

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 1 de 7

16-

FECHA	Viernes, 11 de Diciembre de 2020
--------------	----------------------------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Facatativá

UNIDAD REGIONAL	Extensión Facatativá
------------------------	----------------------

TIPO DE DOCUMENTO	Trabajo De Grado
--------------------------	------------------

FACULTAD	Ciencias Agropecuarias
-----------------	------------------------

NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
---	----------

PROGRAMA ACADÉMICO	Ingeniería Ambiental
---------------------------	----------------------

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
SANCHEZ MAHECHA	ANGIE CAROLINA	1024565757
BARRERA GUZMAN	JESMI KARINA	1070980020

Calle 14 Avenida 15 Barrio Berlín Facatativá – Cundinamarca
 Teléfono (091) 892 07 07 Línea Gratuita 018000976000
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 2 de 7

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
VELASQUEZ DIAZ	GENIE LORENA

TÍTULO DEL DOCUMENTO
ANÁLISIS DEL RIESGO POR INUNDACIÓN EN EL RIO TUNJUELITO EN LA LOCALIDAD DE BOSA, BOGOTÁ D.C.

SUBTÍTULO (Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía
INGENIERIA AMBIENTAL

AÑO DE EDICION DEL DOCUMENTO	NÚMERO DE PÀGINAS
18/11/2020	32 pág.

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)	
ESPAÑOL	INGLÉS
1. Riesgo	Risk
2. Inundación	Flood
3. Amenaza	Threat
4. Vulnerabilidad	Vulnerability
5. Mapa	Map
6. Clasificación	Classification



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 3 de 7

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

El objetivo principal del presente proyecto es determinar las zonas con mayor riesgo de inundación en el río Tunjuelito tramo que recorre la localidad de Bosa, para ello se utilizará el Software especializado ArcGIS 10.5, el cual nos permitirá la obtención de mapas que son indispensables y serán base para generar herramientas de planeación que permitan de forma ágil y precisa la toma de decisiones para la creación de obras para la mitigación de las amenazas y de riesgos, y que a su vez también admitan la actualización inmediata de la información, teniendo en cuenta las condiciones cambiantes.

Este proyecto describe la información apoyada en un análisis generado por medio de información geográfica y que emplea herramientas desarrolladas en el software ArcGIS 10.5, mediante la obtención de metodologías para la identificación de la amenaza, riesgo y vulnerabilidad de inundación en la localidad de Bosa, con el fin de establecer herramientas para la mitigación de riesgos y amenazas en la localidad.

ABSTRACT

The main objective of this project is to determine the areas with the highest risk of flooding in the Tunjuelito River, the section that runs through the town of Bosa, for this, the specialized ArcGIS 10.5 Software will be used, which will allow us to obtain maps that are essential and will be basis for generating planning tools that allow agile and precise decision-making for the creation of works for the mitigation of threats and risks, and that in turn also allow the immediate updating of information, taking into account the changing conditions.

This project describes the information supported by an analysis generated by means of geographic information and that uses tools developed in the ArcGIS 10.5 software, by obtaining methodologies to identify the threat, risk and vulnerability of flooding in the town of Bosa, with in order to establish tools for risk and threat mitigation in the locality.

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito Autorizamos a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre nuestra obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en

Calle 14 Avenida 15 Barrio Berlín Facatativá – Cundinamarca
Teléfono (091) 892 07 07 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 4 de 7

cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son: Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso nuestra obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en nuestra calidad de estudiantes y por ende autores exclusivos, el Trabajo de en cuestión, es producto de nuestra plena autoría, de nuestro esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de nuestra creación original particular y, por tanto, somos los únicos titulares de la misma. Además, aseguramos que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifestamos que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación,



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 5 de 7

investigación y, en general, contenidos del Trabajo de Grado es de nuestra competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaremos conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado. **SI ___ NO x.**
En caso afirmativo expresamente indicaremos, en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, conferimos a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 6 de 7

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) Los Autores, garantizamos que el documento en cuestión es producto de mi(nuestra) plena autoría, de nuestro esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de nuestra creación original particular y, por tanto, somos los únicos titulares de la misma. Además, aseguramos que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifestamos que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de nuestra competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el "Manual del Repositorio Institucional AAAM003"

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.





MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 7 de 7

Nota:

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Includa su Extensión (Ej. PerezJuan2017.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. ANÁLISIS DEL RIESGO POR INUNDACIÓN EN EL RIO TUNJUELITO EN LA LOCALIDAD DE BOSA, BOGOTÁ D.C. 2020.pdf	Texto
2.	
3.	
4.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafo)
ANGIE CAROLINA SANCHEZ MAHECHA	Angie Carolina S.
JESMI KARINA BARRERA GUZMAN	Jesmi Karina Barrera.

12.1-40

1. TÍTULO

Análisis del riesgo por inundación en el río Tunjuelito en la localidad de Bosa, Bogotá D.C.

2. INTRODUCCIÓN

Las inundaciones son la acumulación temporal de agua fuera de los cauces y áreas de reserva hídrica de las redes de drenaje bien sean naturales o construidas; este fenómeno natural ocurre cuando los cauces de escorrentía superan la capacidad de retención e infiltración del suelo estos eventos son propios o periódicos dependiendo de la dinámica natural de las cuencas hidrográficas (IDEAM, 2015), respecto a lo anterior las inundaciones son producidas por los exceso de agua que invaden las zonas que en condiciones normales están regularmente secas; es importante para la regulación de los sistemas hídricos, cuando estos sistemas se modifican o interfieren ya que en las áreas más susceptibles de ser inundadas pueden generar afectaciones mayores. (IDIGER, 2017)

La localidad de Bosa se encuentra atravesada por el río Tunjuelito, este deposita sus aguas al río Bogotá hacia el occidente de la localidad además hace parte de uno de los asentamientos humanos más amplios y, quizá, con uno de los más altos índices de pobreza y marginalidad de la ciudad (Hospital Pablo Vi Bosa I Nivel ESE, 2016).

El IDEAM a través del Estudio Nacional del Agua en el año 2018 asemejó que en el país existen 190.935 km² con condiciones propicias que ostentan problemas de inundación, es decir, aproximadamente el 17% del área continental del territorio nacional, de dicho estudio se determinó que el país viene presentando una transformación antrópica de las zonas potencialmente inundables (IDEAM, 2018).

La precipitación es uno de los factores principales que aumentan la amenaza por inundación, en el caso de la ciudad de Bogotá es frecuente observar que en temporadas de lluvia aumentan los

eventos de emergencia asociados a inundaciones. (IDIGER, 2019) Las principales causas asociadas a eventos por inundación en la ciudad son referentes en su mayoría a las fallas presentadas en el sistema de drenaje y las fuertes precipitaciones en temporadas de lluvia.

El desarrollo urbano ha ido aumentando en los últimos años en Bogotá, esta ciudad superpoblada ya que en los últimos 20 años su incremento ha sido evidente (El Tiempo, 2018), es decir el crecimiento poblacional genera un impacto negativo en los ecosistemas terrestres y acuáticos; por lo tanto, esto ha forjado inconvenientes por la falta de control y planeación del espacio urbano en muchos municipios, ciudades etc.; esto provoca efectos directos sobre los sistemas de abastecimientos, sistemas sanitarios, drenaje urbano e inundaciones ribereñas y problemas de residuos sólidos (Tucc, 2006).

Los sistemas de información geográfica (SIG) son la herramienta adecuada para la realización de este proyecto; por lo tanto los mapas de riesgo nos proporcionarán una mejor representación ante los escenarios de inundación de la localidad de Bosa en un contexto espacial, suministrando información primordial sobre los problemas que existen en cuanto al manejo existente en las llanuras de inundación encaminadas a la desorientada planificación urbana local que se presenta, además se incorporaran funciones de almacenamiento de datos, manejo de datos y procesamiento de resultados, estas herramientas facilitan y optimizan el acceso a la información, los tres mapas obtenidos en el trabajo: mapa de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por inundación, gestionan una identificación correcta a las posibles consecuencias ante un evento de inundación, los problemas en cuanto a la planificación del uso de la tierra, además se permite una comparación ante otros mapas generados con anterioridad por entidades locales, además servirá de herramienta para la toma de decisiones a la hora de mitigar los riesgos y la vulnerabilidad en la localidad de Bosa, Bogotá.

Este proyecto describe la información apoyada en un análisis generado por medio de información geográfica y que emplea herramientas desarrolladas en el software ArcGIS 10.5, mediante la obtención de metodologías para la identificación de la amenaza, riesgo y vulnerabilidad de inundación en la localidad de Bosa, con el fin de establecer herramientas para la mitigación de riesgos y amenazas en la localidad.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La cuenca del río Tunjuelito se localiza al sur de la ciudad de Bogotá, sobre la vertiente occidental de la Cordillera Oriental, abarcando las localidades de Sumapaz, Usme, Ciudad Bolívar, Rafael Uribe Uribe, San Cristóbal, Tunjuelo, Bosa y Kennedy (Secretaria Medio Ambiente, 2015).

Dicha cuenca se encuentra dividida en tres sectores según su topografía y drenaje, los cuales son: cuenca alta, cuenca media y cuenca baja (Secretaria Medio Ambiente, 2015); para efectos del presente estudio se analizará la cuenca baja ya que incluye la localidad de Bosa que es nuestra zona de interés.

La importancia del río Tunjuelito radica en su extensión, valor paisajístico, ambiental y en razón a que este pertenece dentro del esquema de ordenamiento ambiental de la ciudad; la estructura ecológica es un eje estructural de ordenamiento ambiental, que contiene un sistema espacial, estructural y que esta interrelacionado como un corredor ambiental que es de vital importancia para el mantenimiento del equilibrio ecosistémico de Bogotá.

Por lo tanto; los diferentes fenómenos meteorológicos, la invasión de la ronda del río para actividades industriales, urbanísticas y extractivas, sumadas a la utilización del río Tunjuelito como colector de aguas residuales domésticas e industriales, ocasionan que el nivel del río suba y aumenten los riesgos de inundación. Las inundaciones en general son resultado de lluvias intensas

o continuas; un evento que se produce como consecuencia de la dinámica natural de las corrientes de agua y afecta a zonas aledañas de los cauces de los ríos (Rincón Villalba, 2007).

