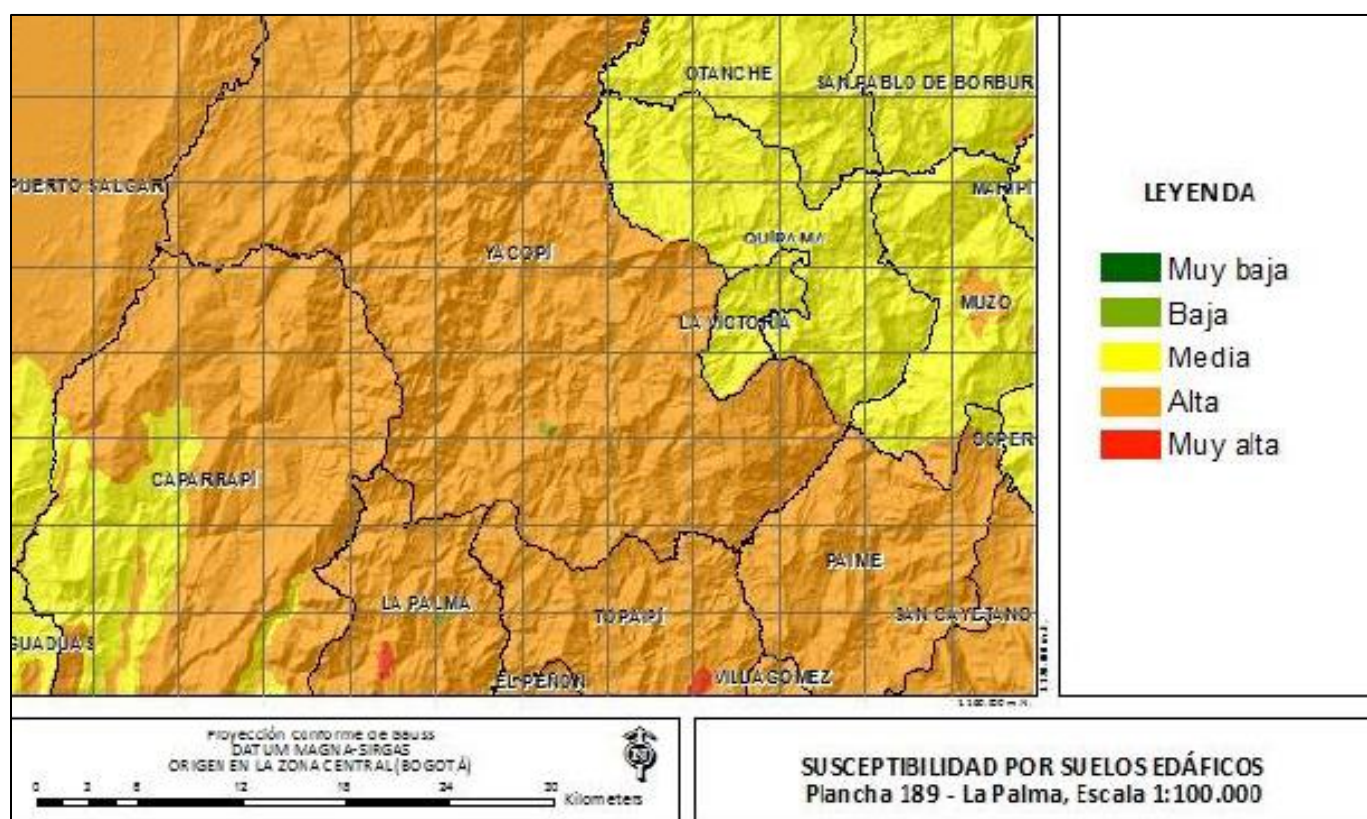
¹⁶ Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM Servicio Geológico Colombiano – SGC, Anexo 3, Susceptibilidad por suelos edáficos, http://recordcenter.sgc.gov.co/B22/474_17AmeMM189_LaPalma/Documento/Pdf/C_Suelos.pdf, Consulta: 19deMarzo2021



El mapa de susceptibilidad por suelos edáficos, muestra a su vez la distribución espacial que tienen estos grados de susceptibilidad por la variable de suelos edáficos, a continuación, se describen con más detalle cada categoría.

Con un área de 3,7 km² y un porcentaje de ocupación que llega al 0,16%, la susceptibilidad muy alta corresponde esencialmente a una unidad de inceptisoles y dos de entisoles, localizadas al sur en los municipios de La Palma y Caparrapi. (SGC-IDEAM, 2016)

Imagen 10 Mapa de susceptibilidad a movimientos en masa por suelos edáficos.



Fuente: Servicio Geológico Colombiano-SGC 2013, Plancha 189 – La Palma.

Esta categoría abarca el 72 % en extensión, con un área total de 1727,9 km², lo que la convierte en la unidad de susceptibilidad por suelos edáficos más representativa de la Plancha 189- La Palma. Los suelos comprenden principalmente, inceptisoles y en menor proporción entisoles, y molisoles, localizados en grandes unidades con predominio en la región central noroccidental y suroriental.¹⁷

¹⁷ Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM Servicio Geológico Colombiano – SGC, Anexo 3, Susceptibilidad por suelos edáficos, http://recordcenter.sgc.gov.co/B22/474_17AmeMM189_LaPalma/Documento/Pdf/C_Suelos.pdf, Consulta: 19deMarzo2021



7.2 ANÁLISIS Y DIAGNOSTICO DE SUELOS.

En general, por la dominancia de suelos jóvenes (entisoles e inceptisoles) y por las propiedades intrínsecas que los caracterizan, el área del municipio de Caparrapi, se encuentra predominantemente caracterizada por la alta predisposición a presentar movimientos de remoción en masa en cuanto a la variable suelos edáficos se refiere.

La categoría de susceptibilidad a movimientos en masa por la variable suelos edáficos, con mayor predominancia en el área de estudio, es la calificación alta con un porcentaje que supera el 71% de participación. Esta calificación se distribuye de forma dominante en la región noroccidental, central y suroriental presentando inceptisoles, entisoles y molisoles de varios subórdenes, que se asocian a relieves presentes en los paisajes de valle y montaña.¹⁸

Dadas las condiciones de los suelos expuestas en los estudios de susceptibilidad se observa que el municipio se encuentra en una condición alta de predisposición a presentar movimientos de remoción en masa en cuanto a la variable suelos edáficos, como antecedentes de esta condición se registra la ocurrencia de eventos de deslizamientos por inestabilidad de terrenos, los cuales generalmente han sido detonados en épocas de altas precipitaciones. (MINAS S. M., 2017)

Imagen 11 Movimiento remoción de masas en Caparrapi.



Fuente: Google Imágenes, RCNRadio, Declaran Emergencia Sanitaria en Caparrapi, <https://www.rcnradio.com/colombia/region-central/declaran-emergencia-sanitaria-caparrapi>

De otra parte, recientemente para el mes de junio de 2019, se registró un Derrumbe por falla geológica en Caparrapi que dejó más 43 familias afectadas, 10 viviendas declaradas en pérdida total y 28 más con fallas estructurales,

¹⁸ Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM Servicio Geológico Colombiano – SGC, Anexo 3, Susceptibilidad por suelos edáficos, http://recordcenter.sgc.gov.co/B22/474_17AmeMM189_LaPalma/Documento/Pdf/C_Suelos.pdf, Consulta 19deMarzo2021



además daños en redes eléctricas y acueducto, según reporte de la Unidad Administrativa Especial para la Gestión del Riesgo de Desastres (Uaegrd).

Las condiciones de susceptibilidad ante las amenazas y riesgos determinadas por los estudios técnicos realizados a gran escala, así como los antecedentes de eventos por fenómenos naturales presentados en el municipio de Caparrapi, dan cuenta de la necesidad inminente de generar un proceso de ordenamiento del territorio, soportado en la elaboración estudios detallados que permitan determinar las condiciones particulares de estabilidad de los suelos, y así generar la prospectiva de crecimiento y desarrollo que actualmente demanda dicho territorio¹⁹. (MINAS S. M., 2017)

7.3 TOPOGRAFÍA.

En el municipio predomina la topografía montañosa con algunas zonas planas, lo cual obedece a la presencia de ramificaciones de la cordillera de los Andes, constituida por los sistemas montañosos de Otumbe, Ovejeras y San Gil. Sus variaciones altitudinales que van desde 300 m.s.n.m., a orillas del río Negro hasta los 1800 m.s.n.m., en las estribaciones de los sistemas montañosos. Pendientes En relación con las pendientes, las aéreas con rangos de pendientes mayores al 10% y menores o iguales al 20% ocupan 34.475 has, que equivalen al 56.12% del total del área del municipio y los terrenos con pendientes entre el 0 y el 3% son mínimos y se localizan en áreas con superficies muy reducidas, la mayoría de los casos son menores a 1 ha.²⁰

7.4 GEOLOGÍA.

El municipio de Caparrapí se encuentra identificado litológicamente por rocas del Terciario (sedimentos de ambiente fluvial a lagunar, arcillolitas, areniscas y conglomerados; sedimentos epicontinentales, con dominio de areniscas, lutitas negras, localmente calizas y limolitas), entre las principales formaciones están: formación Cambrás (fallas inversas, subparalelas y con convergencia hacia el oeste), Formación Córdoba (Línea del ferrocarril Córdoba - Cambrás), Formación San Juan de Río Seco, Formación Seca, Grupo Guataquí y Formación Limones y Formación San Antonio. Caparrapí, se ubica en la escala geológicas de la era Mesozoica del Período Cretáceo, de la Época Tardío Superior, caracterizado por sucesiones de mantos de caliza, areniscas y lutitas y era Cenozoica, del Periodo Terciario y Época Paleoceno – Oligoceno, caracterizado por lutitas yarcillas esquistosas intercaladas en bancos y capas de areniscas, arcillas gredosas y arcillolitas limosas con sucesiones de areniscas feldespáticas, su nivel termina con bancos de areniscas. De acuerdo

¹⁹ Servicio Geológico Colombiano -SGC Ministerio de Minas, Guía metodológica para la zonificación de amenaza por movimientos en masa escala 1: 25.000, [https://www2.sgc.gov.co/Archivos/GM\(2017\).pdf](https://www2.sgc.gov.co/Archivos/GM(2017).pdf), Consulta 19deMarzo2021.

²⁰ Riaño Quintero, Leydi Alejandra, Diagnostico técnico de la planta de potabilización de agua del municipio de Caparrapí Cundinamarca al año 2016, Bogotá D.C, 2016, Pag 15-16, Universidad del Salle, Facultad de Ingeniería, Cundinamarca.



al documento del Esquema de Ordenamiento Territorial, del municipio de Caparrapí, desde el punto de vista geológico se presentan las unidades especializadas. (Quintero, 2016)

Litológicamente está conformada en su mayor parte por arcillolitas y limolitas de color gris claro y oscuro intercaladas con niveles de arenitas en capas delgadas y medias, en donde se identificaron seis capas de carbón de las cuales cinco tienen espesores superiores a los 0.40 metros y se clasificaron como mantos y se denominaron de base a techo como Manto M1, Manto M2, Manto M3 y Manto M4²¹.

Imagen 12 Manto de Carbón M3 reposando sobre un paquete de areniscas.



Fuente: Servicio Geológico Colombiano – SCG Proyecto SUB09-04 Recurso del Suelo
<http://recordcenter.sgc.gov.co/B9/22004002524474/Documento/pdf/2105244741101000.pdf>

²¹ Ministerio de Minas Y Energía – Servicio Geológico de Colombia SGC, Exploración y evaluación de carbones en el área Guataquí – Jerusalén – Guaduas – Caparrapí, <http://recordcenter.sgc.gov.co/B9/22004002524474/Documento/Pdf/2105244741101000.pdf>, Consulta: 19deMarzo2021



8. LEGISLATIVA Y ARTICULACION

El proyecto está articulado a los siguientes instrumentos de política nacional y regional:

8.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA

- “Artículo 288. La ley orgánica de ordenamiento territorial establecerá la distribución de competencias entre la Nación y las entidades territoriales. Las competencias atribuidas a los distintos niveles territoriales serán ejercidas conforme a los principios de coordinación, concurrencia y subsidiariedad en los términos que establezca la ley.”
- “Artículo 311. Al municipio como entidad fundamental de la división político-administrativa del Estado le corresponde prestar los servicios públicos que determine la ley, construir las obras que demande el progreso local, ordenar el desarrollo de su territorio, promover la participación comunitaria, el mejoramiento social y cultural de sus habitantes y cumplir las demás funciones que le asignen la Constitución y las leyes.”
- El Artículo 313 establece entre las funciones de los concejos municipales 1.- Reglamentar las funciones y la eficiente prestación de los servicios a cargo del municipio. 2.- Adoptar los correspondientes planes y programas de desarrollo económico y social y de obras públicas.
- [...] 7.- Reglamentar los usos del suelo y, dentro de los límites que fije la ley, vigilar y controlar las actividades relacionadas con la construcción y enajenación de inmuebles destinados a vivienda. [...] 10.- Las demás que la Constitución y la ley le asignen.
- La Ley 388 de 1997, establece en los artículos 20, 21 y 22, tres aspectos fundamentales de los POTM. Primero, la obligatoriedad que tienen los municipios para su formulación, revisión y ajuste; segundo, el nivel de articulación de los programas y proyectos del Plan de Desarrollo Municipal, con los contenidos de mediano y largo plazo del POTM; y tercero, el componente de participación de las comunidades urbanas y rurales en dos instancias del proceso, en la construcción del modelo de ocupación territorial y como veedores de su cumplimiento en la fase de implementación del POTM.²² (Colombia, 1991)

También la norma ha establecido la vinculación al proceso de formulación, revisión y ajuste de los POTM, a las instancias de planificación (Ley 152 de 1994) reconocidas en los Concejos Municipales, en los Concejos Territoriales de Planeación (CTP) y en organizaciones sectoriales, como gremios y demás. En el mismo sentido, la ley prevé que, para la inclusión del componente

²² Ministerio del Interior y de Justicia, Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, https://mininterior.gov.co/sites/default/files/noticias/cartilla_ley_organica_de_ordenamiento_territorial.pdf, Consulta: 24deMarzo2021



ambiental en los POTM, las Corporaciones Ambientales están facultadas para suscribir “Actas de Concertación” de los asuntos exclusivamente ambientales²³.

8.2 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2014-2018 “TODOS POR UN NUEVO PAÍS”

El Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país” expedido por la Ley 1753 de 2015, define como su objetivo *construir una Colombia en paz, equitativa y educada, en armonía con los propósitos del Gobierno nacional, con las mejores prácticas y estándares internacionales, y con la visión de planificación, de largo plazo prevista por los objetivos de desarrollo sostenible*.

Dentro de su estructura define unos pilares y estrategias transversales y regionales:

Pilares del PND:

- **Paz.** El Plan refleja la voluntad política del Gobierno para construir una paz sostenible bajo un enfoque de goce efectivo de derechos.
- **Equidad.** El Plan contempla una visión de desarrollo humano integral en una sociedad con oportunidades para todos.
- **Educación.** El Plan asume la educación como el más poderoso instrumento de igualdad social y crecimiento económico en el largo plazo, con una visión orientada a cerrar brechas en acceso y calidad al sistema educativo, entre individuos, grupos poblacionales y entre regiones, acercando al país a altos estándares internacionales y logrando la igualdad de oportunidades para todos los ciudadanos.

Para cumplir con estos tres (3) pilares, se diseñaron seis (6) estrategias transversales y seis (6) estrategias regionales. (Ley 1753 Cap VII, 2015)

Con fundamento en la estructura del PND 2014-2018, el municipio de Caparrapí deberá tener en cuenta su alcance y contenido, para la formulación del Componente General del respectivo EOT.²⁴

²³ Ministerio del Interior y de Justicia, Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, https://mininterior.gov.co/sites/default/files/noticias/cartilla_ley_organica_de_ordenamiento_territorial.pdf, Consulta: 20deMarzo2021

²⁴ Departamento Nacional de Planeación – DPN, Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/PND%2020142018%20Tomo%201%20internet.pdf>, Consulta: 20deMarzo2021



8.3 PLAN REGIONAL DE COMPETITIVIDAD DE CUNDINAMARCA. 2010-2019

El Plan Regional de Competitividad Bogotá - Cundinamarca en la búsqueda de su objetivo de ser la región más integrada de Colombia en términos institucionales, territoriales y económicos se articula en 4 ejes a saber:

- Internalización: constituir la primera región exportadora de Colombia; aumentar inversión extranjera; mayor internalización de las empresas y diversificar oferta exportable.
- Infraestructura: aumentar la conectividad tanto nacional como internación de la región Bogotá - Cundinamarca.
- Capital humano e innovación: promover la orientación innovadora empresarial; articular el sistema productivo, científico y tecnológico regional; promover la investigación y el desarrollo a nivel empresarial.
- Sostenibilidad ambiental: recuperar las zonas deforestadas y mejorar el medio ambiente de la ciudad.

Dentro de los municipios paneleros de la jurisdicción CAR se destacan por su nivel de producción: Caparrapí, La Peña, Quebradanegra, Villeta y Nocaima. (CRC, 2010)

8.4 PGAR

El Plan de Gestión Ambiental Regional PGAR 2012 - 2023, en su proceso de formulación, reconoció la existencia de una serie de visiones regionales que fueron construidas participativamente por los actores de la región y que fueron reconocidas por el equipo de tarea de la CAR, para definir el punto de partida y consolidar una visión de futuro de la región o punto de llegada, a largo plazo, deseable y factible.

Para “Asegurar una Estrategia de Desarrollo Sostenible”, el PGAR propuso entre otras, las siguientes metas y acciones, transcritas a continuación, las cuales a su vez se constituyen en referente para la planificación de la gestión ambiental regional:

Meta 1: Implementar estrategias, acciones y mecanismos para la prevención, recuperación o detención de procesos de degradación de tierras.

Meta 2: Mantener la cobertura de bosque del país.

Meta 3: Garantizar la conservación in situ de la biodiversidad y los ecosistemas a través del fortalecimiento del sistema nacional de áreas protegidas. (SINAP, 2012).²⁵

²⁵Corporación Autónoma Regional – CAR, Plan de Acción Cuatrienal 2020 – 2023, Marco General 1 <https://www.car.gov.co/uploads/files/5e8e7f30a3286.pdf>, Consulta: 20deMarzo2021.



9. METODOLOGIA

La metodología a utilizar en el presente estudio, se basa principalmente en las recomendaciones planteadas en la Guía Metodológica para la conformación y puesta en marcha del expediente municipal, desarrollado por la Dirección de Desarrollo Territorial del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, para los municipios colombianos.

Esta guía facilita los instrumentos metodológicos y técnicos que permiten el desarrollo del Expediente Municipal y realizar el Seguimiento y Evaluación del Plan de Ordenamiento Territorial.

