



DISEÑO DEL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA PARA EVENTOS
HIDROCLIMATOLÓGICOS CON ENFOQUE DE GOBERNANZA Y ADAPTACIÓN
AL CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL MUNICIPIO DE CHINÁCOTA NORTE DE
SANTANDER.

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniera Ambiental

EMILY MAYERLY CAICEDO TORRES

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA
INGENIERIA AMBIENTAL
PAMPLONA

2019

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA PARA EVENTOS
HIDROCLIMATOLÓGICOS CON ENFOQUE DE GOBERNANZA Y ADAPTACIÓN
AL CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL MUNICIPIO DE CHINÁCOTA NORTE DE
SANTANDER.

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniera Ambiental

PRESENTADO POR:

EMILY MAYERLY CAICEDO TORRES.

CÓDIGO: 1090178076

DIRECTOR

Ph.D. JACIPT ALEXANDER RAMON VALENCIA.

COINVESTIGADOR

ING. DERLY ESTEFANY VERA MOGOLLÓN

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA
INGENIERIA AMBIENTAL
PAMPLONA

2019

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por la vida, la salud y por todas las oportunidades que me ha brindado, por haberme dado las armas necesarias para sacar todo adelante, también doy gracias a mi Madre, Rosa Irene Torres, quien siempre creyó en mí, por ella he cumplido y estoy cumpliendo mis sueños. A toda mi familia, siempre fue mi apoyo incondicional. A mi director de tesis el Doctor Jacipt Alexander Ramón, quien me brindo su aceptación, conocimiento y sabiduría para poder organizar mis ideas y llevar a cabo este trabajo tan importante, que será para el servicio de la comunidad. A la Ingeniera Derly Estefany Vera quien siempre tuvo tiempo para compartir su conocimiento, lo que me ayudo en la ejecución y culminación de este proyecto, gracias por tanta paciencia y por ser parte de todo este proceso en el proyecto SATC. Al Ingeniero Fidel Carvajal, que ha sido un gran profesor, amigo y una excelente persona, gracias por enseñarme con paciencia y dedicación, se ha ganado todo mi respeto y mi más profunda admiración porque su vocación es la enseñanza y realmente ama lo que hace.

Por ultimo gracias a todos mis amigos, mis compañeros de batallas y luchas, en especial a Gandhi, Daniela, Vivian, Karen y Alexandra por su inmenso amor y por siempre estar pendientes de mí, dejando una huella imborrable en mi vida, los quiero.

RESUMEN DEL PROYECTO

La presente investigación se desarrolló en el marco del proyecto SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA ANTE INUNDACIONES Y SEQUÍAS COMO MEDIDA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER ejecutado por la Universidad de Pamplona en alianza con el Consejo Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres, la Gobernación de Norte de Santander y la Unidad Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres. En el presente documento se muestra el desarrollo del DISEÑO DEL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA PARA EVENTOS HIDROCLIMATOLOGICOS CON ENFOQUE DE GOBERNANZA Y ADAPTACION AL CAMBIO CLIMATICO PARA EL MUNICIPIO DE CHINÁCOTA NORTE DE SANTANDER cuyo objetivo es a través de la implementación del sistema poder medir los riesgos de los municipios y regiones, logrando así crear un sistema eficaz que brinde las herramientas necesarias a las comunidades para dar respuesta ante las posibles amenazas que se puedan presentar, con el fin de activar mecanismos de alarma, y llevar a cabo planes de contingencia que atiendan eventos recurrentes presentados en el municipio. El diseño del SATC contó con una primera etapa la cual consistió en realizar un diagnóstico técnico preliminar en la zona de estudio para recolectar información primaria y secundaria que sirva como línea base en el SATC, seguidamente se estimó el comportamiento del clima ante eventos como: Inundaciones, y deslizamientos detonados por lluvia por medio de datos climatológicos, adicionalmente se realizaron aforos en la Quebrada Iscalá, caracterizada por presentar avenidas torrenciales, dichos aforos junto a la instalación de reglas limnimétricas que sirven como herramienta para monitorear caudales de las fuentes hídricas que representan amenaza para la población del municipio de Chinacota. Finalmente se instalaron pluviómetros manuales en las zonas vulnerables identificadas para la conformación de SAT Comunitario y se realizó la socialización de la investigación realizada. El presente estudio permitió realizar el montaje institucional y operativo del SISTEMA DE ALERTAS TEMPRANAS EN EL MUNICIPIO DE CHINACOTA NORTE DE SANTANDER, y la realización de mejoras al PLAN MUNICIPAL PARA LA GESTION DEL RIESGO con el objetivo de convertirlo en una herramienta eficaz y preventiva.

Palabras clave: aforo, alerta, amenaza, inundación, remoción en masa, riesgo..

Abstract

This research was carried out within the framework of the project EARLY WARNING SYSTEM DUE TO FLOODS AND DROUGHTS AS A MEASURE OF ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE IN THE DEPARTMENT OF NORTH OF SANTANDER executed by the University of Pamplona in partnership with the Departmental Council of Disaster Risk Management , the Government of Norte de Santander and the National Disaster Risk Management Unit. This document shows the development of the DESIGN OF THE EARLY WARNING SYSTEM FOR HYDROCLIMATOLOGICAL EVENTS WITH A GOVERNANCE APPROACH AND ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE FOR THE MUNICIPALITY OF CHINÁCOTA NORTH OF SANTANDER whose objective is through the implementation of the system to measure the risks of municipalities and regions, thus creating an effective system that provides the necessary tools to communities to respond to possible threats that may arise, in order to activate alarm mechanisms, and carry out contingency plans that attend events recurring filed in the municipality. The design of the SATC had a first stage which consisted of making a preliminary technical diagnosis in the study area to collect primary and secondary information that serves as a baseline in the SATC, then the weather behavior was estimated before events such as: Floods , and landslides triggered by rain by means of climatological data, additionally, gaps were made in the Iscalá Gorge, characterized by presenting torrential avenues, said gates together with the installation of limnimetric rules that serve as a tool to monitor flow rates of water sources that represent a threat for the population of the municipality of Chinacota. Finally, manual rain gauges were installed in the vulnerable areas identified for the conformation of Community SAT and the socialization of the research carried out was carried out. This study allowed the institutional and operational assembly of the EARLY ALERTS SYSTEM IN THE MUNICIPALITY OF CHINACOTA NORTE DE SANTANDER, and the realization of improvements to the MUNICIPAL PLAN FOR RISK MANAGEMENT in order to make it an effective and preventive tool.

Keywords: capacity, alert, threat, flood, mass removal, risk.

Contenido

RESUMEN DEL PROYECTO	4
1. INTRODUCCIÓN	11
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
3. JUSTIFICACIÓN	14
4. ESTADO DEL ARTE, MARCO LEGAL, MARCO TEORICO Y MARCO REFERENCIAL	16
4.1. ESTADO DEL ARTE	16
4.1.1 ANTECEDENTES A NIVEL INTERNACIONAL	16
4.1.2. ANTECEDENTES A NIVEL NACIONAL	17
4.1.3. ANTECEDENTES A NIVEL DEPARTAMENTAL	20
4.2. MARCO LEGAL	21
4.3. MARCO TEÓRICO	23
4.3.1 SISTEMAS DE ALERTAS TEMPRANAS.....	23
4.3.2. Elementos de un SAT comunitario	23
4.3.3. Conceptos básicos y componentes de un sistema de alerta temprana (SAT)..	26
4.3.4. Vigilancia de las amenazas y servicios de alerta.....	28
4.4. MARCO REFERENCIAL	30
4.4.1. Ubicación	30
4.4.2. Altitud	31
4.4.3. Extensión	31
4.4.4. Temperatura	32
4.4.5. Precipitación	34
4.4.6. Relieve	35
4.4.6. Limites	36
4.4.7. Economía	37
4.4.8. Contextualización de los Riesgos en el Municipio	37
5. OBJETIVOS	39
5.1. OBJETIVO GENERAL	39
Diseñar el Sistema de Alerta Temprana Climatológico ante eventos extremos con un enfoque de gobernanza y adaptación al cambio climático del municipio de Chinácota Norte de Santander.....	39
5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	39

6. METODOLOGÍA.....	40
7.1. DIAGNÓSTICO TÉCNICO PRELIMINAR DE LA ZONA DE ESTUDIO MEDIANTE LA RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA QUE SIRVA COMO LÍNEA BASE EN EL SAT.....	44
7.1.1. DESCRIPCIÓN ZONA DE ESTUDIO	44
7.1.2. Escenarios de riesgo.....	45
7.1.2.2. Escenarios de riesgo asociados con fenómenos de origen geológico:.....	46
7.1.2.4. Escenarios de riesgo asociados con fenómenos de origen tecnológico:..	46
7.2. DIAGNÓSTICO DEL PIGCCNDES APLICADO AL MUNICIPIO DE CHINÁCOTA	47
7.3. ESTUDIO TÉCNICO PARA EL MUNICIPIO DE CHINÁCOTA	48
7.3.1. SUSCEPTIBILIDAD POR GEOMORFOLOGÍA	48
7.3.2. REVISIÓN DE INSPECCIONES OCULARES.....	57
7.3.3. Instrumento (Encuestas):	57
7.3.3.1. Análisis	59
7.4. ANALIZAR DATOS HISTÓRICOS HIDROCLIMATOLÓGICOS DE PRECIPITACIÓN, LA VARIACIÓN DE CAUDALES Y DETERMINAR UMBRALES PARA ESTIMAR EL COMPORTAMIENTO DEL CLIMA.	61
7.4.1. Variabilidad de la precipitación mensual y anual de la zona con datos del IDEAM. 62	
7.4.2. Eventos máximos de precipitación	64
7.4.3. Diseño de las curvas IDF para la estación en estudio.....	64
7.4.4. Escenarios de riesgo	66
7.4.5. Ajuste de los datos a la función de distribución de propiedad de Gumbel, Para caudales Máximos.....	67
7.4.6. Medición de caudales.....	67
7.4.7. Determinación de Umbrales de Pluviosidad.....	72
7.4.8. Protocolos de generación de alertas.	73
7.5. DISEÑO DEL MONTAJE INSTITUCIONAL Y OPERATIVO DEL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA.....	78
7.6. PLANTEAMIENTO DE MEJORAS AL PLAN MUNICIPAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DEL MUNICIPIO DE CHINÁCOTA NORTE DE SANTANDER.....	81
7.6.1. ACTUALIZACIÓN DE LA DESCRIPCIÓN DEL MUNICIPIO Y SU ENTORNO	81
7.6.2. Topografía.....	83

7.6.3.	Clima	84
7.6.4.	Hidrografía	84
7.6.5.	Municipios vecinos.....	85
7.6.6.	Aspectos de crecimiento urbano.....	86
7.4.8.	Aspectos institucionales	90
7.4.9.	Aspectos culturales.....	92
7.6.7.	. Actividades económicas: Principales en el área urbana y rural.....	92
7.4.9.	Principales fenómenos que en principio pueden representar amenaza para la población, los bienes y el ambiente.....	93
7.7.	ACTUALIZACIÓN DE LA IDENTIFICACIÓN DE ESCENARIOS DE RIESGO....	93
7.7.1.	Identificación de Escenarios de Riesgo, según Criterio de Fenómenos Amenazantes.....	94
7.7.2.	Eventos históricos.....	94
7.7.3.	Decretos.....	94
7.5.4.	Información de Asentamientos	94
7.5.4.1.	Zonificación de escenarios de riesgo	94
7.8.	VISION PROSPECTIVA	96
8.	CONCLUSIONES.....	106
9.	RECOMENDACIONES.....	107
10.	REFERENCIAS	108
11.	ANEXOS	111

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Sistemas de alerta temprana implementados en el territorio Nacional.....	19
Tabla 2. Participación comunitaria en los SAT	24
Tabla 3. Roles de principio de fin para los ejecutores de SAT.....	25
Tabla 4. Distribución del municipio por extensión territorial y área de residencia.	32
Tabla 5. Isotermas Municipio de Chinácota.....	33
Tabla 6. Isohietas del Municipio de Chinácota.....	34
Tabla 7. Rangos Pendientes Sector Urbano.....	36
Tabla 8. Rangos de pendientes	50
Tabla 9. Tabla de susceptibilidad.....	52
Tabla 10. Tiempos obtenidos mediante flotador.....	68
Tabla 11. Distribución del municipio por extensión territorial y área de residencia, 2018.....	81
Tabla 12. Densidad poblacional, Chinácota, 2018.	82
Tabla 13. Población por área de residencia Municipio de Chinácota, 2018.....	82
Tabla 14. Rangos Pendientes Sector Urbano.....	83
Tabla 15. Área por Barrios del Municipio de Chinácota.....	87
Tabla 16. Necesidades Básicas Insatisfechas - NBI, por Total, Cabecera y Resto, según Departamento y Nacional a 30 Junio de 2012.	89
Tabla 17. Necesidades Básicas Insatisfechas del municipio de Chinácota	90
Tabla 18. Equipamiento institucional.	90
Tabla 19. Identificación y Reconocimiento de Actores Sociales para la gestión local del riesgo en Chinácota.	96
Tabla 20. Visión prospectiva del riesgo para el municipio de Chinácota.....	98

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Componentes de un SAT.....	27
Figura 2. Mapa de procesos y componentes de la gestión del riesgo de desastres.....	27
Figura 3. Fase I. Diagnostico técnico preliminar	40
Figura 4. Fase II. Datos climatológicos y monitores de caudales.....	40
Figura 5. Fase III. Montaje institucional y operativo del sistema de alerta.....	41
Figura 6. Red de monitoreo, procesamiento de datos y pronóstico del sistema de alerta temprana.	41
Figura 7. Fase IV Planteamiento de mejoras al Plan Municipal para la Gestión del Riesgo.....	42
Figura 8. Planteamiento de mejoras necesarias al Plan Municipal para la Gestión del Riesgo.....	43
Figura 9. Protocolos de Generación de Alertas SATC.	74
Figura 10. Protocolo de Alerta Amarilla.	75
Figura 11. Protocolo de Alerta Naranja.....	76
Figura 12. Protocolo de Alerta Roja.	77

LISTA DE MAPAS

Mapa 1. Zona de estudio.....	30
Mapa 2. Temperatura Promedio Multianual Municipio de Chinácota.....	33
Mapa 3. Precipitaciones en el Municipio de Chinácota.....	35

Mapa 4. Municipios vecinos al municipio de Chinácota.....	36
Mapa 5. Puntos de amenazas por remoción e inundación.....	45
Mapa 6. Pendientes municipio de Chinácota.....	49
Mapa 7. Susceptibilidad municipio de Chinácota.....	51
Mapa 8. Geomorfología municipio de Chinácota.....	53
Mapa 9. Ecosistemas municipio de Chinácota.....	54
Mapa 10. Hidrología de municipio de Chinácota.....	56
Mapa 11. Estaciones Meteorológicas del municipio de Chinácota.....	61
Mapa 12. Zonificación de escenarios de Riesgo en el Municipio de Chinácota.....	66
Mapa 13. Ubicación de equipos de medición.....	79
Mapa 14. Municipios Vecinos del Municipio de Chinácota.....	86
Mapa 15. Zonificación de escenarios de Riesgo en el Municipio de Chinácota.....	95

LISTA DE GRAFICOS

Grafico 1. Barras de distribución de % de área por pendientes.....	50
Grafico 2. Barras de distribución de % cobertura vegetal(Ecosistemas).....	55
Grafico 3. Percepción nivel de información.....	58
Grafico 4. Percepción variación de precipitaciones.....	58
Grafico 5. Percepción nivel de amenaza.....	59
Grafico 6. Capacitación.....	59
Grafico 7. Precipitación total anual municipio de Chinácota.....	62
Grafico 8. Precipitación total Mensual/2012 municipio de Chinácota.....	63
Grafico 9. Precipitaciones máximas en un día.....	64
Grafico 10. Curvas IDF.....	65
Grafico 11. Umbrales de pluviosidad.....	72

1. INTRODUCCIÓN

Los sistemas de alerta temprana surgen ante la necesidad de prepararse ante la posibilidad de ocurrencia a eventos, pues funcionan como estrategias territoriales que reconocen a la comunidad como la principal protagonista de la gestión del riesgo. Así de la mano de los organismos gestores de riesgos aportar al fortalecimiento de habilidades y capacidades de respuesta en miras de reducir la posibilidad de daño personal, pérdida de vidas, pérdidas económicas, daños a la propiedad y al ambiente ante una amenaza o evento adverso que puede desencadenar situaciones potencialmente peligrosas.

El objetivo del presente proyecto es diseñar un SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA (SATC) en el municipio de Chinácota Norte de Santander que vincule a toda la comunidad, buscando generar conocimiento y apropiación del territorio en el que se reconozca la necesidad de implementar y conocer el comportamiento del clima en el municipio de Chinácota, con el fin de activar mecanismos de alarma, los cuales alerten a una población ante la probabilidad de un evento extremo (avenida torrencial, deslizamientos detonados por lluvias e incendios forestales), dicha investigación se desarrolla en el marco del proyecto SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA ANTE INUNDACIONES Y SEQUÍAS COMO MEDIDA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER ejecutado por la Universidad de Pamplona en alianza con el Consejo Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres, la Gobernación de Norte de Santander y la Unidad Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres.

Para dar cumplimiento al proyecto se hizo necesario la realización de distintas fases basados en el diagnóstico técnico preliminar de la zona de estudio mediante la recopilación de información primaria y secundaria, posteriormente el desarrollo de análisis de datos históricos hidroclimatológicos de precipitación y caudales, determinando umbrales para la generación de las diferentes alertas, seguidamente se desarrolló la caracterización de escenarios de riesgo para avenidas torrenciales y deslizamientos detonados por lluvia mediante el análisis de vulnerabilidad y caracterización de riesgos hidroclimatológicos en el municipio de Chinácota, posteriormente se desarrolló la socialización y conformación de SAT Comunitario y finalmente se desarrolla la articulación del SAT al Plan Municipal para la Gestión del

Riesgo de Desastres por medio de los protocolos y acciones con enfoque de gobernabilidad y Adaptación al cambio climático en el Municipio de Chinácota Norte de Santander.

El desarrollo de las etapas mencionadas anteriormente conduce al montaje institucional y operativo del SISTEMA DE ALERTAS TEMPRANAS EN EL MUNICIPIO DE CHINÁCOTA NORTE DE SANTANDER, y al desarrollo de la revisión y actualización del PLAN MUNICIPAL PARA LA GESTION DEL RIESGO con el objetivo de convertirlo en una herramienta eficaz y preventiva.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El departamento Norte De Santander está ubicado al noreste del país, en la región andina, limitando al norte y este con Venezuela, al sur con Boyacá, al suroeste con Santander y al oeste con Cesar. Este departamento cuenta con una geografía variada compuesta por serranías, páramos, mesetas, llanuras y cerros, con municipios de alturas muy variadas, esto lo hace inmensamente rico en paisajes y climas como también con una alta vulnerabilidad y riesgo a la ocurrencia de eventos naturales inducidos en su gran mayoría por eventos climáticos extremos asociados a fenómenos de variabilidad climática.

Sin embargo, no se cuenta con un sistema de monitoreo permanente que permita tener información en tiempo real para alertar de manera oportuna a la comunidad sobre la posibilidad de ocurrencia de un evento que pueda causar daño, para lo cual es indispensable el monitoreo, el pronóstico, la generación de alertas y la puesta en marcha de los Planes Municipales de Gestión del Riesgo; por lo tanto, se hace necesario contar con un sistema de monitoreo que permita generar alertas en tiempo real para así estar atentos a cualquier tipo de evento natural que se pueda llegar a presentar.

El Municipio de Chinácota presenta dos grados de riesgos naturales como son avenidas torrenciales y deslizamientos generados por lluvias. La susceptibilidad alta a deslizamiento con caída de rocas afecta a las veredas Curazao, Caney, Honda Norte, y la Nueva Donjuana. Las avenidas torrenciales recurrentes en el municipio se presentan en la zona urbana de Chinácota son generadas por la Q El pueblo y Q Iscala.

Teniendo en cuenta las eventualidades que se han venido presentando en el municipio nace la necesidad de contar con un SAT que aporte información para generar planes de acción y contingencia inmediatos a cualquier tipo de evento ambiental.

De acuerdo a la información expuesta anteriormente se plantea como pregunta de investigación la siguiente ¿Que tan eficiente puede llegar a ser la puesta en marcha de un Sistema de Alertas Tempranas como medida de adaptación al cambio climático en el municipio de Chinácota Norte De Santander?

3. JUSTIFICACIÓN

El departamento Norte de Santander, presenta un alto riesgo de vulnerabilidad puesto que se encuentra ubicado en la cordillera nororiental colombiana donde existe una conjugación de condiciones físicas que generan un alto nivel de amenaza ante inundaciones, sequías y remoción en masa por la topografía de este. Al igual que otros municipios, Chinácota se encuentra seriamente afectado por el cambio climático, llevando consigo un desequilibrio gradual en el comportamiento de las lluvias, la temperatura, la humedad relativa entre otras. Lo anterior genera variedad en los factores climáticos y desestabilización de los suelos (deslizamientos detonados por lluvias) lo que ha llevado a la generación de desastres naturales.

En el municipio de Chinácota Norte de Santander se hace necesario diseñar y ejecutar un SISTEMA DE ALERTAS TEMPRANAS SAT que permita conocer los tipos de riesgo y amenazas generados por el cambio climático por medio de un diagnóstico, identificar y prevenir amenazas de riesgo ante los diferentes eventos extremos que se puedan presentar, permitiendo monitorear y activar mecanismos de emergencias

Con el desarrollo de la presente investigación se propone diseñar el SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA (SATC) en el municipio de Chinácota vinculando a la comunidad con la finalidad de generar respuesta inmediata ante eventualidades recurrentes con el fin de activar mecanismos de alarma, que alerten a la comunidad ante la probabilidad de un evento extremo (avenidas torrenciales, deslizamientos detonados por lluvias e incendios forestales), contando con herramientas como el monitoreo y vigilancia de los eventos, sistema de comunicaciones, sistema de alarmas y un plan de evacuación ante cualquier eventualidad.

La implementación de este proyecto permite la generación de insumos necesarios para la revisión y actualización del Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, herramienta que constituye una obligación legal derivada de la promulgación en el año 2012 de la Ley 1523, por la cual se crea el Sistema Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres en Colombia. Esta Ley establece en el Art. 32 “ los municipios colombianos están obligados a formular un Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres con el fin de priorizar, programar y ejecutar acciones en el marco de los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y de manejo de desastres, como parte del ordenamiento territorial y del desarrollo, así como para realizar su seguimiento y evaluación”. Adicionalmente le apuesta al cumplimiento a la Política Nacional de Cambio Climático a través de las Directrices para la Gestión del Cambio Climático ley 1931 de 2018 , cuyo objeto es “establecer las directrices para la gestión del cambio climático en las decisiones

de las personas públicas y privadas, la concurrencia de la Nación, Departamentos, Municipios, Distritos, Areas Metropolitanas y Autoridades Ambientales principalmente en las acciones de adaptación al cambio climático, así como en mitigación de gases efecto invernadero, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas del país frente a los efectos del mismo y promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y un desarrollo bajo en carbono”, finalmente con el desarrollo de la presente investigación se propone un aporte al cumplimiento Objetivos de Desarrollo Sostenible específicamente al objetivo 13, “Acción Por El Clima” que tiene como finalidad acelerar la acción para frenar la crisis climática promoviendo medidas de mitigación y adaptación. Para ello en este estudio se busca fortalecer la capacidad de adaptación al cambio climático, incorporando estrategias y planes con miras a mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional, aumentando la capacidad de planificación y gestión.