A lo largo del tiempo las comunidades que se han asentado en la ribera de los ríos poseen cierto grado de vulnerabilidad siendo las más perjudicadas por su cercanía a estos afluentes hídricos, además estas comunidades pertenecen a los estratos socioeconómicos más bajos de la ciudad. Sin embargo, estos eventos de inundación han estado manifestándose reiteradamente y respecto a los cuales ninguna autoridad competente ha realizado algún tipo de gestión duradera en el tiempo permitiendo su repetición constante (Bustos; Mejia, 2017)

El presente trabajo pretende determinar las zonas con mayor riesgo de inundación en el río Tunjuelito tramo que recorre la localidad de Bosa, para ello se utilizará el Software especializado ArcGIS 10.5, el cual nos permitirá la obtención de mapas que son indispensables y serán base para generar herramientas de planeación que permitan de forma ágil y precisa la toma de decisiones para la creación de obras para la mitigación de las amenazas y de riesgos, y que a su vez también admitan la actualización inmediata de la información, teniendo en cuenta las condiciones cambiantes.

4. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- ✓ Analizar el riesgo por inundación en el río Tunjuelito de la localidad de Bosa, para la generación de estrategias de prevención y mitigación del riesgo actual.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Generar un mapa de riesgo por inundación el río Tunjuelito en la localidad de Bosa.
- ✓ Establecer las zonas de vulnerabilidad alta en relación con los asentamientos urbanos en el área de estudio.

- ✓ Plantear estrategias para la reducción de vulnerabilidad ante inundaciones que asuman alto riesgo en la localidad de Bosa.

5. MARCO NORMATIVO

A continuación, se presenta la principal normatividad de orden nacional que reglamenta y orienta la gestión del riesgo en cuanto a inundaciones:

- **Ley 1523 del 2012 (24 de abril)** “Por la cual se adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres”
- **POT - Decreto 190 de 2004** “Decreto 190 de 2004, por el cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003”
- **Decreto 2157 de 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.”
- **Decreto 1807 del 19 de septiembre del 2014** “Por el cual se reglamenta el artículo 189 del Decreto Ley 019 de 2012 en lo relativo a la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial y se dictan otras disposiciones.”
- **Decreto 2672 de 2013 (20 de noviembre)**. “Por el cual se modifica parcialmente la estructura de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres.”
- **Decreto 4147 - 3 de noviembre 2011** “Por el cual se crea la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, se establece su objeto y estructura”
- **Decreto 1974 - 11 de septiembre de 2013** “Por el cual se establece el procedimiento para la expedición y actualiza del Plan Nacional de gestión del Riesgo.”
- **Proyecto Decreto incorporación PNGRD - 25/01/2016** “Proyecto de Decreto por el cual se adoptan el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres”

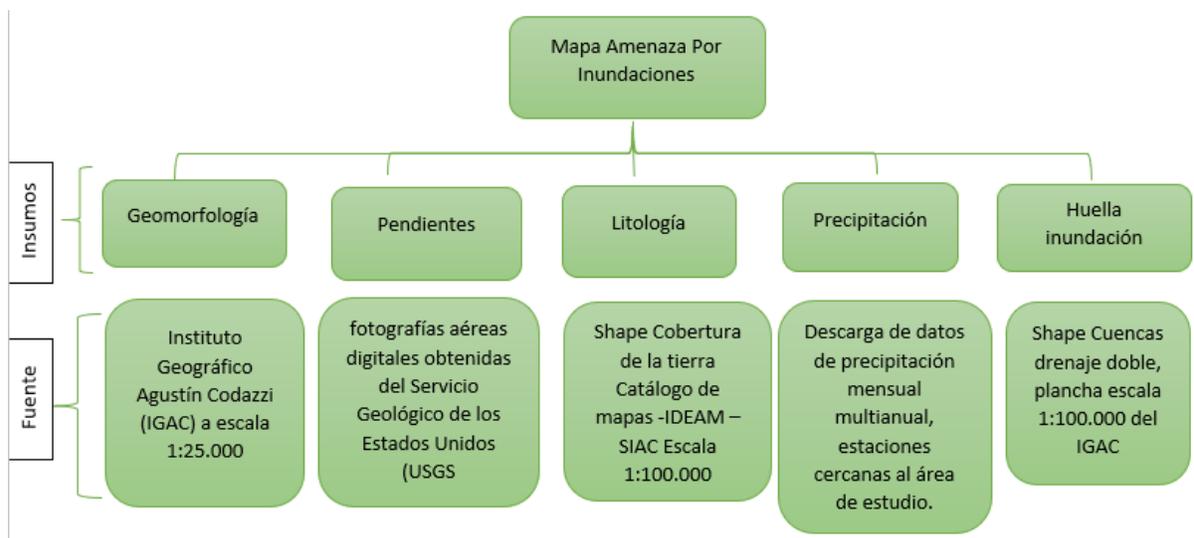
6. DISEÑO METODOLÓGICO

Para el presente proyecto se elaboró un estudio de riesgo por inundación por medio del software ArcGIS 10.5, esto permitirá la realización de una descripción de la información y generación de conceptos básicos fundamentales a fin de lograr una comprensión y socialización respecto a los riesgos presentes en la localidad de Bosa, la generación de metodologías de este estudio para la identificación de riesgo, amenaza y vulnerabilidad por el fenómeno natural de inundación se forjará por medio de un análisis de información geográfica, por consiguiente se establecieron metodologías enfocadas a los diferentes escenarios de inundación, las metodologías implementadas fueron extraídas de los estudios de (Monroy, Prada, A. F., 2019) y de (Cubillos Monroy, F. A. , 2016).

Para la elaboración de los mapas de acuerdo con la información suministrada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), se trabajó a una escala de 1:100.000, los mapas se elaboraron con la cartografía oficial del país, el IGAC adoptó en 2005 el sistema geodésico de referencia denominado-Magna-Sirgas (Marco Geocéntrico Nacional de Referencia, densificación del Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas), no obstante a través de la Resolución 471 de 2020, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) simplifica y flexibiliza el proceso de producción cartográfica mediante el uso de nuevas tecnologías y la aplicación de un único origen denominado “origen nacional” para el país.

Figura 1

Metodología implementada para la obtención del mapa de amenaza por inundación (Fuente Autores,2020)



Tablas de clasificación de la amenaza, de cada uno de los factores para la realización del mapa.

6.1.1 Geomorfología:

Se extrae del mapa geomorfológico realizado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) a escala 1:25.000 con la herramienta *clip* de la caja de herramientas para la localidad de Bosa.

Tabla 1

Clasificación de la amenaza Factor Geomorfología (Monroy, Prada, A. F., 2019).

Sb unidad Geomorfológica	Calificación	Calificación de la Amenaza
Promontorios de desechos de cantera	1	Muy Bajo
Ladera estructural de sierra homoclinal denudada Cerros residuales Canteras		
Ladera de contrapendiente de sierra homoclinal Ladera estructural denudada y residual	2	Bajo
Conos de taluds Comisas estructurales Escarpe de línea de falla		
Ladera de contrapendiente estructural Laderas estructurales anticlinales		

Cono de deslizamiento traslacional antiguo	3	Medio
Cono de deslizamiento traslacional reciente		
Planchas estructurales denudadas	4	Alto
Conos y lóbulos coluviales y soliflucción Planicies y deltas lacustritos Conos de deyección		
Planicies o llanuras de inundación Meandros abandonados	5	Muy Alto
Cuencas de decantación fluvial		

6.1.2 Pendientes

Con el DEM obtenido del USGS, se extrae el área de estudio y se implementa la herramienta *Slope*.

Tabla 2

Clasificación de la amenaza Factor Pendientes (Fuente Autores,2020)

% Pendiente	Calificación	Clasificación de la amenaza
0-3	5	Muy Alto
3-7	4	Alto
7-12	3	Medio
12-25	2	Bajo
>25	1	Muy Bajo

6.1.3 Litología

Teniendo como referente las unidades y características geológicas para la localidad de Bosa, se procede a realizar la clasificación por tipo de permeabilidad, de las cuales la ponderación de susceptibilidad se establece de acuerdo a parámetros aproximados de permeabilidad según el tipo de roca.

Tabla 3

Clasificación de la amenaza Factor Litología (Fuente Autores,2020)

Tipo de Relieve	Litología	clasificación	Clasificación amenaza
Plano de inundación	Depósitos clásticos hidro génicos. En sectores mantos de ceniza volcánica	5	Muy Alto
Zona urbana	Zona urbana	4	Alto
Plano de inundación	Depósitos clásticos hidro génicos. En sectores mantos de ceniza volcánica	5	Muy Alto

6.1.4 Precipitación

Para la precipitación se realizó un mapa de isoyetas con los datos de precipitación media anual desde el año 2009 al 2019 de 12 estaciones circundantes a la localidad de Bosa, de allí se determinó la precipitación promedio y se clasificó de la siguiente manera

Tabla 4

Clasificación de la amenaza Factor Precipitación (Fuente Autores, 2020)

Precipitación (mm)	clasificación	Clasificación amenaza
500	1	Muy Bajo
1000	2	Bajo

6.1.5 Huella Inundación

Para obtener la huella de inundación se extraen los drenajes dobles, de la localidad de Bosa, obtenida del IGAC, escala 1:25:000, se realiza un clip con la capa de Bosa y se procede a realizar un buffer múltiple a través de la herramienta zona de influencia de anillos múltiples cada 100 metros.

Tabla 5

Clasificación de la amenaza Factor Huella inundación (Fuente Autores, 2020)

Distancia (m)	Calificación	Clasificación de la amenaza
100	5	Muy Alto
200	4	Alto
300	3	Medio
400	2	Bajo
>500	1	Muy Bajo

Por último se realiza una unión entre las diferentes capas y se realiza la siguiente operación entre ellas.