9.1 COMPONENTES METODOLÓGICOS

De acuerdo a esto, en primer lugar, se desarrolla el Expediente Municipal, el cual a su vez cuenta con dos componentes:

El primer componente reúne toda la documentación relacionada con la planificación territorial y el segundo desarrolla el documento de soporte para las decisiones de ajuste al proceso de implementación del POT propuesta por el Ministerio de Ambiente.

La finalidad de conformar este archivo es el de recopilar la información para el posterior análisis, además su objetivo principal es que los municipios consoliden la memoria de la planeación territorial y se siga la continuidad de los procesos y los proyectos iniciados. (Hernandez, 2015)

Dentro del segundo componente, se encuentran el documento de sistema de seguimiento y evaluación que estará compuesto de dos partes y las cuales se desarrollaran en el presente proyecto:

- Evaluar el POT como instrumento de planificación del territorio, mediante la aplicación de los siguientes instrumentos:

Mapa conceptual del POT y Análisis de suficiencia: Determina el cumplimiento de los contenidos del Plan, con respecto a las disposiciones establecidos en la Ley 388 de 1997.

Articulación de fines y medios: y Análisis de articulación: Determina los elementos que se encuentran articulados o desarticulados dentro de la cadena que se identifica como fines (visión y objetivos territoriales) y los medios (modelo de ocupación del territorio, estrategias y proyectos estratégicos)²⁶.

- Analizar el POT en el contexto de la planificación municipal, regional y nacional, examinando los siguientes instrumentos: Determinantes del OT en la región, como los ambientales, económicos, culturales, entre otros.
- Analizar el POT en el contexto de la planificación municipal, regional y nacional, examinando los siguientes instrumentos: Determinantes del

²⁶ Hernández Duitama, Fredy John, Elaboración del documento de seguimiento y evaluación como elemento estructurante de la revisión y ajuste del esquema de ordenamiento territorial municipal Albán, Bogotá, 2015, Pag 30-32, Universidad Francisco José de Caldas, Facultad de Ingeniería, Cundinamarca.

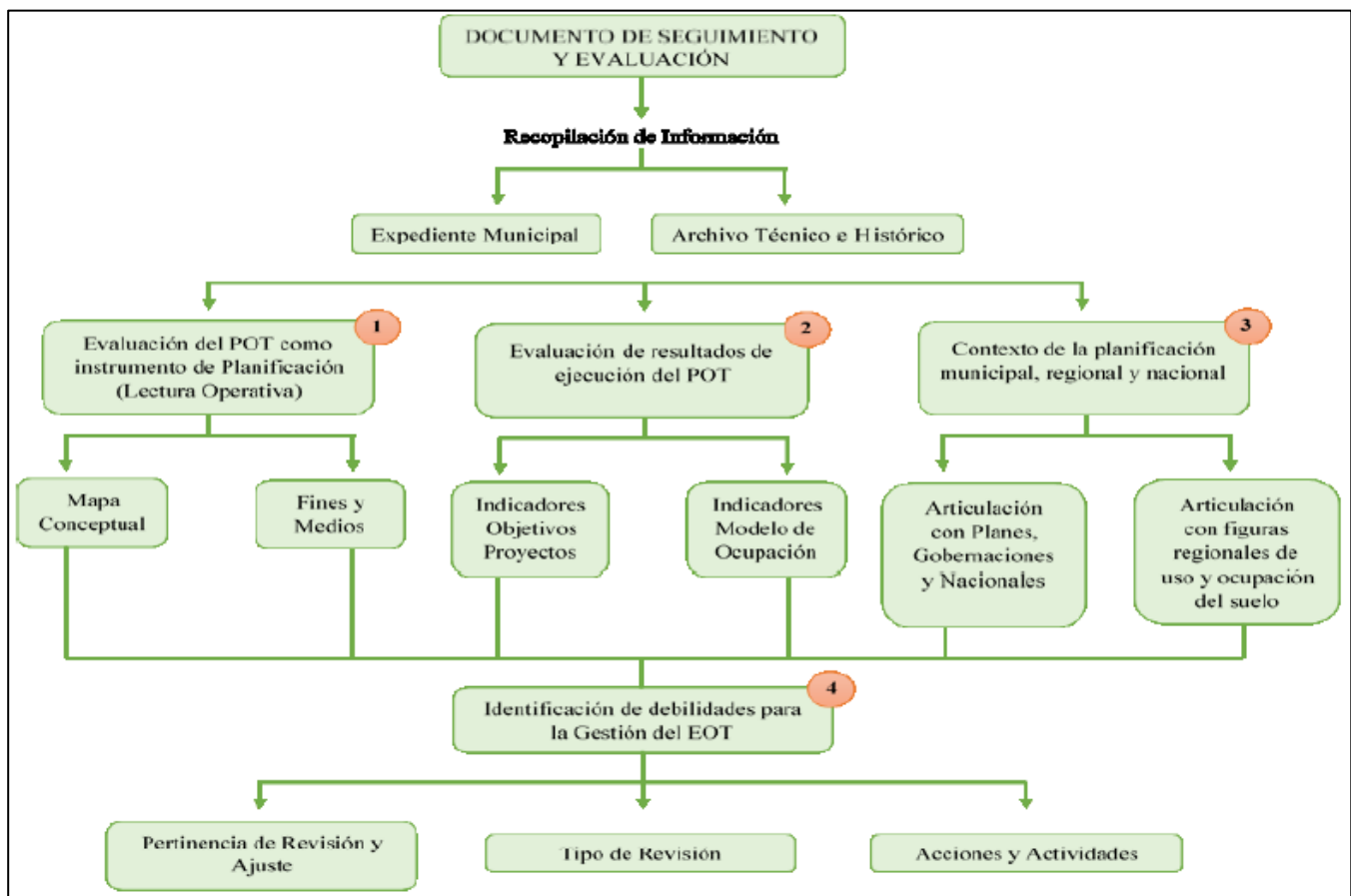


OT en la región, como los ambientales, económicos, culturales, entre otros.

Articulación de la planeación municipal con las figuras de uso y manejo del territorio, proyectos nacionales y regionales y con otros instrumentos de planificación, como planes de desarrollo municipal y departamental, planes de gestión ambiental, planes de ordenamiento de cuencas. (Hernandez, 2015)

- Identificar las debilidades en la gestión del POT para corregir procesos dentro de la planificación del territorio y adelantar el proceso de revisión y ajuste del POT, ²⁷señalando lo siguiente:

Gráfico 9 Componentes Metodológicos revisión general EOT municipal.



Fuente: Repository.udistrital.edu.co, Elaboración del documento de seguimiento y evaluación como elemento estructurante de la revisión y ajuste del esquema de ordenamiento territorial del municipio de Albán Cundinamarca, Pagina 30.

²⁷ Hernández Duitama, Fredy John, Elaboración del documento de seguimiento y evaluación como elemento estructurante de la revisión y ajuste del esquema de ordenamiento territorial municipal Albán, Bogotá, 2015, Pag 33, Universidad Francisco José de Caldas, Facultad de Ingeniería, Cundinamarca.

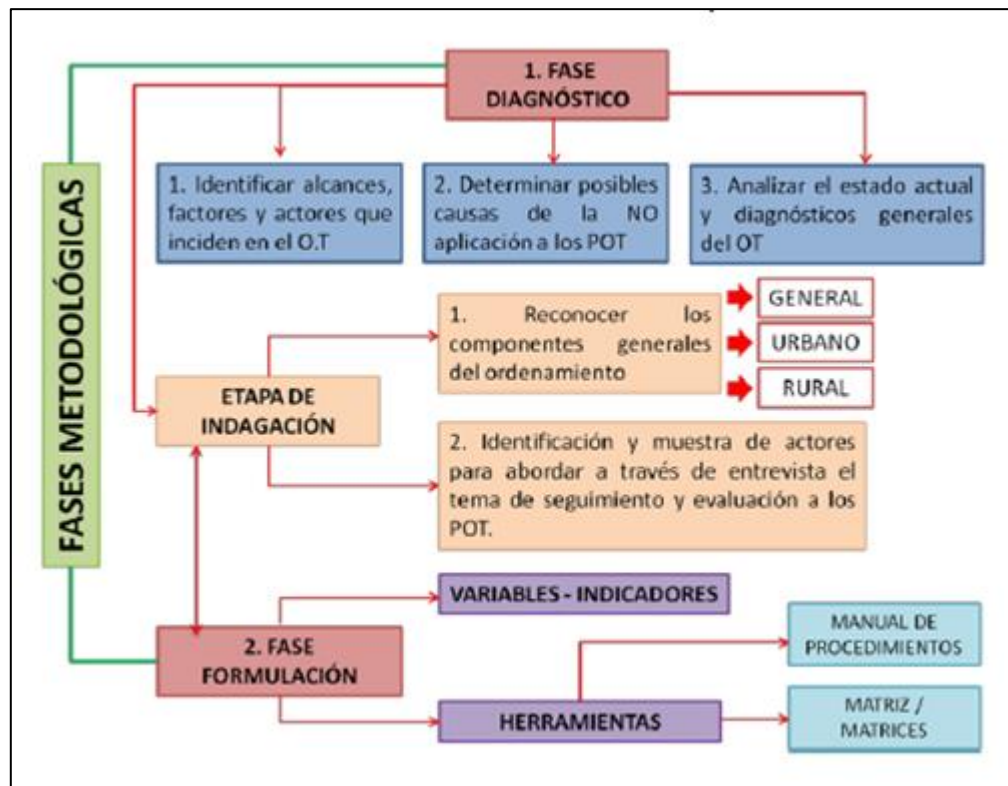


9.2 FASES METODOLÓGICAS

Para el desarrollo de la investigación se establecen dos fases metodológicas, que combinan una fase de diagnóstico, en donde se identifican los alcances, factores y actores que inciden en el ordenamiento territorial, las principales causas que inciden en la falta de aplicación de los esquemas ordenamiento territorial y en la que se analiza el estado actual y los diagnósticos generales. Con la información diagnóstica se procederá a reconocer las variables más importantes de los componentes general, urbano y rural.²⁸

El desarrollo de la presente investigación está dirigido a la administración municipal el cual está conformado como municipio de sexta categoría y con rangos de ordenamientos a menor escala, con el fin de que se puedan aplicar herramientas que aporten a diferentes estructuras del desarrollo y particularmente que contribuyan al seguimiento y evaluación de los planes de ordenamiento territorial. (Gonzalez, 2018)

Gráfico 10 Fases Metodológicas Ajuste esquema de ordenamiento.



Fuente: Ordenamiento territorial: herramientas para el seguimiento a la gestión, 2018.
Website <http://polux.unipiloto.edu.co:8080/00004627.pdf>

²⁸ González, Andrea, Ordenamiento territorial: herramientas para el seguimiento a la gestión, Bogotá, 2018, Págs. 43-45, Universidad Piloto, Facultad de ingeniería, Maestría en Gestión Urbana, Cundinamarca.



Los elementos necesarios para generar el diagnóstico general de su esquema de ordenamiento territorial, determinar su grado de avance y evaluar las metas de corto, mediano y largo plazo con el fin de dar la continuidad necesaria a los procesos, incluir y garantizar la participación de los actores sociales.

Para el diseño metodológico se siguieron las siguientes etapas:

- I. Realización investigación a los actores específicos del territorio que arrojarán las deficiencias más latentes en el proceso de evaluación y seguimiento.
- II. Revisión de los componentes generales de los planes de ordenamiento territorial, tomando como base el diagnóstico general y de la fase urbana y rural del municipio.
- III. Identificación de variables e indicadores que se podrían utilizar para adelantar el seguimiento y evaluación del esquema de ordenamiento territorial municipal.
- IV. Propuesta del diseño de la herramienta a partir de un manual de seguimiento y evaluación al esquema de ordenamiento territorial que articula la información compilada de los aportes de los entrevistados, con los componentes generales de los planes y el desarrollo de dos fases que contienen matrices con la información básica a diligenciar.

9.3 ESTRATEGIA INTEGRAL TERRITORIAL

Proponer un modelo de uso y ocupación del territorio del municipio, teniendo en cuenta los conflictos ambientales, económicos y sociales que se presentan en el territorio.

El sistema GTP es la propuesta teórica y metodológica fundada en 3 conceptos espacio-temporales: geo-sistema, territorio, paisaje (GTP); es un intento de orden geográfico, para comprender a la vez, la globalidad, la diversidad y la interactividad de todos los subsistemas medioambientales.

El sistema GTP no agota la totalidad de la noción de paisaje, ni la de medio geográfico, o la de geo-sistema y territorio. Su objetivo es el de aproximar estos 3 conceptos o nociones para analizar cómo funciona el medio geográfico en su globalidad. Se trata, pues, y esencialmente, de comprender las interacciones de los diferentes elementos constitutivos y, especialmente, ver cómo interactúan el paisaje, el territorio y el geo-sistema. (Silva, 2018)

A partir de la información obtenida por este sistema GTP se pretende identificar las problemáticas ambientales del municipio y con esto proponer un modelo de ocupación territorial a partir de principios ambientales, sociales, económicos y paisajísticos deseables para el municipio en torno a sus principales problemáticas²⁹.

²⁹Silva Fitata, Neydi Angie, Elaboración de la propuesta ambiental para el plan de desarrollo del municipio Caparrapí, periodo 2020 – 2024, Bogotá, 2019, Págs. 43-44, Universidad Piloto de Colombia, Facultad de Ciencias Ambientales, Cundinamarca.



9.4 ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL DIAGNÓSTICO.

A partir del análisis de las potencialidades y la generación de los problemas del municipio, se presentan los principales aspectos en el desarrollo y la planificación de la ciudad a partir reorganización y ordenamiento territorial

- Aspecto ambiental.
- Aspecto agrícola comercial.
- Gestión de Riesgos y amenazas
- Infraestructura Vial
- Movilidad y Espacio Público.

Se pretende organizar de manera funcional el casco urbano, limitado por las zonas inundables y los grandes predios, integrándolos a la malla vial establecida; desarrollando un solo elemento, promoviendo la fácil identificación de predios, la recuperación y control ambiental del Río y recuperación de zonas inundables, consolidando el desarrollo urbano e identificación de las zonas de expansión.

Existen zonas que presentan descontrol por ser de invasión, y que hacen parte de la configuración de áreas recreativas, pero que se verían afectadas por pertenecer a las áreas disponibles para el puerto, las cuales deberían ser reubicadas para su continuo funcionamiento³⁰.

9.5 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE.

Para la elaboración de los estudios básicos y detallados se deben realizar los análisis de la información técnica disponible, considerando entre otros, los siguientes aspectos:

1. Recopilar y analizar la información contenida en el plan de ordenamiento territorial, estudios regionales, técnicos o informes técnicos, cartografía base, la información de las bases de datos institucionales y la información de redes de monitoreo de amenazas existentes.
2. Verificar si se cuenta con la delimitación y zonificación de amenaza y/o riesgo para el municipio o distrito (suelo urbano, expansión urbana y suelo rural) y que la misma cumpla como mínimo con los siguientes aspectos:
 - a) Que corresponda al análisis del área urbana, expansión urbana y rural del municipio o distrito, se ajuste a las condiciones técnicas establecidas en el presente capítulo y esté acorde con su situación actual. La información se podrá emplear siempre y cuando se verifique su pertinencia y se actualice cuando se requiera. (FONADE, 2016)

³⁰ Departamento Nacional de Planeación DPN – Marrón Institute of Urban Management NYU – Centro Latino Americano para el Desarrollo Rural RIMISP, Componente General del POT Moderno, <https://portalterritorial.dnp.gov.co/KitOT/Content/uploads/Componente%20general.pdf>, Consulta 20 de Marzo 2021.



- b) Que la información técnica disponible corresponda al análisis de las áreas en las que se hayan evidenciado afectaciones en el municipio o distrito.

En caso que se cuente con estudios detallados que permitan establecer el nivel de riesgo, se deberá verificar que los mismos cumplan con las condiciones técnicas establecidas en el presente decreto. Con base en este análisis se deberá establecer la información técnica disponible correspondiente a la delimitación y zonificación de las áreas de amenaza y de las áreas con condiciones de riesgo. En los casos de ausencia total o parcial de la información, se deben establecer las acciones técnicas, institucionales y financieras necesarias para elaborar esta información.³¹

³¹ Departamento Administrativo Función Pública, DECRETO 1807/2014, Título II, Art 6 Incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial y se dictan otras disposiciones, ¿<https://funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=59488>, Consulta 20 de Marzo 2021.



10. ANALISIS Y RESULTADOS

El proceso de revisión y ajuste de los Planes de Ordenamiento Territorial Municipal, quedo condicionado a la Elaboración de Estudios técnicos para la incorporación de la gestión del riesgo en la planificación territorial, con base en lo establecido en el Decreto 1077 de 2015, parte 2. Título 2. Capítulo 1. Sección 3 Incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial, el cual a su vez se establece lo siguiente:

10.1 DISPOSICIONES GENERALES

Las disposiciones contenidas en el presente estudio establecen las condiciones y escalas de detalle para incorporar de manera gradual de la gestión del riesgo en la revisión de los contenidos de mediano y largo plazo de los planes de ordenamiento territorial municipal y distrital o en la actualización de un esquema de ordenamiento

Teniendo en cuenta el principio de gradualidad de que trata la Ley 1523 de 2012, se deben realizar los estudios básicos para la revisión de los contenidos de mediano y largo plazo de los planes de ordenamiento territorial o la expedición de nuevos planes y en su ejecución se deben realizar los estudios detallados. (Decreto 1807 Art.2, 2014)

De conformidad con lo dispuesto en el artículo anterior para la revisión de los contenidos de mediano y largo plazo de los planes de ordenamiento territorial o la expedición de nuevos planes, se deben elaborar estudios en los suelos urbanos, de expansión urbana y rural para los fenómenos de inundación, avenidas torrenciales y movimientos en masa, que contienen:

- La delimitación y zonificación de las áreas con condición de amenaza en las que se requiere adelantar los estudios detallados a que se refiere el siguiente artículo.
- La delimitación y zonificación de las áreas con condición de riesgo en las que se requiere adelantar los estudios detallados a que se refiere el siguiente artículo.
- La determinación de las medidas de intervención, orientadas a establecer restricciones y condicionamientos mediante la determinación de normas urbanísticas.³²

El municipio de Caparrapí es un territorio altamente vulnerable no solo por los problemas causados por el manejo insostenible de sus recursos por parte de la comunidad campesina, sino especialmente por su conformación natural, a continuación, la identificación general de, los escenarios de los riesgos evidenciados en la revisión técnica; (CMGRD, 2012)

³² Departamento Administrativo Función Pública, DECRETO 1807/2014, Titulo I, Art 2 Incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial y se dictan otras disposiciones, [¿https://funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=59488](https://funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=59488), Consulta20de Marzo2021.