4. ESTADO DEL ARTE, MARCO LEGAL, MARCO TEORICO Y MARCO REFERENCIAL

4.1. ESTADO DEL ARTE

A continuación se presentan las investigaciones consultadas en torno a Sistemas de Alerta Temprana consultados a Nivel Internacional, Nacional y Departamental

4.1.1 ANTECEDENTES A NIVEL INTERNACIONAL

En 1989 se inició el desarrollo del Sistema de Alerta Sísmica de la ciudad de México(SAS), a cargo del centro de instrumentación y Registro sísmico, A. C.(CIRES). SAS originalmente inicio con 12 estaciones sismo sensoras cubriendo de forma parcial un segmento de la costa de Guerrero. SAS es considerado como pionero en brindar el servicio de difusión de alertas publicas automáticamente, esto gracias al apoyo de la asociación de radiodifusores del valle de México. (Centro de Instrumentación y Registro Sísmico, 2005)

En 1999, el Gobierno del estado de Oaxaca, convino con el CIRES en desarrollar un Sistema de Alerta Sísmica para la Ciudad de Oaxaca (SASO). SASO tiene 37 estaciones sismo sensoras operando en la costa, centro y norte de Oaxaca, cubriendo su territorio sísmico peligroso. (Centro de Instrumentación y Registro Sísmico, 2005)

El sistema de pronóstico experimental del Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera, establecido en 1997 documenta las características del Sistema de Pronóstico Experimental del CIMA. Para ello se describen no sólo las componentes de este sistema, sino también se presentan genéricamente cuáles son los productos que se proveen a través de Internet. Asimismo, se discuten diversas alternativas que tienden a que el usuario obtenga más información acerca de la confiabilidad y/o la certeza de los pronósticos. En particular se discuten dos de los productos recientemente incorporados, que son la verificación operativa de la calidad de los pronósticos y los pronósticos probabilísticos de precipitación. Esta divulgación se realiza con el objeto de informar a la comunidad de usuarios potenciales cuáles son las posibilidades que ofrece una herramienta como ésta y para reflexionar acerca de cuáles son las perspectivas para el desarrollo del pronóstico numérico en la Argentina. (CIMA, 2016)

El Sistema de Alerta Sísmica Mexicano (SASMEX) se conformó inicialmente por el Sistema de Alerta Sísmica para la Ciudad de México (SAS), que se encuentra en operación desde 1991 y el Sistema de Alerta Sísmica para la Ciudad de Oaxaca (SASO) que brinda servicio desde 2003. Adicionalmente, el SASMEX está en etapa de ampliación de su cobertura en otras regiones de peligro sísmico que

eventualmente pudieran afectar a ciudades vulnerables tales como la Ciudad de México. (Centro de Instrumentación y Registro Sísmico, 2005)

El Ministerio de educación de Panamá, UNESCO, Comisión Europea en el año 2011, publicaron un manual llamado “MANUAL SOBRE SISTEMAS DE ALERTAS TEMPRANAS 10 Preguntas- 10 Respuestas” el cual brinda información que ayuda a resolver algunas de las preguntas más frecuentes que surgen con el tema. (Ministerio de Educación de Panamá, 2011)

4.1.2. ANTECEDENTES A NIVEL NACIONAL

Colombia mediante los convenios de Naciones Unidas se ha unido a redes internacionales de pronóstico y alerta de diferentes fenómenos naturales. Es así como con base en los convenios firmados en el marco de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) desde los años 60 se han estado implementando redes de monitoreo hidrometeorológico, que incluyen redes de comunicación para intercambio de datos e interacción con centros mundiales de proceso de la información recolectada.

Existen en el país, sistemas nacionales de alerta temprana para fenómenos de gran escala, manejados por entidades del orden nacional como IDEAM, DIMAR, Corporación OSSO y SGC; algunos sistemas son:

En el año 2006, se organizó la **Tercera Conferencia Internacional sobre Alerta Temprana Titulada “del concepto a la acción”**, está brinda la oportunidad de presentar nuevos e innovadores proyectos de alertas tempranas y discutir las diferentes amenazas de todo el mundo, así como la forma de reducir al mínimo sus impactos mediante la aplicación de alertas tempranas centradas en la población. (Ministerio del Interior y de Justicia Dirección de Gestión del Riesgo, 2006)

En el año 2010 el Decreto 2780 establece el **Comité Interinstitucional de Alertas Tempranas, CIAT**, como un grupo de trabajo interinstitucional encargado de coordinar una respuesta ordenada y oportuna frente a los Informes de Riesgo (Focalizados y de Alcance Intermedio) y las Notas de Seguimiento provenientes del Sistema de Alertas Tempranas, SAT de la Defensoría del Pueblo (Ministerio del Interior y de Justicia Dirección de Gestión del Riesgo, 2010)

En el año 2010, es implantado en Colombia la **Guía Plan para La Gestión del Riesgo**, que tiene como propósito orientar a la comunidad educativa en la formulación e implantación de planes para la gestión del riesgo (Ministerio del Interior y de Justicia Dirección de Gestión del Riesgo, 2010)

En el año 2012, la comisión del Banco mundial Colombia publicó el “**Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia, un aporte para la construcción de políticas públicas**”, el cual muestra cuatro factores por los cuales el riesgo está

umentando, destacando que esto se debe más a la inadecuada gestión territorial, sectorial y privada, que por factores externos como el cambio climático. (Comisión del Banco mundial Colombia, 2012).

En el 2012 se instaló **Sistema Acústico de Alerta Temprana en Bucaramanga** en la Comuna 14 de Bucaramanga un bloque de perifoneo que se activa inalámbricamente desde el Comité Municipal de Gestión y Riesgo cuando se registran datos extremos en los instrumentos de medición. La señal sonora tiene un radio aproximado de 2 km a la redonda y permite proteger la vida de 100 mil habitantes de ocho barrios y veredas del corregimiento Tres de Bucaramanga. (Prensa Alcaldía Bucaramanga Jerez, 2012)

La **Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres Sistema Nacional de Gestión del Riesgo** público en el año 2013 la Guía Metodológica para la Elaboración de la Estrategia de Respuesta Municipal “Preparación para el Manejo de Emergencias y Desastres”, la cual es una herramienta primordial y muy útil a la hora de generar un plan de gestión del riesgo, debido a que brinda una guía y ayuda para su elaboración. (Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres Sistema Nacional de Gestión del Riesgo, 2013)

Sistema de alertas agroclimáticas tempranas (SAAT) participativas con organizaciones y familias de custodios indígenas y campesinos de la cuenca alta del río Cauca: este sistema, ubicado en los municipios de Popayán, Puracé, Sotará y Toto en el departamento de Cauca, tiene como objetivo contribuir al fortalecimiento de capacidades para prevenir los riesgos agroclimáticos a partir de la articulación del conocimiento cultural e institucional y de la construcción participativa. La evaluación de las predicciones climáticas internacionales se realizan con base en la información de la NOAA. Para la evaluación de las predicciones climáticas nacionales y regionales se recurre a los pronósticos trimestrales del IDEAM. (Corporacion grupo semillas Colombia 2015)

El Sistema de Alerta Temprana del Distrito Capital de Bogotá se articula a través de la acción de un amplio conjunto de entidades públicas, recientemente agrupadas para conformar el Sistema Distrital de Gestión de Riesgo y Cambio Climático mediante el acuerdo 546 de 2013. (Alcaldía Mayor de Bogotá , 2015)

El Sistema de alerta temprana ambiental(SIATA) es un proyecto local de ciencia, tecnología y educación, desarrollado por el SIATA y financiado por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá. El proyecto se encuentra en vigencia desde el año 2015, cuando ciudadanos del Área Metropolitana aceptaron tener en sus hogares o lugares de trabajo una "nube", que es un sensor de bajo costo para la medición de la calidad aire, que permite obtener datos puntuales, minuto a minuto,

de temperatura, humedad y PM 2.5. Al día de hoy, Ciudadanos Científicos cuenta con 250 puntos de monitoreo. (SIATA, 2015)

Sistema de alerta temprana de la Guajira: es coordinado por CORPOGUAJIRA; presenta una descripción de las condiciones climáticas para el departamento y los municipios a través de boletines diarios que se publican en la página web (<http://corpoguajira.gov.co/wp/noticias/siat/>), con las variables de temperatura mínima, temperatura máxima, viento, humedad, presión atmosférica y punto de rocío. (Lozano & Domínguez, 2014)

El IDEAM como entidad hidrometeorológica nacional ha modernizado las doscientas cuarenta y siete (247) estaciones hidrometeorológicas con comunicación satelital existentes y se encuentra en el desarrollo de un proyecto para la adquisición, instalación y puesta en marcha de una red de radares meteorológicos.

En la actualidad se trabaja en la implementación de nuevos sistemas de alerta temprana con cubrimiento nacional, regional o local.

Una de las estrategias de comunicación con mayor potencial, son los portales en la web (ver tabla 1), desarrollados para orientar, alertar y generar conciencia ciudadana en torno a la gestión del riesgo.

Tabla 1. Sistemas de alerta temprana implementados en el territorio Nacional

Ubicación	Tipo de SAT			Accesibilidad
	Nivel	Amenaza	Enfoque	
Norte de Santander	Departamental	Multi-amenaza	Centralizado	http://www.satnortedesantander.org/
La Guajira	Departamental	Inundaciones y deslizamientos	Centralizado	http://corpoguajira.gov.co/wp/programas-y-proyectos/sistema-de-alerta-temprana/
Tolima	Departamental	Inundaciones	Centralizado	http://www.cdgrdtolima.gov.co/
Valle de Aburrá	Municipal	Multi-amenaza	Centralizado	http://www.siata.gov.co/newpage/index.php
Barranquilla	Municipal	Inundaciones	Centralizado	http://www.arroyosdebaranquilla.co/

Manizales	Municipal	Deslizamientos	Centralizado	http://idea.manizales.unal.edu.co/index.php/estado-tirmpo-caldas
IDEAM	Nacional	Multi-amenaza	Centralizado	http://pronosticos.ideam.gov.co/jsp/746
Bogotá	Municipal	Multi-amenaza	Centralizado	http://www.sire.gov.co/
SNGRD	Nacional	Multi-amenaza	Centralizado	http://190.60.210.210:8080/DGR/index.jsf
OSSO	Nacional	Tsunamis	Centralizado	http://www.osso.org.co/sunami/

Fuente. UNGRD adaptado por autor, 2019

4.1.3. ANTECEDENTES A NIVEL DEPARTAMENTAL

A nivel departamental actualmente la Universidad de Pamplona en alianza con el Consejo Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres, la Gobernación de Norte de Santander y la Unidad Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres viene adelantando el proyecto SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA ANTE INUNDACIONES Y SEQUÍAS COMO MEDIDA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER, el cual tuvo una Fase I, para el periodo 2013-2015, y se encuentra adelantando la FASE II para los años 2018-2020, cuyo objetivo es la instalación y puesta en marcha de una red de monitoreo Hidrometeorológica, ante eventos climáticos de inundación y sequía como medida de adaptación al cambio climático, que vincule la sostenibilidad y ampliación del sistema actual a través del componente de generación y análisis de información meteorológica con la participación comunitaria y la respuesta oportuna de los organismos competentes en la cuencas de los ríos Zulia, Pamplonita, Táchira, Chitagá, Algodonal y Tibú. Este Proyecto conto con una primera fase en los periodos 2013-2015, y actualmente se lleva a cabo la fase 2 para los años 2018-2020.

La Universidad Francisco de Paula Santander Sede Ocaña, lleva a cabo la implementación de la primera fase del SISTEMA DE ALERTAS TEMPRANAS EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO CATATUMBO desarrollado mediante convenio interadministrativo con la Corporación de la Frontera Nororiental CORPONOR- Sede Ocaña

4.2. MARCO LEGAL

- En el año 2006, se organizó la tercera conferencia internacional sobre Alerta Temprana Titulada “del concepto a la acción”, está brinda la oportunidad de presentar nuevos e innovadores proyectos de alertas tempranas y discutir las diferentes amenazas de todo el mundo, así como la forma de reducir al mínimo sus impactos mediante la aplicación de alertas tempranas centradas en la población. (Ministerio del Interior y de Justicia Dirección de Gestión del Riesgo, 2006)
- En el año 2010, es implantado en Colombia la Guía Plan para La Gestión del Riesgo, que tiene como propósito orientar a la comunidad educativa en la formulación e implantación de planes para la gestión del riesgo.(Ministerio del Interior y de Justicia Dirección de Gestión del Riesgo, 2010)
- Decreto 2780/2010 establece el Comité Interinstitucional de Alertas Tempranas, CIAT, como un grupo de trabajo interinstitucional encargado de coordinar una respuesta ordenada y oportuna frente a los Informes de Riesgo (Focalizados y de Alcance Intermedio) y las Notas de Seguimiento provenientes del Sistema de Alertas Tempranas, SAT de la Defensoría del Pueblo.(República de Colombia, 2010)
- El Ministerio de educación de panamá, UNESCO , Comisión Europea en el año 2011, publicaron un manual llamado “MANUAL SOBRE SISTEMAS DE ALERTAS TEMPRANAS 10 Preguntas- 10 Respuestas” el cual brinda información que ayuda a resolver algunas de las preguntas más frecuentes que surgen con el tema. ((Ministerio de Educación de Panamá, 2011)
- En el año 2012, la comisión del Banco mundial Colombia publico el “Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia, un aporte para la construcción de políticas públicas”, el cual muestra cuatro factores por los cuales el riesgo está aumentando, destacando que esto se debe más a la inadecuada gestión territorial, sectorial y privada, que por factores externos como el cambio climático. (Comisión del Banco mundial Colombia, 2012).
- Ley 1523- 24 de abril/2012. Por el cual se adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en la cual se considera a la gestión del riesgo, como *“un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible”*. (Congreso de la República , 2012)

- Decreto 1974 – 11 sep/2013. Por el cual se establece el procedimiento para la expedición y actualización del Plan Nacional de Gestión del Riesgo. Cuyo objeto es “establecer el procedimiento para la expedición y actualización del plan nacional de gestión del riesgo, el cual será de obligatorio cumplimiento por parte de las entidades que integran el sistema nacional de gestión del riesgo de desastres, con el propósito de precisar en detalle las instancias que se deben considerar en la formulación, aprobación, adopción, ejecución, seguimiento y evaluación del Plan”. (República de Colombia, 2013)

- Decreto 2157 – 20 dic/2017. Por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la ley 1523 de 2012, estableciendo como objeto “Reglamentar el artículo 42 de la Ley 1523 de 2012 estableciendo el marco regulatorio dirigido a los responsables de realizar el Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de las Entidades Públicas y Privadas (PGRDEPP) como mecanismo para la planeación de la gestión del riesgo de desastres” (República de Colombia, 2017)

- LEY 1931 DE 2018: Por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático, que tiene por objeto *“establecer las directrices para la gestión del cambio climático en las decisiones de las personas públicas y privadas, la concurrencia de la Nación, Departamentos, Municipios, Distritos, Areas Metropolitanas y Autoridades Ambientales principalmente en las acciones de adaptación al cambio climático, así como en mitigación de gases efecto invernadero, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas del país frente a los efectos del mismo y promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y un desarrollo bajo en carbono”*.

4.3. MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo de la presente investigación es necesario tener conceptos claros entre ellos el de Sistema de Alertas Tempranas, que a continuación se define

4.3.1 SISTEMAS DE ALERTAS TEMPRANAS

Los Sistemas de Alerta Temprana –SAT- son herramientas que permiten proveer una información oportuna y eficaz a través de instituciones técnicas, científicas y comunitarias, por medio de herramientas y elementos, que permiten a los individuos expuestos a una amenaza latente, la toma de decisiones para evitar o reducir su riesgo y su preparación para que puedan brindar una adecuada respuesta teniendo en cuenta sus capacidades. (UNGRD, 2016).

La alerta temprana les da respaldo técnico a las comunidades o individuos para actuar con tiempo suficiente y de una manera apropiada para reducir la posibilidad de daño personal, pérdida de vidas, daños a la propiedad y al ambiente ante una amenaza o evento adverso que puede desencadenar situaciones potencialmente peligrosas.

Para lo cual, desde los lineamientos internacionales, la UNISDR (NOAA) propone cuatro componentes fundamentales:

1. Detección y pronóstico de amenazas
2. Evaluación de los riesgos e integración de la información
3. Divulgación oportuna, confiable y comprensible
4. Planificación, preparación y capacitación para la respuesta en todo nivel (institucional y comunitario)

De manera que cualquier acción emprendida para la alerta temprana, esté articulado con las acciones de planificación en gestión del riesgo y por ende con las acciones de respuesta y recuperación.

4.3.2. Elementos de un SAT comunitario

Para la implementación de un SAT, independientemente del grado de tecnificación, de las particularidades de la región o cuenca, del acceso geográfico, de la disponibilidad de información geofísica, de las comunicaciones existentes y de los recursos disponibles, se aconseja el seguimiento de varias tareas, con el objetivo de sacar provecho máximo de la información disponible. En la Tabla 2. se presentan los elementos claves en la Participación comunitaria en los SAT

Tabla 2. Participación comunitaria en los SAT

ELEMENTOS CLAVES	COMUNIDAD	
	SAT basados en la comunidad	SAT impulsados en la comunidad
Orientación	Con las personas	Por las personas
Carácter	Democrático	Potenciador
Metas	Sugerencias, consultivas	Basado en necesidades, participativo
Pronostico	Comunidad como socio	Comunidad administra
Visión	La comunidad es organizada	La comunidad es empeorada
Valores	Desarrollo de habilidades de las personas	Confianza en las capacidades de las personas
Resultado/impacto	Inicia la reforma social	Reestructura el tejido social
Actores clave	Emprendedores sociales, trabajadores y líderes comunitarios	Todos en la comunidad
Metodología	Coordinado con apoyo técnico	Gestionado por la comunidad
Componentes activos de alerta temprana(de los cuatro)	Al menos uno está activo(por ejemplo, capacidad de respuesta)	Todos están activos especialmente el monitoreo de los indicadores.

Fuente. IFRC (2012)

Es la primera tarea que se realiza antes del inicio de operación del SAT. Las amenazas naturales son en sí “neutras” y no deben considerarse como desastres. El desastre es realmente generado cuando la comunidad o población se ve expuesta a la amenaza directamente y no sabe o no entiende cómo actuar para no verse afectado. Si falta información técnica, deberá aprovecharse la implementación del SAT para la instalación de redes de observación o de medición, las cuales con el tiempo podrán aportar los datos correspondientes para ir ajustando el escenario de activación del sistema. Así mismo, puede acudir a la comunidad, principalmente los habitantes más antiguos de la zona, con quienes, a través del

mapeo comunitario, podrán brindar información de antecedentes de emergencias, y escenarios más críticos sucedidos en el pasado.

Entre más larga sea la serie de datos, mayor será el conocimiento del fenómeno al que nos enfrentamos. Lo anterior hace parte del conocimiento del riesgo en lo relacionado con el estudio de las amenazas; también se requiere conocer la vulnerabilidad, es decir, el grado de exposición actual, así como el historial de crecimiento de esa vulnerabilidad que normalmente sigue unos patrones relacionados con el desarrollo socioeconómico de la comunidad o población. Al final de todo se puede disponer de unos mapas de riesgo, que son el resultado de un análisis conjunto de las amenazas y de las vulnerabilidades que permiten identificar la porción de territorio que se vería afectada en una situación de emergencia, la cual sería la involucrada en el alcance del SAT.

Tabla 3. Roles de principio de fin para los ejecutores de SAT

Nivel Local		
<p>Fortalecer la capacidad de las comunidades en riesgo y de los voluntarios para recibir, analizar, y actuar ante alertas.</p> <p>Reforzar la capacidad de las autoridades locales para proteger a las comunidades(función auxiliar de las sociedades nacionales)</p> <p>Cuando sea apropiado guiar a las comunidades en el desarrollo y gestión de un SAT. Proporcionando monitoreo local de las condiciones y de los mensajes que se originan en la primera milla.</p> <p>Vincular a las comunidades con el conocimiento externo sobre las alertas tempranas.</p> <p>Proporcionar una verificación de la realidad para los esfuerzos de SAT a nivel mundial regional y nacional.</p>	Nivel Nacional	
	<p>Integrar la alerta temprana en los programas estratégicos y operativos vigentes de RRD.</p> <p>Apoyar a los gobiernos nacionales a desarrollar SAT centrados en las poblaciones, hechos a la medida y estrechamente vinculados a las comunidades en riesgo.</p> <p>Promover alianzas con otros SAT, incluyendo actores regionales y globales que proporcionen asistencia técnica, monitoreo útil y productos para la alerta.</p> <p>Servir de enlace entre la información técnica, monitoreo y los tomadores de decisiones nacionales.</p>	Regional y Global
		<p>Reducir la brecha sirviendo como enlace entre: los centros de conocimiento o foros regionales, y los esfuerzos de alerta temprana nacionales locales.</p> <p>Abogar por la emisión de mensajes de alerta de fácil interpretación de arriba para abajo a lo largo de las múltiples escalas de tiempo.</p> <p>Exigir y apoyar la verificación de la realidad rutinarios desde el terreno, y a la retroalimentación sobre los productos y mensajes de los SAT.</p> <p>Organizar intercambios entre los ejecutores para compartir buenas prácticas y lecciones aprendidas sobre los SAT.</p>

Fuente. IFRC, 2012.

4.3.3. Conceptos básicos y componentes de un sistema de alerta temprana (SAT)

Así mismo se hace necesario el estudio de conceptos relacionados como los que a continuación se mencionan.

Cambio climático: es la variación del estado del clima, identificable, por ejemplo, mediante pruebas estadísticas, en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o periodos más largos. (Ley 1931 Colombia, 2018)

Vulnerabilidad: susceptibilidad que tiene una comunidad de ser afectada en caso de que un evento físico peligroso se presente. (Congreso de la República, 2012)

Amenaza: Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar daños o pérdidas en todos los ámbitos. (Congreso de la República, 2012)

Riesgo: daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos. (Congreso de la República, 2012)

Resiliencia: Capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de afrontar un suceso, tendencia o perturbación peligrosa, respondiendo o reorganizándose de modo que mantengan su función esencial, su identidad y su estructura, y conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación. (Congreso de la República, 2018)

Gestión del riesgo: Es el proceso social de planeación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas y acciones permanentes para el conocimiento del riesgo y promoción de una mayor conciencia del mismo, impedir o evitar que se genere, reducirlo o controlarlo cuando ya existe y para prepararse y manejar las situaciones de desastre, así como para la posterior recuperación. (Congreso de la República, 2012)

Gestión de desastres: es un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible. (Congreso de la República, 2012)

Los SAT son definidos como el conjunto de dispositivos y capacidades necesarios para generar y difundir una alerta oportuna, que avise sobre la posibilidad de ocurrencia de un evento de origen natural o antrópico, que puede desencadenar un desastre, con el fin de evitar o mitigar sus impactos (Ocharan, 2007; OEA, 2010;

Domínguez y Lozano, 2014). De acuerdo con la **United Nations International Strategy for Disaster Reduction**– (UNISDR, 2009), un SAT comprende cuatro elementos fundamentales (Figura 1):

Figura 1. Componentes de un SAT



Fuente. Adaptado de NOAA, 2012.

Los SAT que involucran a la población y que se ajustan a las realidades territoriales, tanto en la fase de diseño como de operación, representan un eje transversal en la gestión del riesgo y deben estar presentes en varios de sus procesos, ya que integran aspectos misionales e incorporan todos sus componentes: prospectivo, correctivo y reactivo (Figura 2), específicamente los de tipo reactivo; partiendo del análisis de la amenaza, el establecimiento de sistemas de monitoreo para la alerta y la preparación de la población para actuar frente al riesgo (UNESCO, 2012).

Figura 2. Mapa de procesos y componentes de la gestión del riesgo de desastres



Fuente. Adaptado de Narvaez et al, 2009

4.3.4. Vigilancia de las amenazas y servicios de alerta

Los fenómenos de origen natural se pueden vigilar de manera visual o mediante sensores remotos, usando diferentes opciones técnicas de comunicación. La vigilancia por sensores remotos puede ser vigilancia local o vigilancia automática a distancia. Igualmente el proceso de determinación de la alerta y su grado, puede ser decidido por la autoridad hidrometeorológica (el IDEAM en Colombia) o para otros fenómenos por el SGC, o por otros entes o comunidades debidamente capacitados, validados y coordinados por las autoridades nacionales en la materia. (Guía implementación SAT, 2015)

Las redes de medición instaladas por los servicios hidrometeorológicos, sísmicos, de tsunamis o volcánicos a nivel nacional deben considerarse como parte de los SAT nacionales. Sin embargo hay que tener en cuenta que debido a la variabilidad intrínseca del comportamiento de muchos fenómenos que son muy locales y que se desarrollan en escalas espaciales y de tiempo muy reducidas, escapan al escrutinio de los sistemas de monitoreo, de los satélites y radares y lógicamente no se ven reflejados en los análisis y por supuesto en los servicios de predicción, por lo que el trabajo de las propias comunidades para entender sus fenómenos locales y las señales premonitorias que da la propia naturaleza son importantes. (Guía implementación SAT, 2015)

Ciertas amenazas ocurren a tal velocidad, que no habría tiempo para recibir la alerta específica del servicio hidrometeorológico o geofísico nacional. Por ejemplo, un tsunami muy cercano a una playa, escapa a que el servicio nacional emita alertas y pueda llevar el mensaje a la propia comunidad residente en la costa.

Es un tema de comunicación donde los comunicadores y los líderes comunitarios tienen la palabra. La información procedente de una Institución técnica debe llegar de manera oportuna a las poblaciones, pero en muchos casos la información puede no ser precisa o no entendible. Este problema es mundial y actualmente se trata de mejorar la entrega de esta información con datos útiles, claros y concisos para la comunidad.

En el caso de Colombia, muchas de las alertas para fenómenos súbitos son de carácter general, para grandes regiones y los tiempos de inicios y finales de la amenaza muy amplios, lo que deja un margen de incertidumbre a las comunidades. En el caso de un SAT comunitario, las propias comunidades con base en las alertas generales podrían precisar sus alertas y hacer funcionar sus propios sistemas de alarma.

Con respecto a las “alarmas” instaladas se deben contar con protocolos de funcionamiento, los cuales deberán ser difundidos y evaluados periódicamente. Los mecanismos que se seleccionen para dar la ALARMA, deben funcionar; 24 horas, 7 días a la semana, 365 días al año, para lo cual, deben establecerse mecanismos alternativos que provean la energía requerida para el funcionamiento del sistema y principalmente conocidos por toda la población expuesta al riesgo, así mismo indicando que estas dadas condiciones adversas de clima o fenómenos como los

sismos, pueden dejar de funcionar, por lo que es importante el concepto de ALARMA PERSONAL, de manera que no se genere dependencia de estos sistemas, considerando que pueden afectarse en una emergencia o no funcionar por diversas razones.

