UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

PROYECTO CURRICULAR DE INGENIERÍA TOPOGRÁFICA.

TRABAJO DE GRADO EN LA MODALIDAD DE PASANTÍAS

ACTUALIZACIÓN Y COMPLEMENTACIÓN DE LA GDB PARA EL SIG DE LA ALCALDÍA MUNICIPAL DE CAJICÁ

PRESENTADO POR:

KATHERINE BIBIANA VILLA ROJAS CODIGO: 20131032039

ISABEL BETANCOURT LOPEZ CODIGO: 20132032319

DIRECTOR INTERNO:

ING. ROBINSON QUINTANA PUENTES

DIRECTOR EXTERNO:

OLGA LUCIA CARRANZA MOLINA

DIRECTORA DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

BOGOTÁ D.C

Contenido

Resumen 6

Justificación 7

Introducción 8

Objetivos 9

Objetivo general 9

Objetivos específicos 9

Marco teórico 10

Resultados 13

1. Actualización y complementación del SIG del municipio de Cajicá. 13

1.1. Creación de formularios para la secretaría de Gobierno. 13

1.2. Creación de mapas de la secretaría de Gobierno. 19

1.3. Cuadro de mando Inspección control y vigilancia para la secretaría de Gobierno. 21

2. Análisis multitemporal del PBOT 2014. 22

2.1. Análisis multitemporal 2014 – 2018 del Acueducto de Cajicá. 22

Análisis: 33

2.2. Análisis multitemporal de la gestión del riesgo de Cajicá 2014 – 2018. 33

Conceptualización 34

Análisis: 71

2.3. Desarrollo de Story Map acueducto y gestión del riesgo. 79

Conclusiones y recomendaciones 83

Bibliografía 84

Tabla de tablas

Tabla 1. Variación en vivienda, hogares y personas censos 2005-2018. 22
Tabla 2. Usuarios del acueducto. 23
Tabla 3. Comparación de usuarios y consumo 2014 - 2018. 25
Tabla 4. Áreas construida. 25
Tabla 5. Variación porcentual del área construida. 26
Tabla 6. Áreas año 2014 según el diámetro. 29
Tabla 7. Áreas año 2018 según el diámetro. 30
Tabla 8. Comparación de áreas acueducto 2014-2018 32
Tabla 9. Frecuencia Fuente: Revisión General PBOT Cajicá, Anexo No.2 Gestión del Riesgo. 34
Tabla 10. Intensidad, Fuente: Revisión General PBOT Cajicá, Anexo No.2 Gestión del Riesgo 35
Tabla 11. Territorio afectado, Fuente: Revisión General PBOT Cajicá, Anexo No.2 Gestión del Riesgo. 35
Tabla 12. Territorio afectado. Intervalos de Calificación de Amenazas. 36
Tabla 13. Evaluación de amenaza por inundación Fuente: Revisión General PBOT Cajicá, Anexo No.2 Gestión del Riesgo 39
Tabla 14. Criterios para la definición de la amenaza por inundaciones. (PMGR, 2018) 42
Tabla 15. Evaluación de amenaza por incendios forestales. 46
Tabla 16. Criterios para la definición de la amenaza por avenidas torrenciales. 60
Tabla 17. Evaluación de amenaza por remoción en masa. 65
Tabla 18. Grafica de áreas amenaza por inundación 71
Tabla 19. Comparación de áreas incendios forestales 73
Tabla 20. Comparación de áreas amenaza por remoción en masa 77

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1. Hoja de cálculo Survey 123 Connect for ArcGIS. fuente: Learn ArcGIS. 13
Ilustración 2. hoja de cálculo Survey 123 Connect for ArcGIS. fuente: Learn ArcGIS. 14
ilustración 3. Formato Secretaría de Gobierno formulario Informe técnico por comportamiento contrario a la integridad urbanística. 15

Ilustración 4. Formato xls formulario Informe técnico por comportamiento contrario a la integridad urbanística. 16
Ilustración 5. Vista previa formulario Informe técnico por comportamiento contrario a la integridad urbanística 16
ilustración 6. Visualización en la aplicación móvil formulario Informe técnico por comportamiento contrario a la integridad urbanística. 17
Ilustración 7. Formato xls formulario Afectación y ocurrencia de las conductas delictivas. 18
Ilustración 8. Vista previa formulario Afectación y ocurrencia de las conductas delictivas. 18
Ilustración 9. Visor mapa sitios de interés, ArcGIS Server 19
Ilustración 10. Tabla de atributos sitios de interés, ArcGIS Server. 20
Ilustración 11. visor mapa presentación concejo, ArcGIS Server. 20
Ilustración 12. Cuadro de mando inspección, control y vigilancia establecimientos de comercio. En ArcGIS Server. 21
Ilustración 13. Junta de acción comunal El Rocío. En ArcGIS Server. 21
Ilustración 14. Buffer 200 metros cartografía PBOT 2014 27
Ilustración 15. Buffer 200 metros, cartografía EPC 2018 28
Ilustración 16. Acueducto Cajicá 2014 29
Ilustración 17. Plano Acueducto Cajicá 2018 30
Ilustración 18. Plano comparativo del acueducto 2014-2018 31
Ilustración 19. Mapa amenaza por inundación. 40
Ilustración 20. Mapa amenaza por inundaciones 43
Ilustración 21. Mapa amenaza por Incendios Forestales 47
Ilustración 22. Mapa amenaza por Incendio Forestal 48
Ilustración 23. Mapa amenaza por Incendio forestal 50
Ilustración 24. Mapa amenaza sísmica 53
Ilustración 25. Mapa amenaza por Avenida torrencial 58
Ilustración 26. Mapa amenaza por Avenida torrencial 61
Ilustración 27. Mapa amenaza por remoción en masa 66
Ilustración 28. Factor de seguridad para definir categorías de amenaza a corto y largo plazo 68
Ilustración 29. Mapa por remoción en masa 69
Ilustración 30. Mapa comparativo Amenaza por inundación 72