- Riesgo de interrupción del servicio de acueducto a causa de taponamiento de bocatoma y erosión sobre la red de conducción de los acueductos del municipio de Caparrapí, asociado a el incremento de las lluvias, lo cual puede afectar 2.000 usuarios que dependen de este servicio.
- Riesgo por derrumbamientos de taludes sobre las vías y Colapso de puentes en las vías primarias, secundarias y terciarias del municipio.
- Riesgo por formación de gran cárcava en la escuela Simón Bolívar del Casco urbano, se encuentran en riesgo 350 alumnos de primaria.
- La vereda alto de Melos- La Honda, alto de Camachos, hoy de Camacho poniendo en riesgo a más 60 familias,
- Riesgo por deslizamientos y formación de grandes cárcavas en zonas altas y con pendientes pronunciadas, suelos desprotegidos y con sobre pastoreo por escorrentía de obras viales, situación que puede afectar más de 1.000 familias en las veredas y unos 2000 predios.
- Riesgo por Quemas en la época de sequía las quemas son las más comunes en el municipio ya que el 98% es su suelo es rural.
- Riesgo por derrame de hidrocarburos: peligro eminente la red de conducción de los tubos de Ecopetrol por la ladera del río Negro atravesando la vereda de El Chorrillo, El Dindal, San Ramón Bajo, Boca de Monte de Lajas, Córdoba, Cambras,³³

10.2 DIAGNOSTICO DE COMPONENTES

Se pudo identificar que el componente general del esquema de ordenamiento territorial específicamente fija el modelo de ocupación del territorio, con él se localizan y se distribuyen las actividades espaciales de los territorios, así como la infraestructura, los sistemas de comunicación vial y las estrategias de mediano y largo plazo de los territorios. Los objetivos y estrategias territoriales de largo y mediano plazo se refieren a la identificación y localización de las acciones sobre el territorio que permitan organizarlo y adecuarlo para el aprovechamiento de sus ventajas comparativas y su mayor competitividad, así como a la definición de las acciones territoriales para garantizar la consecución de los objetivos de desarrollo económico y social del municipio o distrito y la adopción de las políticas de largo plazo para la ocupación, aprovechamiento y manejo del suelo y de los recursos naturales. (Ley 388, Art 2, 1997)

Así mismo el componente urbano comprende la administración del desarrollo y la ocupación del espacio público del suelo clasificado como urbano y de expansión urbana integrando políticas de mediano y corto plazo, instrumentos de gestión, normatividad urbanística y procedimientos. (CMGRD, 2012)

³³ Sistema Nacional de Gestión de Riesgos y Desastres, Unidad Nacional para la gestión de riesgos y desastres, Plan Municipal de Gestión de riesgo Municipio de Caparrapí Cundinamarca, Consejo Municipal para la gestión de Riesgo y Desastres CMGRD, <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/28552>, Consulta 21 de Marzo 2021.



Se estableció que el componente urbano debe: clasificar los territorios ya sea en suelo urbano, rural y de expansión urbana, señalar las áreas de localización de las diferentes actividades encontradas en los territorios, además de definir los usos específicos, las intensidades, cesiones obligatorias y demás normatividad urbanística; señalar las áreas de reserva agrícola, entre otras. En este componente se deberá identificar, señalar y delimitar en forma detallada por lo menos la localización de los siguientes aspectos:

- Áreas de conservación y protección de los recursos naturales.
- Conjuntos urbanos, históricos y culturales.
- Áreas expuestas a amenazas y riesgos.
- Infraestructura para vías y transporte.
- Redes de servicios públicos.
- Equipamientos colectivos y de espacios públicos libres para parques y zonas verdes
- La estrategia de mediano plazo para programas de vivienda de interés social.
- Planes parciales y unidades de actuación urbanística.

Por su parte, en el componente rural se define esa interacción entre los asentamientos rurales y la cabecera municipal, la utilización acertada del suelo rural y las actuaciones públicas referentes al suministro de infraestructuras y equipamientos básicos para el servicio de pobladores rurales. El componente rural debe contener los siguientes aspectos: unas políticas de mediano y corto plazo sobre ocupación del suelo, señalamiento de condiciones de protección, conservación, preservación y/o recuperación de recursos naturales y paisajísticos; identificación de los centros poblados rurales y las estrategias para orientar la ocupación de sus suelos y la dotación de los servicios básicos, infraestructural y equipamientos³⁴. En este componente se deberá identificar, señalar y delimitar de forma detallada la localización de los siguientes aspectos:

- Áreas de conservación y protección de los recursos naturales.
- Áreas expuestas a amenazas y riesgos.
- Áreas que forman parte de los sistemas de aprovisionamiento de servicios públicos y para la disposición final de los residuos sólidos y líquidos.
- Áreas de producción agropecuaria, forestal y minera.
- Centros poblados y áreas suburbanas.
- Equipamientos de salud y educación.

³⁴ Sistema Nacional del Gestión de Riesgo y Desastres, Unidad Nacional para la gestión de riesgos y desastres, Plan Municipal de Gestión de riesgo Municipio de Caparrapi Cundinamarca, Consejo Municipal para la gestión de Riesgo y Desastres CMGRD, <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/28552>, Consulta 21deMarzo2021.



- Expedición de normas para la parcelación de predios rurales destinados a vivienda campestre, las cuales deben tener en cuenta la legislación agraria y ambiental.

Una vez entendido e identificado cada uno de los componentes del esquema de ordenamiento y conocidos los puntos de vista de la población se percibe sin duda que, los problemas más latentes del territorio apuntan a la falta de generación de políticas, acciones dirigidas al cumplimiento de los componentes del ordenamiento territorial. Es así como a continuación se plantea la tabla explicativa que resume las principales carencias y debilidades en los componentes urbano y rural. (CMGRD, 2012)

Tabla 6 Diagnósticos de componentes Rural y Urbano.

DIAGNÓSTICO DE LOS COMPONENTES DE LOS ESQUEMAS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL FASES URBANA Y RURAL					
DIAGNOSTICO FASE RURAL	DEFICIENCIAS	CONSECUENCIAS	DIAGNOSTICO FASE URBANA	DEFICIENCIAS	CONSECUENCIAS
	• Hay una generalidad marcada en la propuesta de proyectos del territorio.	• Cuando no se formula un proyecto específico adecuadamente no se resuelve el problema ni la necesidad de los territorios.		• Conflictos por uso de suelo	• Los suelos no están siendo utilizados adecuadamente, lo que genera una gran diferencia entre la oferta productiva del suelo y las exigencias de su uso actual.
	• No se define acertadamente el perímetro urbano en los territorios.	• No se establecen límites claros para enmarcar el área urbanizable que es apta para la instalación y suministro de servicios públicos básicos.		• No hay coberturas de suelo, de vías ni de servicios públicos básicos.	• Se dificulta identificar y clasificar la clase y el uso predominante del suelo. Dificultades para el acceso y la comunicación entre municipios.
	• Deficiente provisión de servicios públicos en las zonas urbanas.	• Principalmente riesgos en la salud pública de los usuarios de los sistemas. • Degradación ambiental. • Afectación en procesos productivos que		• Carencia de acueductos veredales	• No se puede abastecer a la comunidad rural con agua potable. • Principalmente riesgos en la salud pública de los usuarios de los sistemas.



		- requieran recurso hídrico. - Disminución de usuarios y mínima expansión de redes de los sistemas. - Bajo Saneamiento básico de fuentes receptoras. - Deficiente calidad del recurso para consumo humano.			- Degradación ambiental. - Afectación en procesos productivos que requieran recurso hídrico. - Disminución de usuarios y mínima expansión de redes de los sistemas. - Bajo Saneamiento básico de fuentes receptoras. - Deficiente calidad del recurso para consumo humano
DIAGNOSTICO FASE RURAL	Los presupuestos no se ejecutan acertadamente.	El recurso se destina para otros sectores que quizá no tengan la misma importancia que los que ameritan prioridad; esto conlleva a detrimento patrimonial, obras inconclusas y para nada necesarias.	DIAGNOSTICO FASE URBANA	No se tienen en cuenta los cambios culturales tradicionales.	Las inversiones realizadas en zona rural no van a ser utilizadas por la comunidad, en razón a que su identidad y sus dinámicas son distintas a las personas que residen en las zonas urbanas, las cuales están acostumbradas a otro tipo de actividades.
	Carencia total en el tema de amenazas y riesgos en los municipios.	Impide el conocimiento de la población expuesta, infraestructuras y equipamientos y el grado de vulnerabilidad, riesgos y amenazas.		Falta de accesibilidad, mantenimientos y calidad en las vías	Genera congestión vehicular en las ciudades, afecta las dinámicas de la población, desequilibrio en la comunicación de todas las zonas municipales.
	Desconocimiento total de la parte política en los temas referentes al ordenamiento territorial	Hay falta de voluntad política, y una falta de interés en reconocer la importancia de las dimensiones en el territorio.		No se tienen en cuenta los usos agrícolas, ganaderos ni forestales	La destinación de suelo que se encuentra presente en los territorios no se puede utilizar ni explotar para los usos para los



		Gran número de normas sobre la materia que implica en muchas ocasiones un desconocimiento del tema			cuales fueron destinados. Produce desequilibrios económicos y productivos.
	No existen censos periódicos que se realicen con el fin de actualizar la información de los territorios.	No se pueden caracterizar, ni conocer, ni distinguir los aspectos sobre los que se va a invertir en el municipio para impulsar su desarrollo.		Subutilización de zonas con potencial económico	Dificultad para implementar proyectos alternativos agropecuarios sostenibles, no pueden ser aprovechados para su uso específico.
	Falta capacidad de ejecución (política y administrativa)	No se puede visualizar el futuro de los territorios, ni dirigir, guiar y orientar los programas de acción establecidos. Así mismo hay dificultad para verificar que todo se realice bajo las normas establecidas.		Degradación de zonas ambientalmente estratégicas	Limita futuros procesos agropecuarios y ganaderos más que cualquier otra actividad disminuyendo la calidad de vida de las comunidades.
	Inexistencia de información primaria básica en los municipios.	Cualquier tipo de programa, proyecto para el territorio se estaría sentando sin las bases específicas y reales.		No se delimitan acertadamente los suelos de protección.	Desconocimiento del tipo de uso de estos suelos, lo que produce construcciones en zonas de riesgo, no se pueden identificar las restricciones debido a sus condiciones geográficas o ambientales.

Fuente. Elaborada por autor a partir de información propia.



10.3 MARCO DE ESTRATEGÍAS COMO LINEAMIENTOS

A partir de estas características agrupadas por otros factores analizados, se generan una serie de lineamientos dirigidos al inicio de la planificación y reorganización del esquema de ordenamiento, en este caso con una aplicación específica a el municipio de Caparrapí dichos lineamientos presentan una descripción y un desarrollo de actividades dirigido a los actores principales que en este caso serían las entidades públicas. (Decreto 1077 Titulo II, 2015)

Tabla 7 Lineamientos y acciones a implementar.

SITUACION ACTUAL	LINEAMIENTO	ACCION A IMPLEMENTAR
USOS DEL SUELO		
Fragmentación de la zona residencial por la vía principal, de acceso a al centro urbano del municipio.	Planteamiento de conectores físicos, que integren zonas de Consolidación residencial.	- Implementar dentro de los proyectos a realizar, la construcción de zonas de conexión e integración del casco urbano. - Construcción de puentes que deberán estar integrados con zonas de uso público, que conecten las zonas residenciales y deberán tener la arborización necesaria para la climatización y buen uso de éste. - Garantizar el uso de los “puentes verdes” con la concientización ciudadana de su buen uso. Estas actividades podrán realizarse a partir del planteamiento de programas y talleres educativos.
Crecimiento urbano del municipio, en el sentido desproporcional al sentido de la vía. Arterial del casco urbano del municipio	En el suelo urbano de algunos sectores, se podrá implementar el uso mixto. Según su área y potencial de uso.	- La diferencia de usos de acuerdo a la actividad, será establecida a partir de la generación de pautas agricultura responsable y desarrollo sostenible; estas deberán estar determinadas dentro del proyecto de revitalización, - En los sitios de la ribera del Río y más cercanas a la ciudad, se implementarán proyectos para la revitalización de la cercanía a la Ronda del Río.
ASPECTO AMBIENTAL		
		Generación e implementación de proyectos, dirigidos a la



Deficiencia en el mantenimiento y protección, de parques y zonas verdes existentes.	Consolidación de una red ambiental conformada por andenes separadores	renovación de andenes y separadores viales de uso público. • La renovación de estas zonas, deberá ser realizada por especializados en proyectos de espacio público, y deberá contar con la separación de zonas diferenciadas por temas, de acuerdo a la utilización y a la cercanía de usos específicos. • Esta conformación de red ambiental se realizará por etapas de diseño y construcción, y deberán responder igualmente a la planeación del proyecto.
Inexistencia de ejes ambientales, que fomenten el desarrollo urbano y actividades de esparcimiento.	Generación de un eje ambiental, ubicado en las zonas de mayor afluencia de habitantes.	• Elaboración de proyectos enfocados a la construcción de ejes ambientales, localizados cerca a la alcaldía y a las oficinas de servicio público. • Este proyecto deberá contar con la planeación y los diseños pertinentes al sector y al clima. • Se deberán desarrollar con elementos que generen un ambiente óptimo, y garanticen la estancia de los habitantes por tiempos determinados. • Con los resultados positivos generados por la utilización del eje, se podrán proponer elementos • integradores con la misma función en diferentes zonas del municipio
Desaprovechamiento del paisaje, el cual es generado por la no utilización de las zonas verdes o espacios públicos abiertos de esparcimiento social.	Aprovechamiento del paisaje e incentivación al utilización y apropiación de espacios para la recreación y deporte	• Se pretende la utilización y manejo de esta zona para la implementación de espacios verdes, que combinen elementos con la arborización y vegetación existentes. • La implementación y manejo de la vegetación, se deberá complementar con zonas de reunión que armonicen con el ambiente. • El diseño y los materiales a utilizar, deberán



		corresponder con la disponibilidad de la región, con el fin de que esta generación de espacios se vislumbre a largo plazo y respondan al clima del lugar.
Algunas zonas verdes, se encuentran habitadas por vivienda informal.	Respeto y concientización de esquema propuesto de ordenamiento municipal	• Para la aplicación y concientización de los habitantes del correcto ejercicio de conservación es necesario la organización de talleres y trabajo en equipo para los habitantes del municipio. • La planeación de estas actividades, debe ser realizada por las entidades correspondientes, respondiendo a la zonificación, agrupación de personas y planteamiento de los temas a tratar. Se deben realizar con la organización y análisis de los resultados de los talleres.
Para la integración del habitante con la infraestructura existente (diferentes usos), se hacen necesarias zonas de cambios de escala (para uso del habitante y cercanas a las edificaciones).	Implementación de Cambios de escala. Generación de zonas verdes cercanas a los puntos de Encuentro integrando programas de evacuación y emergencias.	• Creación de un proyecto especial, generador de cambios de escalas en algunos sitios del municipio; estos deben estar identificados como puntos de encuentro por el número recurrente de habitantes. • Estos cambios de escala se deberán desarrollar como espacios o zonas, que integren una edificación con otro elemento diferente (vía principal o secundaria, o edificación de otro uso). • Los espacios deberán estar conformados por elementos de descanso temporal, señalización y manejo de elementos del barrio que lo identifiquen o diferencien de los demás, con el fin de generar recordación y pertenencia en el sitio
ZONA INDUSTRIAL - COMERCIAL		
		• Para la utilización de la infraestructura existente, es necesaria la creación de planes para el mejoramiento de los espacios olvidados y



La infraestructura de la plaza de mercado y algunos espacios cercanos, se encuentran en deterioro	Mejoramiento de la infraestructura existente, para utilización de las actividades agro-comerciales.	no utilizados. - El uso de estas edificaciones, deberá ubicarse en los espacios necesarios para el funcionamiento de la plaza de mercado deberá brindar espacios de uso industrial adecuados sanitariamente. - El nuevo uso de las edificaciones deberá ser planteado de manera estratégica, teniendo en cuenta los accesos viales existentes.
Reactivación a través de franjas comerciales	Ubicación de zonas comerciales industriales en las zonas cercanas a la plaza de mercado, considerada como franja comercial	- Para la reactivación de este uso, es necesaria la creación de un plan estratégico, con la construcción de infraestructura apropiada para el uso comercial, para los habitantes y las actividades del puerto. - La generación de esta franja comercial, será el resultado de la reactivación del puerto. La dinámica del sitio, diurno y nocturno, sería conformada por comercio formal de diversas características.
Falta de zonas comerciales que estén dirigidas a los habitantes y que complementen los espacios de encuentro y las zonas verdes	Generación de zonas de escala zonal, que permita el uso mixto, que se ubiquen perimetralmente a las zonas residenciales y que se encuentren cerca al parque central	- La generación de proyectos de zonas de espacio público, se puede complementar con la introducción de comercio informal en algunas zonas de los barrios. - Este proyecto establecerá los lugares estratégicos, que acompañen las zonas verdes del espacio público, generando tipos de actividades diferentes e incentiven el encuentro de los habitantes en zonas seguras
FUNCIONAMIENTO VIAL		
		La creación de un plan vial secundario sería el plan para esta estrategia. La combinación entre el flujo vehicular particular y el flujo peatonal, generaría una integración de la población con el acceso al puerto.



Limitación y difícil acceso a la zona centros poblados, San Pedro, San Pablo y Cambras	Generación de acceso directo a los principales centros poblados urbanos, este funcionamiento será para los habitantes de la región.	- La conformación del acceso dependerá de la infraestructura existente y la conformación de vías secundarias para acceso a estos puntos - Las intervenciones deben ser adecuaciones de vía, conformación de calzadas, arreglo de carpetas de rodadura se deben realizar de manera paralela a la creación y generación de los espacios de las zonas de espacio público
La malla vía principal desarticula el casco urbano consolidado, y genera un desequilibrio por el flujo permanente dentro del territorio.	Generación vía alterna para ladescongestión de la vía principal y Favorecer a la consolidación urbana.	- Para la implementación de esta estrategia es preciso establecer un plan de desarrollo vial para el municipio, donde se determinen la generación de una vía alterna. - El trazado de la vía debe considerar los planes de expansión urbana planteados en el PBOT, con el finde tener en cuenta el crecimiento dela ciudad.
ESPACIO PÚBLICO A PARTIR DE LOS EQUIPAMIENTOS		
Algunas zonas verdes de espacio público, se encuentran en estado de deterioro.	Mejoramiento de mobiliario urbano e implementación de la correcta iluminación, para las actividades que se realicen en las horas de la noche	- Los proyectos diseñados para el mejoramiento del espacio público, deberán incluir diseños de mejoramiento y la implementación de mobiliario urbano e iluminación - Esta debería realizarse acorde con los diseños establecidos para estas zonas, y se determinaran con la continuación del diseño y la temática del punto de encuentro. - Se podrán realizar intervenciones con la población del barrio o el sitio, para retroalimentar los conceptos de diseño que se implementen.
Falta de señalización en el espacio público	Existencia de señalización preventiva y denunciativa	La definición de la ubicación se realizaría con la identificación de las zonas que más lo necesiten, jerarquizando los equipamientos primordiales, o en los que se presenten



		mayores problemas por esta deficiencia. • El mantenimiento deberá continuarse con la colaboración de los habitantes. Esta se diseñaría a partir de mesas de trabajo, en la que se establezcan las normas y manejo • La implementación de la señalización, deberá realizarse mediante la generación de proyectos que complementen los elementos existentes, e incluyan los elementos faltantes.
Deficiencia de zonas de uso público y cultural, en las zonas cercanas a los equipamientos de uso educativo	Consolidación y mejoramiento de las zonas verdes, destinadas al uso público y cultural, cercanas a los equipamientos	• El mejoramiento de las zonas de espacio público, se debe realizar en las zonas cercanas a los equipamientos. En este caso, la consolidación de estas zonas, debería corresponder al uso del equipamiento. • Los espacios elegidos deberían variar en tamaño y forma, de acuerdo a la cantidad de habitantes que utilicen estos lugares. • Estos deberían realizarse mediante proyectos que respondan las necesidades actuales, teniendo en cuenta las proyecciones de crecimiento de la población. • Adicionalmente los diseños deberán presentar algún concepto definido, que inviten al uso de los espacios

Fuente. Elaborada por autor a partir de información propia.