Conciencia pública y preparación para actuar

Esta es una parte muy importante en los SAT. Hay que preparar a las comunidades para que sepan qué hacer ante una amenaza dada.

En este aspecto las comunidades deben recibir preparación sobre:

- ✓ Campañas de educación
- ✓ Mapa de evacuación
- ✓ Primeros auxilios
- ✓ Funcionamiento del SAT
- ✓ Entrenamientos y simulacros

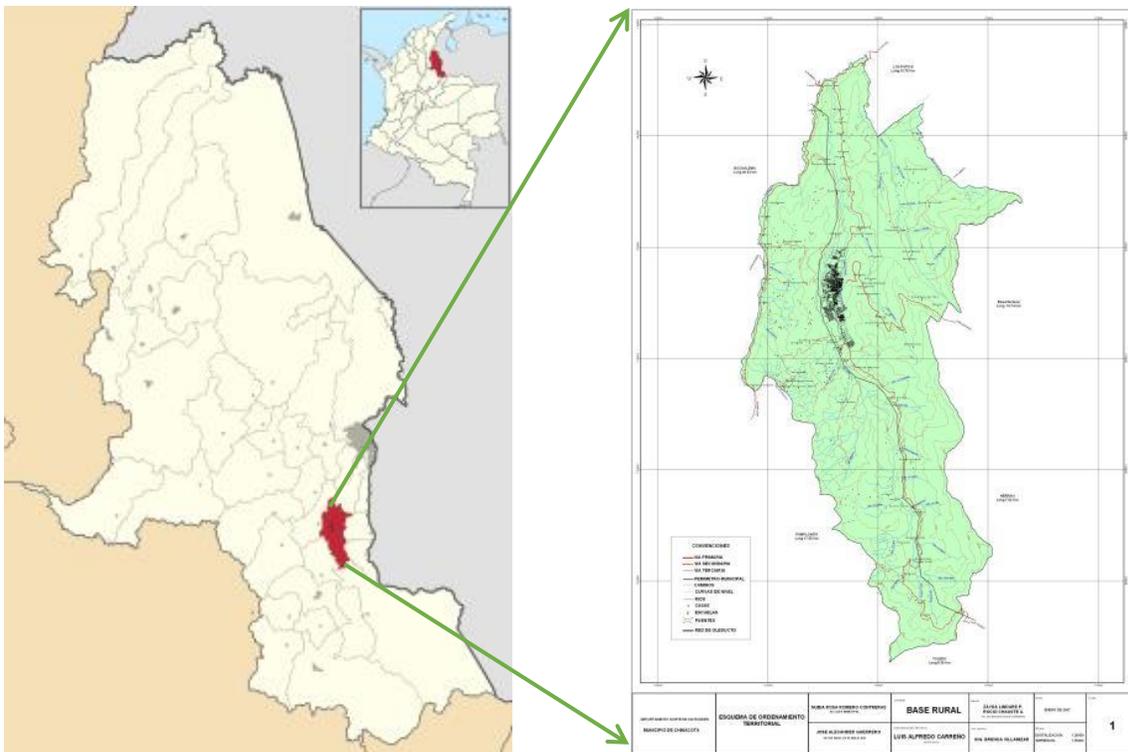
Una vez instalado el SAT, debe tenerse claridad en las acciones que se deben adelantar luego de que son declarados los niveles de alerta por las entidades técnicas o por los Consejos Departamentales de Gestión de Riesgos de Desastres (CDGRD), Consejos Municipales de Gestión de Riesgos de Desastres (CMGRD) y la comunidad, de acuerdo con la identificación de los riesgos y los tiempos estimados de llegada de los efectos.

4.4. MARCO REFERENCIAL

4.4.1. Ubicación

El municipio de Chinácota se encuentra ubicado en el valle que forma al bifurcarse poco antes de Pamplona, la Cordillera Oriental, a 7°37' Latitud Norte y 72°36' Longitud Oeste, del Meridiano de Greenwich (chinacota), hace parte de la Provincia de Ricaurte conformada por los municipios de Ragonvalia, Toledo, Bochalema, Durania, Labateca y Herrán. El municipio de Chinácota se encuentra a una distancia de 37 Km aproximadamente, con un recorrido de 45 a 60 minutos de la capital nortesantandereana (Esquema de Ordenamiento Territorial Albarracín, 2004)

Mapa 1. Zona de estudio.



Fuente. Googlemaps (2019) & Secretaria de Planeacion Chinácota (2002).

El municipio de estudio se encuentra sobre la cordillera oriental que corresponde a la región Andina; esta región comprende el sistema montañoso de los Andes compuesto por las tres cordilleras la occidental, la central y la oriental. También esta región se divide en sub - regiones dentro de las cuales Chinácota se ubica en la cuenca del río Pamplonita. Las cuencas hidrográficas son estructuras naturales en las cuales se desarrolla flora, fauna, suelo, clima propio que limitan con otras cuencas a través de las divisorias de aguas; en por ello que constituyen regiones geográficas.

Chinácota se encuentra en zona de la Cuenca Mayor del río Zulia y la Gran Cuenca del río Catatumbo. Esta zona debido a su sistema montañoso presenta alto riesgo a eventos como inundaciones y remoción en masa, por lo cual se hace necesario implementar el diseño de un SAT que alerte a tiempo real cualquier tipo de riesgo a un desastre natural, que este por suceder identificando primero los escenarios de riesgo. Con el fin de evitar y crear planes de acción que minimicen amenazas a las comunidades.

4.4.2. Altitud

La altitud de la cabecera municipal es de 1.175 metros sobre el nivel del mar. El territorio municipal se encuentra ubicado en el valle que forma al bifurcarse poco antes de Pamplona, la Cordillera Oriental se sigue por la parte alta del cerro mencionado hasta su terminación en la quebrada Honda; se pasa al zanjón El Caliche y por él hasta su nacimiento en la cuchilla de El Fraile; se sigue toda la cuchilla hasta su parte más elevada, el cerro de El Fraile, punto a partir del cual la cuchilla se conoce con el nombre de El Tábano. Se continúa hacia el sudoeste, por la cuchilla El Tábano hasta el cerro más cercano a la depresión donde cruza el camino de Paramarito, caracterizado además por una enorme piedra con punta de aguja.

4.4.3. Extensión

De acuerdo a Información encontrada en el DANE se realizó la tabla 4, en la cual se presenta la distribución del municipio por extensión territorial y área de residencia

Tabla 4. Distribución del municipio por extensión territorial y área de residencia.

Municipio	Extensión urbana		Extensión rural		Extensión total	
	Extensión Km ²	Porcentaje	Extensión Km ²	Porcentaje	Extensión Km ²	Porcentaje
Chinácota	3,8	2,33%	162,84	97,72%	166,64	100%

Fuente: DANE, Proyección de Población 1985-2020.

Planeación Municipal- Alcaldía de Chinácota (2018)

Según la tabla anterior el municipio de Chinácota cuenta con una extensión total de 166.64 Km² distribuida con un 3.8 Km² que pertenecen al área urbana y corresponde a un 2.3% de la extensión total del municipio. La extensión rural constituida por las 25 veredas consta de 162.84 Km² que corresponde al 97.7% de la extensión total lo que significa que la extensión en su mayoría con un alto porcentaje corresponde a la zona rural y que la zona urbana ocupa una pequeña porción del total de la extensión del municipio.

4.4.4. Temperatura

La temperatura media ponderada del municipio es de 18°C; en la parte norte presenta una temperatura media de 23,2 °C; en la parte central posee una temperatura de 19,7 °C y en el Sur tiene una temperatura promedio ponderada de 13,9°C. Su superficie se distribuye en los pisos térmicos cálido (1,51%), templado (55,24%), frío (41,74%) y piso bioclimático páramo (1,54%). Siguiendo en orden descendente las áreas se encuentra los siguiente: una zona con extensión de 3624 Ha. con 21,80% ubicado en la zona central y parte Este del municipio que comprende a las veredas: Paramitos, Pantanos, Ceneral, Chitacomar, Teneria, Manzanares, El Asilo, San Pedro y Menzulli del municipio presenta temperaturas que oscilan entre 18 -20 °C; así mismo las zonas que comprenden las veredas Palocolorado, El Asilo, Chitacomar, Iscalá Centro, Pantanos, Iscalá Norte, Paramitos y Ceneral con una extensión de 3253,13 Ha. con 19,53 %; existe un área con temperaturas que oscilan 20 – 22 °C de 2852,37 Ha con 17,12% que comprende a las veredas Palocolorado, Urengue Rujas, Urengue Blonay, La Colorada, Manzanares, Orozco y Guayabal.

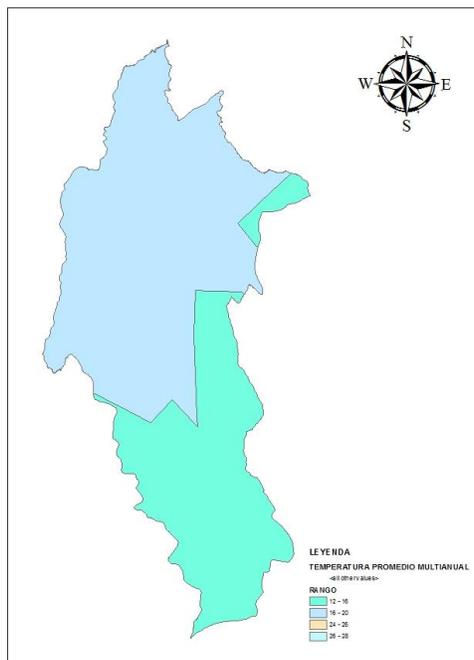
Se realizaron con base a la información meteorológica del IDEAM, cruzada con los pisos altitudinales, ya que solo una estación del IDEAM en la zona proporciona datos de temperatura (ver mapa 2).

Tabla 5. Isotermas Municipio de Chinácota.

TEMPERATURA (°C)	AREA	
	Ha	%
10-12	149.08	0.90
12-14	364.55	2.18
14-16	2331.66	14.0
16-18	3253.13	19.53
18-20	3624.00	21.80
20-22	2852.37	17.12
22-24	2737.18	16.42
24-26	1341.85	8.05
Total	16653.82	100

Fuente : EOT Chinácota.

Mapa 2. Temperatura Promedio Multianual Municipio de Chinácota.



Fuente: Autor, (2019). Basado en información del IDEAM.

4.4.5. Precipitación

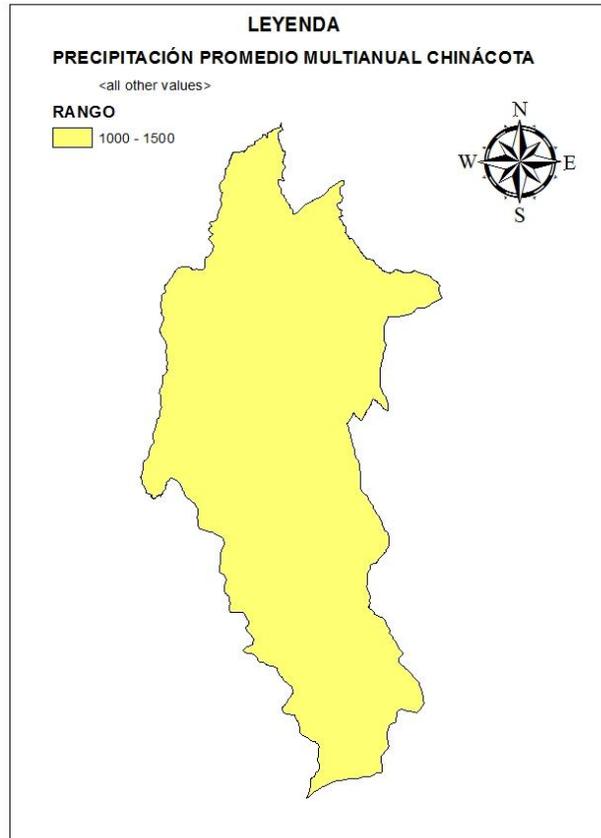
El municipio posee una precipitación promedio ponderada de 1250 mm, presentándose los valores más altos en la parte alta de las veredas de Iscalá Centro y Norte, sector colindante con Herrán y Ragonvalia, así mismo la zona del Nuevo Diamante, ambas con precipitaciones de 1.420 m.m/año, decreciendo hacia la parte alta con una precipitación aproximada de 1100 m.m/año en la vereda la Nueva Don Juana.

Tabla 6. Isohietas del Municipio de Chinácota

PRECIPITACION(mm/año)	AREA (Ha)	%
1000-1100	228.30	1.37
1100-1200	3096.09	18.69
1200-1300	8319.70	50.28
1300-1400	4781.68	28.28
1400-1500	227.90	1.38
TOTAL	16653.82	100

Fuente : EOT Chinácota.

Mapa 3. Precipitaciones en el Municipio de Chinácota.



Fuente: Autor, (2019). Basado en información del IDEAM.

4.4.6. Relieve

El área del casco urbano presenta elevaciones que van desde 1100 -1400 m.s.n.m. con tres rangos de pendientes: una plana que oscila entre 0 - 7 grados y que cubre el 77,9% del casco urbano, el 14,2%, presenta una pendiente inclinada que va desde 7-14 grados; en esta pendiente se ubica La Urbanización El Paraíso, Urbanización La Catalana y parte de la Corporación Taurina, otra fracción de ésta se presenta en el centro-oriental del casco urbano. El otro 7.9% presenta una pendiente empinada que alcanza rangos mayores de 14 grados; esta pendiente está ubicada en todo el margen occidental del casco urbano.

Tabla 7. Rangos Pendientes Sector Urbano.

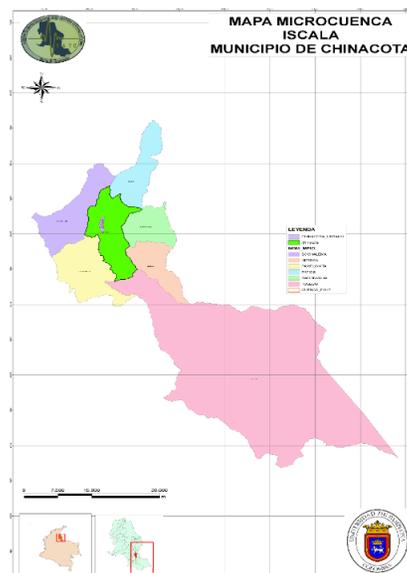
RANGOS PENDIENTES	DESCRIPCION	AREA	
		Ha.	%
0-7	PLANO	294,67	77,9
7-14	INCLINADO	53,82	14,2
>14	EMPINADO	30	7,9
TOTAL		378,49	100

Fuente. EOT 2002

4.4.6. Limites

En el siguiente mapa se presentan los municipios vecinos al municipio de Chinácota.

Mapa 4. Municipios vecinos al municipio de Chinácota



Fuente: Autor, 2019.

- Norte ► El Municipio de Bochalema y Los Patios
- Este ► El municipio de Ragonvalia y Herrán
- Sur ► El Municipio de Toledo
- Oeste ► El Municipio con Pamplonita y Bochalema

4.4.7. Economía

El sector económico del municipio se encuentra desorganizado, esto presenta que las actividades se han sectorizado.

- **Comercio.** Las actividades comerciales de la población están distribuidas en negocios de tipología de economías familiares. En el casco urbano del municipio se encuentran 131 establecimientos.
- **Turismo.** El municipio cuenta con cinco hoteles que ofrecen ciento cuatro (104) habitaciones.
- **El Transporte.** Actualmente el municipio de Chinácota presenta tres redes importantes de transporte que conectan al casco urbano como punto de confluencia con los demás municipios como Cúcuta, Herrán, Ragonvalia, Toledo y Labateca, el medio de transporte utilizado son los buses, colectivos y taxis. El parque principal del Municipio se ha constituido en un sitio de concentración de pasajeros y de transporte en general.

Actividades económicas sector rural

La actividad pecuaria por el uso del suelo ocupa el primer renglón y presenta características de ganadería intensiva (relación de bovinos/Ha = 0.86) aspecto que se le debe atender con el propósito de equilibrar la capacidad productiva del suelo. Es importante observar el crecimiento y la dinámica de comercialización que vienen realizando los pequeños avicultores del municipio que en el momento manejan una producción de 40000 aves. La agricultura ocupa el segundo renglón por uso del suelo siendo el café el cultivo de mayor actividad, cabe resaltar que la producción agrícola no constituye en las condiciones actuales un factor de dinámica económica del aparato productivo, debido a que su niveles de producción solamente le sirven al campesino para su consumo familiar y en algunos casos para el comercio minorista en la plaza de mercado. La minería ocupa otro importante renglón de la actividad económica del municipio, cabe destacar que el suelo destinado en el municipio a la explotación minera principalmente el carbón tiene dos usos efectivos, el suelo superficial en actividades agropecuarias y la minería en el subsuelo.

4.4.8. Contextualización de los Riesgos en el Municipio

El Municipio de Chinácota presenta dos grados de riesgos naturales como son avenidas torrenciales y deslizamientos generados por lluvias. La susceptibilidad alta a deslizamiento con caída de rocas afecta a las veredas Curazao, Caney, Honda

Norte, y la Nueva Donjuana. Las avenidas torrenciales en la zona urbana del municipio son generados por la Q El pueblo y Q El Pueblo

Sin embargo, no se cuenta con un sistema de monitoreo permanente que permita tener información en tiempo real para alertar de manera oportuna a la comunidad sobre la posibilidad de ocurrencia de un evento que pueda causar daño, para lo cual es indispensable el monitoreo, el pronóstico, la generación de alertas y la puesta en marcha de los Planes Municipales de Gestión del Riesgo; por lo tanto, se hace necesario contar con un sistema de monitoreo que permita generar alertas en tiempo real para así estar atentos a cualquier tipo de evento natural que se pueda llegar a presentar.

5. OBJETIVOS

5.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar el Sistema de Alerta Temprana Climatológico ante eventos extremos con un enfoque de gobernanza y adaptación al cambio climático del municipio de Chinácota Norte de Santander

5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Realizar el diagnóstico técnico preliminar de la zona de estudio mediante la recopilación de información primaria y secundaria que sirva como línea base en el SAT.
- ✓ Analizar datos históricos hidroclimatológicos de precipitación, y variación de caudales y determinar umbrales para estimar el comportamiento del clima.
- ✓ Identificar escenarios de riesgo por inundación y deslizamientos detonados por lluvia mediante el análisis de vulnerabilidad y caracterización de riesgos por eventos hidroclimatológicos en el municipio de Chinácota.
- ✓ Articular el SAT al Plan Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres por medio de los protocolos y acciones con enfoque de gobernabilidad y Adaptación al cambio climático en el Municipio de Chinácota Norte de Santander.

6. METODOLOGÍA

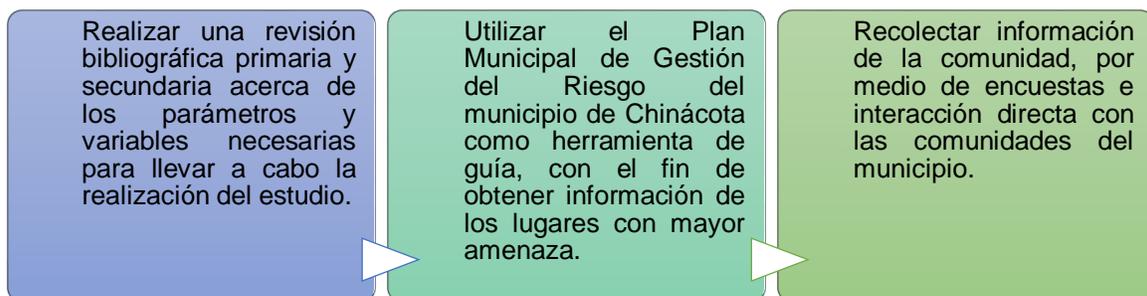
Para dar cumplimiento a la investigación se propone la ejecución de 4 fases, cada una compuesta por una serie de actividades.

A continuación se especifican las fases que comprenden el proyecto.

FASE 1. Diagnostico técnico preliminar (ver figura 3)

Para la consecución de un Diagnostico Preliminar de la zona se cumplirán las siguientes acciones:

Figura 3. Fase I. Diagnostico técnico preliminar

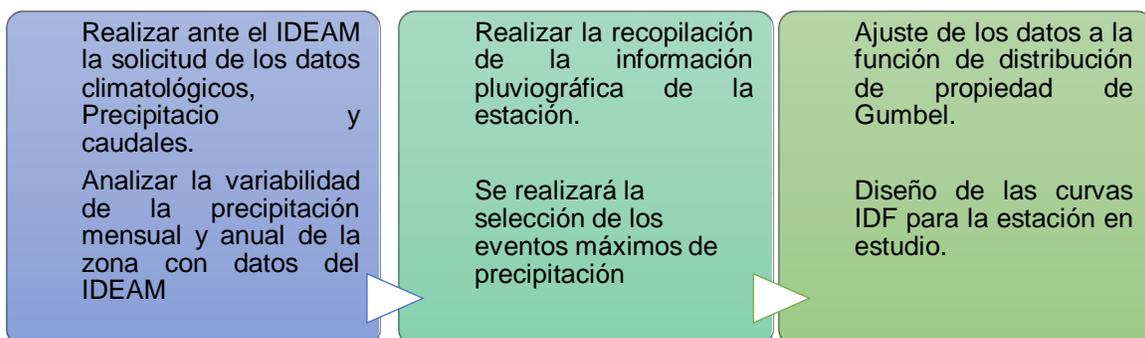


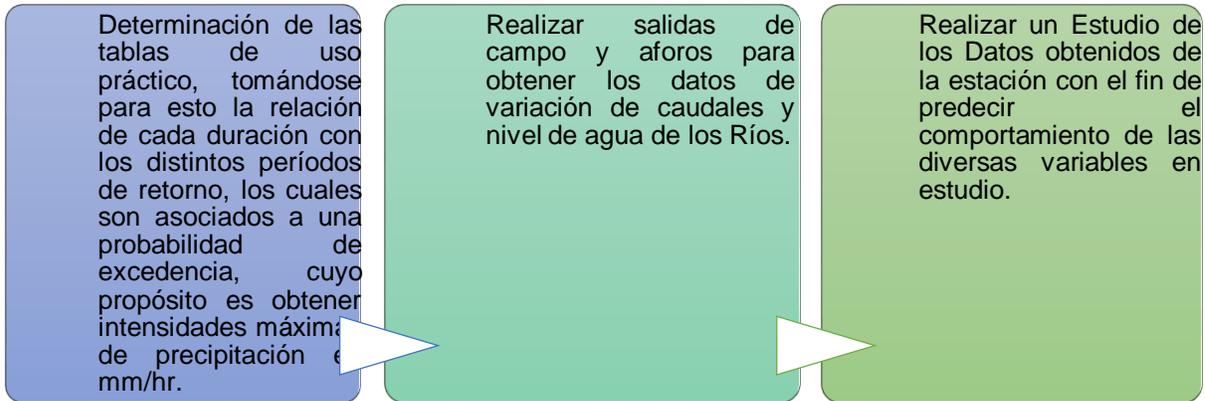
Fuente: Autor, 2019

FASE II Estudio de datos climatológicos y monitoreo de caudales de los ríos (ver figura 4)

Para el logro de esta actividad es necesario realizar las siguientes acciones:

Figura 4. Fase II. Datos climatológicos y monitores de caudales.