Figura 2

Zonificación de Amenaza por Inundaciones (Fuente Autores,2020)

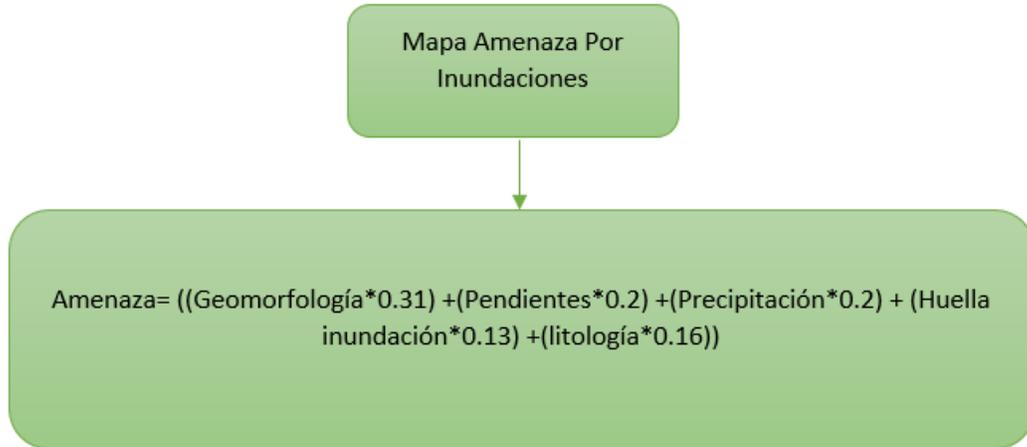


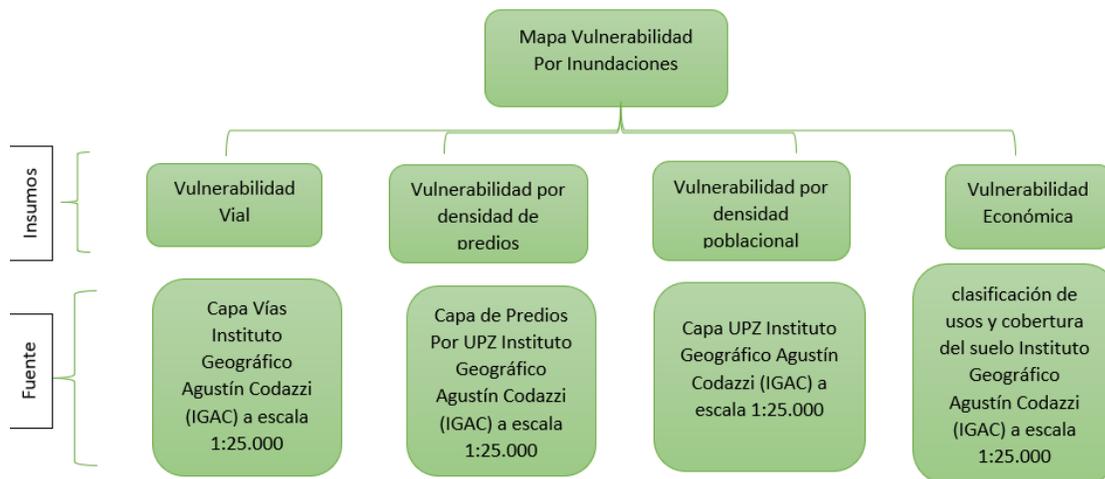
Tabla 6

Clasificación de la amenaza (Fuente Autores,2020)

Rango	Calificación	Clasificación de la amenaza
1-1,5	1	Muy Bajo
1,51-2,5	2	Bajo
2,51-3,5	3	Medio
3,51-4,5	4	Alto
>4,5	5	Muy Alto

6.2 Mapa Vulnerabilidad

Figura 3. Metodología implementada para la obtención del mapa de Vulnerabilidad por inundación (Fuente Autores,2020)



6.2.1 Vulnerabilidad Vial

Con la capa de vías, obtenida del IGAC, escala 1 25:000, se realiza un clip con la capa de Bosa y se procede a realizar un buffer múltiple a través de la herramienta zona de influencia de anillos múltiples cada 100 metros.

Tabla 7

Clasificación vulnerabilidad vial (Fuente Autores,2020)

Distancia m	Calificación	Clasificación de la amenaza
100	1	Muy Bajo
200	2	Bajo
300	3	Medio
400	4	Alto
>500	5	Muy Alto

6.2.2 Vulnerabilidad por Densidad de Predios

Para la densidad de predios, se eligió realizar la clasificación por las UPZ que conforman la localidad, en donde se escogió la capa de UPZ y predios, la densidad predial se obtuvo del diagnóstico físico y socioeconómico de la localidad de Bosa, realizado por departamento administrativo de planeación distrital allí están las densidades prediales por UPZ.

Tabla 8

Clasificación vulnerabilidad por densidad de predio (Fuente Autores,2020)

Nombre UPZ	Densidad Predial	Calificación	Clasificación
Tintal Sur	88,2	1	Muy Bajo
El Porvenir	92,68	1	Muy Bajo
Apogeo	197,98	2	Bajo
Bosa Occidental	448,19	4	Alto
Bosa Central	616,55	5	Muy Alto

6.2.3 Vulnerabilidad Poblacional

Para la vulnerabilidad poblacional, se escogió la capa de UPZ de la localidad y se añadieron los valores de densidad poblacional por UPZ, los cuales se obtuvieron de la secretaria de planeación, subsecretaria de información y estudios estratégicos en donde se encuentra la densidad de la población por hectárea para los años 2005 al 2020 en las unidades de planeamiento zonal.

Tabla 9

Clasificación vulnerabilidad por densidad poblacional (Fuente Autores,2020)

Nombre UPZ	Densidad Poblacional	Calificacion	Clasificacion
Tintal Sur	364,8	2	Bajo
El Porvenir	277,9	2	Bajo
Apogeo	292,1	2	Bajo
Bosa Occidental	438,6	4	Alto
Bosa Central	568	5	Muy Alto

6.2.4 Vulnerabilidad por Actividad Económica

Para este factor se escogio la capa de coberturas del suelo, en donde se toman en cuenta las áreas de importancia en la elaboración de bienes y servicios que alcanzasen a ser afectadas por la ocurrencia de fenómenos amenazantes de origen natural y antrópico.

Tabla 10

Clasificación vulnerabilidad por actividad Económica (Fuente Autores,2020)

Cobertura Usos del suelo	Calificación	Clasificación
1.1.1. Tejido urbano continuo	1	Muy Bajo
1.4.1. Zonas verdes urbanas	2	Bajo
2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos	4	Alto
2.3.1. Pastos limpios	5	Muy Alto

Por ultimo se realiza una unión entre las diferentes capas y se realiza la siguiente operación entre ellas.

Figura 4

Zonificación de Vulnerabilidad por Inundaciones (Fuente Autores,2020)

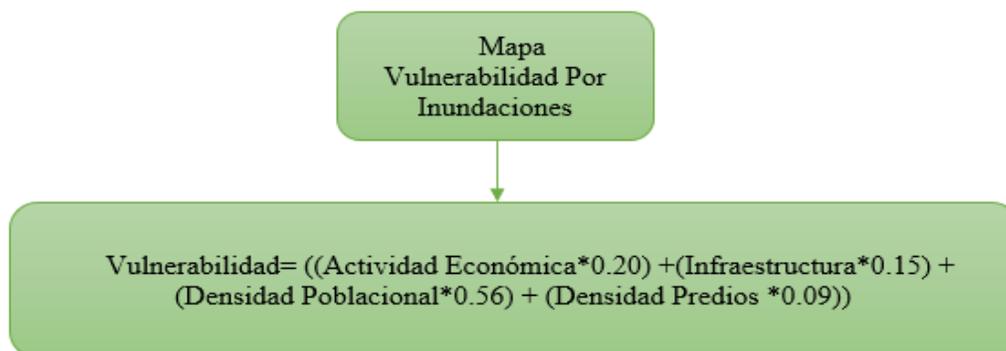


Tabla 11

Rangos de clasificación mapa de vulnerabilidad (Fuente Autores)

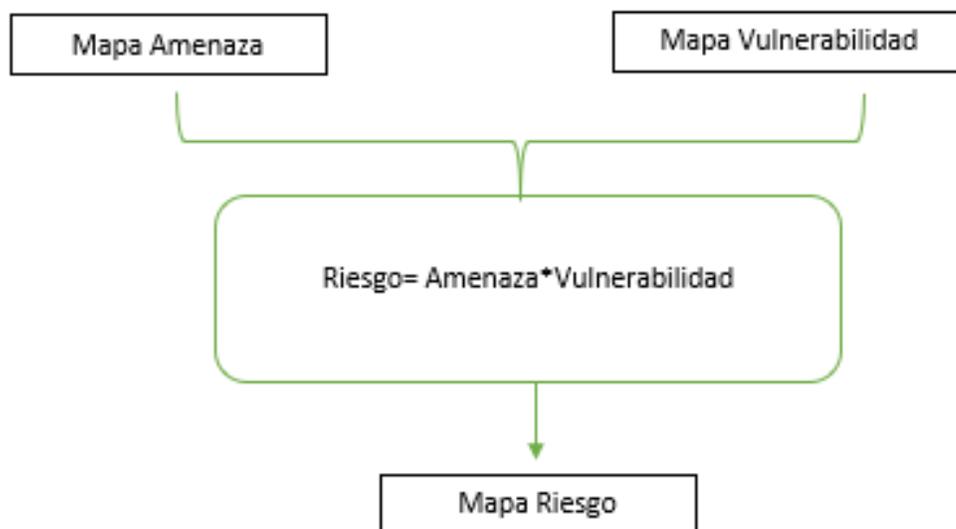
Rango	Calificación	Clasificación de la amenaza
0,8-1,6	1	Muy Bajo
1,61-2,4	2	Bajo
2,41-3,2	3	Medio
3,21-4	4	Alto
>4,1	5	Muy Alto

6.3 Mapa de Riesgo

Riesgo: Para la generación del mapa de riesgo se realiza un intersect entre la capa de amenaza y la capa de vulnerabilidad, luego en la tabla de atributos se realiza la multiplicación de los valores de amenaza y vulnerabilidad.