10.4 USO POTENCIAL DEL SUELO

El análisis de la capacidad de uso del suelo permite identificar la calidad, vocación y vulnerabilidad de los suelos, a partir de ello se puede establecer las afectaciones producto de las intervenciones por agricultura intensiva, se muestra el uso potencial del suelo, propuesto en el Esquema de Ordenamiento Territorial de 2009, a partir del mismo se realiza el siguiente análisis:

Los usos de suelo predominantes en el área de estudio son agropecuario mecanizado, semi – mecanizado y tradicional en los cuales se deben establecer criterios de conservación para prevenir la degradación de los suelos, estos se ubican en relieve quebrado, los suelos silvopastoriles



destinados para cultivos densos bajo prácticas intensivas de conservación de suelos y las áreas forestales, de conservación y protección destinadas al mantenimiento o recuperación de vegetación nativa protectora, protección de suelos y agua.

Los suelos predominantes en la zona son agrícolas y de protección donde se identifican los siguientes conflictos:

- Degradación de la estructura del suelo por el uso indiscriminado de implementos de labranza, lo que origina la disminución de la actividad biológica disminuyendo su capacidad productiva.
- Incidencia sobre la calidad del recurso hídrico superficial y subterráneo por la disposición de desechos y sólidos con altos contenidos de ácidos y sulfuros de hierro y cobre de la actividad carbonífera.
- Potencialidad de actividades agropecuarias, silvopastoriles y minero industriales en zonas de conservación y protección.

En términos de uso potencial se infiere que las actividades mineras actuales y futuras están dadas en suelos con vocación agrícola, suelos aptos para pequeños cultivos y zonas de reserva forestal, de tal forma que se debe planificar y regular el uso de actividades mineras bajo criterios de desarrollo sostenible y coordinar acciones con las Corporaciones tendientes a la protección de los recursos naturales existentes en el Municipio. (MADS, 2018)

Los usos principales del suelo rural se podrían dividir en dos zonas, una es el área de protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, en estas zonas está totalmente prohibido los usos agropecuarios, minería, tala y rocería de vegetación. Por otro lado, está la zona de producción de los suelos rurales y suburbanos los cuales tienen destinación para el uso agrícola, ganadero, forestales, de explotación de recursos naturales y actividades análogas, este tiene prohibido uso urbano e industrial principalmente ³⁵.

En Caparrapí, la principal fuente de sustento económico proviene del sector agrícola, representado principalmente por la agroindustria de la caña panelera con un 69% de ocupación en el municipio, el café con un 6,7% y la ganadería de engorde con aproximadamente 10.000 hectáreas, además de contar con cultivos transitorios como lo son la yuca, el maíz, frijol, arracacha con una participación de 21,7%, entre otros frutos que se cultivan de manera intensiva ocupando el 92% del territorio rural debido a las condiciones de clima cálido y medio y las provincias húmedas y perhumedas que facilitan la realización de dichas actividades para la población rural y urbana. (Plan Desarrollo Municipal, 2016-2019)

³⁵ Ministerio del Medio Ambiente Colombia, Guía de buenas prácticas para la gestión de usos sostenibles de los suelos en áreas rurales, Cap 2, Pag 33, https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/suelo/Guia_de_buenas_practicas_para_la_gestion_y_uso_sostenible_de_los_suelos_en_areas_rurales.pdf, Consulta 21deMarzo2021

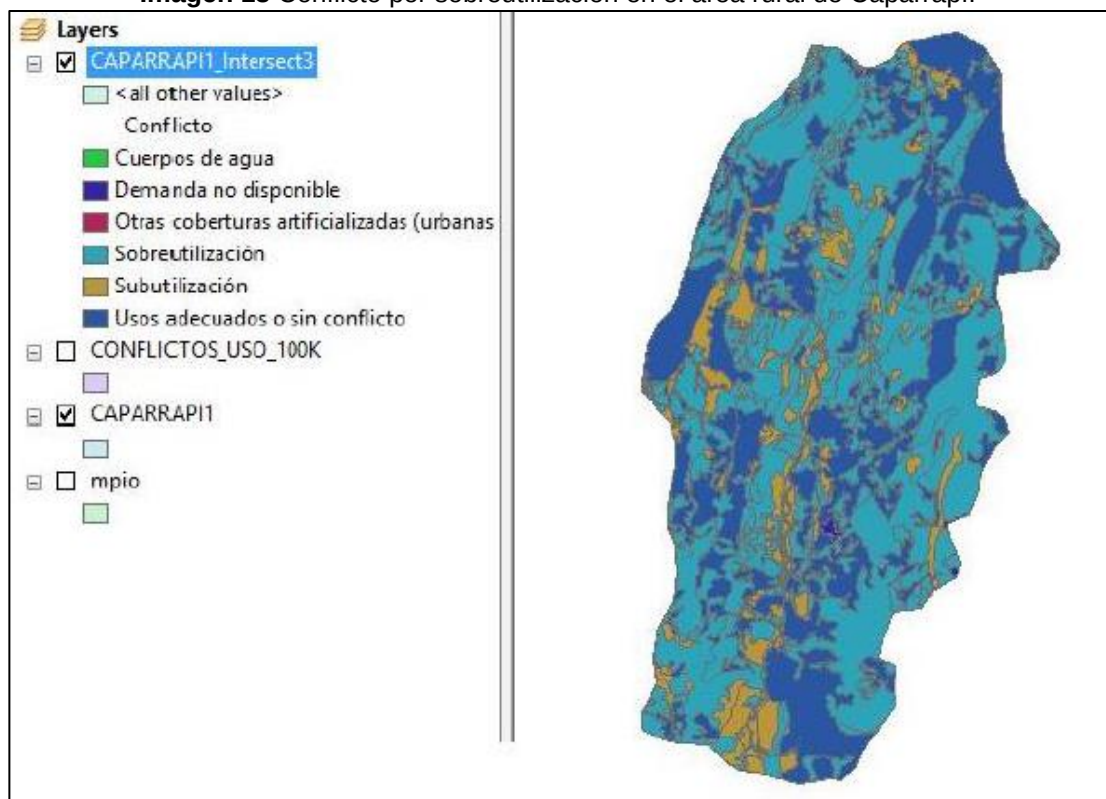


10.5 CONFLICTOS USO DEL SUELO

En la planificación actual del territorio como ya se mencionó anteriormente el uso del suelo para la destinación agrícola está permitido en ciertas áreas y condicionado en algunas otras y así mismo se establece que se deben controlar los límites para evitar la expansión de actividades productivas dentro de las zonas de protección y conservación ambiental, sin embargo, en el municipio la actividad agrícola ha crecido de manera representativa y en algunos casos de manera descontrolada provocando conflictos de uso del suelo pues se ha excedido la capacidad de soporte de los suelos y disminución de las áreas boscosas de protección para la potrerización e instalación de cultivos intensivos. (POMCA Rio Negro, 2012)

En la siguiente ilustración se demuestra algunos de los conflictos de suelo por sobreutilización y subutilización, lo que quiere decir que están siendo usados inadecuadamente y de manera excesiva y algunas zonas se trabajan por debajo de su potencial de producción³⁶.

Imagen 13 Conflicto por sobreutilización en el área rural de Caparrapí.



Fuente. Archivo digital TerriData Secretaria de planeacion, Caparrapí Cund.
<https://terridata.dnp.gov.co/index-app.html#/descargas>

³⁶ Universidad Piloto de Colombia, Elaboración de la propuesta ambiental para el plan de desarrollo del municipio Caparrapí, periodo 2020 – 2024, <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/6921/Documento%20final%2C%20Caparrap%C3%AD..pdf?sequence=1&isAllowed=y>, Consulta 22deMarzo2021.



Como se evidencia en la anterior ilustración, el conflicto que más predomina es la sobreutilización lo cual genera degradación del suelo por la excesiva demanda que se le está dando al recurso en la ruralidad del municipio debido a las actividades agrícolas y ganaderas principalmente, también se reflejan algunas porciones mínimas de conflictos por subutilización que para este caso no es de gran relevancia.

Según estadísticas obtenidas del portal TerriData del Departamento Nacional de Planeación el 46,38% del área de la entidad territorial se encuentra en conflicto por sobreutilización como lo muestra la siguiente grafica.

Gráfico 11 SobreUtilizacion del Suelo.



Fuente. Archivo digital TerriData, Modificado por Autor.

Dichas actividades productivas en conjunto con malas prácticas como la realización de cultivos en zonas de ladera, el bajo uso de abonos verdes, la rocería de la cobertura vegetal entre otras, aceleran el proceso degenerativo en el suelo ya que este deja de ser productivo y pierde características físico químicas ocasionando agotamiento de las fuentes hídricas y pérdida de flora y fauna nativa, provocando también que la frontera agrícola se vaya corriendo lo que genera un cambio en el uso del suelo³⁷.

10.6 USO ACTUAL Y OCUPACIÓN DEL TERRITORIO

Las áreas agrícolas que predominan en la zona son utilizadas principalmente en agricultura y pertenecen a los pisos térmicos cálido y medio y a las provincias húmeda - perhúmeda, las cuales se encuentran en un relieve de cordilleras escarpadas con pendientes que superan el 50% con suelos superficiales, bien drenados, de fertilidad baja a moderada y aptos para

³⁷ Universidad Piloto de Colombia, Elaboración de la propuesta ambiental para el plan de desarrollo del municipio Caparrapí, periodo 2020 – 2024, <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/6921/Documento%20final%2C%20Caparrap%C3%AD..pdf?sequence=1&isAllowed=y>, Consulta 22deMarzo2021.



cultivos permanentes como el café con sombrero, frutales y semipermanentes como la caña panelera, el plátano y la yuca.

Las zonas ganaderas se encuentran ubicadas a lo largo de la cuenca Susne en donde se encuentra el piso térmico cálido y la provincia subhúmeda, se encuentran ubicadas en las colinas fuertemente quebradas con pendientes que oscilan entre el 25% y el 50%, tienen suelos bien drenados y superficies con fertilidad moderada, son susceptibles a la erosión.

Las áreas forestales de uso protector productor, ubicadas en la parte media alta de la Subcuenca pertenecen al piso térmico cálido, provincias húmeda - perhúmeda, están ubicadas sobre cordilleras escarpadas con pendientes mayores de 50% y suelos superficiales, pedregosos susceptibles a la erosión y baja fertilidad.

La actividad predominante es la agropecuaria, se estima que un 25.06% esta representado por cultivos de caña panelera, acompañado de un menor porcentaje (11.17%) de pequeños cultivos como café, maíz, yuca, plátano y algunos cítricos. (PMA, 2020-2023)

De otra parte un porcentaje considerable 49.08% se dedica a la ganadería extensiva, con pastos mejorados y especies tales como India, Jaragua y Bracharia, con algún grado de tecnificación, el crecimiento de esta actividad en la zona hace que las personas cambien de uso sus tierras y sustituyan cultivos como el café o plátano por pastos debido a que este demanda menos cuidados y la pendiente de los terrenos no es tomada en cuenta.

Finalmente en la zona de estudio se encuentran ubicadas unas áreas de explotación de canteras de poca extensión y una mina de cal la cual es explotada de manera poco tecnificada la cual satisface en parte la demanda de cal por parte del gremio panelero.³⁸

Tabla 8 Uso actual y ocupación del territorio por vereda.

VEREDA	ACTIVIDAD	USO ACTUAL	Area (H)	Porcentaje (%)
El Silencio	Agrícola	• Cultivos misceláneos (yuca, café y maíz)	101.3	3.16
		• Cultivos misceláneos (Café, plátano, frutales)	142.7	3.13
	Pecuario	• Pastos con nivel de manejo	100.3	3.13
	Forestal	• Bosque Secundario y rastrojo	47.9	1.49
Cuatro Caminos	Agrícola	• Caña panelera	92.3	2.98
		• Cultivos Misceláneos (maíz, yuca, plátanos, cítricos y café)	95.3	2.98
	Pecuario	• Pastos con nivel de manejo		

³⁸ Escobar Garcedes, Oscar Gino, Plan de manejo ambiental rural de la subcuenca de la quebrada Susne Municipio de Caparrapi Cundinamarca, Bogotá, 2006, Págs. 142-143, Universidad Libre, Facultad Ingeniería, Cundinamarca.



	Forestal	• Bosque natural y Rastrojo	289.9 37.3	9.07 1.16
Susne	Agrícola	• Caña panelera • Cultivos Misceláneos (maíz, yuca, plátano, cítricos y café)	134.7 147.8	4.21 4.62
	Pecuario Forestal	• Pastos con nivel de manejo • Bosque natural y Rastrojo	376.9 47.3	11.79 1.48
Alto del Gramal	Agrícola	• Caña panelera • Cultivos Misceláneos (maíz, yuca, plátano)	97.9 112.94	3.06 3.53
	Pecuario	• Pastos con nivel de manejo	47.3	1.48
Hoya de Chipal	Agrícola	• Caña panelera • Cultivos Misceláneos (maíz, y plátano)	357.7 24.3	11.19 0.76
	Pecuario	• Pastos con nivel de manejo	102.5	3.20
	Forestal	• Bosque natural y Rastrojo	123.4	3.86
Trapiche viejo	Agrícola	• Caña panelera • Cultivos Misceláneos (maíz, y plátano)	122.8 149.3	3.84 4.67
	Pecuario	• Pastos con nivel de manejo	96.3	3.01
El Yasal	Pecuario	• Pastos con nivel de manejo	243.33	7.61
	Forestal	• Bosque natural y Rastrojo	45.23	1.41
TOTAL			3195.8	100

Fuente. Plan de manejo Ambiental Rural. UMATA Caparrapi Cund.

10.7 VIVIENDA.

En el municipio de Caparrapí existen 4075 viviendas para un total de 4913 núcleos familiares de las cuales el 96.5% de las viviendas son casas. El 9.5% de los hogares tienen actividad económica en sus viviendas, 85.2% tiene conexión de energía eléctrica, aproximadamente el 74.8% de los hogares tiene 4 o más personas cifra que puede aumentar generando condiciones de hacinamiento teniendo en cuenta que la infraestructura de las viviendas no cuenta con capacidad sino para ser habitadas máximo por 5 personas. En los servicios públicos no se cumplen con los parámetros internacionales que corresponde a 10 a 12 metros cuadrados por habitante³⁹.

10.8 MOVILIDAD Y CONECTIVIDAD

El municipio cuenta con una red vial bastante amplia comparada con otros municipios similares, para la interconexión veredal y regional, 800 km de vías de la red terciaria, en malas condiciones, gran parte de esta malla vial se ha desarrollado sin estudios y diseños, ha sido el resultado de grandes esfuerzos de la comunidad y la experiencia de los operarios de la maquinaria pesada que

³⁹ Sistema Nacional del Gestión de Riesgo y Desastres, Unidad Nacional para la gestión de riesgos y desastres, Plan Municipal de Gestión de riesgo Municipio de Caparrapi Cundinamarca, Consejo Municipal para la gestión de Riesgo y Desastres CMGRD, <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/28552>, Consulta 23deMarzo2021.



el municipio ha prestado o que la comunidad a alquilado, no existe un archivo de levantamientos topográficos y la asistencia de un ingeniero para el trazado motivo por el cual se observan trazados con pendientes muy altas y con interrupción constante por los innumerables derrumbes.

No es lo suficiente desarrollada ni posee la capacidad para facilitar la movilización de las personas y los productos dentro y fuera del municipio especialmente en algunos sectores completamente aislados, este hecho incide directamente en el desarrollo de otros sectores para lo cual es fundamental el sistema vial, a pesar de la diversidad climática y la virtud productiva de los suelos no se han alcanzado los niveles deseados de desarrollo ni la dinamización económica del municipio. (CMGRD, 2012)

El sistema vial del casco urbano se une a carreteras departamentales y la actual proyección de carretera autopista Bogotá- Medellín, que comunica directamente al Municipio con otros y descongestionaría el flujo vehicular facilitando su desarrollo comercial con la región⁴⁰.

Vías Departamentales:

- Vía Caparrapí - Puerto Colombia – Utica: Une Al Municipio Con La Autopista Medellín
- Vía Caparrapí - La Palma - Pacho - Bogotá
- Vía Adyacente Al Río Magdalena - Girardot -Puerto Salgar - Caparrapí
- Vía Caparrapí - La Dorada - Puerto Boyacá
- Vía Caparrapí - Novilleros – Utica.

Tabla 9 Caracterización de predios por extensión.

CARACTERIZACIÓN DE PREDIOS POR EXTENSIÓN RANGO	PREDIOS	PROPIETARIOS	SUPERFICIE
<1	603	749	233,36
1 ^a 3	874	1204	1586,12
3 ^a 5	622	860	2351,47
5 ^a 10	860	1217	6127,12
10 ^a 15	456	615	5543,79
15 ^a 20	276	373	4742,40
20 ^a 50	473	740	14538,43
50 ^a 100	160	269	10979,47
100 ^a 200	52	92	7209,42
200 ^a 500	25	40	6561,95
500 ^a 1000	2	2	1555,30
Total	4403	6161	61428,77

Fuente. CMGRD Caparrapi Cundinamarca. Modificado por el autor.

⁴⁰ Sistema Nacional del Gestión de Riesgo y Desastres, Unidad Nacional para la gestión de riesgos y desastres, Plan Municipal de Gestión de riesgo Municipio de Caparrapi Cundinamarca, Consejo Municipal para la gestión de Riesgo y Desastres CMGRD, <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/28552>, Consulta 23deMarzo2021.



El municipio de Caparrapí es un territorio altamente vulnerable no solo por los problemas causados por el manejo insostenible de sus recursos por parte de la comunidad campesina, sino especialmente por su conformación natural, de sur a norte se desplazan las fallas de La Paz y alto del Trigo.