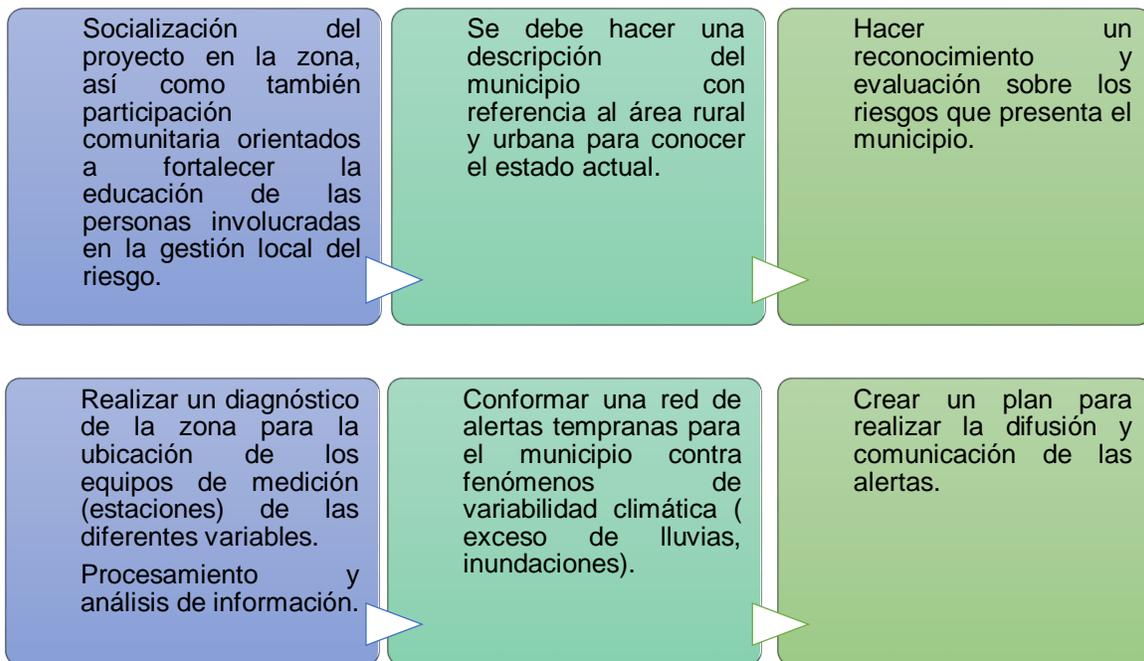


Fuente: Autor, 2019

FASE III Diseño del montaje institucional y operativo del Sistema de Alerta Temprana. (Ver figura 5)

Para obtener el Diseño y puesta en marcha del SAT primero se deben desarrollar:

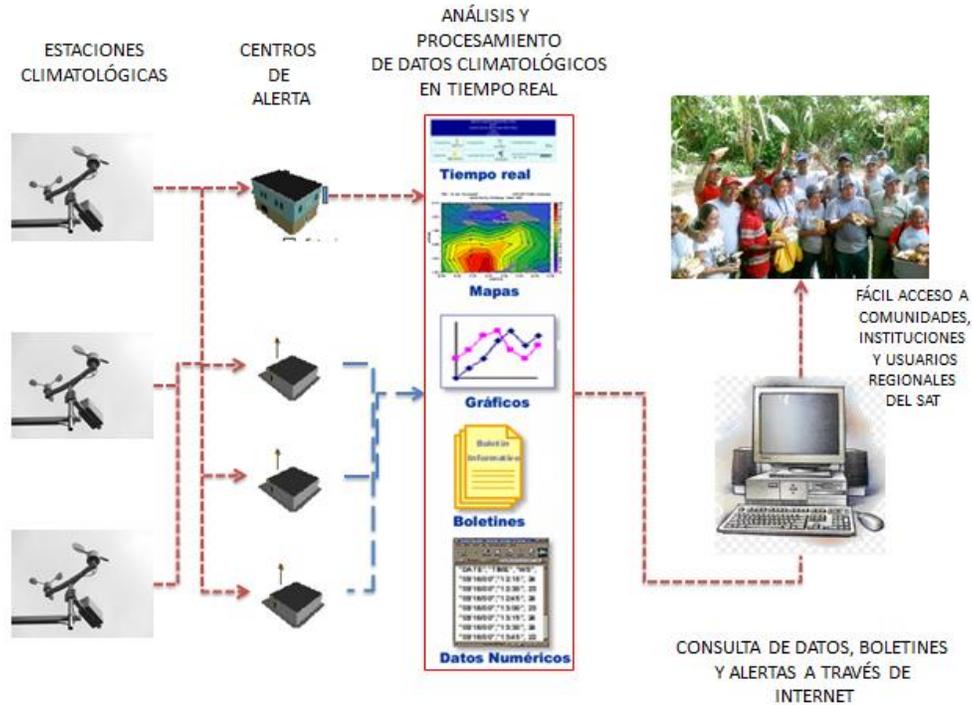
Figura 5. Fase III. Montaje institucional y operativo del sistema de alerta.



Fuente: Autor, 2019

El proceso para el flujo y publicación de los datos climatológicos a través de internet se muestra a continuación:

Figura 6. Red de monitoreo, procesamiento de datos y pronóstico del sistema de alerta temprana.

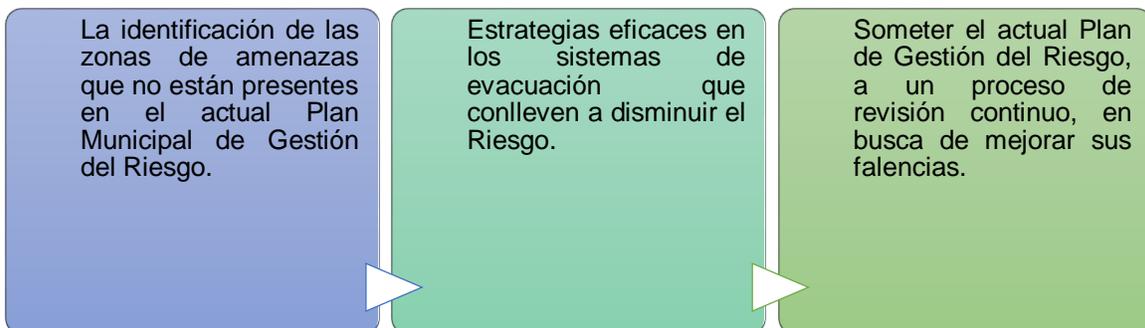


Fuente: IDEAM.

FASE IV Planteamiento de mejoras necesarias al Plan Municipal para la Gestión del Riesgo del municipio de Chinácota Norte de Santander.

Para poder llegar a aportar mejoras en el Plan Municipal para la Gestión del Riesgo del municipio de Chinácota Norte de Santander es vital contar con:

Figura 7. Fase IV Planteamiento de mejoras al Plan Municipal para la Gestión del Riesgo



Fuente: Autor, 2019

Figura 8. Planteamiento de mejoras necesarias al Plan Municipal para la Gestión del Riesgo.



Fuente. Proyecto SATC

7. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

7.1. DIAGNÓSTICO TÉCNICO PRELIMINAR DE LA ZONA DE ESTUDIO MEDIANTE LA RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA QUE SIRVA COMO LÍNEA BASE EN EL SAT.

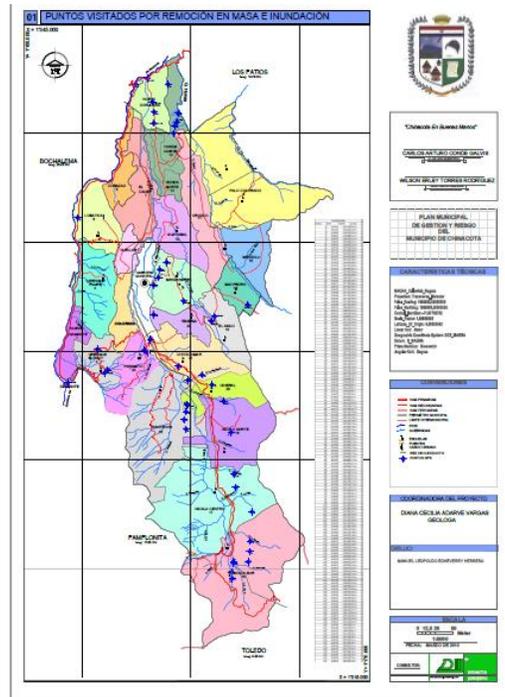
7.1.1. DESCRIPCIÓN ZONA DE ESTUDIO

El Municipio de Chinácota pertenece a la subregión Sur-Oriental del Departamento Norte de Santander ubicado en zona montañosa. Cuenta con una extensión territorial total de 166.64 Km², la mayor proporción corresponde a la zona rural con 162.84 Km², distribuidos en 25 veredas a saber: Chitacomar, Guayabal, Cuellar, Ceneral, La Colorada, Pantano, El Asilo, Honda Norte, Manzanares, Iscalá Centro, Caney, Iscalá Sur, Tenería, Iscalá Norte, La Nueva Don Juana, Paramito, Urengue Rujas, Urengue Blonay, Curazao, El Nuevo Diamante, Lobatica, San Pedro, Orozco, Menzulli, Palocolorado. Es importante destacar que en el área rural se hace necesario actualizar el catastro, debido al gran parcelamiento que no se encuentra registrado, especialmente en las zonas de los Alamos, Orozco, Iscalá, Nuevo Diamante, La Donjuana y Chitacomar. Y el área urbana es de 3.8 Km², la cual cuenta con 31 barrios que se relacionan a continuación: Urbanización Tiskirama, El Trébol, Pueblo Paja, Cuatro de Julio, Urbanización Bello Horizonte, Urbanización Nora Puyana, Crisana, San Nicolás, Antonio Pérez, Chapinero, Corporación Taurina, El Carmen, Centro, San Mateo, El Cristo, Urbanización San Marcos, Urbanización Guayabito, Obrero, El Dique, Las Colinas, Urbanización Las Isabeles, Villa Olímpica, La Victoria, Urbanización La Catalana, Urbanización San Cristóbal, Urbanización El Lago, Urbanización El Paraíso, San Miguel, Santa María, Sairena, Chitaralandia.

En el municipio de Chinacota, los factores de riesgo se enmarcan dentro de los geológicos, hidrometeorológicos, socio-naturales, antrópicos y tecnológicos. Para el caso del Plan Municipal de Gestión del Riesgo del municipio de Chinácota, se puntualizaron los escenarios por fenómenos amenazantes, en los que cada escenario se refiere a las condiciones de riesgo asociadas con una amenaza en particular (fenómeno amenazante).

El municipio de Chinácota se encuentra expuesto a amenazas de orígenes diferentes, las cuales definen diversos escenarios de riesgo:

Mapa 5. Puntos de amenazas por remoción e inundación.



Fuente: secretaria de planeación municipio de Chinácota, (2015).

7.1.2. Escenarios de riesgo

7.1.2.1. Escenarios de riesgo asociados con fenómenos de origen hidrometeorológico:

Una inundación es una situación donde el agua se desborda y cubre tierra que suele estar seca. Estas se categorizan como desastres naturales y son una amenaza constante en cualquier lugar.

Inundaciones (relacionadas con los cuerpos de agua y relacionadas con la insuficiencia hidráulica de las redes de alcantarillado pluvial en el área urbana). Este evento se ha presentado debido a las fuertes lluvias por lo cual la quebrada se ha salido de su cauce natural, también se han presentado inundaciones urbanas por deficiencia en los sistemas recolectores de agua pues no son aptos para altos caudales por lo tanto ha inundado algunas zonas, igualmente se ha presentado taponamiento de alcantarillas por arrastre de sedimentos y residuos, todos estos hechos se manifiestan con frecuencia en la mayor parte del municipio produciendo algunas afectaciones de viviendas e infraestructura.

7.1.2.2. Escenarios de riesgo asociados con fenómenos de origen geológico:

Remoción en masa, erosión y avenidas torrenciales.

La remoción en masa se refiere al desplazamiento de material geológico como suelo o rocas, por efecto de la gravedad desde zonas de mayor altura a zonas de menor altura.

A causa de la ubicación del municipio, como las condiciones geológicas y geomorfológicas presentes, se constituyen en amenazas naturales. Las altas pendientes, las condiciones particulares de los suelos, la geología local, así como las intervenciones inadecuadas del hombre sobre los taludes y laderas, influyen para que se den factores para este tipo de fenómenos, que se presentan especialmente en épocas invernales.

Las áreas más susceptibles a los fenómenos de remoción en masa se encuentran ubicadas alrededor de los diferentes cerros.

7.1.2.3. Escenarios de riesgo con fenómenos de origen antrópico:

Aglomeraciones en público, estas son aquellas actividades que según variables específicas tales como: aforo, tipo de evento, clasificación de edad, lugar donde se desarrolla, entorno del lugar, etc., den lugar a riesgos públicos y generen afectación en la dinámica normal de la ciudad requiriéndose de condiciones especiales para el desarrollo de la actividad, con el ánimo de brindar un ambiente seguro tanto a usuarios, como a visitantes y en general a los actores que de forma directa o indirecta se ven favorecidos o afectados por el desarrollo de la aglomeración en público.

7.1.2.4. Escenarios de riesgo asociados con fenómenos de origen tecnológico:

Fenómenos de origen tecnológico están casi siempre relacionados a la pérdida de contención de un producto tóxico o inflamable, mejor conocidos como materiales peligrosos, los cuales son transportados y almacenados frecuentemente en grandes cantidades. Un escape accidental de estos materiales presenta un peligro potencial para el ser humano y el ambiente. Derrames, fugas, explosiones e incendios.

7.2. DIAGNÓSTICO DEL PIGCCNDES APLICADO AL MUNICIPIO DE CHINÁCOTA

Según el plan integral de cambio climático se resalta una información preliminar completa que a continuación da a conocer:

Los ecosistemas estratégicos, se están viendo afectados los recursos naturales especialmente la flora y la fauna llevando consigo un desequilibrio gradual en el comportamiento de las lluvias, la temperatura, la humedad relativa entre otras, puesto que la acción antropogénica actúa de manera indiscriminada. Por ello la gran variedad en los factores climáticos y en las mismas condiciones físicoquímicas de los suelos, lo que ha llevado al empobrecimiento y disminución de la biodiversidad.

Áreas Periféricas a Nacimientos, Afloramientos y Rondas de cauce con cobertura vegetal. Tiene una extensión de 1094,84 Ha., se presenta en mayor proporción en la parte centro de la quebrada Iscalá en las partes altas de las fuentes hídricas de las veredas Pantanos, Urengue Blonay a excepción de la Quebrada la Chorrerota, la vereda Paramito y Nuevo Diamante.

Áreas forestales protector y bosques naturales, Corresponde a las áreas con una extensión de 3111,73 con un 18,68%, donde se debe conservar constantemente los bosques naturales artificiales con el fin de proteger los Recursos Naturales Renovables que se ubica en su gran mayoría en el margen derecho del municipio (franja límite con los Municipios de Herrán y Ragonvalia) y otra áreas se encuentran en las veredas Paramitos, La Colorada, Cuellar, Lobatita, Curazao El Caney, Honda Norte y Nueva Don Juana.

Las actividades Agrícolas, se relacionan con unidades territoriales cuya combinación de factores agroecológicos, usos potenciales y tendencias del mercado las definen como de vocación agrícola con diversas intensidades de aprovechamiento, en función de la tecnología disponible.

En el sector primario de la economía del municipio es evidente una mayor cantidad de suelos destinados al uso pecuario con 11254,5 hectáreas, donde las especies de mayor inventario son la especie bovina, las aves de engorde en cuanto a especies medianas y especies porcinas. En cuanto a la producción agrícola se destinan 3679,6 hectáreas resaltando como productos agrícolas importantes el café, plátano y cítricos; para los cultivos permanentes el plátano es el cultivo que posee más áreas destinadas y mayor producción y en cuanto a cultivos transitorios.

El análisis interpretativo del plan integral de cambio climático frente a las amenazas de inundaciones, sequias remoción en masa e incendios forestales permitió determinar el grado de riesgo que presenta el municipio frente a cada una de estas amenazas.

El municipio de Chinácota presenta un riesgo bajo en cuanto a Ecosistemas y Servicios Ecosistémicos, Desarrollo urbano y desarrollo de infraestructura, esto se debe básicamente a la capacidad adaptativa alta a pesar de que las variables de exposición fluctúan entre todos los rangos y la sensibilidad es media en cada amenaza. Así mismo para el desarrollo rural el municipio presenta un riesgo bajo para inundaciones y sequías, sin embargo para remoción en masa presenta un riesgo medio y para incendios forestales un riesgo alto esto debido a capacidad adaptativa baja en este sector y exposición media y alta respectivamente para cada amenaza.

7.3. ESTUDIO TÉCNICO PARA EL MUNICIPIO DE CHINÁCOTA

Con utilización de SIG se realizaron los mapas y análisis de los mismos correspondientes a:

1. Pendientes
2. Susceptibilidad
3. Geomorfológico
4. Ecosistemas
5. Hidrológico

Adicionalmente se muestra el compilado de la información obtenida en campo a través de la aplicación de encuestas a población en amenaza.

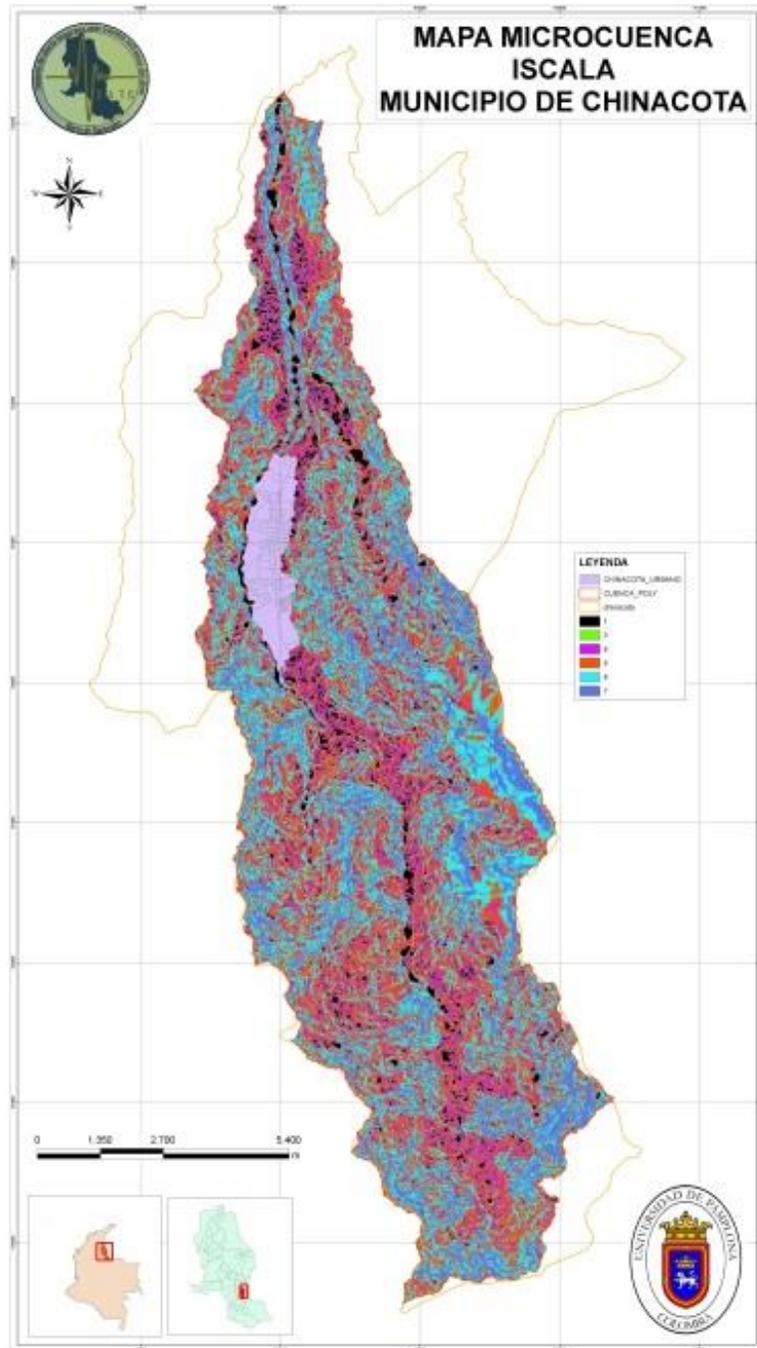
7.3.1. SUSCEPTIBILIDAD POR GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología es la ciencia que estudia las formas del relieve terrestre. El desarrollo de las formas de relieve se refiere al proceso evolutivo a que es sometida la superficie terrestre, gracias a la acción combinada de procesos internos, propios de la dinámica de la corteza, y de procesos externos, los cuales dependen de la acción del clima. (Santiago, S.F)

7.3.1.1. Mapa de pendientes

La pendiente de un terreno se relaciona con la morfología y dinámica de todas las formas de relieve; todas ellas tienen un umbral límite que las clasifica o jerarquiza de acuerdo con su geometría; es decir la pendiente constituye un factor que favorece la delimitación de los procesos y los tipos de las formas que se encuentran en el terreno.

Mapa 6. Pendientes municipio de Chinácota.



Fuente: Autor, (2019).

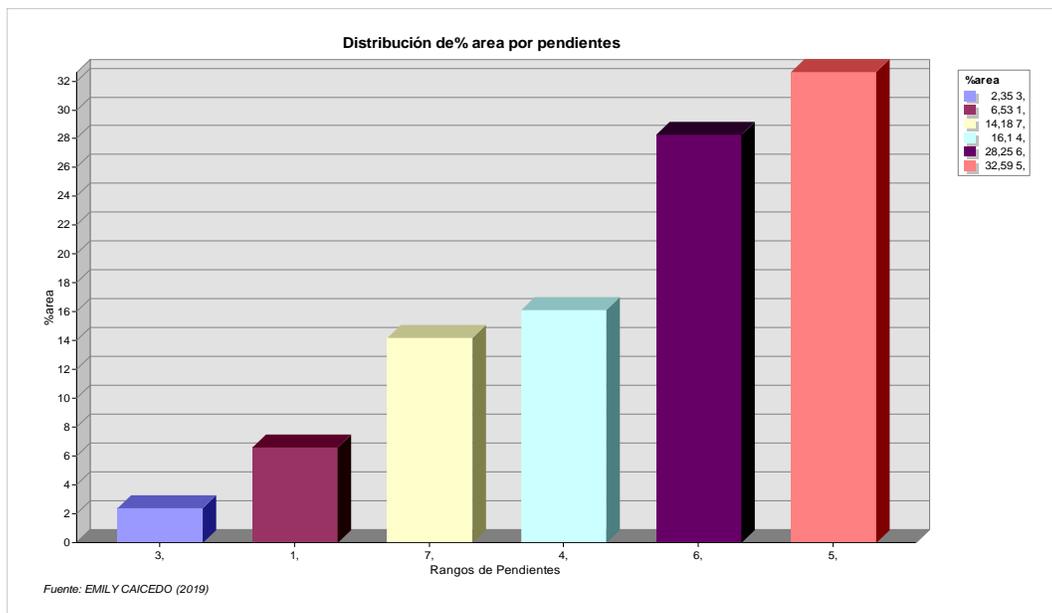
Para la elaboración del mapa de pendientes se utilizó rangos de pendientes propuestos por el instituto Geográfico Agustín Codazzi que se describen a continuación:

Tabla 8.Rangos de pendientes

SIMBOLO	GRADIENTE %	DESCRIPCION
A (1)	0-3	Plano
B (2)	3-7	Ligeramente inclinado
C (3)	7-12	Moderadamente inclinado
D (4)	12-25	Fuertemente inclinado
E (5)	25-50	Ligeramente escarpado
F (6)	50-75	Moderadamente escarpado
G (7)	>75	Fuertemente escarpado

Fuente:IGAC, 2013.

Grafico 1.Barras de distribución de % de área por pendientes.



Fuente: Autor, 2019

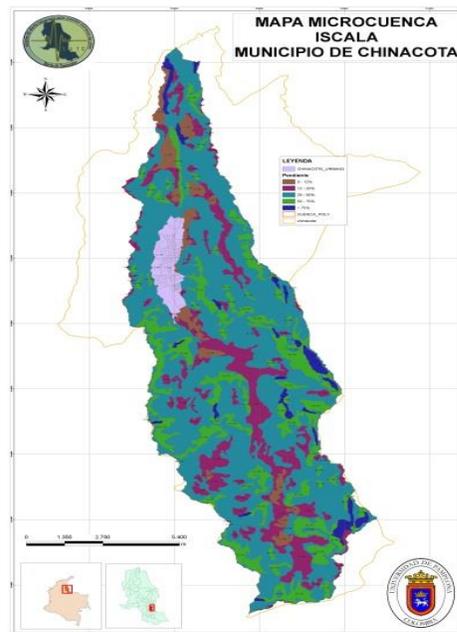
Se puede observar que el municipio de Chinácota presenta pendientes altas de (grados) correspondiendo a pendientes ligeramente escarpadas en un 32.59% y en

un 28,56 % moderadamente escarpadas esto debido a su topografía pues es una zona montañosa, lo que dificulta las labores agrícolas y pecuarias, que sumados a los amenazas de riesgos por dinámicas fluviales, de remoción en masa y fallamiento tectónico, reducen la posibilidad de tierras adecuadas para el desarrollo del municipio, dándole una vocación forestal que hasta el momento no se ha explotado de forma comercial.

7.3.1.2. Mapa de susceptibilidad

El término susceptibilidad hace referencia a la predisposición del terreno a la ocurrencia de deslizamientos respondiendo a una necesidad, la de evaluar la propensión de las zonas no movidas o afectadas a presentar problemas.

Mapa 7. Susceptibilidad municipio de Chinácota



Fuente: Autor, (2019).

Para la elaboración de este mapa se trabajó con la tabla de susceptibilidad de la pendiente de INGEOMINAS.

Tabla 9.Tabla de susceptibilidad.

CLASIFICACION	DESCRIPCION	SUSCEPTIBILIDAD
1	Plana a suavemente inclinada	Muy baja
2	Inclinada	Baja
3	Muy inclinada	Media
4	Abrupta	Alta
5	Escarpada	Muy alta

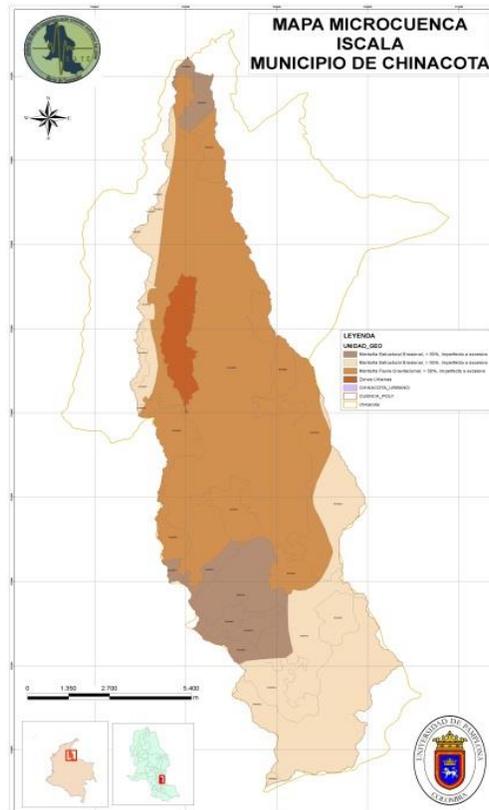
Fuente :INGEOMINAS, 2011

Se determina que a mayor valor de la pendiente mayor la susceptibilidad del terreno a generar movimientos de masa. La zona correspondiente Al municipio de Chinácota se caracteriza por presentar pendientes de muy altas a altas en la mayor parte que corresponden a pendientes desde muy inclinadas a escarpadas, hasta zonas con topografía pendientes planas a suavemente inclinadas en pequeños sectores en la parte central y oriental.