Figura 5

Zonificación de Riesgo por Inundaciones (Fuente Autores,2020)



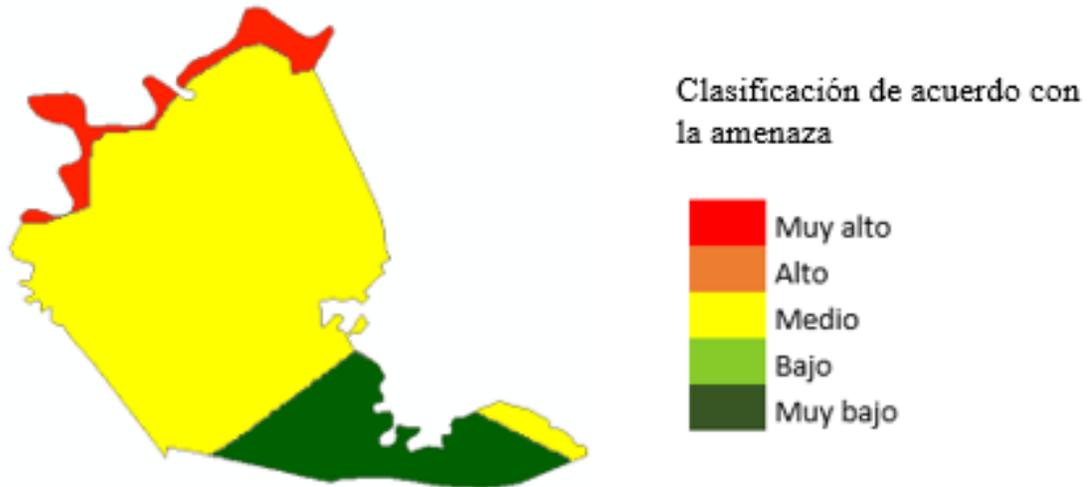
7. RESULTADOS

7.1 MAPAS PARA LA GENERACIÓN DEL MAPA DE AMENAZA

7.1.1 Mapa de la geomorfología clasificado por amenaza

Ilustración 1

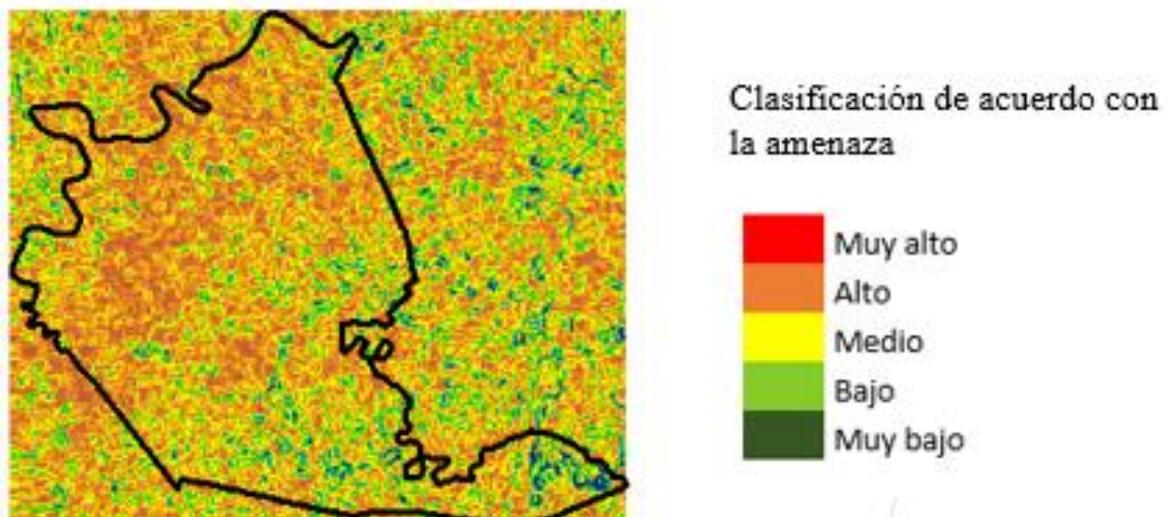
Mapa Geomorfología Clasificado (Fuente Autores)



7.1.2 Mapa pendiente clasificado por amenaza

Ilustración 2

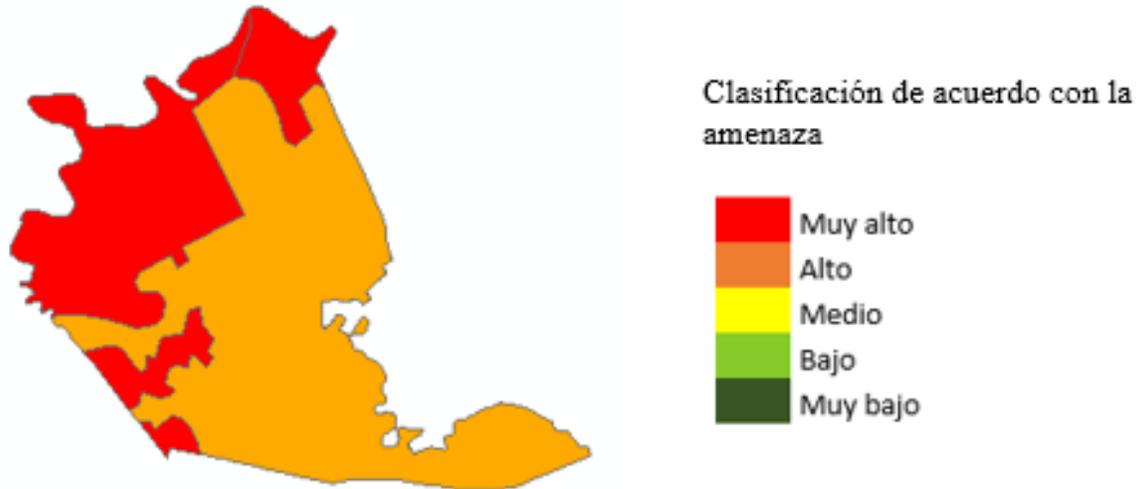
Mapas pendientes Clasificado (Fuente Autores)



7.1.3 Mapa litología clasificado por amenaza

Ilustración 3

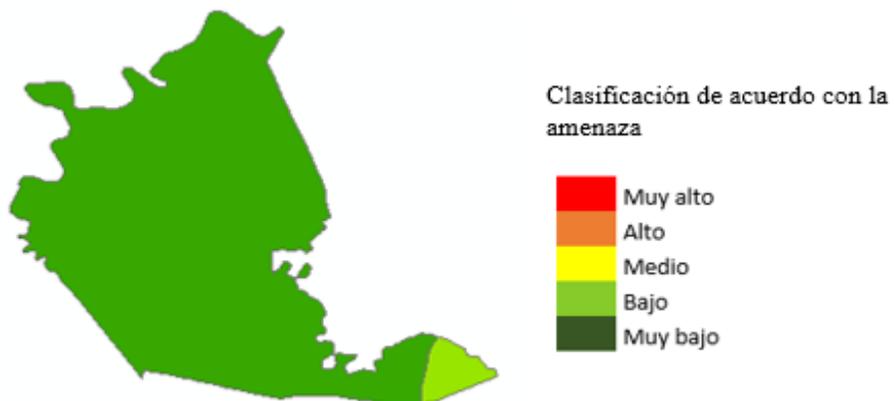
mapa de litología clasificado (Fuente Autores)



7.1.4 Mapa precipitación clasificado por amenaza

Ilustración 4

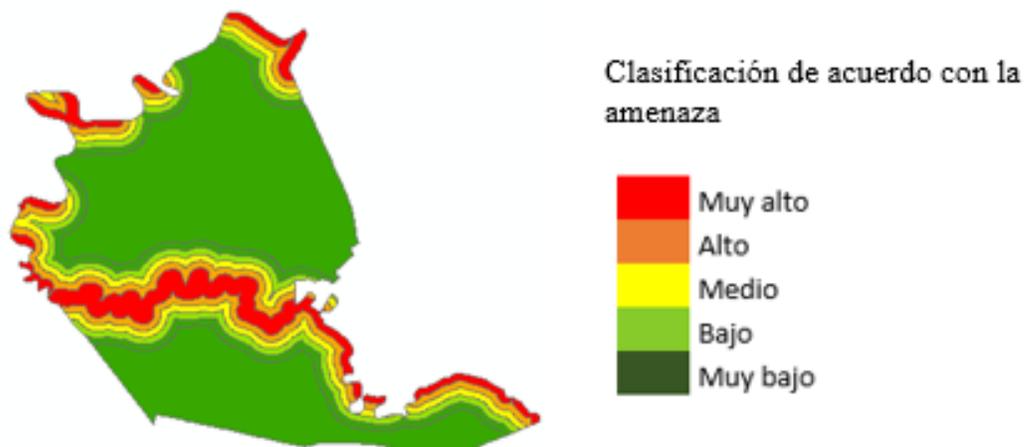
Mapa de precipitación Clasificado (Fuente Autores)



7.1.5 Mapa huella de inundación clasificado por amenaza

Ilustración 5

Mapa Huella Inundación (Fuente Autores)