Su territorio debido a su gran extensión presenta diferentes tipos de topografía desde la plana y semiplana, la mayor parte de nuestro territorio presenta fuertes pendientes debido a su sistema altamente montañoso, a lo largo Caparrapí encontramos altitudes desde los 400 metros sobre el nivel del mar hasta los 1800 msnm (CMGRD, 2012).⁴¹

10.9 GESTIÓN DE RIESGOS Y AMENAZAS

Se observa con preocupación la ubicación del acueducto municipal del casco urbano, ya que este se encuentra en una zona de altas pendientes con constantes deslizamientos que rompen la tubería de conducción de agua, ha tenido tres daños graves, generando una emergencia social y sanitaria ya que más de 2000 personas son beneficiarias directas de los acueductos poniendo en situación vulnerable a la población, es sabido la necesidad del agua para necesidades básicas diarias, alimentación, aseo general obligando la comunidad a consumir agua sin potabilizar, además se puede presentar una proliferación de insectos y plagas que pueden generar epidemia, situación que agravan aún más la situación.

La erosión presentada esta dada principalmente por el incremento de las áreas agropecuarias en ladera y la desprotección de la capa vegetal de los suelos (tala indiscriminada y quemas) que permite la pérdida de condiciones físicas como su estructura, quedando estos susceptibles a las condiciones externas de vientos y lluvias las cuales penetran la capa superficial, se infiltran, se percatan, y es allí, donde arrastran la capa vegetal, y formando cárcavas, posteriormente avalanchas las cuales vienen deteriorando todas las vías del municipio. (SGC, 2016)

La determinación de las condiciones de amenaza por movimientos en masa deberá integrar las diferentes variables que inciden en la ocurrencia tanto actual como futura de estos fenómenos. Se deben considerar dentro de los agentes detonantes los siguientes factores: agua, sismo y procesos antrópicos (cortes, excavaciones, rellenos y construcciones en general).

En todo caso, los análisis se realizarán en función de la magnitud de la amenaza, su intensidad, consecuencias y la disponibilidad de información.⁴²

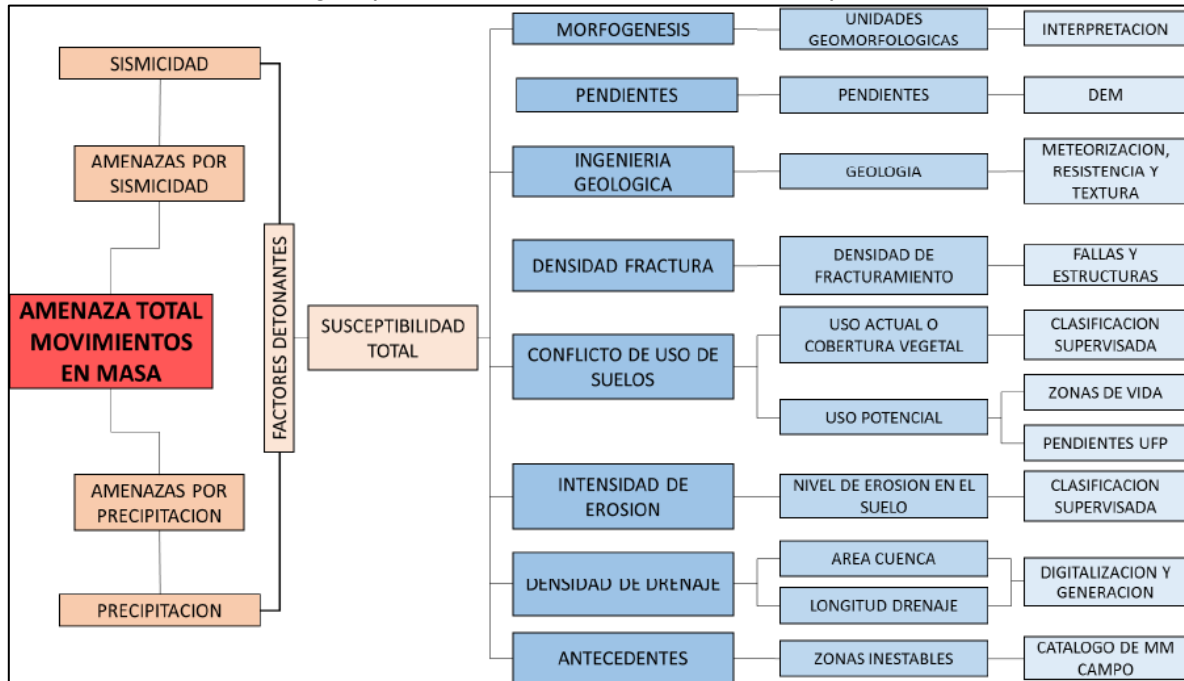
⁴¹ Sistema Nacional del Gestión de Riesgo y Desastres, Unidad Nacional para la gestión de riesgos y desastres, Plan Municipal de Gestión de riesgo Municipio de Caparrapí Cundinamarca, Consejo Municipal para la gestión de Riesgo y Desastres CMGRD, <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/28552>, Consulta 23deMarzo2021.

⁴² Servicio Geológico Colombiano- SGC Universidad Nacional de Colombia – UN, Guía Metodológica para estudios de amenazas vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa, https://www2.sgc.gov.co/Noticias/boletinesDocumentos/1642_Guia-Metodologica-27-07-2016-SinGuias.pdf, Consulta 23deMarzo2021.



Se han identificado y priorizado algunas Amenazas como son: Erosión de suelos en ladera, desbordamiento de ríos y quebradas, Avalancha por cárcavas e, incendio forestal, Vendaval y Sequia.

Gráfico 12 Metodología aplicada a la zonificación de amenazas por movimientos en masa.



Fuente: Zonificación de amenazas EOT Utica Cund.2015.

10.9.1 Incentivar la Cultura del Riesgo

La importancia de la escala local municipal en la gestión del riesgo es una característica fundamental en la gestión de riesgo, por lo cual se debe incrementar la participación del sector público, privado y comunitario en acciones de reducción y control del riesgo de deslizamientos, a través de la apropiación de su entorno, comportamientos de autoprotección y corresponsabilidad en la gestión del riesgo. Lo anterior aplicado a dos niveles:

1. Nivel institucional, ya que el municipio y su administración en el nivel más bajo en la administración pública, donde se busca:
 - Consolidar la organización institucional, el marco normativo, los instrumentos de gestión y los recursos humanos y tecnológicos necesarios para la gestión del riesgo en la localidad.
 - Fortalecer el marco normativo para la gestión del riesgo.
 - Capacitación técnica de los responsables de la gestión del riesgo, a partir de elaboración de estudios detallados de riesgo por deslizamientos⁴³.

⁴³ Zambrano, Adriana, Formulación de criterios de ordenamiento territorial con base en el riesgo por deslizamientos. caso de estudio: municipio baruta, área metropolitana de caracas, Bogotá D.C, 2012, Pag 109, Pontificia Universidad Javeriana, Maestría Planeación Urbana, Cundinamarca.



2. Nivel comunitario, por ser el sector más vulnerable por la afectación de fenómenos naturales, con lo cual se busca:
 - Promover la corresponsabilidad para el buen uso y cuidado de las redes.
 - Fortalecer capacidades y organización para la gestión del riesgo a nivel escolar y comunitario.
 - Mejorar la percepción del riesgo y la gestión de riesgo en grupos generadores y receptores.
 - Desarrollar mecanismos y espacios de concertación para la aplicación de la corresponsabilidad política pública y privada.
 - Educar a la población con respecto a las afectaciones en la topografía a partir de las modificaciones que se hagan en esta sin supervisión, dirigido a cualquier nivel social (Zambrano, 2012).⁴⁴

10.9.2 Planificación Gestión de Riesgos.

Para la Planificación de la gestión del riesgo en el Municipio de Caparrapi Cundinamarca, se elaboró una versión preliminar del Plan de Gestión del Riesgo del Municipio, tomando las referencias de la Guía Municipal para la Gestión del Riesgo del proyecto de asistencia técnica de la UNGRD, financiado por Banco Mundial, programa de reducción de la vulnerabilidad fiscal del estado frente a desastres naturales.

El documento y sus propuestas marcadas en los programas como medidas de intervención, no pueden ser aplicados de manera inmediata, requieren de procesos sostenidos en el tiempo, decididos y conscientes, en los diferentes ámbitos del desarrollo municipal. Todo ello, encaminado al conocimiento y entendimiento, con decisión política y participación comunitaria, para mejorar la calidad de vida y tranquilidad de la población (CMGRD, 2012).

Con relación a los desastres, se manifiestan alteraciones que son desencadenadas por la ocurrencia de fenómenos, principalmente por inundación y avalancha: río Negro y La quebrada La Negra, incorporando daños, que generan crisis sociales debido a la alta magnitud con que se presentan y la frecuencia, desencadenan crisis institucionales, tanto a nivel municipal, departamental y nacional, como lo sucedido en la temporada invernal⁴⁵.

Los principales factores incidentes son:

- Factores físicos: la baja calidad de los materiales y el déficit de diseño estructural que se presenta en las viviendas o equipamientos.

⁴⁴ Zambrano, Adriana, Formulación de criterios de ordenamiento territorial con base en el riesgo por deslizamientos. caso de estudio: municipio baruta, área metropolitana de caracas, Bogotá D.C, 2012, Pag 109, Pontificia Universidad Javeriana, Maestría Planeación Urbana, Cundinamarca.

⁴⁵ Sistema Nacional del Gestión de Riesgo y Desastres, Unidad Nacional para la gestión de riesgos y desastres, Plan Municipal de Gestión de riesgo Municipio de Caparrapi Cundinamarca, Consejo Municipal para la gestión de Riesgo y Desastres CMGRD, <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/28552>, Consulta 23deMarzo2021.



- Factor ambiental: deforestación y el cultivo de caña.
- Factor económico: Municipio de categoría sexta; a casusa del déficit de recursos económicos, la población construye viviendas cerca de la ronda de los ríos y quebradas.

Estos factores de incidencia definen al municipio como vulnerable económicamente y no institucionalmente, conduciendo al riesgo del capital expuesto. Visto lo anterior y atendiendo a que las condiciones de riesgo descritas, las cuales inducen los desastres que frenan y retrasan el proceso de desarrollo del municipio. El presente documento explica las causas del riesgo, sintetiza los factores causantes del mismo y propone medidas de intervención que buscan dar solución a la problemática planteada.

10.9.3 Identificación y Calificación de Amenazas.

De acuerdo a los eventos naturales que se han presentado en el municipio de Caparrapi, se logró identificar aquellos que han generado situaciones de emergencia, obstaculizando el buen funcionamiento del municipio, así como aquellas que ocasionaron grandes desastres; esto se realizó con base a información obtenida de los registros de secretaria de planeación municipal y el Esquema de Ordenamiento, determinando cuales serían las amenazas que se presentarían en el presente o futuro afectando el funcionamiento y seguridad de los habitantes del municipio (MINAS S. M., 2017).

- i. Amenaza baja: Evento que nunca ha sucedido, pero se tiene información que no descarta su ocurrencia. (Equivalente: zonas con forestación, lugares de cultivos, socavamientos en la quebrada La Negra).
- ii. Amenaza media: Evento ya ocurrido en el lugar o en condiciones similares. (Equivalente: zona sísmica intermedia, actividades violentas, fenómenos climatológicos, transito, zonas erosivas).
- iii. Amenaza alta: Evento instrumentado o con información que lo hace evidente y detectable. (Equivalente: zonas de inundación, zonas de erosión, sedimentación, movimientos de suelo, fallas geológicas, rocas fracturadas y desestabilizadas).

Para la zonificación de la amenaza se emplean tres categorías: alta, media y baja, teniendo en cuenta el registro de eventos, la recurrencia de los mismos y la intensidad (niveles alcanzados) de la inundación.⁴⁶

Para el suelo urbano, de expansión urbana y rural se utilizará, como mínimo, análisis de tipo histórico y geomorfológico. De acuerdo con la información

⁴⁶ Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC, Artículo 5382 Guía 7 – Manual Gestión de Riesgos, https://www.mintic.gov.co/gestionti/615/articles-5482_G7_Gestion_Riesgos.pdf, Consulta 23deMarzo2021.



disponible se podrán complementar con análisis hidrológico-hidráulicos y métodos asistidos por sensores remotos y sistemas de información geográfica

En todo caso, los análisis se realizan en función de la magnitud de la amenaza, su intensidad, consecuencias y la disponibilidad de información (SGC, 2016).

Tabla 10 Criterios de Valorización de Amenaza.

VALORIZACION DE LA AMENAZA		
NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCION	ID
BAJO	Indicadores en el rango de 0 a 9, 0 a 29(%) Comprende afectación leve a la población, servicios básicos e infraestructura esencial. Teniendo en cuenta los siguientes factores en la valorización del riesgo: - Área de influencia del evento específicamente en una zona del municipio. - Manifestación lenta de la amenaza, que permitiría un pre alistamiento. - Posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del evento manifestado.	
MEDIO	Indicadores en el rango de 10 a 19, 30 a 59(%) Comprende la afectación moderada a la población, prestación de servicio básico y/o daños a las infraestructuras esenciales. Teniendo en cuenta los siguientes factores en la valorización del riesgo: - Área de influencia del evento que abarca entre 2 a 3 veredas. - Manifestación que permite la evacuación a puntos de encuentro seguros. - Posibilidad de reconstrucción a mediano plazo del factor afectado como consecuencia del evento.	
ALTO	Indicaciones entre el rango de 20 a 30, 60 a 100(%) Comprende la afectación severa y destrucción a los servicios básicos e infraestructura esencial; e impacta seriamente a la población. - Teniendo en cuenta los siguientes factores en la valorización del riesgo: - Área de influencia del evento en el 100% del municipio. - Manifestación inmediata de la amenaza - Posibilidad de reconstrucción a largo plazo del factor afectado como consecuencia del evento.	

Fuente. Servicio Geológico Colombiano SGC - Guía metodológica para la zonificación de amenaza por movimientos en masa. Modificado por autor

De acuerdo al Esquema de Ordenamiento, en el municipio de Caparrapí el riesgo de inundación es medio en las llamadas terrazas altas, son áreas distantes a más de 150m de los cauces de los ríos Pata, Negro y Cámbra, donde las pendientes no superan al 10%. Estas características se presentan en los centros poblados de Canchimay, Cámbulo, San Ramón y Dindal⁴⁷. Como zonas de alta geo-inestabilidad se consideran aquellas que se localizan a 500m a la redonda en las zonas paralelas a las siguientes fallas geológicas:

⁴⁷ Riaño Quintero, Leydi Alejandra, Diagnostico técnico de la planta de potabilización de agua del municipio de Caparrapí Cundinamarca, Bogotá, 2016, Págs. 31, Universidad de la Salle, Facultad de Ingeniería.



Falla de Caparrapí (Pueblo Nuevo), La Paz (Inspección de San Ramón), Alto del Trigo, Córdoba, y Cábulo.

10.9.4 Calificación de Amenazas

Además de analizar las vulnerabilidades por cada amenaza, permite hacer un análisis vertical de manera que la organización tenga una idea global de que tan vulnerable es el elemento analizado frente a todas las amenazas que se contemplen y de esta manera priorizar su intervención.

La metodología presentada a continuación señala los principales aspectos que deben considerarse para efectos de establecer el análisis preliminar de riesgos, integrando de manera articulada elementos de gestión de riesgos y desastres (FOPAE, 2012).⁴⁸

Tabla 11 Definición de puntaje – Ocurrencias.

ITEM O INCIDENCIA	Calificación	Puntaje
Ocurrencia en un año	0	0
	1 a 2	10
	3 a 4	20
	> 4	30
Ocurrencia del fenómeno	0	0
	1 a 5	10
	6 a 10	20
	> 10	30
Cantidad de muertos o heridos	0	0
	0 a 20	10
	21 a 50	20
	> 50	30
Cantidad de evacuados	0	0
	1 a 100	10
	101 a 500	20
	> 500	30
Afectados	0	0
	1 a 100	10
	101 a 500	20
	> 500	30

Fuente. FOPAE Metodología análisis de riesgo. Versión 1

Tabla 12 Calificación de amenazas.

	Calificación	Puntaje	Promedio
AMENAZA POR DELIZAMIENTO			10
Ocurrencia máxima en un año	1	10	
Total, de ocurrencia del fenómeno	7	20	
Cantidad de muertos o heridos	0	0	
Cantidad de evacuados	0	0	
Afectados (aproximado)	102	20	

⁴⁸ Fondo de prevención y atención de emergencias - FOPAE, Metodologías de análisis de riesgo documento soporte guía para elaborar planes de emergencia y contingencias, <http://www.ridss.com/documentos/muro/fe6dd4f800e4ed2467827680f51e2ae8.pdf>, Consulta 23 de Marzo 2021.



AMENAZA POR INUNDACION			
Ocurrencia máxima en un año	6	30	28
Total, de ocurrencia del fenómeno	14	30	
Cantidad de muertos o heridos	29	20	
Cantidad de evacuados	564	30	
Afectados (aproximado)	4814	30	
AMENAZA TORRENCIAL (AVALANCHA)			
Ocurrencia máxima en un año	1	10	20
Total, de ocurrencia del fenómeno	5	30	
Cantidad de muertos o heridos	63	30	
Cantidad de evacuados	0	0	
Afectados (aproximado)	940	30	
RIESGO DE SEQUIA			
Ocurrencia máxima en un año	1	10	8
Total, de ocurrencia del fenómeno	1	10	
Cantidad de muertos o heridos	0	0	
Cantidad de evacuados	0	0	
Afectados (aproximado)	Población en General	20	
AMENAZA VENDAVAL			
Ocurrencia máxima en un año	1	10	10
Total, de ocurrencia del fenómeno	2	10	
Cantidad de muertos o heridos	0	0	
Cantidad de evacuados	0	0	
Afectados (aproximado)	739	30	
SISMO TERREMOTO			
Nivel de riesgo	intermedio	50	50
Viviendas con posibilidad de colapsar (%)	60		
Posibles personas afectadas (%)	80		
Posible infraestructura afectada (%)	30		
Posibilidad de servicios afectados (%)	30		
Nivel de sismicidad intermedio	20		
INCENDIOS FORESTALES			
Familias afectadas	30	20	20
Estimados de viviendas afectadas	2	10	
Perdidas en el sector productivo (%)	80	30	

Fuente. Elaboración propia en base Información PMGRD Caparrapi Cund. Secretaria de Planeación e Infraestructura.