Con respecto a las pendientes en la parte de la planicie del río Pamplonita predominan pendientes bajas a muy bajas, que corresponden a zonas con pendientes planas a suavemente inclinadas y algunas pendientes inclinadas .sobre estas zonas se localizan las cabeceras de Chinácota y Corregimiento La Don Juana. Estas zonas presentan una muy baja susceptibilidad a la ocurrencia de movimientos en masa debido a las pendientes y a que corresponden a depósitos de aluviales, principalmente.

7.3.1.3. Geomorfología.

Mapa 8. Geomorfología municipio de Chinácota.



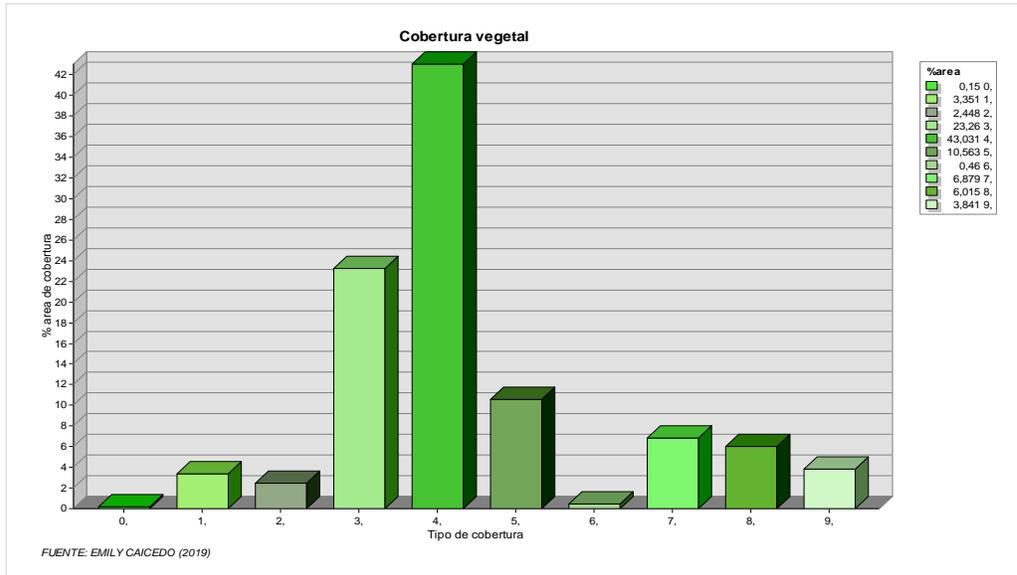
Fuente: Autor, (2019).

Las zonas correspondientes al cauce del río Pamplonita, y a algunos cauces menores, así como otros sectores pequeños de la plancha presentan susceptibilidad baja a muy baja frente al atributo morfogénesis. Corresponden a unidades fluviales como: plano o llanura de inundación, planicie aluvial confinada, terraza de acumulación antigua, terraza de acumulación subcreciente, escarpe de terraza de acumulación, terraza de erosión, entre otras, y unidades glaciales como: laguna glaciar.

7.3.1.4. ECOSISTEMAS

La cobertura vegetal de la tierra es un resultado de la interacción de la dinámica natural geológica, geomorfológica, los suelos, el clima y sistemas de comunidades bióticas, interrumpida por el hombre para su supervivencia y desarrollo. La variable

Grafico 2. Barras de distribución de % cobertura vegetal(Ecosistemas).



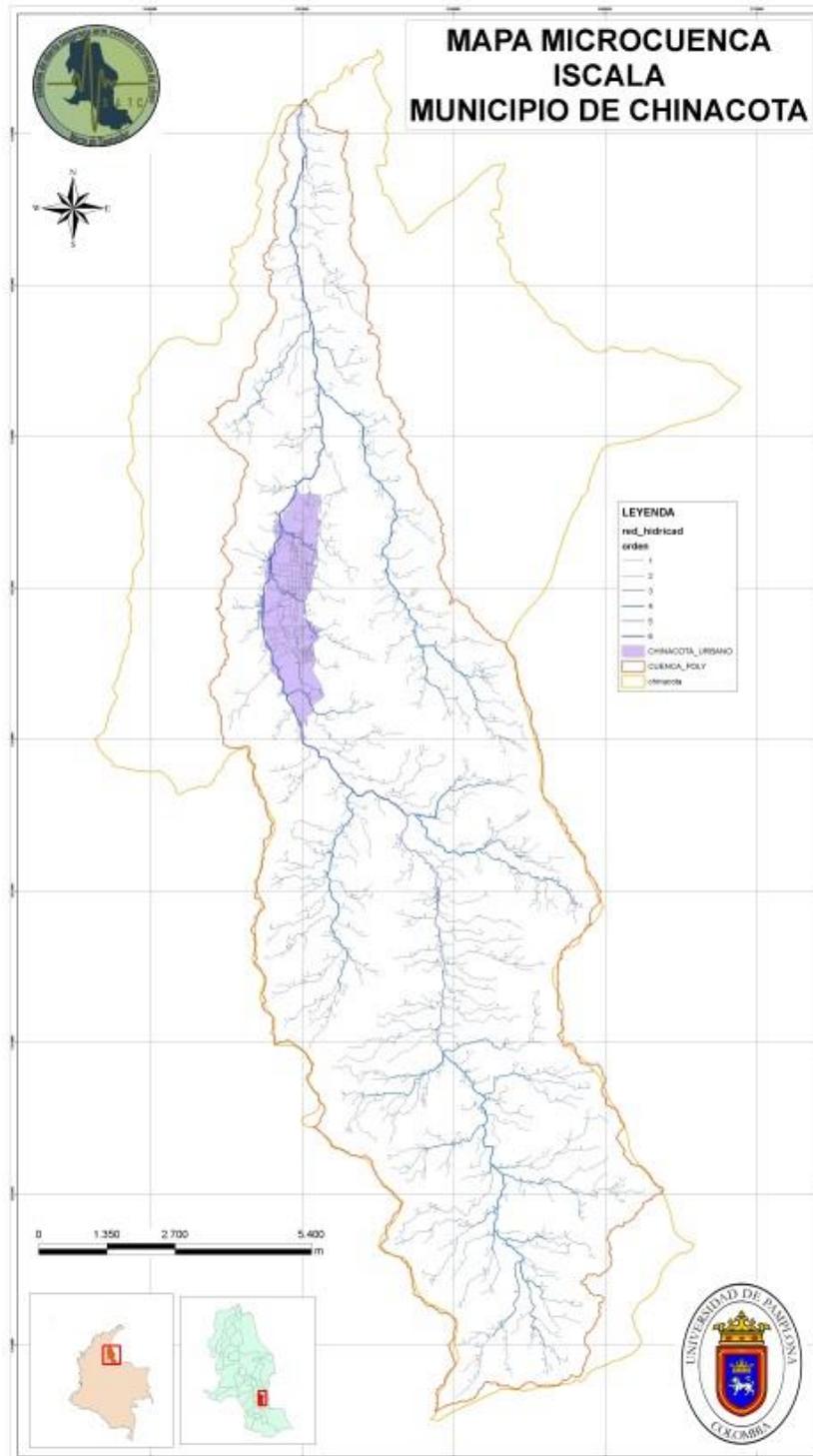
Fuente: Autor, (2019).

7.3.1.5. Mapa hidrológico

Para efectos del análisis del recurso hídrico se tomó la margen noroccidental del municipio, debido a su divisoria de aguas está directamente conectada a la Cuenca del río Pamplonita, como una especie de subcuenca más, a pesar de que el municipio en su totalidad pertenece a la misma. El municipio cuenta con 31 microcuencas de las cuales 7 drenan al Río Pamplonita, 18 a La Quebrada Iscalá, 5 a la Quebrada la Honda y 1 a la Quebrada Tascarena.

En el mapa se muestra el orden de la red de drenaje como paso inicial para establecer la densidad de la red de drenaje de una cuenca hidrográfica. El orden de un cauce en una cuenca hidrográfica está estrechamente relacionado con su tamaño. Las cuencas de mayor tamaño tienen ordenes mayores.

Mapa 10. Hidrología de municipio de Chinácota.



Fuente: Autor, (2019).

7.3.2. REVISIÓN DE INSPECCIONES OCULARES

De acuerdo a la revisión de algunas inspecciones oculares del municipio de Chinácota, e información recolectada por la entidad de bomberos y defensa civil, se identificó escenarios de riesgo asociados al cambio climático y las zonas más afectadas.

Se han presentado afectaciones por fenómenos de remoción en masa, como deslizamientos, desprendimientos de material y otros procesos erosivos asociados principalmente con altas pendientes, las características geológicas, sumado al sobrepastoreo, desforestación, los cortes que se realizan en el terreno para la construcción de las viviendas y el manejo inadecuado de las aguas de escorrentía entre otros.

Viviendas localizadas en la margen de la Quebrada Iscalá y algunas microcuencas se encuentran expuestas a la ocurrencia frecuente de inundaciones también se observa la socavación por la dinámica natural de la quebrada, causando amenaza de riesgo en temporada de invierno afectando viviendas alrededor.

En el barrio EL TREBOL y EL CRISTO. las viviendas en zona de amenaza a riesgo es debido que están construidas en la corona de una ladera y en temporada de invierno el agua erosiona el terreno desestabilizándolo, por otro lado las aguas lluvias recibidas del casco urbano, desbordan la tubería del alcantarillado ocasionando graves daños a la infraestructura de las viviendas.

7.3.3. Instrumento (Encuestas):

A continuación, se presenta algunos resultados del instrumento aplicado en el municipio de Chinácota donde se identificó a la comunidad más vulnerable del municipio en el Barrio el Trébol y el Barrio el Cristo donde se han presentado eventualidades y se han visto afectados por la ocurrencia de estas mismas. Por ende se propuso realizar un método de recolección de información en este caso una encuesta aplicada a la población de estos barrios donde habitan cerca de 15 familias que se han sido damnificadas por eventos de avenidas torrenciales y deslizamientos, como único objetivo de analizar las percepciones que tienen las personas acerca de los cambios climáticos y el riesgo al que están expuestos en los últimos años (ver anexo 1).

Para identificar la zona a implementar la encuesta, inicialmente se realizó la una revisión de antecedentes que se tenían en el municipio esta información fue

facilitada por la oficina de planeación del municipio y entidades como los bomberos y la defensa civil. En reunión donde se expuso oralmente eventos más críticos y lugares más amenazados en el casco urbano.

Se hizo un inventario y se priorizaron lo escenarios de riesgo donde se determinó que los barrios anteriormente mencionados eran lo más vulnerables, por lo tanto fue allí donde se realizaron las encuestas y se procedió la instalación de pluviómetros.

Estos son los porcentajes de respuestas por pregunta.

Grafico 3.Percepción nivel de información.



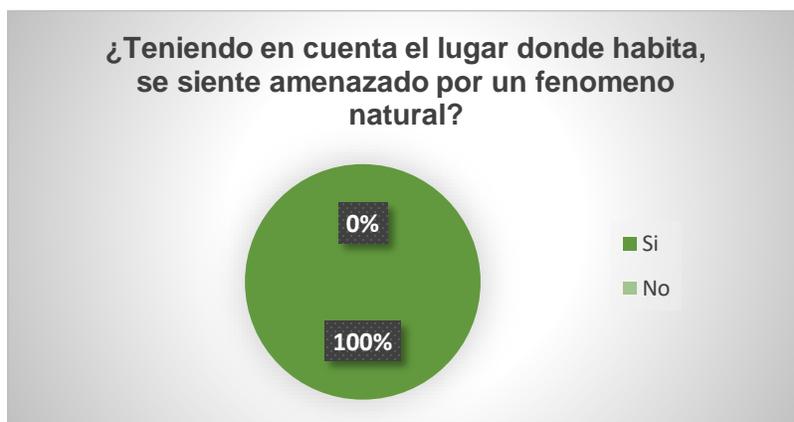
Fuente: Autor, (2019).

Grafico 4.Percepción variación de precipitaciones



Fuente : Autor, (2019).

Grafico 5.Percepción nivel de amenaza.



Fuente : Autor, (2019).

Grafico 6.Capacitación.



Fuente : Autor, (2019).

7.3.3.1. Análisis

Revisando las respuestas de los encuestados es importante resaltar los siguientes puntos:

- En cuanto a la pregunta de su nivel información con respecto a avenidas torrenciales generadas en el municipio de Chinácota, en todas las zonas la mayor respuesta se ubicó en el nivel de “Poco informado” (60%), ubicando la segunda posición el nivel de “Nada Informado” (27%). Estos porcentajes

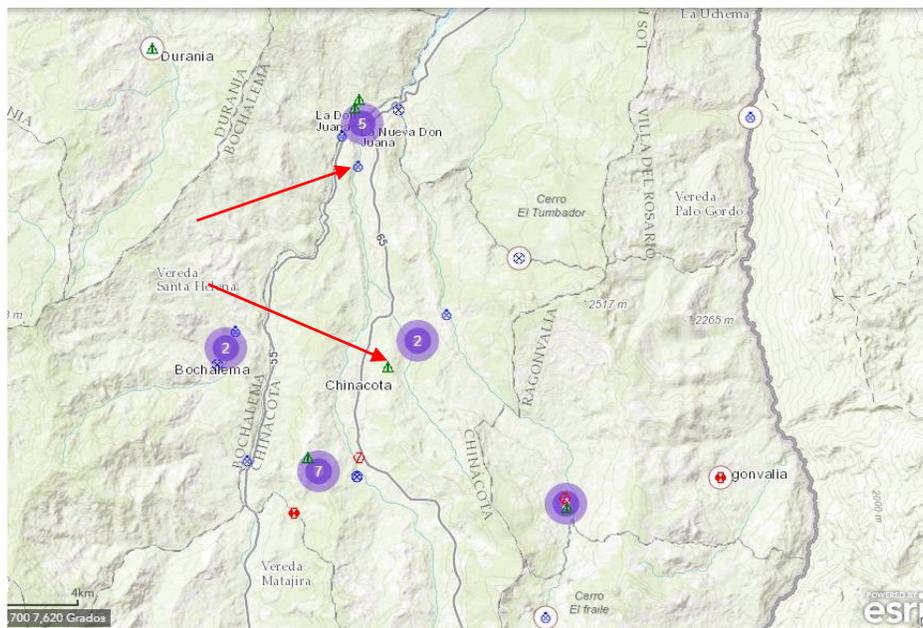
sugieren la necesidad de adelantar campañas educativas en ámbitos formales y no-formales de acuerdo con el tipo de actores a quien se dirija la campaña, priorizando las zonas más vulnerables.

- En cuanto a la pregunta sobre la percepción de tendencia en precipitación, se identifica como mayoritaria la percepción de tendencias que las precipitaciones han Aumentado (80%) y en segundo lugar identificando una tendencia a que las precipitaciones han sido muy variables (20%). El comportamiento identificado por la comunidad coincide con el análisis del registro de la estación de precipitación en el municipio.
- Para la pregunta sobre percepción del nivel de amenaza el 100% de la comunidad se siente amenazada por la ocurrencia a un fenómeno natural en la zona. Pues se han presentado inundaciones y deslizamiento de terreno en algunas viviendas.
- Para la última pregunta importante los encuestados están dispuestos a capacitarse y conocer más sobre los diferentes tipos de amenazas naturales que se puedan presentar.

7.4. ANALIZAR DATOS HISTÓRICOS HIDROCLIMATOLÓGICOS DE PRECIPITACIÓN, LA VARIACIÓN DE CAUDALES Y DETERMINAR UMBRALES PARA ESTIMAR EL COMPORTAMIENTO DEL CLIMA.

Se solicitó datos históricos hidroclimáticos desde la plataforma DHIME del IDEAM (ver imagen 9) este portal es la puerta de entrada al nuevo Sistema de Información para la Gestión de Datos de Hidrología y Meteorología.

Mapa 11. Estaciones Meteorológicas del municipio de Chinácota.



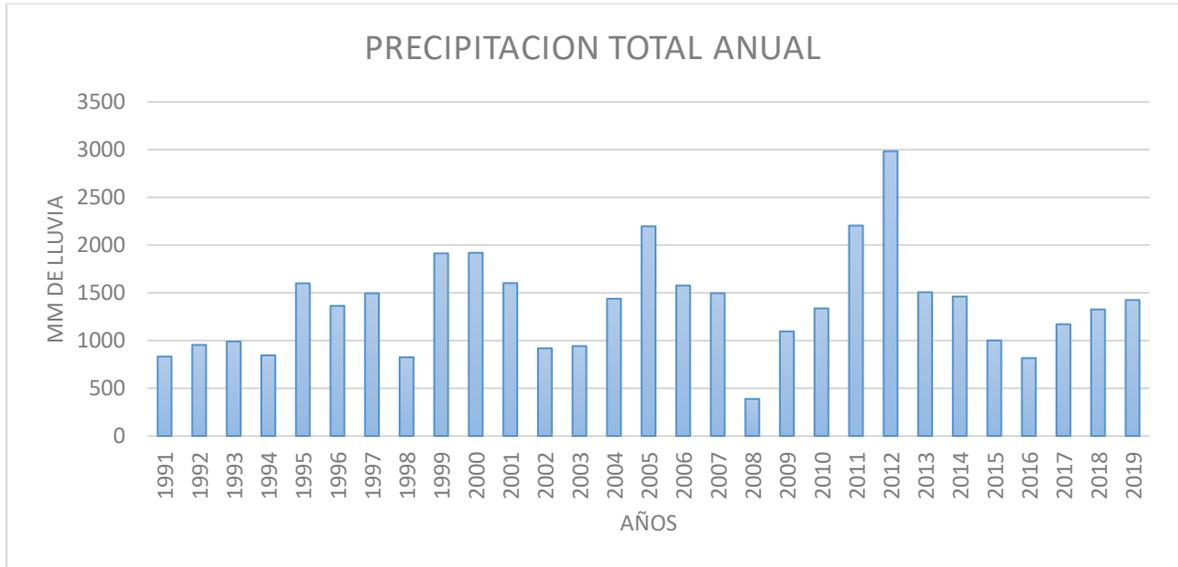
Fuente : <http://dhime.ideam.gov.co/atencionciudadano/>

Para el municipio de Chinácota se utilizaron datos de precipitación máxima anual, máxima mensual e un día, también total anual y total mensual de la estación pluviométrica MANZANARES[16010110] desde un periodo comprendido desde el año 1991 hasta 2019.

Para datos de caudales se utilizó la estación limnigráfica LA DONJUANA - AUT [16017020] desde el periodo comprendido entre el año 1973 hasta 2019. Ambas ubicadas en la zona de estudio.

7.4.1. Variabilidad de la precipitación mensual y anual de la zona con datos del IDEAM.

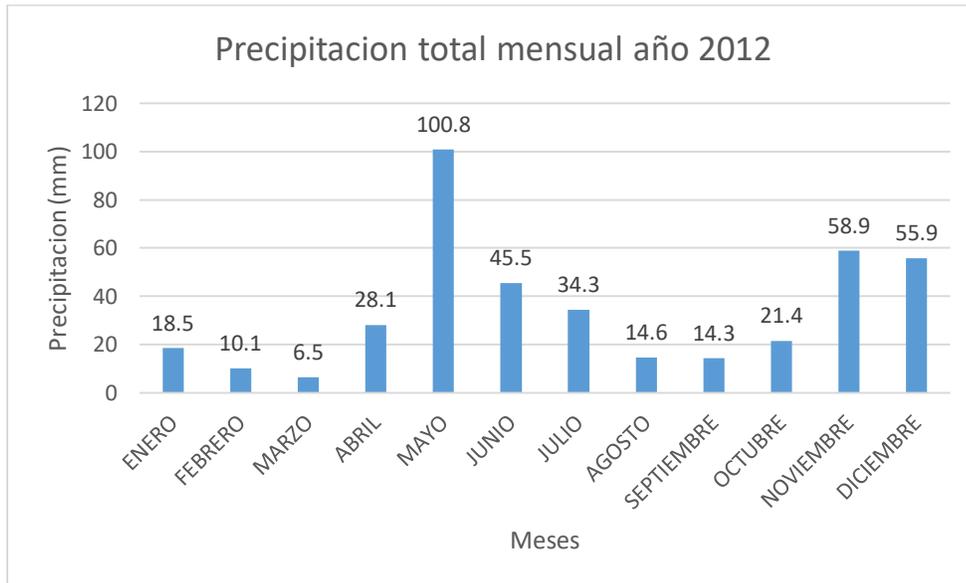
Grafico 7. Precipitación total anual municipio de Chinácota.



Fuente : Autor, (2019).

Se evidencia que el promedio de precipitación oscila entre 500 a 1500mm de lluvia, con valores máximos presentados en el año 2012(3000mm) ver grafico. seguidos del año 2011 y 2005(2200mm). También se muestra que el año 2008 se presenta el valor mínimo de precipitación con un dato de aproximadamente 400mm(ver grafico).

Grafico 8. Precipitación total Mensual/2012 municipio de Chinácota.

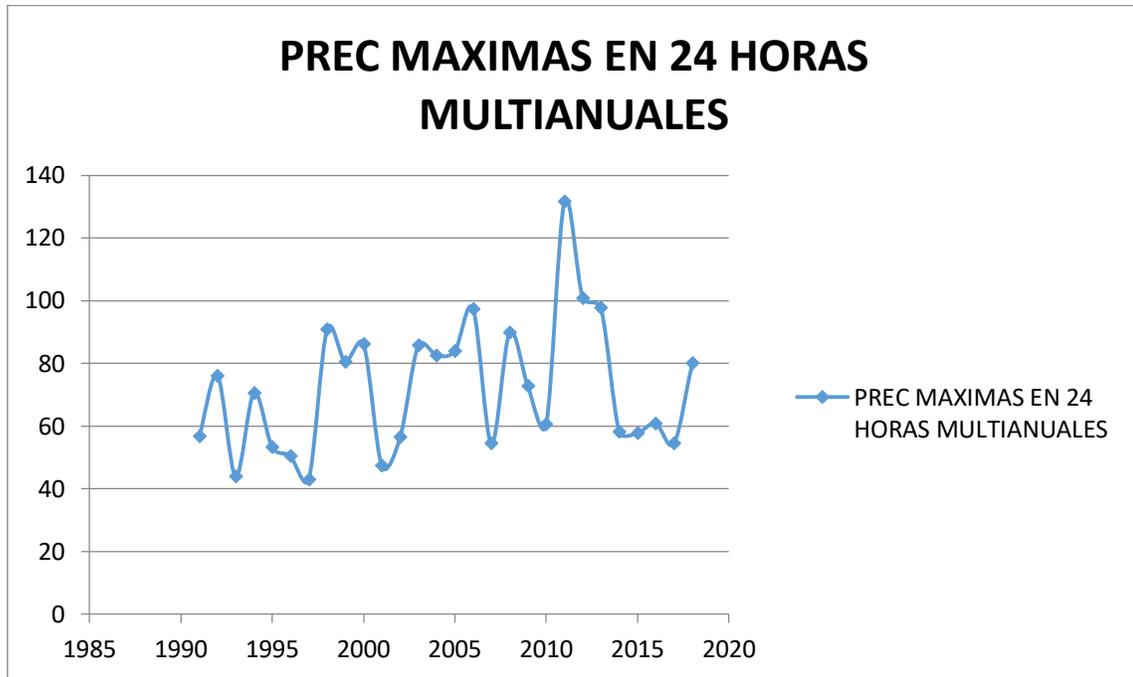


Fuente : Autor, (2019).

De acuerdo al análisis anterior en el año 2012 se observa el dato máximo de precipitación total anual en el grafico anterior se miran la variación de precipitaciones en todos los meses del año. Por otra parte, el grado de concentración de la precipitación anual es sumamente elevado en estos ambientes y no es raro que un simple evento de lluvia pueda alcanzar valores comparables a los totales mensuales, de tal manera que los valores estacionales pueden ocultar realmente la influencia de un corto número de días de lluvia.

7.4.2. Eventos máximos de precipitación

Grafico 9.Precipitaciones máximas en un día.



Fuente : Autor, (2019).