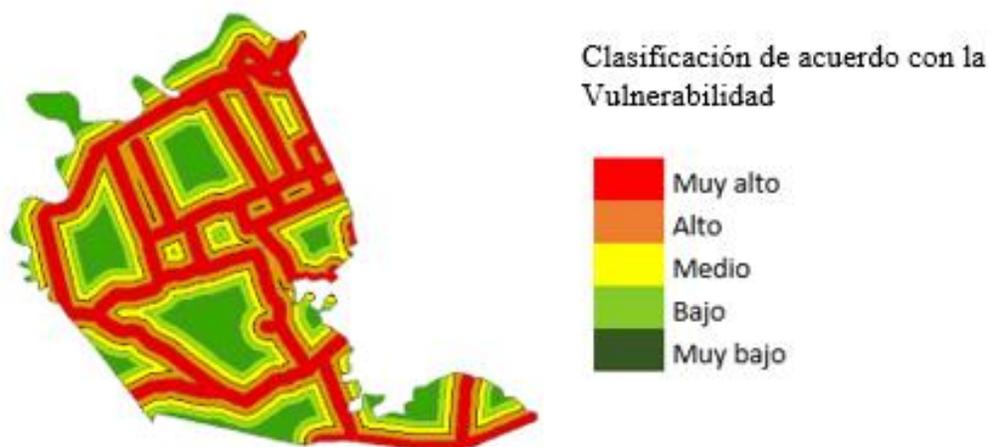


7.2 MAPAS PARA LA GENERACIÓN DEL MAPA DE VULNERABILIDAD

7.2.1 Mapa vulnerabilidad vial clasificado

Ilustración 6

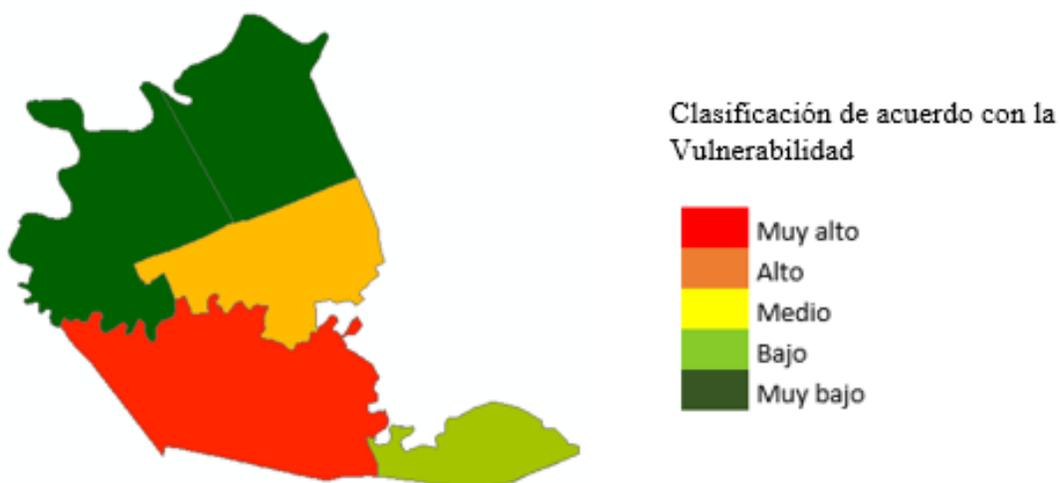
Mapa vulnerabilidad vial (Fuente Autores)



7.2.2 Mapa vulnerabilidad por densidad de predios clasificado

Ilustración 7

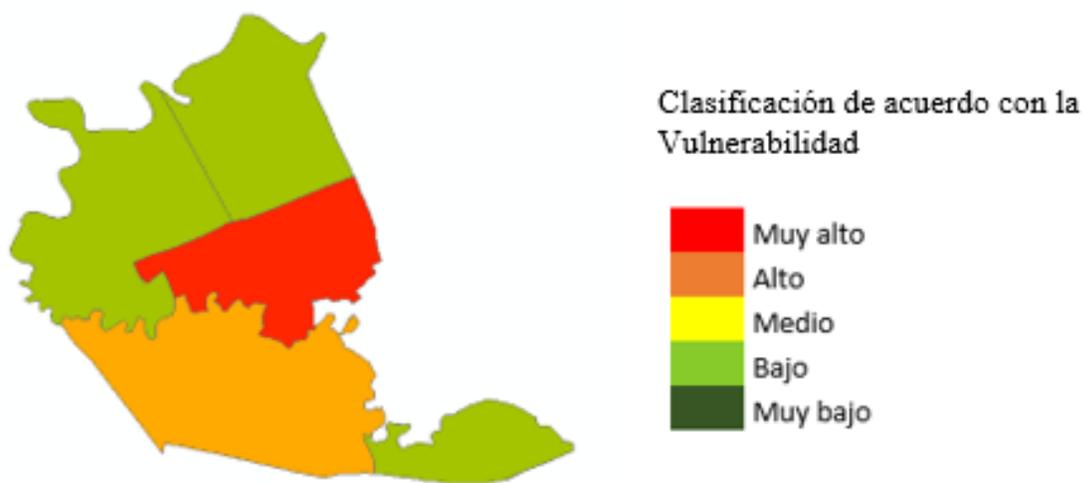
Mapa vulnerabilidad de predios (Fuente Autores)



7.2.3 Mapa vulnerabilidad por densidad de población clasificado

Ilustración 8

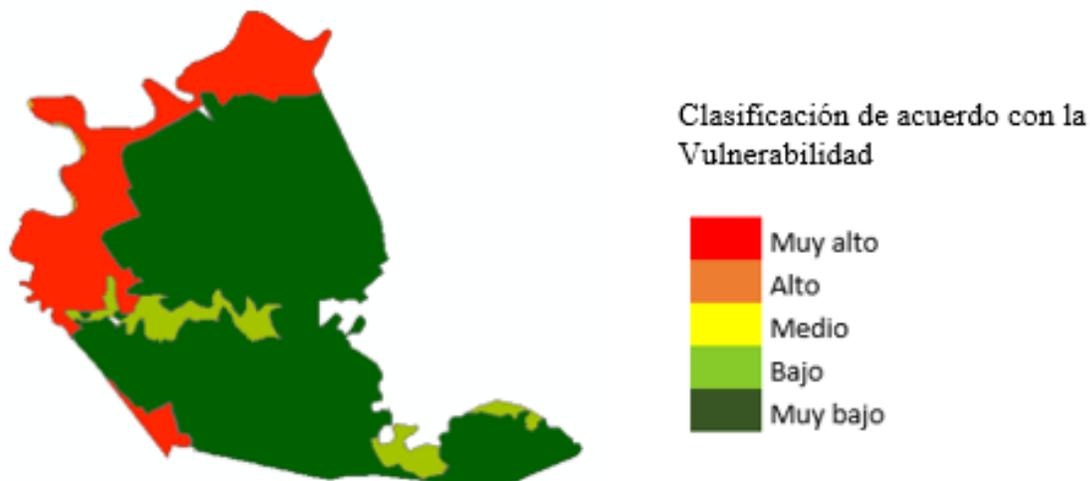
Mapa Vulnerabilidad por densidad poblacional (Fuente Autores)



7.2.4 Mapa vulnerabilidad por densidad de población clasificado

Ilustración 9

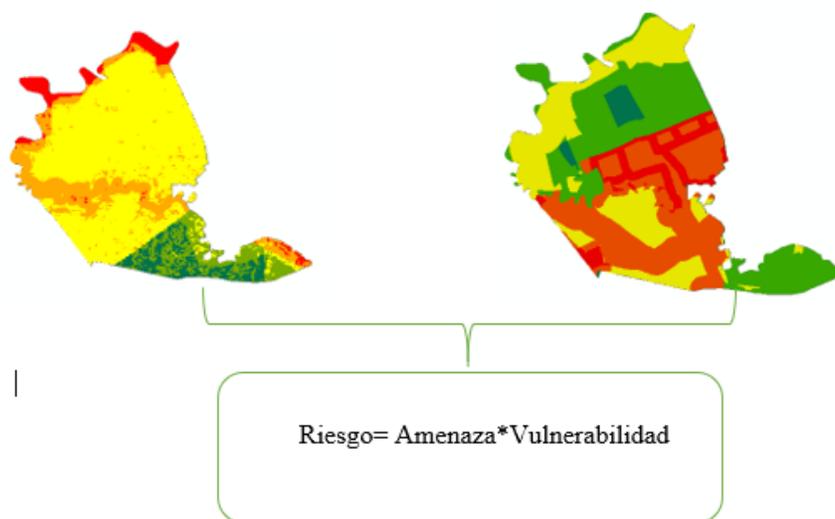
Mapa Vulnerabilidad por actividad económica (Fuente Autores)



7.3 MAPA DE RIESGO

Figura 6

Generación del mapa de riesgo (Fuente Autores)

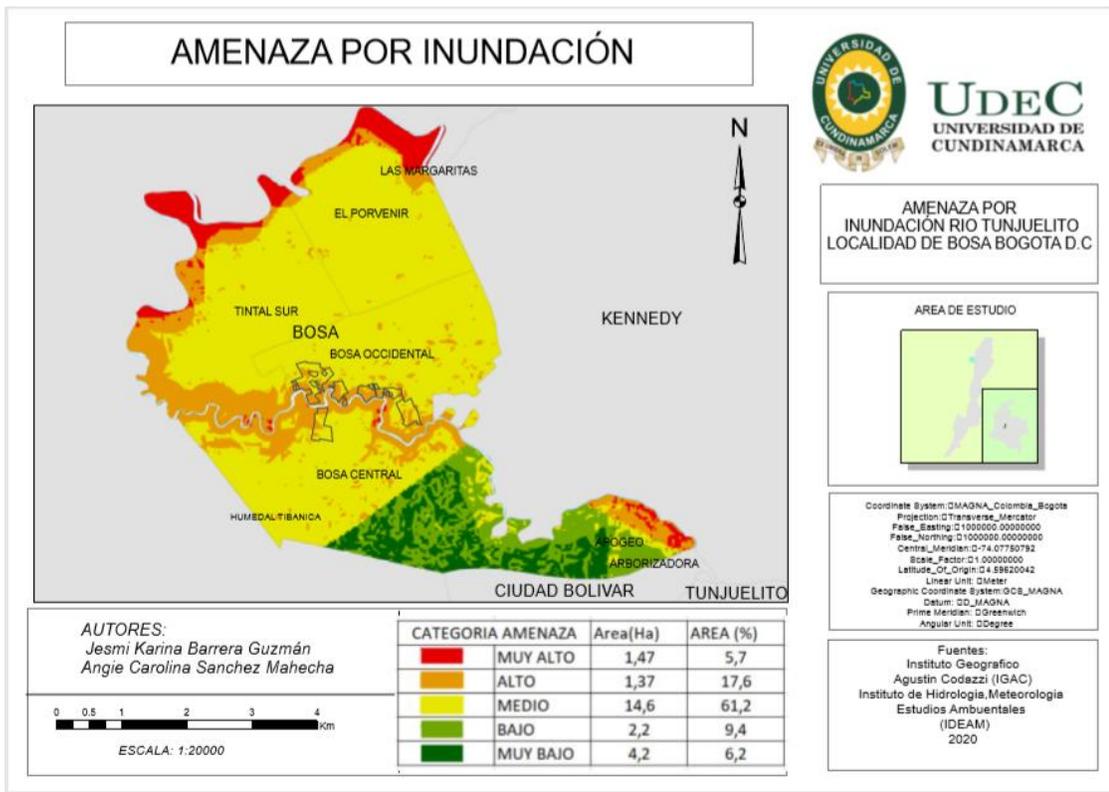


8. ANÁLISIS DE RESULTADOS

8.1 Amenaza

Mapa 1

Mapa Amenaza por inundación (Fuente Autores)



De acuerdo con el mapa de amenaza obtenido (Mapa 1), observamos que alrededor de 84,5 % del área superficial posee algún nivel de amenaza por inundación, dejando tan sólo 15,5 % del área de la localidad libre de amenaza, lo cual demuestra que es necesario el control de los asentamientos que se registran alrededor del río; su cercanía y ubicación en la cuenta media del Río Bogotá, la cuenca baja del Río Tunjuelo y la existencia del Humedal Tibanica, hacen propensas el área de estudio a inundaciones.