10.9.5 Consolidación de Escenarios de Riesgo.

Las amenazas que se presentan más frecuentemente en nuestro municipio están relacionadas directamente con las insistentes lluvias en todo el municipio que afectan la población civil, poniendo en riesgo la integridad física, habitaciones, infraestructura agropecuaria, cultivos, vías de acceso carretéales y caminos de herradura. Se han identificado y priorizado algunas Amenazas como son: Erosión de suelos en ladera, desbordamiento de ríos y quebradas, Avalancha por cárcavas e, incendio forestal, VendaVal y Sequia. Los siguientes riesgos son los relacionados con el aumento del caudal de los ríos y las intensas lluvias:



- Riesgo de inundación súbita sobre la rivera del Rio Negro por aumento del nivel del agua poniendo en situación de alto riesgo a más 650 personas de los centros poblados de Dindal, Córdoba y Cambrás.
- Riesgo de desbordamiento de Rio Pata, La San Pedruna, Salinas y Nacopay por aumento del nivel del agua poniendo en situación de alto riesgo a más 30 familias que habitan cerca del cauce, así como puede causar pérdidas en el sector productivo ganadero, panelero y alimentos de la canasta familiar como plátano y maíz.
- Riesgo de interrupción del servicio de acueducto a causa de taponamiento de bocatoma y erosión sobre la red de conducción de los acueductos del municipio de Caparrapí, asociado a el incremento de las lluvias, lo cual puede afectar 7.000 usuarios que depender de este servicio.
- Riesgo por derrumbamientos de taludes sobre las vías y Colapso de puentes en las vías primarias, secundarias y terciarias del municipio.
- Riesgo por formación de gran cárcava en la escuela Simón Bolívar del Casco urbano, se encuentran en riesgo 350 alumnos de primaria, ubicados en las veredas alto de Melos, La Honda, Alto de Camachos, Hoya de Camacho poniendo en riesgo a más 60 familias,
- Riesgo por deslizamientos y formación de grandes cárcavas en zonas altas y con pendientes pronunciadas, suelos desprotegidos y con sobre pastoreo por escorrentía de obras viales.

Estas afectaciones han incidido en la estabilidad socioeconómica de la población afectada ya que obliga a las personas a abandonar directa o indirectamente las actividades diarias que dan el sustento a sus familias, imposibilitando la continuidad de los procesos productivos y desestimulando la inversión en el sector, psicológicamente afecta la unidad familiar ya que estas personas deben pedir alojamiento provisional donde los vecinos o algún familiar (CMGRD, 2012).

Se ha podido observar que en los últimos 3 años el sector por donde está trazado y construido el Acueducto Municipal de Caparrapí Cundinamarca ha venido presentando fuerte erosión debido a las permanentes lluvias, así como talas y quemas, situación que ha contribuido con la desestabilización de Taludes, y su posterior derrumbamiento y formación de cárcavas que arrastran con la tubería de conducción.⁴⁹

⁴⁹ Sistema Nacional del Gestión de Riesgo y Desastres, Unidad Nacional para la gestión de riesgos y desastres, Plan Municipal de Gestión de riesgo Municipio de Caparrapi Cundinamarca, Consejo Municipal para la gestión de Riesgo y Desastres CMGRD, <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/28552>, Consulta 23deMarzo2021.



Tabla 13 Consolidación de escenarios de riesgos

AMENAZA	DESCRIPCIÓN	CALIFICACION	RECURRENCIA	RELACIÓN ASOCIADOS CON AMENAZAS	POTENCIALIDAD AFECTAR	ZONA AFECTA
Avalancha.	La ladera de los ríos Rio negro y rio Plata al no presentar cobertura vegetal desestabiliza los suelos, provocando que el cauce del río erosione estas zonas; lo que genera sedimentos que al acumularse represan los cuerpos de agua hasta cumplir su límite de capacidad; ocasionando desbordamiento del cauce con los sedimentos.	ALTA	Temporada invernal para el segundo trimestre del año. Frecuencia de precipitaciones altas en los meses Septiembre, Octubre e inicios de Noviembre Inestabilidad del terreno de montaña y taponamiento de los cauces.	Colapso estructural Ahogamiento Trauma físico Interrupción de servicios esenciales Caída de alturas Bloqueo de vías Pánico colectivo Desaparición de personas Pérdidas materiales Daños de muros de contención Pérdidas económicas Contaminación de cuerpos de aguas.	Población: fallecidos, lesionados y desaparecidos. Infraestructura: viviendas destruidas, afectaciones de la red vial, pérdida y deterioro de puentes, daños directo a los sistemas de tratamiento de aguas, centro de salud, bomberos, anciano.	Veredas: Otumbe, La Montaña, El Zarval, La Calaca, Dindal, Córdoba y Cambrás, Peñalosa, Palacios, El Silencio Patalinares, Boca de Monte, Las Lajas, Zarval
Deslizamiento.	Durante la temporada invernal es muy frecuentemente el movimiento de suelo, provocado por inestabilidad del terreno bajo saturación de agua y ausencia de cobertura vegetal. Las altas pendientes y la geomorfología de los suelos del municipio tienen una influencia directa con la presentación de esta amenaza.	MEDIA	Especial mente en época de invierno (abril a mayo, octubre a noviembre) y/o lluvias esporádicas.	Colapso estructural Caída de altura Trauma físico, Interrupción de servicios esenciales, Bloqueo de vías, Pánico colectivo Pérdidas económicas, Contaminación por arrastre de material, Pérdidas materiales, Desaparición de personas, Erosión e inestabilidad de laderas.	Población: Fallecidos, lesionados y desaparecidos. Infraestructura: Principalmente vías secundarias y conformaciones de calzadas, así como viviendas, fincas y centros educativos, Afectación sobre el medio ambiente y paisajismo	Zonas ubicadas al oriente del casco urbano del municipio. Veredas: San Cayetano, Canchimay, Las Vueltas, Puerto Colombia, El Dinde, Puerto Colombia, El Zarval, La Guada, San Pedro, Naranjos Acuparales, entre otros.
Erosión.	Ausencia de la capa vegetal por arrastre de partículas, debido a factores naturales (agua y viento) y a la intervención del hombre (actividades agrícolas), se presenta frecuentemente en muchas zonas agrícolas de la regio, su causa principal exceso de arados en terrenos y prácticas agrícolas deficientes.	MEDIA	La deforestación que se presenta en el municipio se da comúnmente por la inestabilidad de la composición geomorfológica de los terrenos en el municipio.	Colapso de agricultura, Inestabilidad de laderas, Contaminación de cuerpos de agua.	Medio ambiente: Baja calidad de terrenos para cultivo Sector productivo: Pérdida económica, insumos y/o alimentos	Veredas: Otumbe, La Montaña, El Zarval, La Calaca,
Inundación	Inundaciones repentinas a causa de intensas tormentas que causan el desbordamiento de ríos, arroyos, cuencas u otros cuerpos de agua.	ALTA	Durante los últimos años se ha evidenciado que está relacionada con los meses de altas precipitaciones generados por la temporada invernal	Afectación estructural Ahogamiento Trauma físico Interrupción de servicios esenciales Bloqueo de vías Pánico colectivo Desaparición de personas Pérdidas materiales	Población: fallecidos, lesionados y desaparecidos. Infraestructura: viviendas afectadas, daños a la red vial, deterioro de puentes, daños directo a los sistemas tratamiento agua.	Veredas: Dindal, Córdoba, Cambrás, La San Pedruna, Salinas y Nacopay



AMENAZA	DESCRIPCIÓN	CALIFICACION	RECURRENCIA	RELACIÓN ASOCIADOS CON AMENAZAS	POTENCIALIDAD AFECTAR	ZONA AFECTA
Sismo	Movimiento de tierra por choques de las placas tectónicas en función de liberar energía.	BAJA	La presentación de este fenómeno no es muy frecuente. Su estimación es relativa a periodos de retornos sísmicos	Debido a fenómenos como sobrecargas en escenarios públicos, puentes, falta de mantenimiento.	Infraestructura: Sistema de acueducto y alcantarillado en zona urbana, Algunas edificaciones primordiales, Red vial.	Afectación general en el territorio de acuerdo a su magnitud e intensidad
Vendavales	Producidos por fuertes vientos que a modo de remolinos derrumban árboles, e infraestructura, además de arrasar cultivos y afectar a la población.	ALTA	Su recurrencia más fuerte es durante la época de verano durante los meses de junio, Julio y Agosto. Durante el tercer trimestre del año tiene presencia con una intensidad un poco más baja.	Interrupción de servicio de energía Afectaciones a techos y cubiertas de viviendas Caída de alturas, Caída de árboles, Bloqueo de vías.	Infraestructura: viviendas afectadas, daños a la red vial, deterioro de puentes, daños directo a los sistemas de energía	Veredas: Parte norte de Caparrapi con afectaciones en Potosí, Platanales, Galindos, San Pablo, San Pedro, El Ramal, Cedrales, Mata de Plátano, El Tostado, Azauncha, Alto de Camachos, Hoya de Camachos, Naranjos, La Fría, Estoraques,
Tormenta eléctrica	Fenómeno climatológico que produce rayos y truenos (descargas eléctricas), acompañadas a menudo de fuertes lluvias.	MEDIA	Ocurrencia eventos naturales Especialmente en época de invierno(abril a mayo,octubre a noviembre) y/o lluvias.	Heridos o muertos Afectaciones estructurales Afectaciones a actividades pecuarias y ganaderas	Sector productivo: Pérdida económica, insumos y/o alimentos Población: fallecidos y lesionados. Infraestructura: viviendas afectadas, daños a red eléctrica suspensión temporal del servicio.	Veredas: Mata de Plátano, Yasal, El Silencio, Patalinares donde se concentra más la actividad ganadera.
Sequia	Evento de escases de agua no común, donde elrecurso hídrico no es suficiente para satisfacer demanda.	MEDIA	Esta amenaza se intensifica en épocas de verano. El cambio climático a generado variación en las temperaturas que presenta el territorio con regularidad ocasionando episodios inesperados	Incendios forestales, Pérdida de cobertura vegetal, Pérdida de cultivos, Disminución de productividad agrícola Disminuciones caudales para sistemas de riego	Sector productivo: Pérdida económica, insumos y/o alimentos Población: Deshidratación, escases de suministro de agua Sector Medio ambiente: Disminución de la biodiversidad, Disminución de productividad agrícola	Veredas: La Guada, San Pedro Naranjos, Alto de Melos, El charco Acuaparales entre otros.

Fuente. Elaboración propia en base Información PMGRD Caparrapi Cund. Secretaria de Planeación e Infraestructura.



10.9.6 Componente Estratégico y Programático.

Formular una política clara en cuanto a la prevención y mitigación de los efectos por desastres que se puedan generar en la población civil, buscando alianzas con los diferentes entes gubernamentales, entidades privadas, Juntas de Acción Comunal, en busca de la minimización del riesgo y la atención inmediata de posibles emergencias.

Elaborar un Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres PMGRD que mitigue cada una de las principales amenazas en nuestro municipio, donde cada una de las entidades responsables se apersone de sus obligaciones, procedimientos y actividades por áreas funcionales y por amenazas priorizadas y así responder por su atención.

Generar planes, programas y estrategias que busquen la articulación del PMGRD con el Plan de Desarrollo Municipal, y hacer del PMGRD una herramienta de planificación, gestión y evaluación del riesgo que redunde en el bienestar de la población:

- **Área de Salvamento:** Establecer la organización funcional, coordinación y procedimientos a desarrollar por las instituciones operativas del municipio para efectuar las acciones de aislamiento, búsqueda, rescate y evacuación de la población afectada por emergencias y/o desastres.
- **Área Hábitat y Sustento:** Establecer la organización y participación institucional para la implementación de alojamientos temporales, así como la gestión de la sostenibilidad alimentaria e insumos humanitarios para la subsistencia de las personas afectadas.
- **Área de Infraestructura y Servicios:** Establecer la participación y responsabilidad de las empresas prestadora de servicios públicos, e instituciones del municipio en relación a la evaluación de daños, el monitoreo y control del evento, la remoción de escombros, el manejo de sustancias peligrosas y la gestión de servicios esenciales para la implementación de las acciones de contingencia por evento (CMGRD, 2012).⁵⁰

10.9.7 Acciones de Preparativo y Mitigación

El municipio es muy vulnerable en cuanto a la infraestructura y líneas vitales del municipio, las viviendas son construidas sin ningún tipo de asesoría profesional, por lo cual no cuentan con las condiciones de resistencia para eventuales eventos, los escenarios públicos como escuelas, jardines

⁵⁰ Sistema Nacional del Gestión de Riesgo y Desastres, Unidad Nacional para la gestión de riesgos y desastres, Plan Municipal de Gestión de riesgo Municipio de Caparrapi Cundinamarca, Consejo Municipal para la gestión de Riesgo y Desastres CMGRD, <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/28552>, Consulta 23deMarzo2021.



infantiles, centros de salud presentan gran deterioro su falta de mantenimiento preventivo, los acueductos veredales, redes eléctricas son fácilmente afectados por eventos presentados como erosión y avalanchas que a diario se presentan, y dejan constantemente la población sin servicio de agua, electricidad y comunicación terrestre. A nivel rural se observa la instalación precaria de acometidas internas que contribuyen al aumento de riesgo en la comunidad.

- **Salud y saneamiento básico:** Los centros que prestan estos servicios no tienen planes que prevengan y controlen emergencias internas ni externas, tal es el caos que en épocas de daño en los servicios de agua se limita el servicio a atención de casos esporádicos de urgencias. Los residuos sólidos son recogidos casi exclusivamente en el casco urbano y esporádicamente en algunos centros poblados, lo que ocasiona infestaciones con plagas vectores de enfermedades para la población, las aguas servidas se vierten a las fuentes de agua cercanas, aguas que en muchos casos son consumidas por las personas, el agua que se consume en la mayoría de las veredas y el casco urbano proviene de fuentes de agua contaminadas. Con toda esta problemática de saneamiento que normalmente se da en Caparrapí la cobertura de vacunación y necesidades básicas en salud son mínimas.
- **Aspectos económicos y productivos:** El municipio, se nota una disminución actividades productivas especialmente en la cadena productiva caña panelera, dificultándose las actividades propias de este proceso como lo es el corte y transporte de la caña, ya que el pisoteo profundiza los caminos y forma barrizales profundos que impiden el tránsito normal de los semovientes, constantes accidentes con los equinos cargados de caña como estacionamientos, heridas profundas, hernias, subiendo los costos de producción y lógicamente disminuyendo las ganancias al productor, de la misma manera las vías carreteables se tornan intransitables, desfavoreciendo la producción (MINAS S. M., 2017).

Vulnerabilidad alta en la organización institucional para las emergencias, las entidades responsables de la coordinación y atención inmediata actúan independientemente y se reúnen generalmente solo en situaciones de emergencia, sin tener claramente identificadas las actividades concretas que debe desarrollar de acuerdo a la amenaza, ni mucho menos se dispone de planes de contingencia definidos, en casos graves de activas y se atiende la emergencia sin un sistema coordinado, la planeación del riesgo no se lleva a cabo y son pocas las acciones y preparativos que se encaminan a la prevención.⁵¹ No existen instituciones que puedan atender efectivamente

⁵¹ Sistema Nacional del Gestión de Riesgo y Desastres, Unidad Nacional para la gestión de riesgos y desastres, Plan Municipal de Gestión de riesgo Municipio de Caparrapí Cundinamarca, Consejo Municipal para la gestión de Riesgo y Desastres CMGRD, <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/28552>, Consulta 23deMarzo2021.



actividades de prevención y ejecución de acciones para la eficiente atención, y las que están conformadas no tienen la capacidad técnica, logística y de gestión requiriendo exclusivamente del apoyo de la Administración Municipal y en casos muy esporádicos de otros entes.

10.10 IMPLICACIÓN DE RIESGOS AGROCLIMÁTICOS

Entre el 2010 y 2011 se registró en Colombia una de las más grandes emergencias a causa de las intensas lluvias, generando inundaciones, avalanchas y remoción en masa en varias regiones del país, es por esto que el gobierno nacional establece una serie de opciones para disminuir las consecuencias de eventos extremos a futuro. Una de estas opciones es la generación de estudios que proporcione información para el análisis de riesgo agroclimático para la toma de decisiones en el sector agrícola (IICA, 2015).

Estos diagnósticos buscan generar un impacto positivo en la toma de decisiones a futuro, con la finalidad de mitigar los impactos socioeconómicos y ambientales frente a eventos climáticos extremos y, por otro lado, prevenir e identificar amenazas, así como brindar herramientas con información fiable y precisa para una gestión adecuada del riesgo y una buena planeación del territorio. Los departamentos que cuentan con información agroclimática son: Atlántico, Bolívar, Antioquia, Norte de Santander, Nariño, Córdoba, Cundinamarca, Huila y Boyacá. Esto permite identificar las áreas con mayor riesgo a inundarse en un aumento de lluvias como el fenómeno de La Niña o aquellas áreas con mayor riesgo de sequía en el marco del fenómeno del Niño.⁵²

10.10.1 Énfasis en los Componentes de Cambio Climático

Para la reactivación de las zonas afectadas por el Fenómeno de la Niña en el 2010-2011, el Gobierno Nacional creó el Fondo Adaptación, entidad adscrita al Ministerio de Hacienda, como el mecanismo institucional para identificar y priorizar necesidades en la etapa de recuperación, construcción y reconstrucción del fenómeno de la Niña 2010-2011, con el propósito de mitigar y prevenir riesgos, y proteger a la población de las amenazas económicas, sociales y ambientales.

Como punto de partida el Fondo Adaptación firmó un convenio con la Corporación Colombiana de Investigación de Agropecuaria (CORPOICA), proyecto llamado “Reducción del riesgo y adaptación al cambio climático en las zonas afectadas por el fenómeno de la Niña 2010 – 2011”. contó con

⁵² Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Inventario y características principales de los mapas de riesgos para la agricultura disponibles en los países de América Latina y el Caribe, <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/2550/BVE17038647e.pdf>; jsessionid= DDF2386804B45DB15FB196117ED E1DA8?sequence=, Consulta 02deAbril2021.



aliados estratégicos como: El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia, IDEAM, y el centro de investigación y desarrollo en información geográfica, CIAF, unidad de investigación al interior del instituto geográfico Agustín Codazzi, IGAC.

Una de las acciones es desarrollar un componente de riesgos agroclimáticos en donde se aborda la caracterización de las amenazas climáticas en las áreas de estudio, la susceptibilidad territorial a excesos a la identificación de áreas productivas de cultivos seleccionados por el fondo adaptación para reactivar económicamente los municipios priorizados. En el que se pretende establecer medidas preventivas y de adaptación a la variabilidad climática (PNACC, 2018).

10.10.2 Estrategia Nacional Adaptación Cambio Climático.

A partir de la ratificación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en el año de 1994, el estado colombiano ha acogido las directrices y ha avanzado en el desarrollo del marco normativo nacional. Siguiendo las obligaciones del (CMNUCC), en el año de 2001 Colombia presentó su primera comunicación nacional. Posteriormente en el año 2002, el departamento nacional de planeación y el ministerio de ambiente elaboraron los lineamientos de política de cambio climático, que trazan las principales estrategias para la mitigación de este fenómeno en el marco de los instrumentos internacionales.