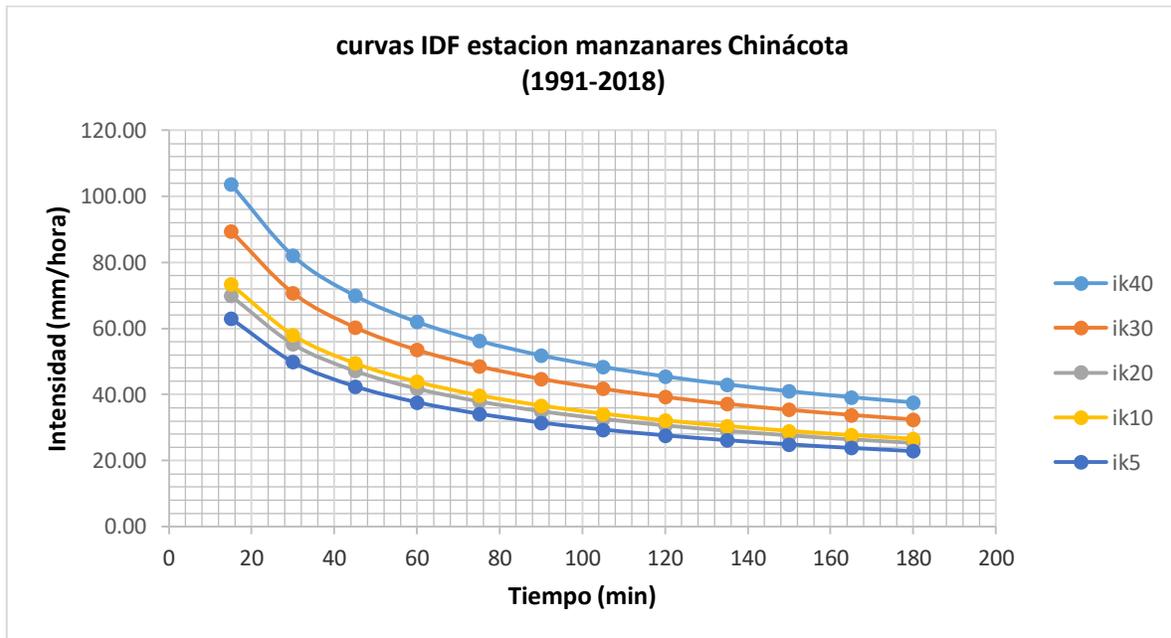
Se procedió a establecer las series de máximos mensuales (SMM), tanto de la precipitación diaria como de la precipitación de 24 h, seleccionando en cada mes los máximos eventos registrados pero con el requisito adicional de considerar solo aquellos eventos que igualaran o superaran los 10 mm de precipitación total. En el grafico se indican los eventos considerados en cada una de las series de valores máximos desde el año 1991-2019, sobresaliendo el año 2011(131,6 mm) con la máxima precipitación presentada en el mes de mayo. Este dato concuerda con el fenómeno de la niña que según soportes fue presentado durante este año en el municipio.

7.4.3. Diseño de las curvas IDF para la estación en estudio.

La Curva Intensidad Duración Frecuencia, representa la magnitud de una lluvia fuerte expresada en milímetros por hora, para una duración determinada que en este caso es de 20, 40, 60, 80, 100 hasta 180 minutos y que se estima tiene una

probabilidad de ocurrencia, o frecuencia expresada en años, lo que también se conoce como periodo de retorno.

Grafico 10.Curvas IDF



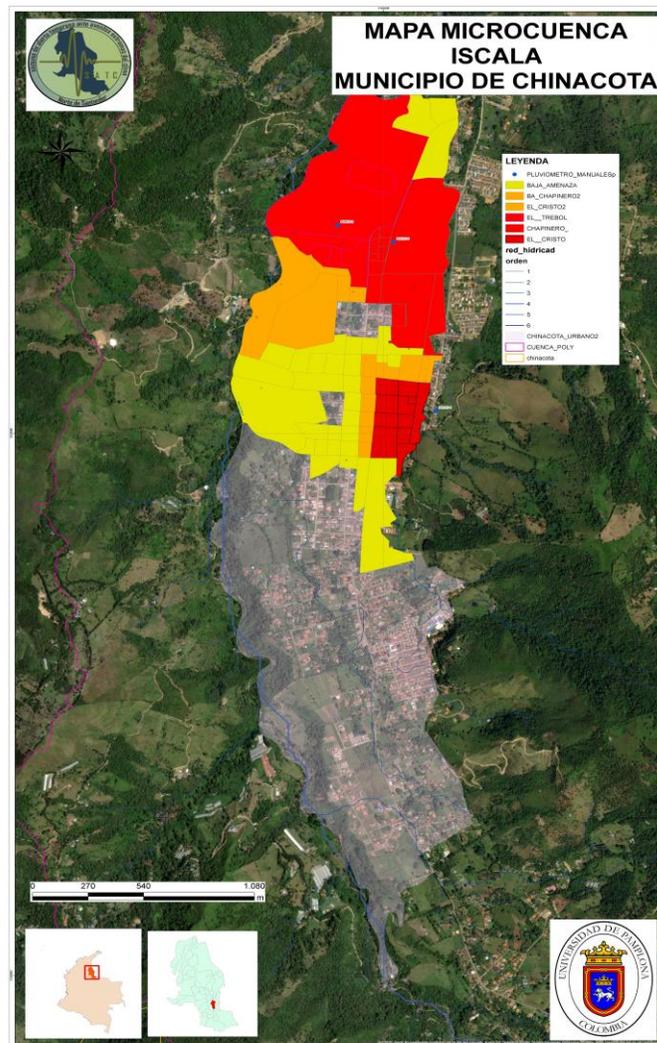
Fuente: Autor, 2019

Con las curvas IDF construidas, se realiza el cálculo de las intensidades para cada intervalo de tiempo y cada periodo de retorno, con lo cual se observa que hay una mayor variación con respecto a las intensidades estimadas, en los periodos de retorno mayores. Para el caso de una intensidad de lluvia de 63.04mm/hora en un tiempo de 20 minutos la probabilidad de ocurrencia es de 5 años, como también para una intensidad de lluvia de 22.87mm/hora en 180min(3horas). Para estos dos valores representativos en la gráfica de periodo de retorno 2años representan que entre más dure el evento será menos la intensidad de lluvia, y entre menos dure será más fuerte la intensidad en un mismo tiempo de retorno dado es decir que la intensidad y la duración son inversamente proporcionales. Esto representado para todos los tiempos de retorno.

7.4.4. Escenarios de riesgo

El inventario de los sectores críticos se elaboró con base en las inspecciones oculares realizadas por el grupo de trabajo en compañía de la presidenta de la Asociación de Presidentes de Juntas (Asojuntas) y varios de los presidentes de las juntas de los sectores visitados, para la realización del primer recorrido se priorizaron los sectores críticos afectados por fenómenos de inundación del municipio de Chinácota, en los barrios chapinero, el trébol y el cristo.

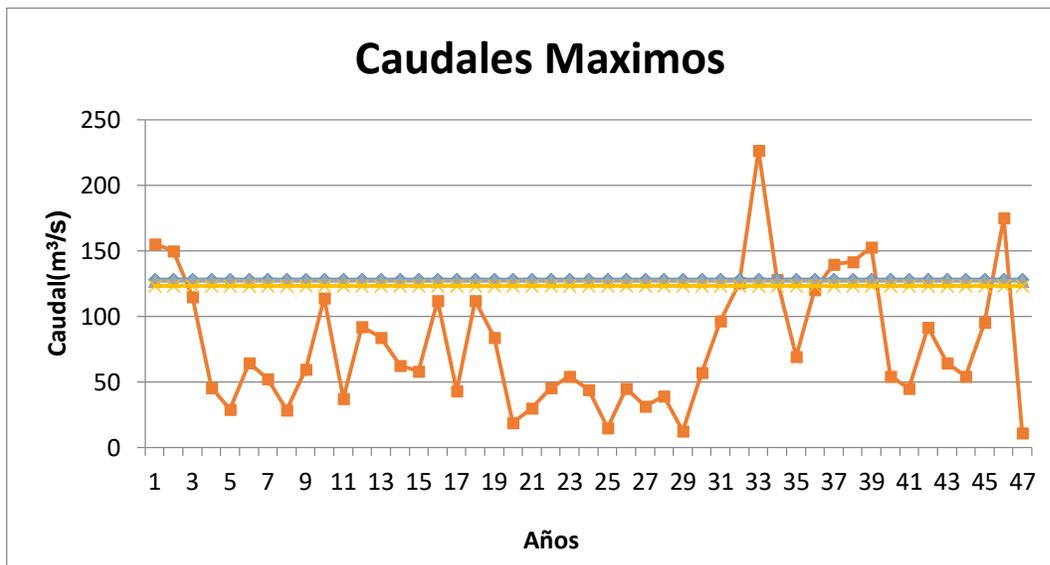
Mapa 12. Zonificación de escenarios de Riesgo en el Municipio de Chinácota.



Fuente : Autor, (2019).

7.4.5. Ajuste de los datos a la función de distribución de propiedad de Gumbel, Para caudales Máximos.

Grafico 11. Caudales Máximos Municipio de Chinácota.



Fuente: Autor, 2019

El método de Gumbel arrojó intensidades de $123.13 \text{ m}^3/\text{s}$, para un periodo de 6.5 años, El método de Log arrojó intensidades de $128.05 \text{ m}^3/\text{s}$ para el mismo tiempo de retorno.

De los resultados de caudales Máximas obtenidos con ambos métodos, podemos señalar que ambos procedimientos dan resultados muy similares, lo cual nos muestra la tendencia de las caudales en dicha zona.

7.4.6. Medición de caudales

7.4.6.1. Materiales

- Un objeto flotante, puede ser una bola de ping-pong, una botella plástica pequeña, una rama, un trozo de madera que flote libremente en el agua.
- Un reloj o cronómetro.
- Un decámetro o cinta medidora.

7.4.6.2. Procedimiento

1. Seleccionar el lugar adecuado

Se selecciona en el río un tramo uniforme, sin piedras grandes, ni troncos de árboles, en el que el agua fluya libremente, sin turbulencias, ni impedimentos

2. Medición de la velocidad.

En el tramo seleccionado ubicar dos puntos, A (de inicio) y B (de llegada) y medir la distancia, (cualquier medida, preferiblemente, del orden de los 10 metros). Una persona se ubica en el punto A con el flotador y otra en el punto B con el reloj o cronómetro. Se medirá el tiempo de recorrido del flotador del punto A al punto B. Se recomienda realizar un mínimo de 3 mediciones, para el caso de estudio se realizó 10 veces y calcular el promedio. El promedio del tiempo de recorrido fue de 8.28 **segundos**.

Tabla 10. Tiempos obtenidos mediante flotador.

LONGITUD(m)	Tiempo(s)
8	9.65
	7.89
	8.35
	7.24
	10.23
	6.94
	7.25
	7.83
	7.67
	9.78
Promedio	8.28

Fuente: Autor, 2019

Teniendo en cuenta el tiempo promedio mostrado en la tabla 3 (**8.28 s**), se determina la velocidad correspondiente a los tramos .

La velocidad de la corriente de agua del río se calcula con base en la siguiente ecuación

Velocidad = Distancia (A-B) ÷ Tiempo de recorrido,

$$V_{\text{prom}} = \frac{\text{Longitud}}{\text{Tiempo promedio}}$$

$$V_{\text{prom}} = \frac{8\text{m}}{8.28\text{ s}} = 0,966 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

3. Tercer paso. Medición del área de la sección transversal del río.

En el tramo seleccionado, ubicar la sección o el ancho del río que presente **las condiciones promedio** y en la que se facilite la medición del área transversal. Un método práctico, con aceptable aproximación para calcular el área transversal, es tomar la altura promedio.

Para eso en un inicio se debe realizar la medición del ancho del río y luego hacer subdivisiones. Esto consiste en dividir el ancho del río, en, por lo menos, tres partes y medir la profundidad encada punto para luego calcular el promedio. Para nuestro ejemplo, se dividió en 12 partes. Teniendo en cuenta que el ancho de estos es **5.5m**

4. Profundidad Metros

Teniendo en cuenta las subdivisiones hechas anteriormente, en cada división se realiza la medición de la altura para luego realiza el cálculo de la altura promedio, procedimiento que se hace para los 3 tramos demarcados.

$$hm = (h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 + h_7 + h_8 + h_9 + h_{10} + h_{11} + h_{12}) \div 12,$$

$$Pm = \frac{80 + 75 + 65 + 47 + 30 + 13 + 10 + 9 + 18 + 14 + 9 + 0}{5.5}$$

$$= 67.27 \text{ cm} = 0,6727\text{m}$$

5. Cálculo del área del río

El área transversal del río se calcula por medio de subdivisiones en triángulos y rectángulos

$$A = \text{profundidad media} * \text{ancho} = 16.3 \text{ m}^2$$

6. Cálculo del Caudal del río.

Con los datos obtenidos se procede a calcular el caudal del río,

QR, con base en la siguiente ecuación.

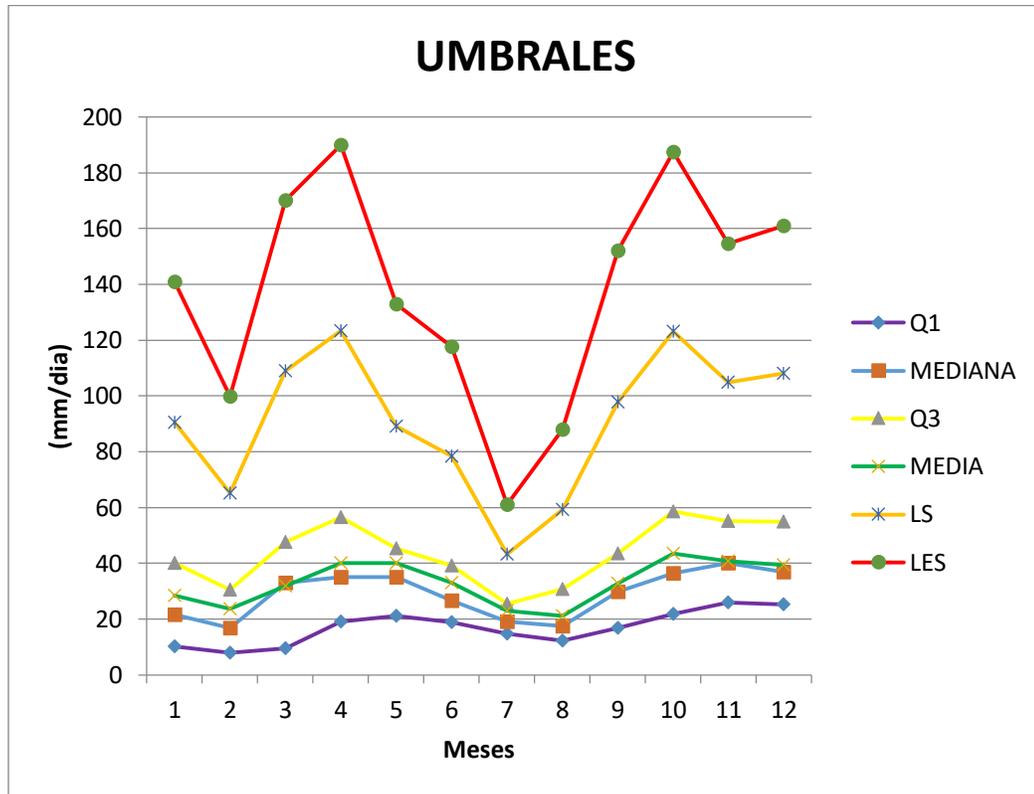
$$QR \text{ (m}^3\text{/s)} = \text{Velocidad(m/s)} \times \text{Area (m}^2\text{)}$$

$$Q = K * V_{prom} * A_{prom} = 0.5 * \frac{0.966m}{s} * 16,3m = 7.87m^3/s$$

- El método de medición de caudal por aforo es una manera sencilla y práctica de medir el caudal de un río o arroyo, además está al alcance y no se requiere de mayores equipos u/o tecnología,
- Es necesario realizar varias mediciones por diferentes encargados de toma de datos, para que disminuya el % de error
- Teniendo en cuenta las secciones transversales hechas para el cauce del río seleccionado y que este presentaba algunas obstrucciones ya sea rocas, troncos u otros objetos, se tiene que las mediciones realizadas pueden presentar cierto margen de error.
- Cabe resaltar que el caudal varía de acuerdo a la influencia de diversas variables, por ello si se desea obtener una evaluación veraz, se requiere hacer mediciones en más tramos y con un periodo de tiempo prolongado.
- La estación de aforo debe estar libre de la influencia de puentes, presas o cualquier otra construcción que puedan afectar las mediciones, lo anterior debe ser tenido en cuenta tanto aguas abajo como aguas arriba.
- Se recomienda calcular el caudal por medio de otro método (Correntómetro, métodos químicos, u otro que se facilite), para realizar una comparación y determinar la similitud o diferencia entre las mediciones realizadas.

7.4.7. Determinación de Umbrales de Pluviosidad.

Grafico 12. Umbrales de pluviosidad.



Fuente : Autor, (2019).

La grafica nos muestra la precipitación que puede llegar a determinar una alerta de acuerdo al mes en que se presente, esto da a conocer lo rangos donde las luvias son normales, así mismo el valor a partir del cual se genera una alerta amarilla, naranja, y roja (ver gráfico) en el municipio de Chinácota. El primero, el verde, simboliza que no existe ningún riesgo meteorológico y no implica ningún riesgo para la comunidad.

El comportamiento de las lluvias es bimodal, los primeros meses Enero-Febrero, y los meses de Mayo a Julio son las temporadas más bajas de precipitación por lo tanto no son tan representativos. Pero en los meses de Marzo-Abril y de Agosto a Octubre se generan las mayores y constantes precipitaciones por ende a partir de estos meses se enfocara la gráfica. Por lo tanto para el mes de Marzo si se presenta una precipitación de 47.5mm – 108.8mm, en Abril de 56.5mm – 123.2mm y para el segundo periodo de precipitación que comienza desde Agosto si se presenta una lluvia de 30.65mm – 59.3mm, Septiembre 43.45mm

– 97.7mm, Octubre 58.6mm – 123mm, se genera la alerta AMARILLA dado que habría una persistencia de intensidad de la lluvia esto implica un menor riesgo, pero es una advertencia que invita a tomar medidas preventivas por condiciones meteorológicas desfavorables que están afectando la región llegando a generar crecientes de caudal y deslizamientos.

Para la generación de la alerta NARANJA se declara si se presenta una precipitación de 108.8mm – 170.2mm, en Abril de 123.2mm – 190mm, Agosto si se presenta una lluvia de 59.3mm – 87.9mm, Septiembre 97.7mm – 152mm , Octubre 123mm – 187.3mm. Si se presentan estas condiciones meteorológicas no habituales ya es un grado de riesgo para la población, implica que las precipitaciones extremas se extienden más allá del plazo de 48 horas y representan un riesgo moderado-alto para la población.

Por último la alerta ROJA es declarada en el marco de una precipitación extensa y excepcional, con pronósticos que indican la continuidad de las altas lluvias. Implica riesgos sobre toda la población y no solo de las zonas de riesgo.

7.4.8. Protocolos de generación de alertas.

Los estados de Alerta se corresponden a medida que va progresando la amenaza y la proximidad u ocurrencia de un evento adverso asociado a ella. Los entes encargados realizan el monitoreo y deben informar inmediata y permanentemente al consejo municipal de gestión del riesgo de desastre siguiendo el protocolo establecido, y proponer el Estado de Alerta adecuado.

Figura 9. Protocolos de Generación de Alertas SATC.



Fuente: Proyecto SATC.

A continuación se muestra cada protocolo establecido según el estado de la amenaza y la variación de la misma.

Alerta amarilla: Significa que se ha detectado la presencia de un evento (natural o producto de la acción humana) que puede afectar la población. Es necesario que las organizaciones y la población estén preparadas, pero sin activar alarmas. Esta alerta indica que se debe estar atento al comportamiento y evolución del fenómeno o evento monitoreado y de las alertas que se continúen emitiendo. Si el evento desaparece se cancela la Alerta, de lo contrario se actúa de acuerdo a lo planificado (figura 10).

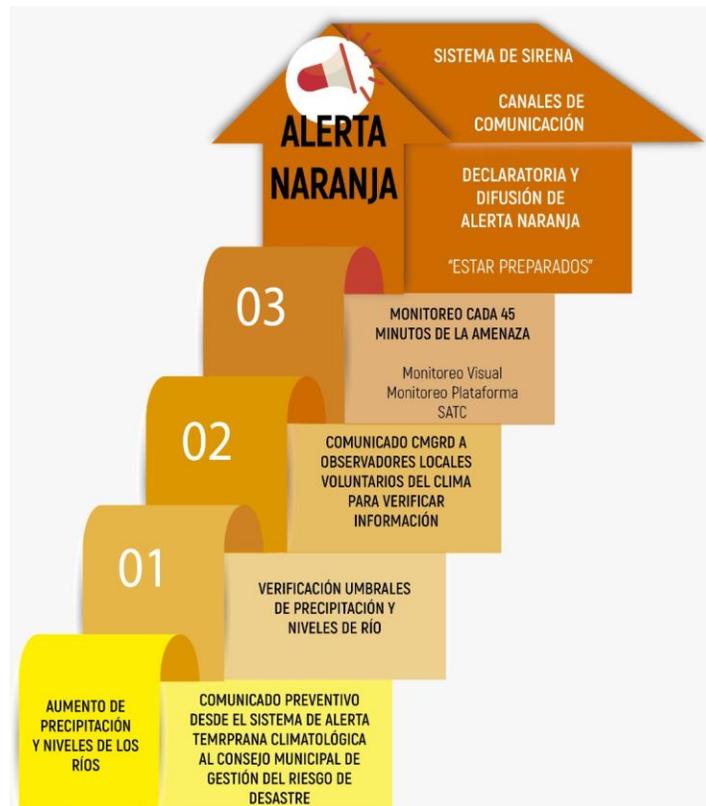
Figura 10.Protocolo de Alerta Amarilla.



Fuente : Proyecto SATC.

Alerta Naranja: Se da por amenaza moderada de probabilidad de ocurrencia, me indica preparación para la emergencia.

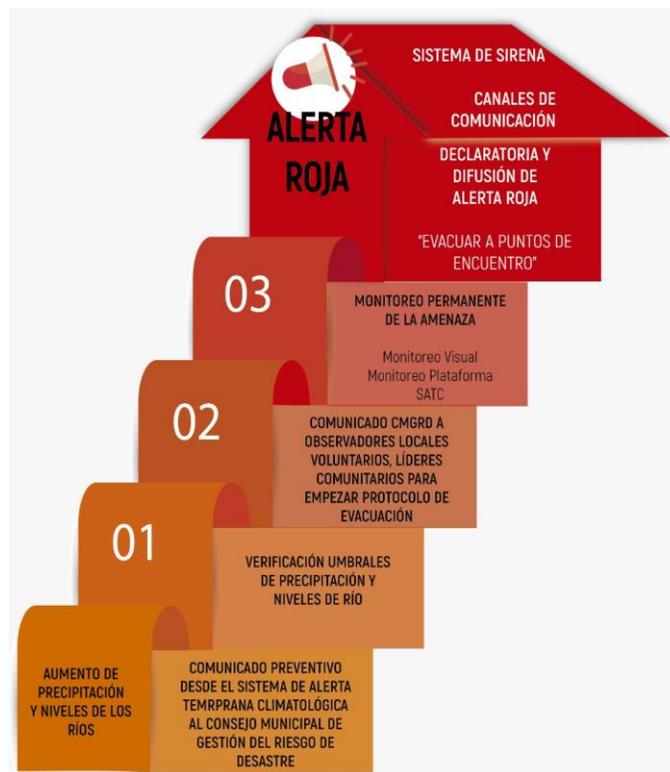
Figura 11. Protocolo de Alerta Naranja.



Fuente: Proyecto SATC.

Alerta Roja: Es el más alto nivel de amenaza o alerta en diversos sistemas de información y me indica un determinado tipo de emergencia.

Figura 12. Protocolo de Alerta Roja.



Fuente: proyecto SATC.

Los Estados de Alerta son dinámicos y varían según aumente o disminuya la actividad de la amenaza, y no siempre los cambios en los Estados de Alerta son progresivos, en muchas ocasiones son repentinos.

7.5. DISEÑO DEL MONTAJE INSTITUCIONAL Y OPERATIVO DEL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA.

Un objetivo de los sistemas de alerta temprana es habilitar a las personas y a las comunidades amenazadas para actuar oportuna y adecuadamente, a fin de reducir la posibilidad de lesiones, pérdida de vidas y daños a la propiedad o al medio ambiente. Para satisfacer adecuadamente las necesidades de la gente, los sistemas deben ser integrados y vincular a todos los que hacen parte en la fase inicial de la cadena de alerta temprana, incluyendo a la comunidad técnica, a las autoridades públicas y a las comunidades locales.

Para dar cumplimiento a lo anterior se realizó la socialización del proyecto dando a conocer cada una de las etapas y finalidades del proyecto SATC, donde participaron miembros de la alcaldía, profesional operativa del SATC y de entidades encargadas pertinentes. A continuación se muestran evidencias.

Imagen 2. Socialización del proyecto SATC



Fuente : Autor , (2019).

Para determinar la zona para la ubicación de los equipos de medición (pluviómetros) se identificaron los puntos más críticos donde se han presentado inundaciones.

7.6. PLANTEAMIENTO DE MEJORAS AL PLAN MUNICIPAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DEL MUNICIPIO DE CHINÁCOTA NORTE DE SANTANDER.