En la localidad de Bosa uno de los principales problemas está dado por la amenaza natural por inundación que bien son provocadas por los ríos Bogotá y Tunjuelito. En algunos sectores de la

localidad se pueden presentar inundaciones por encharcamiento de aguas residuales por taponamientos o fallas en las redes de alcantarillado y drenajes de aguas lluvias. (COMISIÓN AMBIENTAL LOCAL, 2012)

Algunos de los parámetros analizados evidenciaron que la zona que colinda con el Río Bogotá presenta una cobertura que corresponde a pastos limpios, donde se han ido transformando con el paso del tiempo en suelos urbanos, esto ocasiona cambios en los servicios ecosistémicos principalmente como lo son los de regulación hídrica, que precisamente en esta zona hace parte de la llanura de inundación del Río Bogotá, ya que suele presentar inundaciones en épocas de lluvia, el cambio del uso del suelo es un factor importante que genera medidas de control y reducción de la escorrentía. (BOSA, 2019)

La localidad de Bosa presenta zonas planas con pocas pendientes esto genera una baja capacidad de evacuar caudales; además la geomorfología de la localidad nos indicó que estos suelos son muy superficiales, pobremente drenados y de texturas finas, en conclusión, esto genera una alta probabilidad de riesgo de inundación

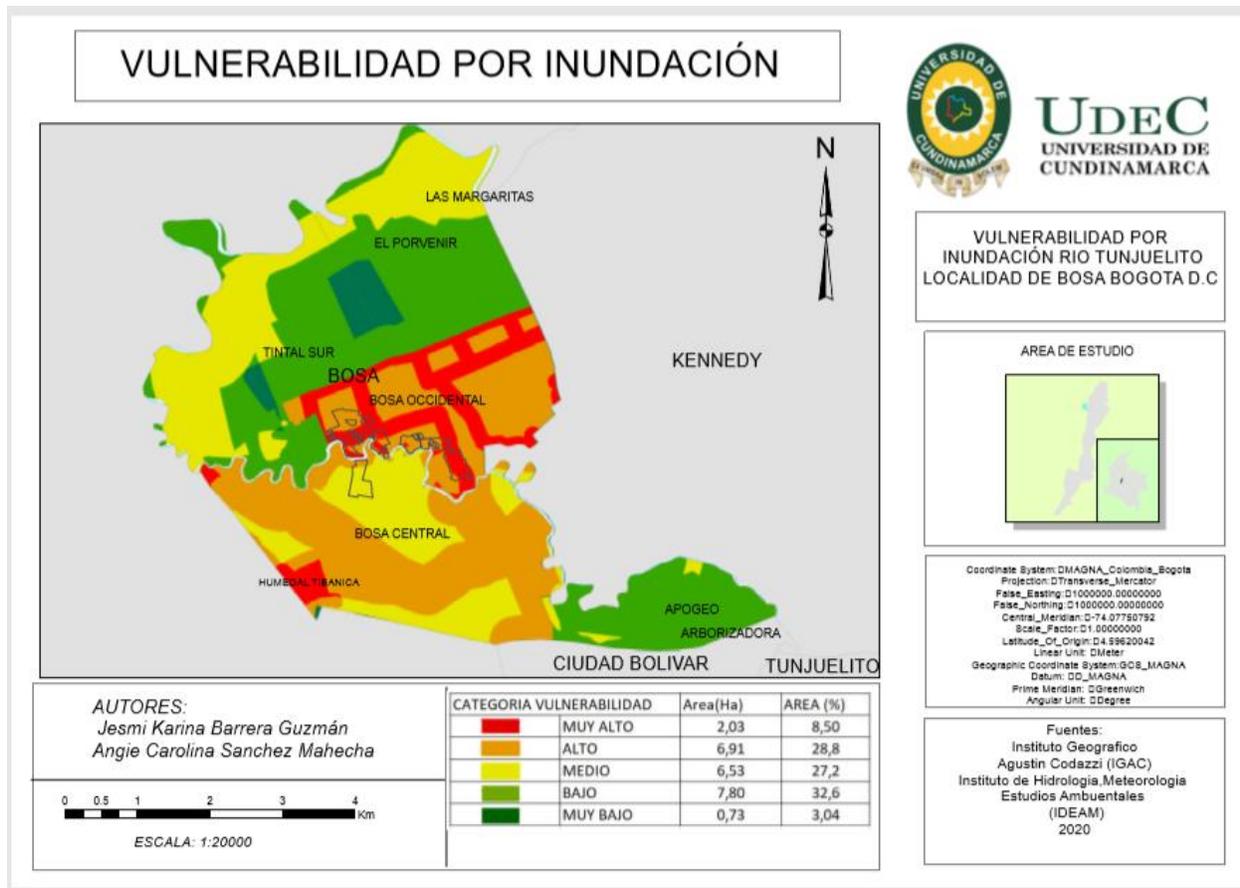
Según el mapa de amenaza se puede concluir que los siguientes barrios lindantes al río Tunjuelito se encuentran en zona de amenaza alta por inundación: San Bernardino XXII, San Bernardino XXIII, La Independencia, San Pedro, La Paz Bosa, entre otros.

En la zona de estudio se presentan encharcamientos producidos por deficiencias en el sistema de drenaje, estos son de aparición más lenta y de mayor duración, por esto son más frecuentes en las zonas más bajas y de menor pendiente como en los sectores: Tibanica, Estación Bosa, Bosa – Jiménez de Quesada, Bosa, La Independencia, San Bernardino. (COMISIÓN AMBIENTAL LOCAL, 2012)

8.2 Vulnerabilidad

Mapa 2

Mapa Vulnerabilidad por inundación (Fuente Autores)



La vulnerabilidad es un factor primordial para realizar el análisis de riesgo en el territorio, dado que implica el estudio de los efectos de un fenómeno sobre los elementos y/o componentes necesarios para el funcionamiento de la sociedad. (Monroy, Prada, A. F., 2019)

Para llevar a cabo el análisis de los factores que intervienen en la estimación del grado de vulnerabilidad, se consideró el estado actual de cada uno de los elementos que componen a la localidad, como los aspectos físicos, sociales y económicos, tomando como base la información suministrada por entidades como el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, y la secretaria de planeación.

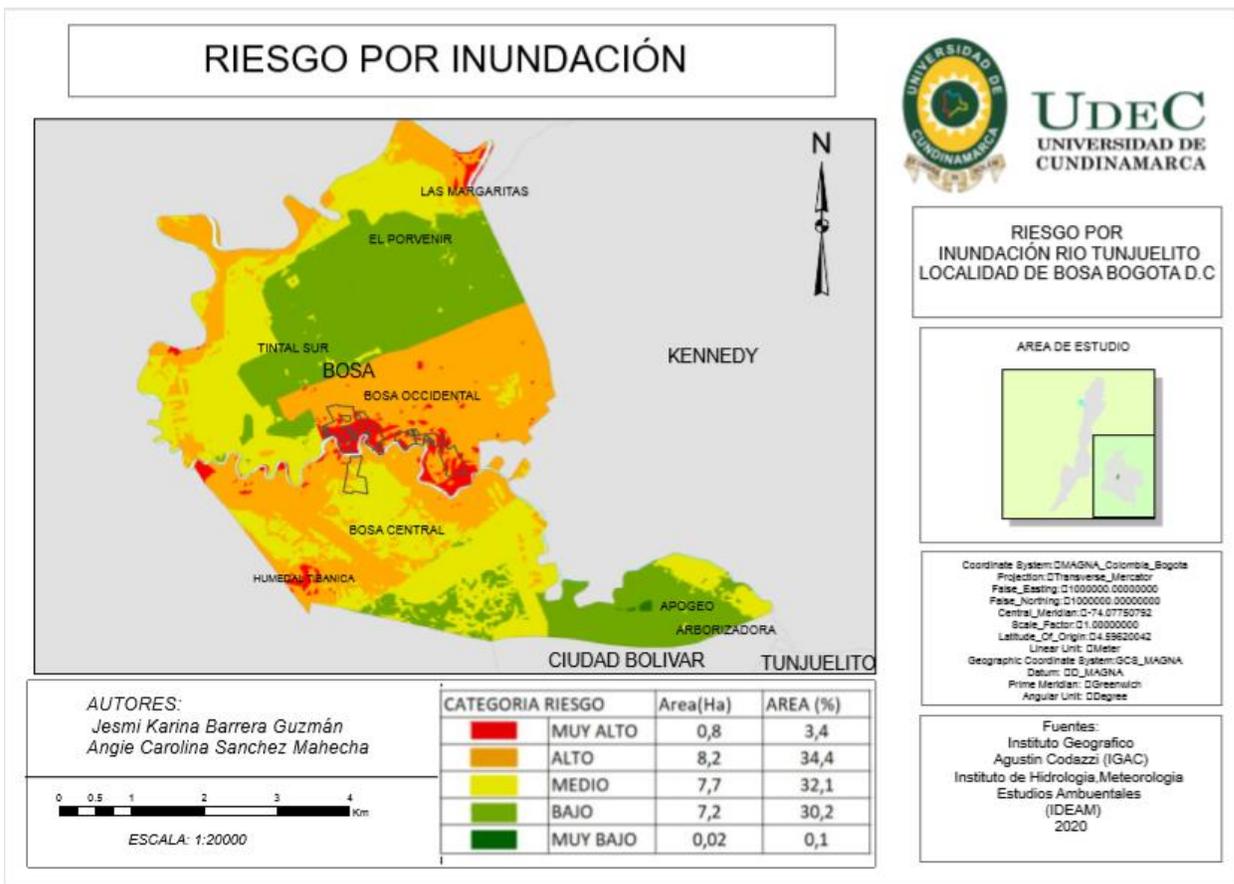
La vulnerabilidad del riesgo de la localidad (Mapa 2), es muy alta debido al crecimiento desordenado de los asentamientos humanos, en especial los que se localizan muy adyacente al río, se puede evidenciar que la localidad es cada vez es más propensa a zonas de amenaza de inundación ya que el crecimiento de las ocupaciones en las zonas inundables, pueden ocasionar o reflejar nuevas emergencias en un futuro. Esta alta vulnerabilidad se debe a que las unidades de planeamiento zonal de Bosa occidental y Bosa Central, se concentra la mayor densidad tanto poblacional como de predio, siendo un factor determinante en la vulnerabilidad por inundaciones. En el mapa de vulnerabilidad se observó una zona precisamente de vulnerabilidad alta y por conocimiento se tiene que en esa zona está ubicado en el Humedal Tibanica, como un ecosistema de gran valor natural y cultural, constituido por un cuerpo de agua permanente o estacional con escasa profundidad, una franja suele cubrirse por inundaciones periódicas y una franja de terreno inundable, se debe considerar que este humedal pertenecía a la cuenca hidrográfica del Rio Tunjuelito pero hoy en día está totalmente aislado de ese sistema, muy cerca del humedal pasa la Quebrada Tibanica que es su fuente de abastecimiento de agua principal, convertida hoy en un canal de desechos en el municipio de Soacha.