En el 2010, Colombia presentó la segunda comunicación nacional. Las comunicaciones brindan información de insumo para el desarrollo de los estudios técnicos en diferentes territorios y sectores productivos, generando conocimiento para la toma de decisiones. Y se constituyen como herramientas fundamentales para la elaboración de políticas en materia de cambio climático y desarrollo sostenible (Jimenez, 2016).

Se implementaran cuatro estrategias para atacar la problemática en las que se encuentran: El plan nacional de adaptación al cambio climático (PNACC), la estrategia Colombiana de desarrollo bajo en carbono (ECDBC), La estrategia nacional para la reducción de las emisiones debidas a la deforestación y La degradación forestal en los países en desarrollo, la función de la conservación, la gestión sostenible de los bosques y el aumento de las reservas forestales de carbono en los países en desarrollo y la estrategia de protección financiera ante desastres.⁵³ El objetivo primordial de esta política pública es crear un arreglo institucional, es decir el sistema nacional de Cambio Climático, que permita la inclusión de las variables de cambio climático en la

⁵³ Jiménez, Jeimy, Propuesta metodológica para incluir el diagnóstico de riesgos agroclimáticos en los planes de ordenamiento territorial Caso de estudio Utica Cundinamarca, Bogotá, 2016, Pags 46,50,51, Pontificia universidad javeriana, Facultad de arquitectura y diseño, Maestría en planeación urbana y regional, Cundinamarca.

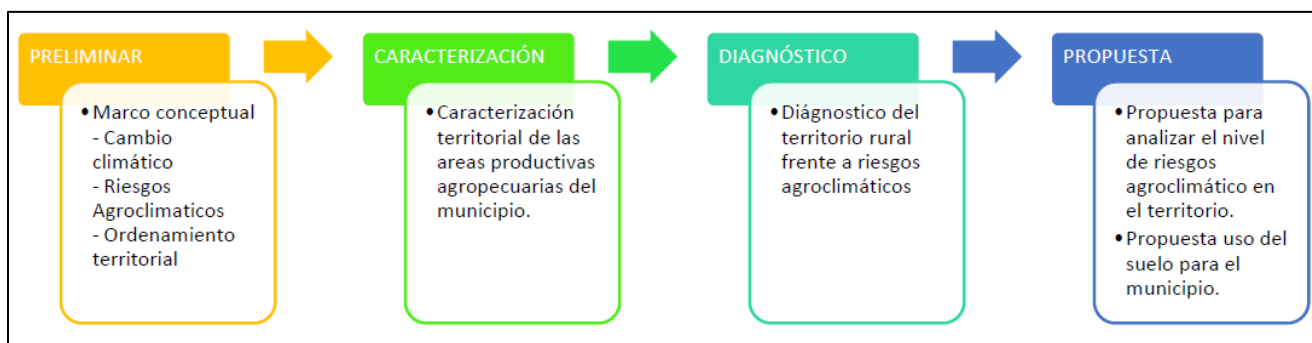


toma de decisiones de las autoridades, sectores y territorios, esto con el fin de reducir la vulnerabilidad del país y contribuir a un escenario futuro de desarrollo económico sostenible (Jimenez, 2016).

10.10.3 Ruta Metodológica de Incorporación

Se formula una ruta metodológica para la inclusión del diagnóstico de riesgos agroclimáticos en el ordenamiento territorial, mediante un documento técnico de soporte para integrar en el esquema de ordenamiento territorial del municipio. Esta ruta sintetiza el análisis desarrollado en la investigación mediante las siguientes fases:

Gráfico 13 Metodología para incorporar Cambio Climático y Gestión del Riesgo de Agroclimáticos en procesos de Ordenamiento Territorial.



Fuente. Marco conceptual y lineamientos del Plan nacional para adaptación al cambio climático PNACC – Min Medio Ambiente. DPN -UNGRD.

La fase preliminar, se desarrollan los elementos conceptuales frente a los temas de cambio climático, riesgos agroclimáticos, y ordenamiento territorial. Esta fase se desarrolla en los fundamentos conceptuales de esta investigación. Mediante la fase de caracterización permite realizar un diagnóstico del municipio identificando elementos físicos, sociales, productivos y ambientales.

Con esto se identifican los elementos representativos del territorio que se ven afectados si no se incluye los temas de cambio climático y gestión del riesgo. La fase de diagnóstico permite identificar a escala regional el comportamiento de variables climáticas de la región como (precipitación, temperatura, brillo solar y humedad relativa), además se logra realizar una zonificación de la susceptibilidad del territorio ante eventos climáticos extremos como inundaciones y deslizamientos⁵⁴.

La propuesta desarrollada en la ruta metodológica, está compuesta por:

⁵⁴ Jiménez, Jeimy, Propuesta metodológica para incluir el diagnóstico de riesgos agroclimáticos en los planes de ordenamiento territorial Caso de estudio Utica Cundinamarca, Bogotá, 2016, Pags 63,64,65, Pontificia universidad javeriana, Facultad de arquitectura y diseño, Maestría en planeación urbana y regional, Cundinamarca.



- Esquema de síntesis, mediante una representación gráfica se identifican el estado actual del municipio.
- Matriz de evaluación de riesgos agroclimáticos, está compuesta por las dimensiones de análisis generadas en la caracterización (física, ambiental, social, productiva), frente a las variables analizadas en el diagnóstico de riesgos agroclimático (caracterización climática y susceptibilidad territorial). Esta matriz permite calificar la influencia de las variables del riesgo agroclimático en las dimensiones caracterizadas en la investigación, además identifica las relaciones del clima y la susceptibilidad del territorio, en el espacio físico, en el componente ambiental, social y productivo del municipio. con el objetivo de realizar una visión del territorio frente al riesgo agroclimático.
- Esquema de conclusiones con los hallazgos de la matriz, tomando como base la síntesis actual del municipio y los resultados de la calificación de la matriz, se pretende realizar una representación gráfica que identifique el grado de vulnerabilidad del municipio frente a las variables de riesgo agroclimático.
- Propuesta de uso del suelo, se realiza una propuesta del uso del suelo, en las que se definen un área de Áreas de conservación forestal, cuerpos de agua, áreas de recuperación de bosque y la implementación de Sistemas agroforestales, para lograr una visión del territorio frente a los riesgos agroclimáticos.

Esta ruta brinda claridad técnica frente a la importancia de incluir los análisis realizados de riesgos agroclimáticos en el país para los municipios que empiezan a incorporar en sus herramientas de planificación temas como el cambio climático y la gestión integral de riesgos (Jimenez, 2016).

10.10.4 Vulnerabilidad de Sistemas Producción.

El Centro Nacional de Investigaciones de Café (Cenicafé) desarrolló una investigación para identificar el riesgo agroclimático en la zona cafetera y panelera colombiana, Este trabajo considera el riesgo como el producto de la amenaza ocasionada por la variabilidad climática y la vulnerabilidad del sistema de producción de café, que se evidencia en la reducción de la productividad por déficit y exceso hídricos. La fuente de variabilidad climática analizada en este estudio es la variabilidad anual ocasionada por los eventos de El Niño y La Niña⁵⁵.

La vulnerabilidad se estima a partir del cálculo del Índice de Humedad del Suelo (IHS) en cafetales productivos a partir de la integración de variables edáficas, de cultivo y atmosféricas que permiten definir la relación que existe

⁵⁵ Jiménez, Jeimy, Propuesta metodológica para incluir el diagnóstico de riesgos agroclimáticos en los planes de ordenamiento territorial Caso de estudio Uta Cundinamarca, Bogotá, 2016, Pags 45, Pontificia universidad javeriana, facultad de arquitectura y diseño, Maestría en planeación urbana y regional, Cundinamarca.



entre el comportamiento de la humedad del suelo y variables de productividad del cultivo de café

La metodología permite el análisis histórico para fines de regionalización o zonificación y el análisis dinámico para fines de toma de decisiones y ajustes a los sistemas de producción. Las investigaciones de riesgos agroclimáticos, aportan mejores condiciones para tomar decisiones en áreas rurales que contribuyan a mitigar los efectos de eventos adversos, contar con mejores y más capacidades para actuar frente a la ocurrencia de eventos extraordinarios que demanden la ejecución de acciones oportunas y eficientes (FAO, 2016).

10.10.5 Análisis de Precipitaciones

El análisis de precipitación para el área de interés, se realizó por el método de isoyetas, obteniendo la información de dos estaciones presentes en cercanía a la zona de estudio, cuya ubicación a consideración es la que mejor cobertura que la zona ofrece; tales estaciones se citan a continuación:

En el Municipio de Caparrapí se encuentran dos estaciones pluviométricas del IDEAM, estaciones Caparrapí (2306011) y San Pablo (2306016). Su ubicación es la siguiente:

Tabla 14 Relación de estaciones climáticas.

ESTACIÓN	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COORDENADAS PLANAS (M)	
	Latitud (N)	Longitud (W)	X	Y
Caparrapí	5° 21'	74° 29'	1'083.058	955.395
San Pablo	5° 26'	74° 28'	1'092.072	957.248

Fuente. Estaciones hidrometeorológicas Zona Bajo Magdalena IDEAM– Munc Caparrapí.

La estación de Caparrapí ubicada sobre los 1270 m.s.n.m se encuentra cerca del casco urbano y de la vereda el Zarval, y ha registrado precipitaciones promedio anuales de 1566 mm. La Estación San Pablo se encuentra al Norte del Municipio sobre una altitud de 1200 m.s.n.m, presentando una precipitación promedio anual de 2274 mm.⁵⁶

Tabla 15 Valores promedio de Precipitación según las estaciones del IDEAM, ubicadas en el municipio de Caparrapí.

ESTACION	DESVIACION ESTANDAR	COEFICIENTE DESVIACION	PROMEDIO ANUAL
Caparrapí	383.8	0.2	1566.4
San Pablo	476.4	0.2	2274.4

⁵⁶ Sistema Nacional del Gestión de Riesgo y Desastres, Unidad Nacional para la gestión de riesgos y desastres, Plan Municipal de Gestión de riesgo Municipio de Caparrapí Cundinamarca, Consejo Municipal para la gestión de Riesgo y Desastres CMGRD, <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/28552>, Consulta 23deMarzo2021



Fuente. Estaciones hidrometeorológicas Zona Bajo Magdalena IDEAM– Munc Caparrapi.

Las precipitaciones registradas tienen régimen bimodal, presentándose los mayores periodos de lluvias en los meses de Abril, Mayo, Octubre y Noviembre, y con los periodos menos lluviosos en los meses de Julio, Diciembre y Enero. (Ver Tabla).

Las Precipitaciones media total mensual en los meses de mayores precipitaciones son:

Tabla 16 Valores de Precipitación en estaciones Hidrometeorológicas IDEAM

MESES MAS LLUVIOSOS	ESTACION CAPARRAPI	ESTACION SAN PABLO
Abril	215 mm	294 mm
Mayo	187 mm	314 mm
Octubre	248 mm	320 mm
Noviembre	178 mm	223 mm

Fuente. Estaciones hidrometeorológicas Zona Bajo Magdalena IDEAM– Munc Caparrapi.

Según Ingeominas el promedio de precipitaciones máximas anuales en 24 horas es de 900 mm (Estación 2306011 Caparrapí).

Por medio de un análisis de la precipitación en el municipio y de varios puntos tomados en la subcuenca de la Quebrada Susne se realizó una comparación que arroja resultados que permiten mencionar que la parte media de la subcuenca se encuentra en zona de altos valores de:

- Intensidad de lluvia detonante = (80mm/hr)
- Para un periodo de Retorno $T_r = 25$ años

Y una duración de 30 minutos, mientras que en la zona norte y sur están en un rango medio de valores de intensidad (50 - 80 mm/hr). Igualmente, para la Estación San Pablo el año de 1975 obtuvo el registro de la precipitación más elevada (CMGRD, 2012).⁵⁷

⁵⁷ Sistema Nacional de Gestión de Riesgo y Desastres, Unidad Nacional para la gestión de riesgos y desastres, Plan Municipal de Gestión de riesgo Municipio de Caparrapi Cundinamarca, Consejo Municipal para la gestión de Riesgo y Desastres CMGRD



Gráfico 14 Valores promedio de Precipitación Total Mensual. Estación N°1.

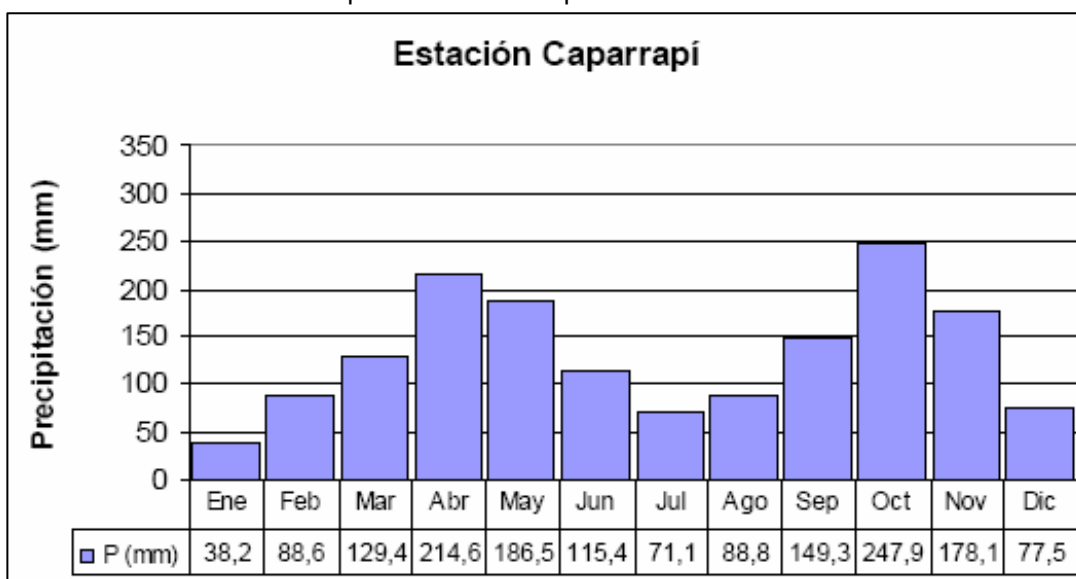
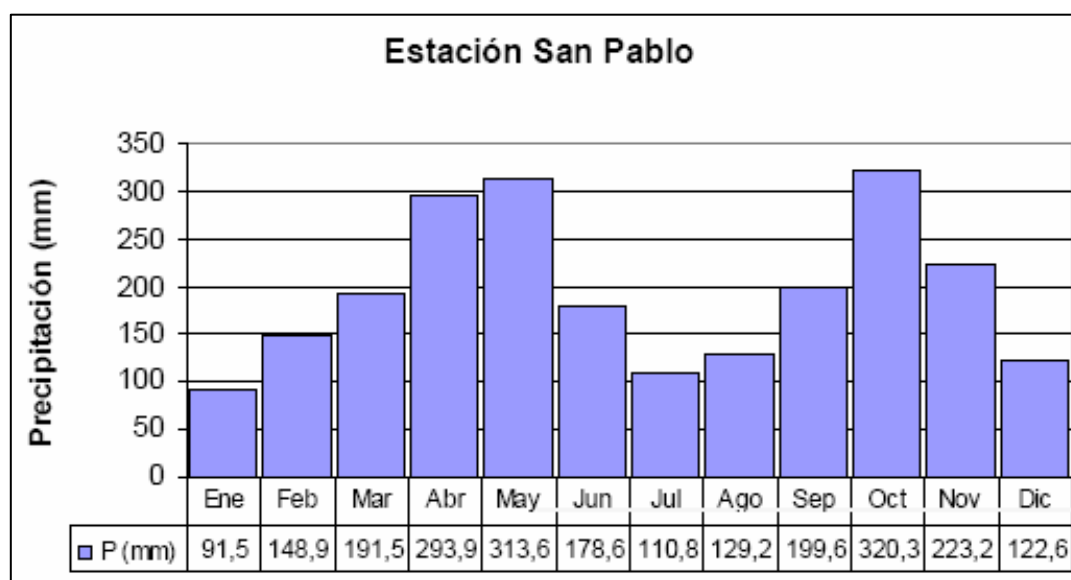


Gráfico 15 Valores promedio de precipitación Total mensual. Estación N°2.



Fuente. UMATA Unidad Municipal de Asistencia técnica Agropecuaria – Alcaldía Caparrapi Cund.

Con relación a la precipitación porcentual acumulada, se puede observar que los meses más lluviosos alcanzan cerca del 80% del total de precipitación anual.

10.10.6 Matriz de Evaluación de Riesgo Agroclimático

Mediante esta matriz se logra calificar la influencia de las variables de riesgo agroclimático en las dimensiones caracterizadas en la investigación, además permite identificar las relaciones del clima y la susceptibilidad del territorio en el espacio físico, componente ambiental social y productivo. Con esto se verifica la visión del territorio frente a los riesgos agroclimáticos y la importancia



de incluirse desde la planificación. La calificación mide el nivel de riesgo agroclimático en el municipio frente a la dimensión física, social, ambiental y productiva del municipio.

Se identificaron en el municipio zonas con alta vulnerabilidad a deslizamientos, dos cuerpos hídricos que atraviesan el casco urbano, en las zonas bajas, altas densidades de cultivos de caña, áreas de bosque intervenido en los límites del municipio, y finalmente una vía de acceso principal marcada por el cauce de quebrada Negra. (UNGRD, 2019)⁵⁸

Este esquema se realizó tomando como base la síntesis actual del municipio y los resultados generados en la matriz de calificación, generando como resultado la identificación del grado de vulnerabilidad del territorio frente las variables de riesgo agroclimático

Tabla 17 Evaluación de riesgo Agroclimático.

Calificación	Evaluación del Riesgo	
1 a 4	0	Nulo
5 a 9	1	Bajo
10 a 14	2	Medio
15 a 20	3	Alto

Dimensiones de caracterización territorial		DIAGNOSTICO DE RIESGO AGROCLIMATICO						Evaluación de Riesgo	
		Caracterización Variabilidad Térmica				Susceptibilidad territorial			
		Precipitación	Temperatura	Brillo solar	Humedad	Inundación	Deslizamiento	Calificación	Nivel
Físico	Topografía	3	2	0	0	3	3	11	MEDIO
	Infraestructura vial	3	1	0	0	3	3	10	MEDIO
Ambiental	Oferta hídrica	3	1	0	0	3	3	10	MEDIO
	Capacidad del uso del suelo	3	3	3	2	3	3	17	ALTO
	Identificación de riesgos	3	3	0	0	3	3	12	MEDIO
Social	Distribución población	3	3	0	0	3	3	12	MEDIO
	Organización comunitaria	3	3	3	0	3	3	15	MEDIO
	Educación	3	3	0	0	3	3	12	MEDIO
Productivo	Actividad económica	3	3	3	3	3	3	18	ALTO
	Actividad productiva	3	3	3	3	3	3	18	ALTO
	Infraestructura física para actividades productivas	3	3	1	0	3	3	13	MEDIO

Fuente. Guía de Riegos DAFP, Modificada por el Autor.