7.6.1. ACTUALIZACIÓN DE LA DESCRIPCIÓN DEL MUNICIPIO Y SU ENTORNO

El documento se basa en información extraída del plan de ordenamiento territorial.

7.6.1.1. Descripción general del municipio

7.6.1.1.1. Localización geográfica

El municipio de Chinácota se encuentra ubicado en la parte Sur Oriental del Departamento Norte de Santander, dentro de la Cordillera Oriental, haciendo parte de la provincia de Ricaurte, conformada por los 5 municipios (Herrán, Ragonvalia, Toledo, Labateca, Durania y Bochalema) a una distancia de 37 Km aproximadamente, con un recorrido de 45 a 60 minutos de la capital nortesantandereana, con los siguientes indicadores geográficos:

Norte ► El Municipio de Bochalema y Los Patios
Este ► El municipio de Ragonvalia y Herrán
Sur ► El Municipio de Toledo
Oeste ► El Municipio con Pamplonita y Bochalema
Longitud ► Al oeste meridiano de Greenwich 72° 36' 14"

7.6.1.1.2. Extensión

Tabla 11. Distribución del municipio por extensión territorial y área de residencia, 2018.

Municipio	Extensión urbana		Extensión rural		Extensión total	
	Extensión Km ²	Porcentaje	Extensión Km ²	Porcentaje	Extensión Km ²	Porcentaje
Chinácota	3,8	2,33%	162,84	97,72%	166,64	100%

Fuente: Dane Proyección de Población 1985-2020. Planeación Municipal- Alcaldía de Chinácota

Según la tabla anterior el municipio de Chinácota cuenta con una extensión total de 166.64 Km² distribuida con un 3.8 Km² que pertenecen al área urbana y corresponde a un 2.3%

de la extensión total del municipio. La extensión rural constituida por las 25 veredas consta de 162.84 Km² que corresponde al 97.7% de la extensión total lo que significa que la extensión en su mayoría con un alto porcentaje corresponde a la zona rural y que la zona urbana ocupa una pequeña porción del total de la extensión del municipio.

7.6.1.1.3. Población (urbana y rural)

La población para el municipio de Chinácota es de 16.848 personas en lo proyectado para el año 2018. De los cuales un 52% corresponden a la población masculina. Para el año 2005 la población era de 14.784 habitantes, presentando un aumento de la población en cerca de 2064 personas en los últimos 13 años.

7.6.1.1.4. Densidad Poblacional

El municipio de Chinácota tiene una superficie de 166.64 Km², de los cuales 162.84 Km² corresponden al área rural y 3.8 Km² al área urbana. La densidad poblacional del municipio de Chinácota es de 3040 hab/ Km² en la cabecera municipal, lo cual señala que Chinácota es un municipio con tendencia a ser sobre poblado debido a su cercanía con la capital, a sus características climáticas, además del sector turístico que se ha incrementado con los años.

Tabla 12. Densidad poblacional, Chinácota, 2018.

Municipio	Personas/Km ²		
	Cabecera	rural	Total
Chinácota	3040	32.5	101.1

Fuente: DANE – Proyecciones de población 1985-2020.

7.6.1.1.5. Población Por Área De Residencia Urbano/Rural

El 68.6% de la población se encuentra ubicada en el área urbana del Municipio y un 31.4% en el área rural. Siendo que Chinácota es reconocido en la región por sus sitios turísticos y continuos desplazamientos de población flotante, favoreciendo a la comunidad del sector urbano, lo cual explicaría el fenómeno de crecimiento para esta área municipal.

Tabla 13. Población por área de residencia Municipio de Chinácota, 2018.

Municipio	Población urbana		Población rural		Población total	Grado de urbanización
	Población	Porcentaje	Población	Porcentaje		
Chinácota	11.554	68,6%	5.294	31,4%	16.848	68,6%

Fuente: DANE – Proyecciones de población 1985-2020.

7.6.1.6. Altitud

La altitud de la cabecera municipal es de 1.175 metros sobre el nivel del mar. El territorio municipal se encuentra ubicado en el valle que forma al bifurcarse poco antes de Pamplona, la Cordillera Oriental se sigue por la parte alta del cerro mencionado hasta su terminación en la quebrada Honda; se pasa al zanjón El Caliche y por él hasta su nacimiento en la cuchilla de El Fraile; se sigue toda la cuchilla hasta su parte más elevada, el cerro de El Fraile, punto a partir del cual la cuchilla se conoce con el nombre de El Tábano. Se continúa hacia el sudoeste, por la cuchilla El Tábano hasta el cerro más cercano a la depresión donde cruza el camino de Paramarito, caracterizado además por una enorme piedra con punta de aguja.

7.6.2. Topografía

El área del casco urbano presenta elevaciones que van desde 1100 -1400 m.s.n.m. con tres rangos de pendientes: una plana que oscila entre 0 - 7 grados y que cubre el 77,9% del casco urbano, el 14,2%, presenta una pendiente inclinada que va desde 7-14 grados; en esta pendiente se ubica La Urbanización El Paraíso, Urbanización La Catalana y parte de la Corporación Taurina, otra fracción de ésta se presenta en el centro-oriental del casco urbano. El otro 7.9% presenta una pendiente empinada que alcanza rangos mayores de 14 grados; esta pendiente está ubicada en todo el margen occidental del casco urbano.

Tabla 14. Rangos Pendientes Sector Urbano.

RANGOS PENDIENTES	DESCRIPCION	AREA	
		Ha.	%
0-7	PLANO	294,67	77,9
7-14	INCLINADO	53,82	14,2
>14	EMPINADO	30	7,9
TOTAL		378,49	100

Fuente. EOT 2002

7.6.3. Clima

El casco urbano presenta una altura sobre el nivel del mar que varía en 1100 – 1400 m.s.n.m. con un promedio de 1250 m.s.n.m. A su mismo su temperatura varía entre 20°C - 22°C. El nivel de precipitación corresponde al un valor medio de 1250 m.m/año, lo que le da la características naturales de zona de vida de Bosque Húmedo Premontano.

El municipio de Chinácota presenta una distribución climática marcada por las variaciones altitudinales representada en cambios de temperatura y en las partes alta, media y baja; la distribución la marca las variaciones de humedad.

El municipio tiene dos climas bien determinados: templado y frío, con una temperatura mínima de 16°C, máxima 26°C. y medía 22°C., la humedad promedio es de 77,8% la disfrutada en el casco urbano de Chinácota. A su vez se observa un comportamiento bimodal correspondiente a dos épocas invernales y dos de verano; la primera época invernal va de abril a mayo y la segunda va de septiembre a noviembre. Los meses de menor precipitación son los de enero y febrero.

7.6.4. Hidrografía

Para efectos del análisis del recurso hídrico se tomó la margen noroccidental del municipio, debido a su divisoria de aguas esta directamente conectada a la Cuenca del río Pamplonita, como una especie de subcuenca más, a pesar de que el municipio en su totalidad pertenece a la misma.

El municipio de Chinácota pertenece a la Gran cuenca del Catatumbo, Cuenca mayor del Zulia y cuenca del Pamplonita, este último río, sirve de lindero con el municipio de Bochalema y recoge las aguas de las tres sub cuencas que se presentan en el municipio: Iscalá con un área de 11091,93 Ha. con un porcentaje de 15,34% del territorio, La Honda con 2220,67 Ha. (13,33%) y Tascarena con 785,18 Ha. (4,71%). Así mismo las quebradas que vierten directamente sus aguas al río Pamplonita con un área de 2556,03 Ha correspondiente al 15,34 %. En la siguiente tabla es posible observar la longitud de cada subcuenca desde su nacimiento hasta su desembocadura, haciendo referencia al recorrido del cauce principal.

El único río que bordea el territorio municipal y que sirve de límite con el municipio de Bochalema, es el Pamplonita, desde el punto del Diamante donde recibe las aguas de la quebrada Urengue y limita con el municipio de Pamplonita, en toda su extensión, hasta la desembocadura de la quebrada Honda-Norte, frente al sitio denominado La Lache. Atravesando el centro del territorio municipal encontramos la quebrada o riachuelo de Iscalá, que nace en el Alto del Mejué, en los límites con Toledo y Pamplonita, hasta su desembocadura en el río Pamplonita, cerca del corregimiento de Nueva Donjuana, recorre una extensión de 30 kilómetros y es alimentada por la confluencia de una veintena de quebradas o vertientes, que podemos enumerar así: Agua Linda, Cáuca, Chitacomar, El Cristo, El Compás, El Cinerál, El Piñal, El Laurel, El Picado, La Colorada, La Corcovada, La Legía, Lagunitas, La Quebrada del Pueblo, Los Pantanos, Palmarito, Siscomalí, Sitiguí, Utalá y Zarza. En las ramificaciones del Mejué tiene origen la quebrada Honda Norte, que

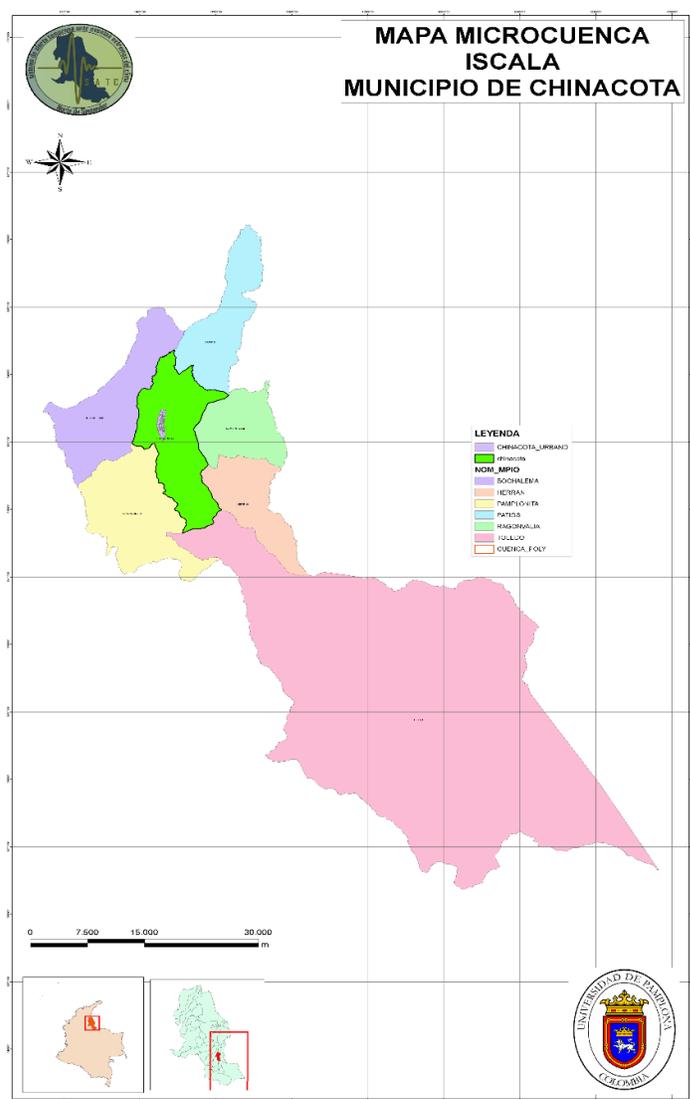
recorre el territorio por el lado oriental, sirviendo en parte de límite con Herrán, Ragonvalia y Villa del Rosario. Tributa sus aguas al Pamplonita casi al frente donde por la margen occidental muere la quebrada La Lache. Esta quebrada, la Honda Norte, recibe aguas de los siguientes arroyos o vertientes: Agua Blanca, Agua Negra, Caliches, Carolina, La Pedregosa, Los Naranjos, Menzuli y Tascaren. Rinden directamente sus caudales al río Pamplonita la quebrada Urengue, que sirve de límite con el municipio de Pamplonita, en la región de Palermo, y la "Martínez" que desagua en la región de El Diamante.

El municipio de Chinácota cuenta con tres Subcuencas: La Quebrada Iscalá, la más importante ya que ocupa la mayor parte del municipio, La Honda y La Tascarena. El casco urbano se encuentra rodeado por las quebradas Guamo gacho al Occidente del Casco Urbano de la cual se surte el acueducto municipal y al sur por la Quebrada Uptalá. Dichas microcuencas se encuentran seriamente afectadas en sus áreas de nacimientos, lo que ha llevado a la disminución significativa de sus caudales. A la subcuenca de la Quebrada Iscalá vierten sus aguas las Quebradas: La Palma, El Baul, Mejue, Llano Largo, La Tigrita, La Tigra, Islavita, La lejía, La Gonzalera, La Laguna, Lagunita, Pantanos, Hondita, La Desgracia, Pantanos, Uptalá, La Colorada, Guamogacho, La Cacua. A la subcuenca de la Quebrada La Honda vierten sus aguas las Quebradas: El Palocolocado, Orozco, La Colorada, Arrullo, Agua Blanca. A la subcuenca de la Quebrada Tascarena vierten sus aguas la Quebrada La Cascabelera.

7.6.5. Municipios vecinos.

- Norte ► El Municipio de Bochalema y Los Patios
- Este ► El municipio de Ragonvalia y Herrán
- Sur ► El Municipio de Toledo
- Oeste ► El Municipio con Pamplonita y Bochalema

Mapa 14. Municipios Vecinos del Municipio de Chinácota.



Fuente : Autor, (2019).

7.6.6. Aspectos de crecimiento urbano

7.6.6.1. Fundación

Chinácota no fue fundada por nadie, no existe acta formal de fundación, sino que el asentamiento o ranchería indígena se fue transformando en un pueblo españolizado, desde la época de la llegada de Ambrosio Alfinger, el primer conquistador que llegó a estas tierras

del actual municipio y del Norte de Santander, por lo cual fue nuestro descubridor y debemos darle el título de “Descubridor de Chinácota”.

Además hay documentos que señalan que Juan de San Martín, quien fue el sucesor de Alfínger, fue el primer conquistador que llegó al valle del actual Cúcuta en 1534, lo que confirma que parte de los alemanes, españoles, portugueses y negros de Guinea con los que había salido Alfínger de San Lúcar, España, en 1528, convivieron varios meses integrándose con los indígenas chinácotas de la tribu de los Chitareros, por lo cual construyeron allí en el sitio de Pueblo de Paja, las primeras casas, chozas o ranchos, que en 1562 conformó como población don Melchor Gaspar de Campuzano, según Cédula del 11 de marzo de los archivos coloniales, como lo dice el historiador Páez Courvel. Fue constituida como Parroquia el 24 de junio de 1586 con el nombre del santo del día San Juan Bautista y trasladada en 1775 ya con el nombre de Chinácota, al sitio que hoy ocupa por el Pbro. Romualdo Villamizar.

7.6.6.2. División político administrativa y desarrollo urbano

La cabecera municipal cuenta con 31 barrios que se relacionan a continuación: Urbanización Tiskirama, El Trébol, Pueblo Paja, Cuatro de Julio, Urbanización Bello Horizonte, Urbanización Nora Puyana, Crisana, San Nicolás, Antonio Pérez, Chapinero, Corporación Taurina, El Carmen, Centro, San Mateo, El Cristo, Urbanización San Marcos, Urbanización Guayabito, Obrero, El Dique, Las Colinas, Urbanización Las Isabeles, Villa Olímpica, La Victoria, Urbanización La Catalana, Urbanización San Cristóbal, Urbanización El Lago, Urbanización El Paraíso, San Miguel, Santa María, Sairena, Chitaralandia.

Tabla 15. Área por Barrios del Municipio de Chinácota.

Barrios	Area	%
San mateo	8,86	2,34
El cristo	7,99	2,11
El centro	15,96	4,21
Chapinero	11,54	3,04
El dique	16,51	4,36
El Carmen	11,89	3,17
Obrero	4,28	1,11
Antonio perez	1,68	0,44
Pueblo de paja	29,97	7,91
El trébol	21,45	5,66

Urb. Villa olímpica	15,81	4,17
Urb. El lago	14,74	3,89
Urb. La catalana	20,88	5,52
Urb. Las colinas	0,68	0,17
Urb. La crisana	15,82	4,17
Urb. Santa maria	11,12	2,93
Urb. Chitaralandia	27,48	7,26
Urb. Tiskirama	5,38	1,4
Urb. Las isabeles	2,36	0,63
Urb. Guayabito	0,94	0,24
Urb. El paraíso	11,38	3
Urb. Villa flores	0,50	0,13
Corporación taurina	15,21	4,01
Cuatro de julio	5,07	1,33
La victoria	19,96	5,27
San miguel	49,45	13,06
San cristobal	1,64	0,43
Urb. Bello horizonte	1,67	0,4
Urb. Sairena	15,50	4,09
Urb. Nohora puyana	3,79	1
San marcos	8,42	1,6
TOTAL	378,49	100

Fuente : EOT

El municipio de Chinácota posee un área total 16.653 Hectáreas de los cuales el 2.27% pertenecen al casco urbano equivalentes a 378.49 Hectáreas. En el grafico No 4 se muestra los barrios que componen el casco urbano del municipio con su respectiva área, sobresaliendo la Urbanización Chitara landia con un área de 27,48 ha equivalentes al 7,26% del área total urbana, le sigue el barrio San Miguel con 49.45 Ha equivalentes al 13,06% y por ultimo Pueblo de Paja con 29,97 Ha. equivalentes al 7.91%. en menor proporción de área se encuentran La Urbanización Las Colinas con 0,50 has y La Urb. Guayabito con 0.94

Ha cada una equivalentes al 0.1% del área urbana, seguido San Cristóbal con 1,64 Ha equivalentes al 0.43% y por ultimo Urb. Bello Horizonte y Antonio Pérez con 1.6 ha equivalentes al 4%.

7.4.7. Aspectos socioeconómicos

7.4.7.1. Pobreza y NBI

La metodología de NBI busca determinar, con ayuda de algunos indicadores simples, si las necesidades básicas de la población se encuentran cubiertas. Los grupos que no alcancen un umbral mínimo fijado, son clasificados como pobres. Los indicadores simples seleccionados, son: Viviendas inadecuadas, Viviendas con hacinamiento crítico, Viviendas con servicios inadecuados, Viviendas con alta dependencia económica, Viviendas con niños en edad escolar que no asisten a la escuela.

Tabla 16. Necesidades Básicas Insatisfechas - NBI, por Total, Cabecera y Resto, según Departamento y Nacional a 30 Junio de 2012.

Codigo departamento	Nombre departamento	Codigo municipio	Nombre municipio	Cabecera										
				Prop de personas en NBI(%)	Cve(%)	Prop Personas Miseria	de en	Cve(%)	Componen te de vivienda	Cve(%)	Componente servicios	Cve(%)	Componen te hacinamiento s	Cve (%)
54	NDS	172	Chinácota	18.16	6.99	2.30		22.75	2.57	20.62	2.15	24.33	8.34	11.28

Cabecera														
Componen te inasistenci a	Cve(%)	Componente dependencia economica	Cve(%)	Prop de personas en NBI(%)	Cve(%)	Prop Personas Miseria	de en	Cve(%)	Componen te vivienda	Cve(%)	Componente servicios	Cve(%)	Componente nacimiento	Cve(%)
0.35	51.07	7.41	12.03	31.70	7.51	7.26		20.98	7.10	18.07	4.94	21.04	12.28	12.82
Cabecera														
Componen te inasistenci a	Cve(%)	Componente dependencia economica	Cve(%)	Prop de personas en NBI(%)	Cve(%)	Prop Personas Miseria	de en	Cve(%)	Componen te vivienda	Cve(%)	Componente servicios	Cve(%)	Componente nacimiento	Cve(%)
2.43	36.55	14.75	13.52	22.92	5.12	4.05		15.67	4.16	13.62	3.13	15.62	9.72	8.47
Cabecera														
Componen te inasistenci a	Cve(%)	Componente dependencia economica	Cve(%)											
1.08	30.82	9.99	9.09											

Fuente : Secretaria de planeación, alcaldía de Chinácota.

Tabla 17. Necesidades Básicas Insatisfechas del municipio de Chinácota

Sectores	Total	Urbano
	%	%
Materiales inadecuados en la vivienda	8.51	2.06
Carencia de servicios	30.11	9.26
Hacimiento	13.95	9.95
Inasistencia escolar	4.7	2.4
NBI	34.81	11.66
Miseria	14.45	14.45

Fuente : DANE

El 34.81% de las necesidades básicas de la población del municipio están insatisfechas, es decir 1499 hogares, de los cuales 807 están en la zona urbana, mientras que la situación crítica de miseria está en el orden de 14.73% (El país está en un 20% y el Departamento Norte de Santander en 18.9%).

7.4.8. Aspectos institucionales

Permite hacer un balance de los servicios institucionales con que cuenta el municipio para atender las necesidades de la población. En el municipio encontramos los siguientes:

Tabla 18. Equipamiento institucional.

NUMERO PREDIAL	INSTITUCIONES	DIRECCION
010000030015000108	CENTRALES ELECTRICAS-DEL-NORTE.	BR. SAN MATEO
010000040015000521	POLICIA NACIONAL	BR. SAN MATEO
010000080003000361	ICBF-INSTITUTO COLOMBIANO-DE-BIEN	----

0100000100014000368	REGISTRADURIA CIVIL	BR.CENTRO
0100000210009000432	EMCHINAC	LAS COLINAS
0100000230014000208	INSPECCION DE TRABAJO 570	BR. EL DIQUE
0100000330002000450	TELECOM	BR. SAN MATEO
0100000330004000208	FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS	BR. SAN MATEO
0100000330002000450	ALCALDIA MUNICIPAL	BR. EL CRISTO
0100000330004000770	PERSONERIA MUNICIPAL	BR. EL CRISTO
01000003400060001046	CONCEJO MUNICIPAL	BR. EL CENTRO
01000003400060001046	JUZGADO PROMISCUO	BR. EL CENTRO
0100000350007000146	NOTARIA UNICA	BR. EL CENTRO
0100000750008000244	REGISTRADURIA DE INSTRUMENTOS PUB	BR. EL CARMEN
010000045000800092	NORTESANTANDEREANA DE GAS S.A	BR. CHAPI
01000104000700025	EMCHINAC	BR. CHAPI
SD	HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS	BR. CHAPI
SD	FISCALIA GENERAL DE LA NACION	BR. CHAPI
SD	INSPECCION DE EDUCACION	BR. SAN MART

Fuente : IGAC

7.4.9. Aspectos culturales.

BANDA MUNICIPAL. El municipio de Chinácota tiene una buena banda que ejecuta retretas dominicales, a las cuales asisten la totalidad de sus habitantes. La banda está bajo la dirección del señor Domiciano Pineda, integrada por ocho músicos. La fama de esta banda fuera del territorio municipal, la obliga a salir bajo contratos o periódicas correrías por las poblaciones de Ragonvalia, Herrán, Bochalem, Durania, San Cristobal y Rubio (Venezuela), donde su repertorio es apreciado por la consagración y méritos artísticos de su director.

FIESTAS RELIGIOSAS. Los habitantes de Chinácota, por herencia y tradición son muy católicos y se complacen en dar la mayor magnificencia y esplendor a los actos religiosos con la fe almas que han nacido y vivido dentro del credo católico.

FERIAS. Chinácota realiza su temporada de ferias en los mismos días de los regocijos públicos. Estas gozaron de un prestigio único en el país, pero ignoramos las causas de su decaído entusiasmo en los últimos tiempos.

IMPRESA. La primera imprenta traída al municipio fue adquirida por el Presbítero doctor Luis María Figueroa, montada en el año de 1906. El doctor Figueroa la administró hasta el año de 1909 que vino a quedar bajo la responsabilidad del Presbítero doctor Antonio María Andrade. El Presbítero doctor Demetrio Mendoza, vicario y párroco de Chinácota, durante su estada en la ciudad de Alfinger, introdujo reformas a la Imprenta parroquial, hasta colocarla como uno de los primeros talleres tipográficos del Departamento, al dotarla de maquinas y materiales modernos.

LAS LEYENDAS: Cerro de La Vieja

7.6.7. . Actividades económicas: Principales en el área urbana y rural

El sector económico del municipio se encuentra desorganizado, esto presenta que las actividades se han sectorizado.

Comercio. Las actividades comerciales de la población están distribuidas en negocios de tipología de economías familiares. En el casco urbano del municipio se encuentran 131 establecimientos que se relacionan a continuación:

Turismo. El municipio cuenta con cinco hoteles que ofrecen ciento cuatro (104) habitaciones.

El Transporte. Actualmente el municipio de Chinácota presenta tres redes importantes de transporte que conectan al casco urbano como punto de confluencia con los demás municipios como Cúcuta, Herrán, Ragonvalia, Toledo y Labateca, el medio de transporte

utilizado son los buses, colectivos y taxis. El parque principal del Municipio se ha constituido en un sitio de concentración de pasajeros y de transporte en general.

Actividades económicas sector rural

La actividad pecuaria por el uso del suelo ocupa el primer renglón y presenta características de ganadería intensiva (relación de bovinos/Ha = 0.86) aspecto que se le debe atender con el propósito de equilibrar la capacidad productiva del suelo. Es importante observar el crecimiento y la dinámica de comercialización que vienen realizando los pequeños avicultores del municipio que en el momento manejan una producción de 40000 aves. La agricultura ocupa el segundo renglón por uso del suelo siendo el café el cultivo de mayor actividad, cabe resaltar que la producción agrícola no constituye en las condiciones actuales un factor de dinámica económica del aparato productivo, debido a que su niveles de producción solamente le sirven al campesino para su consumo familiar y en algunos casos para el comercio minorista en la plaza de mercado. La minería ocupa otro importante renglón de la actividad económica del municipio, cabe destacar que el suelo destinado en el municipio a la explotación minera principalmente el carbón tiene dos usos efectivos, el suelo superficial en actividades agropecuarias y la minería en el subsuelo.