De acuerdo con el mapa de vulnerabilidad, las UPZ en bosa más frágiles por inundación de pertenecen obviamente a las más cercanas a la ronda del río Bogotá, y al Rio Tunjuelito como lo son Bosa Central, Bosa Occidental, y Tintal sur. Mientras, en la clasificación de amenaza media y baja se ubican más centrales.

8.3 Riesgo

Mapa 3

Mapa de riesgo por inundación (Fuente Autores)



En el Mapa 3, el riesgo de inundaciones de la localidad de Bosa se estableció en un 34% como alto, esto se debe principalmente a la identificación de altas amenazas por factores físicos como las pendientes y la geomorfología predominante en la zona, de igual manera la población del casco urbano presenta alta vulnerabilidad debido a los patrones de crecimiento poblacional y ordenación de estos. A estas áreas corresponden a las unidades de planeamiento zonal de bosa occidental y bosa central, lugares que presentan registros históricos de afectaciones en temporadas de lluvia, y comparando con el mapa de vulnerabilidad, se observa que dichas UPZ tienen alta vulnerabilidad debido a su alta densidad poblacional.

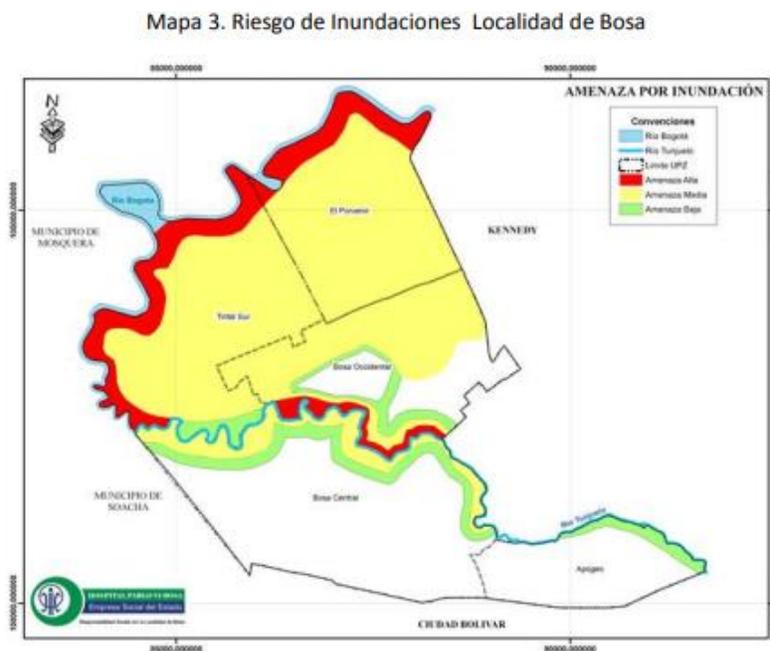
Es importante destacar que históricamente se han presentado inundaciones debido a la cercanía con el Rio Tunjuelito, y además con el Rio Bogotá, por lo tanto, es un territorio que requiere intervención para evitar que se presenten pérdidas humanas o económicas debido al incremento del riesgo por inundaciones.

El 30 % de la localidad de Bosa se clasificó en un nivel bajo de riesgo a inundación, esta cifra obedece especialmente a que son áreas con altas pendientes que por ende no son susceptibles a afectaciones por inundaciones, además presenta una baja vulnerabilidad debido a que en estas zonas no se presentan altas densidades poblacionales ni de predios, el área corresponde a la UPZ del porvenir y apogeo.

8.4 Comparación mapas de riesgo

Mapa 1

Riesgo por inundación Rio Tunjuelo (FOPAE, 2009)

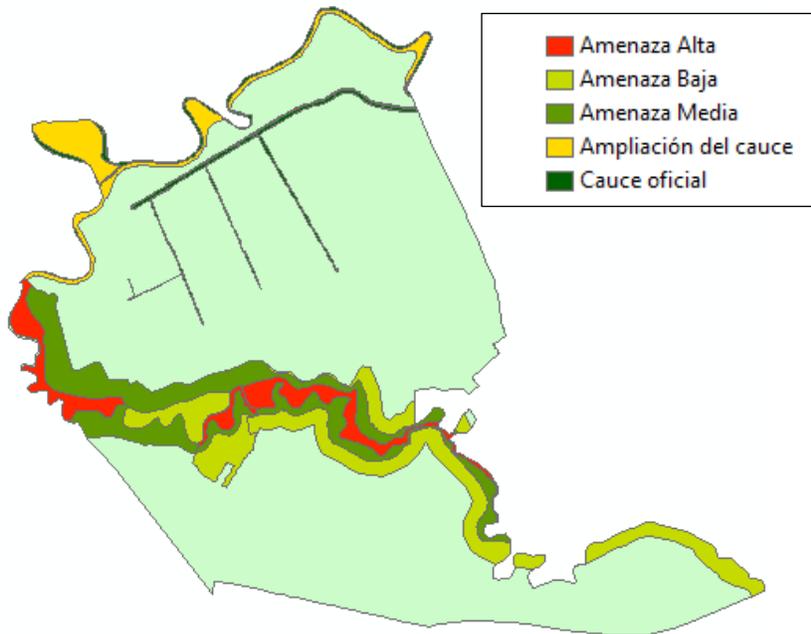


En comparación con el mapa de riesgo por inundación realizado por Fondo de Prevención y Atención de Emergencias FOPAE para el diagnóstico ambiental de la localidad de Bosa, se encontró que el área de riesgo alto era de un 6%, Sin embargo para este proyecto se encontró el

área de riesgo alto en un 9%, esto debido al gran crecimiento poblacional que ha tenido la localidad, teniendo en cuenta que el estudio fue realizado en el año 2009, se observa el mayor nivel de riesgo en el área que colinda con el río Bogotá.

Mapa 2

Amenaza por inundación Resolución. 1060 de 2018 (IDIGER, 2018)



La resolución 1060 de 2018 "Por la cual se actualiza el Mapa No. 4 "Amenaza por Inundación" del Decreto Distrital 190 de 2004"; esta actualización sobre la zonificación sustenta los conceptos técnicos de riesgo 8124 de 2016 por el cual se actualiza y reemplaza la zonificación de amenaza de inundación por desbordamiento del río Bogotá y del sector denominado el Corzo de las localidades de Bosa y Kennedy. De acuerdo con la Resolución 1060 de 2018 el concepto del IDIGER se realiza para atender la consulta de la Secretaria de Hábitat en actualizar el nivel de amenaza que existe sobre el suelo urbano aferente al río Bogotá que hace parte de la estructura ecológica principal, cuyas modificaciones se justifican por el proyecto de adecuación hidráulica del río Bogotá en ejecución por parte de la CAR. (SÁNCHEZ, 2019)

En este mapa de amenaza por inundación observamos que ostentan ciertas características diferentes al mapa final obtenido en el proyecto; por lo tanto IDIGER denomina una parte del mapa que es colindante con el río Bogotá como ampliación del cauce esto se da por las segundas inundaciones que se presentan en el lugar como se visualiza en nuestro mapa de riesgo en la zona colindante de la localidad de Bosa con el río Bogotá donde su rango es muy alto a riesgo por inundación; además en la zona se han realizado obras de adecuación que ayudan a reducir los desbordamientos generados esta transformación se denomina ampliación del cauce.

El nivel de amenaza alta se puede deducir que es principalmente porque ese sector presenta de manera constante procesos de asentamientos ilegales que invaden la ronda del río Tunjuelito donde aumenta la vulnerabilidad de la población.

8.5 Estrategias de Mitigación

- Para la mitigación de esta problemática la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá desde el año 2009 ha venido adelantando una serie de obras de canalización y ampliación de la cobertura del alcantarillado en diferentes sectores. Uno de ellos es el sector de San José, donde se construyó el colector Piamonte que es una tubería de dos kilómetros de largo, la cual servirá para mitigar las inundaciones en la localidad de Bosa durante la época de lluvia. Esta tubería permite atrapar las aguas lluvias de la zona ubicada entre la Autopista Sur hasta el río Tunjuelo y desde la calle 13 de Bosa hasta el límite entre Bogotá y el municipio de Soacha (Bogota, 2009).
- Los sistemas de infraestructura de redes de alcantarillado garantizan la correcta evacuación de aguas negras y lluvias, pero es importante garantizar su rehabilitación o renovación. En cuanto a la recolección de residuos sólidos que opera actualmente, ha generado ineficiencias en la gestión integral de los residuos sólidos ordinarios y potencialmente

aprovechables, además de dificultar el desarrollo de estrategias que garanticen la eficiente operación.