⁵⁸ Departamento Nacional de Planeación DPN, Min Ambiente y desarrollo sostenible, Metodología para evaluación de riesgos, Guía 2 Incorporación de la gestión de riesgo y desastres y la adaptación del cambio climático en proyectos de inversión pública, <https://www.dnp.gov.co/programas/ambiente/gestiondelriesgo/Documents/2.%20Metodolog%C3%ADa%20para%20evaluar%20los%20riesgos.pdf>, Consulta 04deAbril2021.



10.10.7 Análisis hallado en la Matriz

Este esquema se realizó tomando como base la síntesis actual del municipio y los resultados generados en la matriz de calificación, generando como resultado la identificación del grado de vulnerabilidad del territorio frente las variables de riesgo agroclimático.

De los resultados generados en la matriz, las dimensiones con un alto nivel de riesgo agroclimático son la dimensión ambiental y productiva. En cuanto a la dimensión ambiental está relacionada con la capacidad de uso del suelo, por lo que unas alteraciones en las variables de temperatura, precipitación, brillo solar y humedad relativa, pueden afectar directamente las condiciones físicas y biológicas de los suelos, causando efectos negativos como erosión y pérdida en la fertilidad del suelo.

En cuanto a la dimensión productiva estas variables de riesgo agroclimático generan un impacto en la economía y productividad de una región, por las variaciones en la precipitación y temperatura pueden afectar el rendimiento de cultivos, turismo y otras actividades que benefician la economía de la región.

Las áreas de conservación forestal mantienen funciones protectoras y ambientales y son fundamentales para sostener los valores productivos de los bosques, además son áreas que se someten a un manejo especial orientado a la recuperación de suelos alterados o degradados o la prevención de fenómenos que causen alteración o degradación en áreas especialmente vulnerables por sus condiciones físicas o climáticas o por la clase de utilidad que en ellas se desarrolla (UNGRD, 2019).

Según el documento Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011-2100 Herramientas Científicas para la Toma de Decisiones – Enfoque Nacional – Departamental: Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático elaborado por el IDEAM, la temperatura media anual en Colombia podría incrementarse paulatinamente para finales del siglo XXI en 2,14 grados centígrados.

En cuanto a la precipitación, el IDEAM proyecta para el periodo 2071-2100 una reducción entre 10 y 30% las reducciones de lluvia sumada al aumento de temperatura, los cambios en el uso del suelo pueden intensificar los procesos de desertificación, pérdida de cuerpos de agua, y por ende disminución en producción agropecuaria.⁵⁹

En los departamentos Norte de Cundinamarca, Bogotá y Centro de Boyacá, en el mismo periodo se espera que la precipitación aumente entre 10 y 30%,

⁵⁹ Departamento Nacional de Planeación DPN, Min Ambiente y desarrollo sostenible, Metodología para evaluación de riesgos, Guía 2 Incorporación de la gestión de riesgo y desastres y la adaptación del cambio climático en proyectos de inversión pública, <https://www.dnp.gov.co/programas/ambiente/gestiondelriesgo/Documents/2.%20Metodolog%C3%A1Da%20para%20evaluar%20los%20riesgos.pdf>, Consulta 04deAbril2021.



lo que puede aumentar los deslizamientos, daños o pérdidas de infraestructura, inundaciones en zonas planas del país y otras.

Los escenarios son el punto de partida para que los líderes locales empiecen a planear sus intervenciones de acuerdo con el clima y para conocer los cambios en cada territorio, de modo que se incluya el cambio climático y sus consecuencias sobre el territorio en las herramientas de planificación



11. CONCLUSIONES.

Todas las sociedades tienen un nivel de capacidad adaptativa para enfrentar ciertos niveles de variaciones climáticas y está limitada al desarrollo social y económico, esta capacidad tiene límites asociados con el desarrollo social y económico. Realizando la investigación es evidente como la población que habita en las zonas rurales tiene una baja capacidad adaptativa por diversos factores como: falta de disponibilidad o capacidad de acceso a bienes de capital, infraestructura, asistencia técnica, recursos humanos e institucionales, información agroclimática, limitan la adaptación e incrementan la vulnerabilidad de estas comunidades.

Se debe fortalecer el trabajo y alianzas interinstitucionales cuando existe baja capacidad técnica y económica como es evidente en varios municipios del país. Con esto es posible conocer estudios que aportan elementos para la planificación del territorio, especialmente en el componente rural.

La mayoría de los lineamientos presentes en el proyecto se relacionan en cierta parte con el escenario de inundaciones y deslizamientos, los cuales son eventos que con más fuerza y frecuencia se presenta en el perímetro rural del municipio; por lo cual, aunque no directamente se trata de reducir el impacto que este evento genera mediante los diferentes programas de mitigación del riesgo. Ya que luego de realizar el estudio de condiciones en las que se encuentran las viviendas, y el evidente riesgo de desastre en el que se encuentra este municipio, se observa la necesidad de implementar un mejoramiento estructural, estas mejoras, darán mejor resistencia a las viviendas en el momento en que estas sean sometidas por algún tipo de esfuerzo lateral.

Las acciones de reducción de riesgos que tienen una expresión física sobre el ambiente, toda vez que el riesgo precise un indicador de desequilibrios en la relación sociedad – naturaleza. Es así que surge la necesidad de diseñar y construir infraestructura que además de prevenir el riesgo exponiendo vidas humanas, poblaciones y el medio ambiente en sí, permitan el equilibrio en la relación sociedad-naturaleza, siendo este uno de los propósitos de la Planificación territorial.

Entendiendo al Riesgo como la interacción de los fenómenos amenazantes (de tipo natural o antrópico principalmente) con elementos expuestos o vulnerables (poblaciones, infraestructura, ecosistema, entre otros), y cuyas consecuencias pueden disminuir según las capacidades de un territorio (entendiendo capacidades como las oportunidades, conocimientos, medidas, entre otros, de una organización); es necesario considerar el carácter holístico de las situaciones que conllevan al riesgo. De ahí que los principales procesos de la gestión del riesgo incluyan el conocimiento, la reducción y el manejo de desastres.



En la actualidad diversas instituciones trabajan para implementar y mejorar la gestión del desarrollo con enfoque de riesgo, es necesario buscar la cooperación mutua para conocer e intercambiar buenas prácticas, levantar información que permita contar con información confiable y de calidad que contribuya a acercarlos más a la realidad.

En razón a que el ordenamiento toca los intereses de ciudadanos, su economía, sus inversiones y demás, es desde ellos donde se deberían generar pautas e iniciativas de planificación en los territorios. Parte fundamental es la de incluir desde la academia a los estudiantes que se están formando en temas referentes al ordenamiento territorial para que con sus propios criterios se involucren en las decisiones del territorio.

En Colombia el número de municipios que incorpora el tema de cambio climático y gestión de riesgos (en sus programas de gobierno, planes de desarrollo, en los planes sectoriales y territoriales) ha aumentado, con esto se evidencia como desde la planificación del territorio y el desarrollo de una región, se entiende mejor las relaciones que existen entre la población, la producción y la variabilidad climática.



12. RECOMENDACIONES

Es bien sabido que la comunidad es el eje central de los proyectos, es por esto que antes de adelantar cualquier proyecto se piense en ellos y en sus intereses, se recomienda sensibilizar a la comunidad para que adopten estos proyectos y programas como propios, esto se logra creando confianza con las entidades que se encuentran en el municipio, gracias a las encuestas y al esquema de ordenamiento territorial se puede concluir que por parte de la comunidad no existe credibilidad ni confianza hacia la UMATA principalmente, esto se puede mejorar con charlas de sensibilización y divulgación de proyectos.

Es importante mencionar que herramientas como los sistemas de información geográfica pueden facilitar significativamente el análisis de riesgos, pero además existen otras herramientas como listas de chequeo, matrices, redes, análisis de costo/efectividad/beneficio y modelaciones multidimensionales podrían adaptarse para la estimación del riesgo.

Es necesario realizar por parte de la administración del Acueducto, revisiones periódicas y de mantenimiento correctivo para evitar el desgaste y deterioro de las diferentes unidades, la ausencia de seguridad entre las unidades y de señalización aumentan el riesgo de accidentes tanto del personal como de eventuales visitantes; las mallas de aislamiento de la PTAP, se encuentra deteriorada permitiendo acceso de personas y animales ajenos a ella.

El municipio esta en la capacidad de destacarse por su belleza faunistica, seria una buena opción de ingresos promocionar destinos de turismo ecológico. El ordenamiento y la planificación, permite controlar las actividades de los individuos sobre el sistema biofísico, con el fin de reducir los impactos negativos que puedan surgir sobre el espacio geográfico, propendiendo por una mejora económica y manteniendo la cultura de los habitantes.



13. BIBLIOGRAFÍA

- Cedar Lake Ventur Inc, Clima promedio en Caparrapí Colombia, <https://es.weatherspark.com/y/23374/Clima-promedio-en-Caparrap%C3%AD-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o>, Consulta 17deMarzo 2021. (s.f.).
- CEPAL, C. E. Evaluación - valoración de los daños y pérdidas ocasionados por la ola invernal (La Niña) 2010-2011. Bogotá, Cundinamarca. (s.f.).
- Colombia Turismo Web, CAPARRAPI, <http://www.colombiaturismoweb.com/DEPARTAMENTOS/CUNDINAMARCA/MUNICIPIOS/CAPARRAPI/CAPARRAPI.htm>, Consulta: 17de Marzo 2021. (s.f.).
- Corporación Autónoma Regional – CAR, Plan de Acción Cuatrienal 2020 – 2023, Marco General 1 <https://www.car.gov.co/uploads/files/5e8e7f30a3286.pdf>, Consulta: 20deMarzo 2021. (s.f.).
- DANE, Boletín Censo General Caparrapí 2005 Cund, <https://dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/cundinamarca/caparrapi.pdf>, Consulta: 20deFebrero 2021. (s.f.).
- Departamento Administrativo Función Pública, DECRETO 1807/2014, Título I, Art 2 Incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial y se dictan otras disposiciones, ¿<https://funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php>. (s.f.).
- Departamento Administrativo Función Pública, DECRETO 1807/2014, Título II, Art 6 Incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial y se dictan otras disposiciones, ¿<https://funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.ph>. (s.f.).
- Departamento Nacional de Planeación – DPN, Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/PND%2020142018%20Tomoo%201%20internet.pdf>, Consulta 20deMarzo 2021. (s.f.).
- Departamento Nacional de Planeación DPN – Marrón Institute of Urban Management NYU – Centro Latino Americano para el Desarrollo Rural RIMISP, Componente General del POT Moderno, <https://portalterritorial.dnp.gov.co/KitOT/Content/uploads/Componente%20gener>. (s.f.).
- Departamento Nacional de Planeación DPN, Min Ambiente y desarrollo sostenible, Metodología para evaluación de riesgos, Guía 2



Incorporación de la gestión de riesgo y desastres y la adaptación del cambio climático en proyectos de inversión pública, https://. (s.f.).

Escobar Garcedes, Oscar Gino, Plan de manejo ambiental rural de la subcuenca de la quebrada Susne Municipio de Caparrapi Cundinamarca, Bogota, 2006, Págs. 142-143, Universidad Libre, Faculta Ingeniería, Cundinamarca. (s.f.).

Fondo de prevención y atención de emergencias - FOPAE, Metodologías de análisis de riesgo. (s.f.).

González, Andrea, Ordenamiento territorial: herramientas para el seguimiento a la gestión, Bogotá, 2018, Págs. 43-45, Universidad Piloto, Facultad de ingeniería, Maestría en Gestión Urbana, Cundinamarca. (s.f.).

Hernández Duitama, Fredy John, Elaboración del documento de seguimiento y evaluación como elemento estructurante de la revisión y ajuste del esquema de ordenamiento territorial municipal Albán, Bogotá, 2015, Pag 30-32, Universidad Francisco José de Caldas. (s.f.).

Hernández Duitama, Fredy John, Elaboración del documento de seguimiento y evaluación como elemento estructurante de la revisión y ajuste del esquema de ordenamiento territorial municipal Albán, Bogotá, 2015, Pag 33, Universidad Francisco José de Caldas, F. (s.f.).

*Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM Servicio Geológico Colombiano – SGC, Anexo 3, Susceptibilidad por suelos edáficos,
http://recordcenter.sgc.gov.co/B22/474_17AmeMM189_LaPalma/Documento/Pdf/C_Suelos.pdf, Consulta 18deMarzo. (s.f.).*

Jiménez, Jeimy, Propuesta metodológica para incluir el diagnóstico de riesgos agroclimáticos en los planes de ordenamiento territorial Caso de estudio Utica Cundinamarca, Bogotá, 2016, Pags 45, Pontificia universidad javeriana, facultad de arquitectura y . (s.f.).

Jiménez, Jeimy, Propuesta metodológica para incluir el diagnóstico de riesgos agroclimáticos en los planes de ordenamiento territorial Caso de estudio Utica Cundinamarca, Bogotá, 2016, Pags 46,50,51, Pontificia universidad javeriana, Facultad de architect. (s.f.).

Jiménez, Jeimy, Propuesta metodológica para incluir el diagnóstico de riesgos agroclimáticos en los planes de ordenamiento territorial Caso de estudio Utica Cundinamarca, Bogotá, 2016, Pags 63,64,65, Pontificia universidad javeriana, Facultad de architect. (s.f.).

MÁRQUEZ, M. R, Desarrollo de una Metodología Para La Determinación de Lluvias Detonantes de Deslizamientos. Estudio De Caso. Meteorología colombiana, Pags 73-80, 2003, Bogotá. Cundinamarca. (s.f.).



MARTÍNEZ, R., Mascarenhas, A., Alvarado, A. *Guía Técnica para la Implementación de un Sistema Regional de Información Aplicada a la Gestión de Riesgo Agrícola en los Países Andinos. Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño –CIIFE.* (s.f.).

MASSIRIS, M. A. *Fundamentos conceptuales y metodológicos del ordenamiento territorial.* 2005. Bogotá, Cundinamarca. (s.f.).

Ministerio de Minas Y Energía – Servicio Geológico de Colombia SGC, *Exploración y evaluación de carbones en el área Guataquí – Jerusalén – Guaduas – Caparrapí,* <http://recordcenter.sgc.gov.co/B9/22004002524474/Documento/pdf/2105244741101000.pdf>, Consulta . (s.f.).

Ministerio de Minas Y Energía – Servicio Geológico de Colombia SGC, *Exploración y evaluación de carbones en el área Guataquí – Jerusalén – Guaduas – Caparrapí,* <http://recordcenter.sgc.gov.co/B9/22004002524474/Documento/Pdf/2105244741101000.pdf>, Consulta:. (s.f.).

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC, Artículo 5382 Guía 7 – Manual Gestión de Riesgos, https://www.mintic.gov.co/gestionti/615/articles-5482_G7_Gestion_Riesgos.pdf, Consulta 23deMarzo2021. (s.f.).

Ministerio del Interior y de Justicia, *Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial,* https://mininterior.gov.co/sites/default/files/noticias/cartilla_ley_organica_de_ordenamiento_territorial.pdf, Consulta: 24deMarzo2021. (s.f.).

Ministerio del Medio Ambiente Colombia, *Guía de buenas prácticas para la gestión de usos sostenibles de los suelos en áreas rurales,* Cap 2, Pag 33, https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/suelo/Guia_de_buenas_practicic. (s.f.).

(s.f.). Riaño Quintero, Leydi Alejandra, *Diagnostico técnico de la planta de potabilización de agua del municipio de Caparrapí Cundinamarca al año 2016,* Bogotá D.C, 2016, Pag 15-16, Universidad de I Salle, Faculta de Ingeniería.

Riaño Quintero, Leydi Alejandra, *Diagnostico técnico de la planta de potabilización de agua del municipio de Caparrapí Cundinamarca al año 2016,* Bogotá D.C, 2016, Pag 15-16, Universidad del Salle, Faculta de Ingeniería, Cundinamarca. (s.f.).

(s.f.). Riaño Quintero, Leydi Alejandra, *Diagnostico técnico de la planta de potabilización de agua del municipio de Caparrapí cundinamarca al año 2016,* Bogotá, 2016, Pags 10 – 11, Universidad de la Salle, Faculta de Ingeniería.



Riaño Quintero, Leydi Alejandra, *Diagnostico técnico de la planta de potabilización de agua del municipio de Caparrapí Cundinamarca, Bogotá, 2016, Págs. 31, Universidad de la Salle, Faculta de Ingeniería. (s.f.).*

SANCHEZ CHAVEZ, José Joaquín, *Plan Desarrollo Municipal periodo 2016-2019, Secretaria de Gobierno Caparrapí Cundinamarca Año 2016. (s.f.).*

Secretaria de Gobierno, El Municipio de Caparrapí, <https://municipio.com.co/municipio-caparrapi.html>, Consulta: 20 de Febrero 2021. (s.f.).

Servicio Geológico Colombiano – SGC, *Exploración y evaluación de carbones en el área Guataquí – Jerusalén – guaduas – Caparrapí, http://recordcenter.sgc.gov.co/B9/22004002524474/Documento/pdf/2105244741101000.pdf, Consulta: 26 de Febrero 2021. (s.f.).*

Sistema Nacional del Gestión de Riesgo y Desastres, *Unidad Nacional para la gestión de riesgos y desastres, Plan Municipal de Gestión de riesgo Municipio de Caparrapi Cundinamarca, Consejo Municipal para la gestión de Riesgo y Desastres CMGRD, https://rep. (s.f.).*

SmithsClassRoom, *HistoriadeCaparrapi, https://sites.google.com/site/historiadecaparrpi, Consulta: 20 de Febrero 2021. (s.f.).*

SUAREZ, J, *Deslizamientos, Análisis geotécnico. x- Zonificación de Susceptibilidad, Amenaza y Riesgo, 2010, Bucaramanga, Santander. (s.f.).*

Universidad Piloto de Colombia, *Elaboración de la propuesta ambiental para el plan de desarrollo del municipio Caparrapí, periodo 2020 – 2024, http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/6921/Documento%20final%2C%20Caparrap%C3%AD..pdf. (s.f.).*

VARGAS, b. L. *Una propuesta de adaptación de la metodología GÓMEZ OREA para el desarrollo del componente rural de los planes de ordenamiento territorial en Colombia, 2015, Bogotá, Cundinamarca. (s.f.).*

Zambrano, Adriana, *Formulación de criterios de ordenamiento territorial con base en el riesgo por deslizamientos. caso de estudio: municipio baruta, área metropolitana de caracas, Bogotá D.C, 2012, Pag 109, Pontificia Universidad Javeriana, Maestría Plane. (s.f.).*