7.4.9. Principales fenómenos que en principio pueden representar amenaza para la población, los bienes y el ambiente.

Los principales fenómenos son los de remoción en masa e inundaciones, los cuales se convierten en eficientes modificadores del paisaje pero a la vez en serias amenazas del medio biótico.

7.7. ACTUALIZACIÓN DE LA IDENTIFICACIÓN DE ESCENARIOS DE RIESGO

La metodología implementada para la identificación de estos escenarios es la metodología de la guía de unidad nacional para la gestión del riesgo de desastres. Se cruzó la información recolectada por los organismos de socorro, con el mapa de riesgos del municipio, y con toda la información preliminar recolectada en la primera fase y como tal se presenta un resultado final. Hay sitios donde se presentan eventualidades y no están en el mapa de riesgos del plan municipal.

7.7.1. Identificación de Escenarios de Riesgo, según Criterio de Fenómenos Amenazantes.

El municipio de Chinacota se encuentra expuesto a amenazas de orígenes diferentes, las cuales al conjugarse con las vulnerabilidades presentes en el territorio definen diversos escenarios de riesgo:

- Escenarios de riesgo asociados con fenómenos de origen hidrometeorológico: inundaciones (relacionadas con los cuerpos de agua y relacionadas con la insuficiencia hidráulica de las redes de alcantarillado pluvial en el área urbana).
- Escenarios de riesgo asociados con fenómenos de origen geológico: Remoción en masa, erosión y avenidas torrenciales.
- Escenarios de riesgo asociados con fenómenos de origen antrópico: Aglomeraciones en público.
- Escenarios de riesgo asociados con fenómenos de origen tecnológico: Derrames, fugas, explosiones e incendios.

7.7.2. Eventos históricos.

En los últimos años se han presentado amenazas por tipo de eventos como:
Naturales: vendavales, con ocurrencia en muy corto plazo, intensidad media.

Socios Naturales: se han presentado eventos de movimientos en masa, inundaciones, incendios forestales, deslizamientos por lluvias, desbordamiento de quebradas y reducción de caudal. Con una ocurrencia e intensidad a mediano plazo.

7.7.3. Decretos

DECRETO No. 077 de 2018 (18 de octubre de 2018) "POR MEDIO DEL CUAL SE DECLARA LA SITUACIÓN DE CALAMIDAD PÚBLICA EN JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE CHINACOTA EN EL DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER Y SE ADOPTAN OTRAS DISPOSICIONES"

7.5.4. Información de Asentamientos

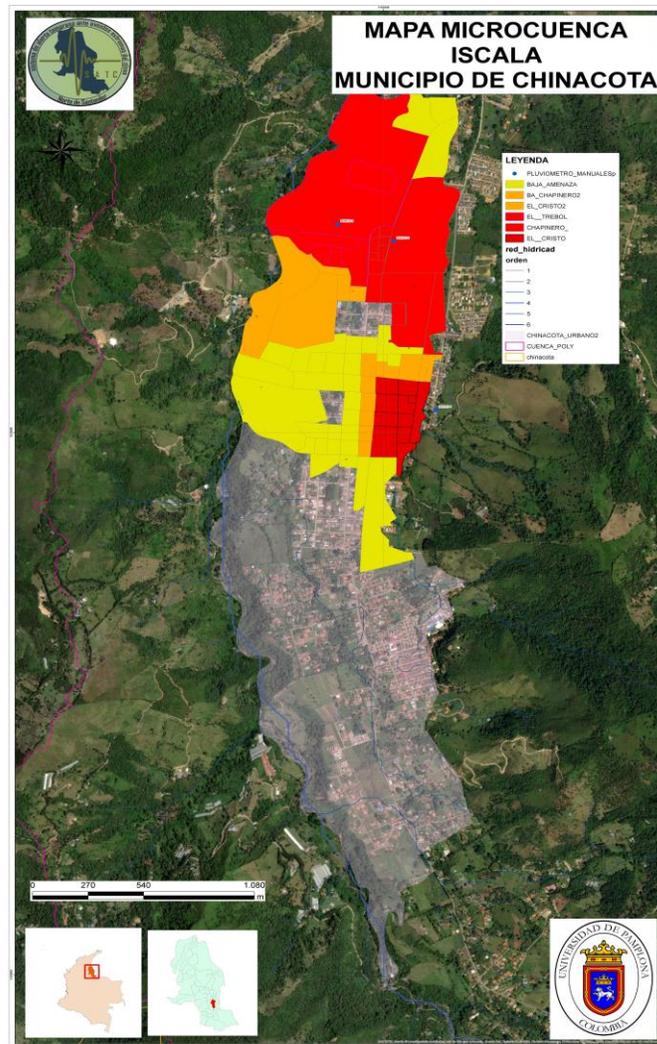
Existen dos centros suburbanos o centros poblados, La Nueva Don Juana y El Nuevo Diamante, en ambos casos la mayoría de las viviendas que las componen se encuentran ubicadas en zonas de alto riesgo y son asentamientos subnormales.

7.5.4.1. Zonificación de escenarios de riesgo

El inventario de los sectores críticos se elaboró con base en las inspecciones oculares realizadas por el grupo de trabajo en compañía de la presidenta de la

Asociación de Presidentes de Juntas (Asojuntas) y varios de los presidentes de las juntas de los sectores visitados, para la realización del primer recorrido se priorizaron los sectores críticos afectados por fenómenos de inundación del municipio de Chinácota, en los barrios chapinero, el trébol y el cristo.

Mapa 15. Zonificación de escenarios de Riesgo en el Municipio de Chinácota.



Fuente : Autor,(2019).

7.8. VISION PROSPECTIVA

Como estrategia para mejorar esta condición es conveniente asumir una posición frente a los retos que plantea el ordenamiento y el desarrollo territorial para la gestión integral del riesgo, y proponer en el marco de las dinámicas nacionales e internacionales, las potencialidades del territorio, la experiencia adquirida, los recursos disponibles, el acompañamiento de la población, gobierno y el apoyo del equipo técnico, que posibilite la inclusión de la gobernanza del riesgo de desastres. Para el desarrollo de un plan de inversión es necesario la definición de actores locales frente al riesgo.

Tabla 19. Identificación y Reconocimiento de Actores Sociales para la gestión local del riesgo en Chinácota.

NIVEL	ENTIDAD	ROL	DEPENDENCIAS
Estado	Gobierno Nacional	Principal autoridad en todas las decisiones de gestión del riesgo. Apoyo técnico, jurídico, económico, operativo, entre otros.	UNGRD
	Gobierno Departamental	Representantes del CDGRD, aporta recursos técnicos, asesoría jurídica y operativa a nivel regional.	CDGRD
	Gobierno Local	Representantes del CMGRD, aporta recursos técnicos, asesoría jurídica y operativa a nivel municipal.	CMGRD
	CORPONOR	Miembro del Comité técnico, apoyo financiero y técnico	CORPONOR
	IGAC	Asesor técnico a nivel nacional	IGAC
	INGEOMINAS	Asesor técnico a nivel nacional	INGEOMINAS

	IDS	Asesor técnico en temas de salud pública departamental	IDS
	DLS	Asesor técnico en temas de salud pública municipal	DLS
	Bomberos	Cuerpo de socorro voluntario para la atención de emergencias y desastres	Bomberos Voluntarios
	Defensa Civil	Cuerpo de socorro voluntario para la atención de emergencias y desastres	Defensa Civil
	Sena	Capacitación técnica laboral (gestión del riesgo, planes de gestión del riesgo y seguridad laboral)	Sena
	EMCHINAC	Empresa pública de servicios públicos	Gerencia
Privados	CENS	Empresa oferente de servicios públicos	Gerencia
Centros Educativos	UFPS	Centro de educación superior	Grupos de Investigación / Interacción Social
	SENA	Centro de educación técnica	Grupos de Investigación / Interacción Social
Comunitarios	Juntas de Acción Comunal	Acciones de preparación, recuperación y	Presidentes JAC

		conocimiento del riesgo	
	Líderes Comunitarios	Acciones de preparación, recuperación y conocimiento del riesgo	Líderes Barriales (Hombres, Mujeres, Adultos y jóvenes).
	Iglesias	Acciones Comunicativas y de organización social	Arquidiócesis
	CINAT	Entidad comunitaria de apoyo a la gestión del riesgo	CINAT

Fuente: autor, (2019)

A partir de la definición de los actores se establece la construcción de visión prospectiva del riesgo, como estrategia para el diseño de políticas, programas, acciones y planes de inversión, que puedan aplicarse de forma dinámica a las diferentes zonas, en procesos de permanente retroalimentación con los actores, promoviendo el empoderamiento y la sostenibilidad de la gestión integral del riesgo.

Tabla 20. Visión prospectiva del riesgo para el municipio de Chinácota.

VISIÓN PROSPECTIVA DEL RIESGO PARA EL MUNICIPIO DE CHINACOTA	
VISIÓN PROSPECTIVA DEL RIESGO EN CHINACOTA ARTICULADO CON MUNICIPIOS CERCANOS.	El PMGRD propone la articulación del municipio de Chinácota con los municipios de Durania, Bochalema, Ragonvalia, Herran para la construcción e intercambio de estrategias de planificación territorial que permitan la construcción de un territorio resiliente y adaptable.

VISIÓN PROSPECTIVA DEL RIESGO EN EL MUNICIPIO DE CHINÁCOTA	El municipio de Chinácota a través de la gestión integral del riesgo establecerá la articulación del cambio climático que permitirá una planificación ordenamiento local y sostenible, partiendo desde las condiciones propias del territorio que permitan un manejo adecuado de los recursos del municipio.
---	--

OBJETIVOS DEL PLAN MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO DE DESASTRES	
OBJETIVO GENERAL DEL PMGRD	Amplificar e implementar un plan integral de gestión del riesgo resiliente y adaptado al cambio climático.
OBJETIVOS ESPECIFICOS DEL PLAN MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO DE DESASTRES	
OBJETIVO PARA EL CONOCIMIENTO DEL RIESGO EN EL MUNICIPIO DE CHINÁCOTA	Determinar los escenarios de riesgo del municipio de Chinácota, para la construcción de procesos y ejecución de estrategias de planificación del territorio.
OBJETIVO PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO EN EL MUNICIPIO DE CHINÁCOTA	Implementar y desarrollar propuestas integrales e intersectoriales planteadas para la gestión del riesgo en el municipio de Chinácota, priorizando los temas de cambio climático establecidos en la ley 1931 de 2018.
OBJETIVO PARA EL MANEJO DEL RIESGO EN EL MUNICIPIO DE CHINÁCOTA	Fortalecer el sistema municipal de gestión del riesgo, para crear programas que ayuden al fortalecimiento de los organismos de

	socorro del municipio de Chinácota y la cooperación con entidades de apoyo
OBJETIVO PARA LA GOBERNABILIDAD DEL RIESGO EN EL MUNICIPIO DE CHINÁCOTA	Promover la articulación de más entidades del municipio de Chinácota y municipios vecinos para la gobernanza resiliente para tomas de decisiones en gestión del riesgo.

PROGRAMAS Y ACCIONES PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO EN EL MUNICIPIO DE CHINÁCOTA		
OBJETIVO PARA EL CONOCIMIENTO DEL RIESGO EN EL MUNICIPIO DE CHINÁCOTA.	Determinar los escenarios de riesgo del municipio de Chinácota, para la construcción de procesos y ejecución de estrategias de planificación del territorio.	
PROGRAMAS	ACCIONES	ESCENARIO RIESGO
1. Sistemas de Alerta temprana para el conocimiento y monitoreo del riesgo.	1.1. Proyectos de sistemas de alerta temprana para eventos hidrolimáticos e hidrometeorológicos.	Avenidas Torrenciales Inundaciones deslizamientos Eventos Meteorológicos extremos.
	1.2. Capacitación a la comunidad en general que desea ampliar sus conocimientos y apropiarse más a temas de riesgo y protección al medio.	Avenidas Torrenciales Inundaciones deslizamientos Eventos Meteorológicos extremos
	1.3. Programa de vinculación a	Aplica a todos los escenarios de riesgo

	comunidades para planes comunitarios de riesgo.	
	1.4. Alertas escolares para la gestión preventiva del riesgo. Nuevos planes integrales escolares de gestión del riesgo.	Aplica a todos los escenarios de riesgo
2. Microzonificación del municipio de Chinácota	2.1. Caracterización geológica del municipio de Chinácota.	Movimiento en masa
	2.2. Estudio de vulnerabilidad estructural en el municipio de Chinácota.	Movimiento en masa
3. Diagnostico municipal de recursos hídricos y crecimiento poblacional	3.1. Estudio de oferta hídrica del municipio de Chinácota	Avenidas Torrenciales Inundaciones Eventos Meteorológicos extremos
	3.2. Plan de consumo y manejo de agua con enfoque en la disponibilidad de recursos hídricos.	Avenidas Torrenciales Inundaciones Eventos Meteorológicos extremos

OBJETIVO PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO EN EL MUNICIPIO DE CHINÁCOTA.	Implementar y desarrollar propuestas integrales e intersectoriales planteadas para la gestión del riesgo en el municipio de Chinácota, priorizando los temas de cambio climático establecidos en la ley 1931 de 2018.
--	---

PROGRAMAS	ACCIONES	ESCENARIOS
4. Plan provincial para la gestión integral del riesgo	4.1. Creación de un esquema provincial para la planificación territorial del riesgo	Aplica a todos los escenarios de riesgo
5. Construcción de obras de estabilización y manejo de microcuencas locales	5.1. caracterización de zonas de alto riesgo	Movimiento en Masa Inundaciones Avenidas Torrenciales
6. Inventario de Asentamientos de Riesgo	6.1. Actualización de la plataforma de inventario de asentamientos en zonas de alto riesgo rurales 6.2. Actualización de la plataforma de inventario de asentamientos en zonas de alto riesgo urbanos .	Aplica a todos los escenarios de riesgo
7. Plan de reforestación municipal	7.1. Proyecto para la reforestación de las cuencas hídricas urbanas del municipio.	Movimiento en Masa Inundaciones Avenidas Torrenciales

OBJETIVO PARA EL MANEJO DEL RIESGO EN EL MUNICIPIO DE CHINÁCOTA.	Fortalecer el sistema municipal de gestión del riesgo, para crear programas que ayuden al fortalecimiento de los organismos de socorro del municipio de Chinácota y la cooperación con entidades de apoyo.	
PROGRAMAS	ACCIONES	ESCENARIOS
8. Fortalecimiento Cuerpo de Bomberos Chinácota.	8.1. Vehículo para rescate y traslado de pacientes	Aplica a todos los escenarios de riesgo
	8.2. Equipos para rescate y atención en estructuras colapsadas	Aplica a todos los escenarios de riesgo
	8.3. Equipos para la atención de eventos por sustancias peligrosas	Eventos por manejo de sustancias peligrosas
	8.4. Fortalecimiento de equipos para manejos de incendios estructurales y forestales. Creación equipo USAR	Incendios Forestales Incendios estructurales
9. Fortalecimiento Defensa Civil Chinácota	9.1. vehículo para la atención y rescate de personas	Aplica a todos los escenarios de riesgo
	9.2. Equipos para rescate y atención en estructuras colapsadas	Aplica a todos los escenarios de riesgo

10. Creación y fortalecimiento de la Cruz Roja	10.1. apoyo para la gestión de la sede administrativa	Aplica a todos los escenarios de riesgo
	10.2. Adquisición y dotación un vehículo de transporte de personal	Aplica a todos los escenarios de riesgo
11. Apoyo a la capacidad de respuesta ante emergencias locales	11.1. fortalecimiento de vehículo móvil para la atención médica del hospital San Juan de Dios	Aplica a todos los escenarios de riesgo
	11.2. Red de atención 123	Aplica a todos los escenarios de riesgo
	11.3. Compra de equipos para la comunicación del sistema local de emergencias.	Aplica a todos los escenarios de riesgo
12. Apoyo a las brigadas de riesgos de instituciones públicas.	12.1. Fortalecimiento de brigadas escolares de riesgo. Formación de gestores preventivos para el riesgo	Aplica a todos los escenarios de riesgo
	12.2. Fortalecimiento de brigadas barriales de gestión del riesgo. Preparación en primeros auxilios comunitarios	Aplica a todos los escenarios de riesgo
	12.3. Fortalecimiento de la brigada de respuesta de la alcaldía de Chinácota.	Aplica a todos los escenarios de riesgo

OBJETIVO PARA LA GOVERNABILIDAD DEL RIESGO EN EL MUNICIPIO DE CHINÁCOTA	Promover la articulación de más entidades del municipio de Chinácota y municipios vecinos para la gobernanza resiliente para tomas de decisiones en gestión del riesgo.	
PROGRAMAS	ACCIONES	ESCENARIOS
13. Consejo Provincial para la gestión del riesgo	13.1. Creación del Consejo Provincial para la gestión y reducción del riesgo regional	Aplica a todos los escenarios de riesgo
14. Política municipal de cambio Climático	14.1. Política municipal prospectiva de cambio climático	Eventos Hidrometeorológicos
15. Política para la construcción sostenibles y sismo resistente en el municipio de Pamplona	15.1. Metodología para la construcción sostenible y sismo resistente en el municipio de Chinácota.	Movimiento en Masa Avenidas Torrenciales Inundaciones Eventos Meteorológicos extremos
16. Plan de seguridad alimentaria con enfoque en gestión del riesgo	16.1 Política de seguridad alimentaria con enfoque en la gestión del riesgo de desastres.	Aplica a todos los escenarios de riesgo
17. Plan de primera respuesta a eventos masivos migratorios	17.1 Plan de respuesta a eventos migratorios masivos en el municipio de Chinácota.	Eventos migratorios masivos

Fuente : Autor, (2019)

8. CONCLUSIONES

Los procesos de deslizamientos e inundación, aunque en la actualidad no son graves, podrían extenderse en poco tiempo como consecuencia del uso equivocado de la tierra y malos manejos de los cuerpos de agua, sumadas a la intervención progresiva de las áreas boscosas naturales y al cambio climático, ha puesto en grave peligro la supervivencia de especies importantes y a la comunidad en general.

Las condiciones de riesgo en las zonas de alta pendiente aledañas a los cauces de quebradas, donde existe la amenaza de un desbordamiento, requieren que no hubiese población habitando estas zonas, sin embargo mientras dicha población no sea removida a sitios más seguros, los SATC pueden ayudar a salvar sus vidas como parte de una estrategia de preparación para la respuesta. Por lo tanto los SATC, son un apoyo para salvar la vida, aunque no es la solución definitiva a la situación de riesgo; para reducir efectivamente las condiciones de riesgo deberán implementarse otras medidas de prevención y mitigación, según corresponda.

Para que sea factible el desarrollo de comunidades resilientes, es necesario el cambio de prototipos institucionales, comenzando por reformar las estructuras y normas, y así originar mejoras en la construcción de medidas de adaptación. Se deben capacitar a las personas para superar las amenazas, cuando y donde quiera que surjan mediante implementación de políticas estatales y redes de apoyo comunitario.

La implementación de los SAT establece y aporta una herramienta capaz de ayudar a la consecución de este objetivo, no sólo con la idea de alertar, sino también de proporcionar capacidades a las personas.

Lograr que la población adquiera capacidades para reducir la vulnerabilidad, y que esta misma tenga su enfoque participativo pues es la comunidad misma quien conoce las necesidades de su entorno.

9. RECOMENDACIONES

La alcaldía municipal debería brindar más apoyo y acompañamiento a este tipo de proyectos que solo buscan fortalecer a las poblaciones y evitar cualquier tipo de amenaza a la que esten expuestos. Deberían tomar más medidas de vinculación y apropiación.

Las entidades deben activar las estaciones que se encuentra fuera de uso, ya que podrían suministrar información valiosa y que mejoraría la integridad del Sistema.

Unificar en una entidad gestora la información de todas las estaciones disponibles en la cuenca. Las entidades territoriales como rectores del tema, deberían ser más estrictas y realizar seguimientos con las afectaciones que generan centros poblado, en las márgenes del Río.

10. REFERENCIAS

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2015). DECRETO 595 DE 2015. Consultado el 15 febrero de 2019. Disponible en http://biblioteca.saludcapital.gov.co/img_upload/03d591f205ab80e521292987c313699c/decreto-595-de-2015.pdf .

Centro de Instrumentación y Registro Sísmico. (2005). Sistemas de Alerta Sísmica Mexicano. Consultado el 15 de junio de 2019. Disponible en http://www.cires.org.mx/sasmex_es.php

Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera. Cima. (2016). Consultado e 12 de mayo de 2019. Disponible en <http://www.cima.fcen.uba.ar/>.

Comisión del Banco mundial Colombia. 2012. Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia, un aporte para la construcción de políticas públicas. [Consultado el 1 de marzo 2016]. Disponible en internet: <http://cedir.gestiondelriesgo.gov.co/dvd/archivospdf/5-GESTIONDELRIESGOWEB.pdf>.

Congreso de la República. (2012). Ley 1523 de 2012. Consultado el 14 de enero de 2019. Disponible en http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1523_2012.html

Corporación grupo semillas Colombia, señales y bioindicadores de la madre tierra. Ricardo Manzano, Colombia, Enero 04 de 2015. Disponible en internet: <http://www.semillas.org.co/es/las-se>

Esquema de Ordenamiento Territorial municipio de Chinácota. 2003 – 2014 Departamento Norte de Santander. [Consultado el 1 marzo de mayo 2019]. Disponible en internet: <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/chinacotanortedesantandereot20032014.pdf>

Guía para la implementación de Sistemas de Alertas Tempranas. 2015 Disponible en internet: https://issuu.com/gobantioquia/docs/guia_para_la_implementacion_de_sist_7d7a95df3d3b10/15

Ley 1931“Se establecen directrices para la gestión del cambio climático” (2018) Disponible en internet: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=87765>

Lozano. B, S & Domínguez. C, E. (2014). Estado del arte de los sistemas de alerta temprana en Colombia. Consultado 13 de junio de 2019. Disponible en [https://www.academia.edu/8911856/Estado del arte de los sistemas de alerta temprana en Colombia](https://www.academia.edu/8911856/Estado_del_arte_de_los_sistemas_de_alerta_temprana_en_Colombia)

Ministerio de educación de Panamá (2011) MANUAL SOBRE SISTEMAS DE ALERTAS TEMPRANAS 10 Preguntas- 10 Respuestas. [Consultado el 2 de marzo 2016]. Disponible en internet: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/San-Jose/pdf/Panama%20MANUAL%20INFORMATIVO.pdf>

Ministerio del Interior y de Justicia Dirección de Gestión del Riesgo. (2010) Guía de plan escolar para la gestión del riesgo. [Consultado el 12 de Junio 2019]. Disponible en internet: <http://cedir.gestiondelriesgo.gov.co/dvd/archivospdf/4-GPEGRColombia.pdf>

Ministerio del Interior y de Justicia Dirección de Gestión del Riesgo (2010). **Tercera Conferencia Internacional sobre Alerta Temprana Titulada “del concepto a la acción,** [Consultado el 12 de abril 2019].

Disponible en internet: https://www.unisdr.org/2006/ppew/info-resources/ewc3_website/upload/downloads/Lineas%20directrices%20de%20proyecto.pdf

Prensa de la Alcaldía de Bucaramanga, Néstor Jerez asesor de Prensa. 2012 Disponible en internet: <https://prensaalcaldiabucaramanga.blogspot.com/2014/01/sistema-acustico-de-alerta-temprana.html>

Presidencia de la Republica. (2018). Ley 1931 de 2018. Consultado el 29 de marzo de 2019. Disponible en <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201931%20DEL%2027%20DE%20JULIO%20DE%202018.pdf>

<https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201931%20DEL%2027%20DE%20JULIO%20DE%202018.pdf>

República de Colombia (2010). Decreto 2780, Comité Interinstitucional de Alertas Tempranas, CIAT. Consultado el 29 de marzo de 2019. Disponible en http://www.defensoria.gov.co/public/Normograma%202013_html/Normas/Decreto_2780_2010.pdf

República de Colombia (2013). Decreto 1974, Consultado el 29 de marzo de 2019. Disponible en <http://wp.presidencia.gov.co/sitios/normativa/leyes/Documents/Juridica/DECRETO%201974%20DE%202013.pdf>

República de Colombia (2017) . Decreto 2157 de 2017. Consultado el 29 de marzo de 2019. Disponible en <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%202157%20DEL%2020%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202017.pdf>

Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres Sistema Nacional de Gestión del Riesgo (2013) la Guía Metodológica para la Elaboración de la Estrategia de Respuesta Municipal “Preparación para el anejo de Emergencias y Desastres” . [Consultado el 29 de mayo 2019]. Disponible en internet: http://cedir.gestiondelriesgo.gov.co/dvd/archivospdf/Guia_metodologica_para_la_Estrategia_de_Respuesta_Municipal.pdf

2. Estudio de datos climatológicos y monitoreo de caudales de los ríos