- También la actualización y correcto funcionamiento de las estaciones meteorológicas, las cuales permiten tener datos de precipitaciones con el fin de hacer proyecciones al corto mediano y largo plazo acerca de las épocas de lluvias y los periodos de retorno.
- Planes de adaptación de la infraestructura existente para la prevención de inundaciones, para hacer un mejor manejo de eventos previsibles.
- Se requieren mantener los cursos de agua como áreas naturales, naturalizando las riberas y empleando vegetación que se acomode, maximice la absorción de agua ante cualquier eventualidad.
- Crear y diseñar espacios verdes que se adecuen como espacios de infiltración que favorezcan con el funcionamiento del ciclo del agua en épocas de precipitación, ampliar las superficies permeables de la cuenca a partir de la generación de una trama de espacios verdes asociados al curso de agua (parques lineales, inundables, reservorios para el control de las crecidas, etc.) que absorban y contengan el agua en caso de inundaciones.

9 CONCLUSIONES

- La información obtenida permite concluir que las variables con mayor influencia ante la amenaza por inundación son las relacionadas con las características climatológicas y físicas de la zona de estudio como: la precipitación, la escorrentía o drenaje que está ligada a la geomorfología del suelo, pendientes, relieve concluyendo que las zonas planas se ven alteradas y afectadas por dichas inundaciones.
- En cuanto a la vulnerabilidad las variables con mayor influencia son la densidad de predios y densidad poblacional, dado que estas definen el nivel de afectación de la comunidad.

-
- En la ejecución del proyecto se concluye que las unidades de planeación zonal con mayor riesgo por inundación son Bosa Occidental y Bosa Central, en donde se presenta una mayor densidad poblacional y densidad predial, así como la expansión hacia las laderas del Rio Tunjuelito.
 - Los respectivos mapas desarrollados en este proyecto a través del sistema ArcGIS 10.5, permiten la incorporación de datos y también la modificación de variables para realizar estudios más profundos.
 - Se considera incrementar el número de parámetros tales como: mapa de eventos, hidrotopografía, series hidrometeorológicas, caudales, y otros que se consideren detonantes del fenómeno de inundación que permitan aumentar la contextualización espacial que logren acercarse más a las características geográficas y físicas de la localidad de Bosa para lograr resultados más específicos con el contexto de la localidad.
 - El mapa de precipitación nos permitió evidenciar que en la parte baja del río Tunjuelito se presentan menores precipitaciones con valores que oscilan entre 600-700mm, esta localidad se caracteriza por ser seca.
 - Un factor determinante que aumenta la vulnerabilidad por inundación son los asentamientos de viviendas ilegales por lo cual están íntimamente ligadas o relacionadas con la susceptibilidad del entorno en general según el mapa obtenido de vulnerabilidad de la localidad de Bosa.
 - Las zonas más propensas a que se presente el fenómeno de inundación en la localidad de Bosa corresponden a los barrios de zona plana con poca pendiente por tener una capacidad baja de evacuar caudales.

- La integración de los mapas de Geomorfología, Pendientes, Precipitación, Drenajes, Vías, es adecuada y la unificación entre estos en su entorno gráfico espacial es muy eficiente.
- Se identificó que los barrios San Bernardino XXII, San Bernardino XXIII, La Independencia, San Pedro, La Paz Bosa presentan alto riesgo por inundación.

10 RECOMENDACIONES

- Se deben rodear todas las partes interesadas como la alcaldía local, las juntas de acción comunal para promover y consolidar aspectos centrados en el reconocimiento de gestión de riesgos, en cuanto a las zonas más propensas a inundaciones en la localidad.
- Los datos obtenidos para la precipitación se apoyaron en los datos de varias estaciones meteorológicas que contaran con la información de precipitación total mensual pluviográfica y que estuvieran cercanas a la zona de estudio, se recomienda mejorar la búsqueda de estaciones que cuenten con la información y que estén cercanas a la zona donde se realiza el estudio para un mejor resultado.
- Los mapas de vulnerabilidad, riesgo, y amenaza deben proporcionar e igual apoyar las decisiones de gestión enfocadas al riesgo de inundación y son la entrada necesaria para la planificación de emergencia en la localidad de Bosa, por lo cual es de suma importancia el uso de los mapas en la localidad enfocados a los sistemas hídricos que compone la localidad de Bosa.
- Se hace necesario el uso de los respectivos mapas de amenaza, vulnerabilidad y riesgo de inundación para la aplicación y actualización en el plan local de gestión de riesgos de

la localidad de Bosa, del mismo modo para el Plan de Ordenamiento Territorial POT, en su componente de Amenazas en la actualización del POT 2020 para Bogotá.

- Se recomienda reglamentar y vigilar los códigos de construcción en la localidad de Bosa ya que deben estar vinculados a las zonas de alta amenaza.
- El uso de sistemas de información geográfica se recomienda para la aplicación e identificación de zonas de posible afectación por fenómenos naturales, ya que contribuye a la planeación y el bienestar de la localidad.
- El mapa de riesgo debe utilizarse como un instrumento de planificación y gestión que permite definir las acciones específicas según los niveles de riesgo. A partir de tal instrumento deberán definirse las medidas de previsión, prevención y mitigación, además requiere ser actualizado constantemente, en particular a partir de nuevos estudios del sistema hídrico en función de la variabilidad y el cambio climático.

11 BIBLIOGRAFÍA

Bogota, C. A. (2009). Diagnostico ambiental de la localidad de bosa. obtenido de

<http://www.ambientebogota.gov.co/documents/10157/2883161/diagn%c3%b3stico+ambiental+local+bosa+.pdf>

Bosa, p. p. (noviembre de 2019). obtenido de

http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/resol_2487_2019_viab_bosa37.pdf

Bustos; Mejia. (2017). análisis de inundación de la cuenca baja del río tunjuelo apoyados en sistemas de información geográficos. universidad católica de colombia, 14-15.

Comisión Ambiental local. (noviembre de 2012). diagnostico ambiental de la localidad de bosa. obtenido de

<http://www.ambientebogota.gov.co/documents/10157/2883161/diagn%3%b3stico+ambiental+local+bosa+.pdf>

Cubillos Monroy, f. a. . (2016). generación del mapa de inundación del río chicamocha departamento de boyacá, mediante una aplicación sig. obtenido de

<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/4775/1/cubillosmonroyferneyalexander2016.pdf>

El Tiempo. (29 de junio de 2018). crecimiento poblacional, ¿riesgo para la calidad de vida? obtenido de

<https://www.eltiempo.com/bogota/crecimiento-de-poblacion-en-bogota-237688>

FOPAE. (2009). diagnostico ambiental bosa. obtenido de

<http://www.ambientebogota.gov.co/documents/10157/2883161/diagn%3%b3stico+ambiental+local+bosa+.pdf>

Hospital Pablo VI Bosa I Nivel ese. (12 de abril de 2016). diagnóstico local 2014. obtenido de

http://www.saludcapital.gov.co/dsp/diagnosticos%20distritales%20y%20locales/local/2014/7_diagnosticolocal_2014_bosa_12abril2016.pdf

IDEAM. (2015). “mapa de susceptibilidad a inundaciones”. obtenido de

<https://www.mincit.gov.co/cmspages/getfile.aspx?guid=538c345d-adc6-490f-b45b-7bfaf35bb2e5>

IDEAM. (2018). estudio nacional del agua.

IDIGER. (16 de mayo de 2017). caracterización general del escenario de riesgo por inundacion. obtenido de

<https://www.idiger.gov.co/rinundacion#:~:text=%c2%bfqu%3%a9%20son%20las%20inundaciones%3f,->

[las%20inundaciones%20son&text=este%20fen%3%b3meno%20desempe%3%b1a%20un%20papel,ser%20inundadas%20pueden%20generarse%20afectaciones.](https://www.idiger.gov.co/rinundacion#:~:text=%c2%bfqu%3%a9%20son%20las%20inundaciones%3f,-)

IDIGER. (19 de julio de 2018). amenaza por inundacion.

IDIGER. (15 de octubre de 2019). caracterización general del escenario de riesgo por inundacion.

Monroy, Prada, a. f. (diciembre de 2019). zonificación de fenómenos amenazantes para la construcción

de escenarios de riesgo, como herramienta en la planificación territorial del municipio de

facatativá cundinamarca. obtenido de universidad cundinamarca:

<http://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/2787>

Rincón Villalba. (10 de 12 de 2007). control de inundaciones del río tunjuelito. obtenido de universidad

distrital: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/azimut/article/view/4041/6076>

Robayo, m. l. (2014). análisis de amenaza por inundación para la localidad de río tunjuelo. obtenido de

universidad catolica:

*[https://repositorio.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1578/1/an%c3%a1lisis_amenaza_inundaci%
c3%b3n_tunjuelito_por_sig.pdf](https://repositorio.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1578/1/an%c3%a1lisis_amenaza_inundaci%c3%b3n_tunjuelito_por_sig.pdf)*

Secretaria Medio Ambiente, c. (2015). descripción y contexto de las cuencas hídricas del distrito capital

(torca, salitre, fucha y tunjuelo). bogota: secretaría distrital de ambiente.

TUCC, c. e. (marzo de 2006). gestion de inundaciones urbanas. obtenido de

*[https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam_files/publicaciones/gestion-de-
inundaciones/gestion-de-inundaciones-urbanas-esp.pdf](https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam_files/publicaciones/gestion-de-inundaciones/gestion-de-inundaciones-urbanas-esp.pdf)*

12 ANEXOS

En una carpeta adicional agregar los archivos anexos que como mínimo deben ser:

a. Salidas gráficas

1. Mapa Amenaza Inundación (Formato PDF)
2. Mapa Vulnerabilidad Inundación (Formato PDF)
3. Mapa Riesgo Inundación (Formato PDF)

b. Hojas de Excel (Cálculos, matrices)

Datos de precipitaciones Estaciones Bosa (Formato XLS)

c. Información Geográfica (Shapefiles, GDB, Ráster)

Mapa inundación (Formato ZIP)