Ilustración 31. Mapa comparativo Amenaza por incendio forestal PBOT-PMGR.....74
Ilustración 32. Mapa comparativo Amenaza por incendio forestal CAR-PMGR.....75
Ilustración 33. Mapa comparativo Amenaza por remoción en masa 78
Ilustración 34. Introducción Story map Acueducto. 79
Ilustración 35. Mapa áreas construidas Story map Acueducto. 80
Ilustración 36. Gráfica comparación de áreas Story map Acueducto. 80
Ilustración 37. Introducción Story map Gestión del riesgo.....81
Ilustración 38. Mapa comparativo de amenaza por inundación Story map Gestión del riesgo. 81
Ilustración 39. Mapa comparativo de amenaza por remoción en masa Story map Gestión del riesgo. 82

Tabla de gráficas

Gráfica 1. Crecimiento de viviendas, hogares y personas censos 2005-2018.....23
Gráfica 2. Usuarios del acueducto.....24
Gráfica 3. Comparación de áreas acueducto 2014 – 2018 32

Resumen

Los Sistemas de Información geográfica son una herramienta que con el paso de los años ha sido clave para el manejo de la información geográfica por su facilidad de uso y la gran cantidad de aplicaciones en las que puede generar disminución de esfuerzos y un fácil acceso a la información de manera dinámica. El municipio de Cajicá, se encuentra implementando este instrumento con el fin de unificar la información perteneciente a cada una de las dependencias que de él hacen parte.

Para llevar a cabo la implementación del SIG es necesario la recolección de información de cada una de las dependencias y la captura de información en campo para la creación de bases de datos con componentes geográficos. Parte de la información georreferenciada se puede adquirir por medio de la cartografía del PBOT del municipio realizando un análisis multitemporal, el cual será una base importante durante el desarrollo del proyecto.

Palabras claves

SIG, GDB, georreferenciación, PBOT, Análisis Multitemporal.

Justificación

La implementación de un Sistema de Información Geográfico (SIG), por medio de la actualización de bases de datos geográficos (GDB), es un paso de suma importancia para el desarrollo del municipio; que la alcaldía de Cajicá cuente con información de este tipo, desde la secretaría de planeación, es una puerta abierta para el municipio en la solución de problemáticas e implementación de mejoras para la población.

Para la implementación del SIG se hace necesario unificar la información con la que cuenta cada una de las secretarías que conforman la administración municipal, con el fin, del fácil acceso a la información y así permitir una armonía en el cumplimiento del PBOT y el plan de desarrollo.

Pertenecer a la secretaría de planeación de la alcaldía de Cajicá para la realización de pasantías, fue una oportunidad para el desarrollo del perfil profesional como ingenieros topográficos, que permite poner en práctica los conocimientos obtenidos durante la carrera y demostrar como la Ingeniería Topográfica, por medio del manejo de información geográfica, ayuda a generar soluciones para el desarrollo social, económico y ambiental del municipio.

Introducción

Los sistemas de información geográfica, cuentan con aplicaciones para diferentes prácticas. Con el paso del tiempo, ha sido mayor su implementación para el manejo de la información, gracias a su facilidad de uso, ya que esta herramienta ha dejado de ser exclusivamente de algunos expertos para ser del manejo público.

En las entidades gubernamentales, es importante la sistematización y el manejo eficiente de la información, con el fin de evitar que las diferentes administraciones y subdivisiones, al alimentar sus bases de datos de manera autónoma, generen registros duplicados, información dividida, incompatibilidad de formatos, inaccesibilidad a los datos y desaprovechamiento de recursos.

Debido a lo expuesto anteriormente, la secretaría de planeación de Cajicá, teniendo como recurso humano estudiantes de Ingeniería topográfica y carreras afines, que se encuentran desarrollando pasantías, está implementando un SIG con el fin de unificar la información y actividades de las diferentes secretarías que conforman la alcaldía municipal, para así, obtener una base de datos actualizada, accesible y dinámica que garantice una información coherente al estado actual del municipio, consiguiendo cumplir los lineamientos del Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) y hacer un seguimiento al cumplimiento de las metas del plan de desarrollo.

Dada la magnitud de la información con la que cuenta cada una de las secretarías y teniendo en cuenta que puede existir información faltante no fue posible la culminación total del SIG durante el periodo de pasantía, por lo cual, se espera que el proyecto siga siendo desarrollado por siguientes pasantes o especialistas.

Objetivos

Objetivo general

Apoyar en la implementación de un sistema de Información Geográfico (SIG) de la alcaldía municipal de Cajicá que organice la información general del municipio de forma dinámica y de fácil administración.

Objetivos específicos

- Recolectar información de las diferentes dependencias del municipio mediante visitas a cada una y trabajo en campo.
- Realizar un análisis multitemporal de expansión urbana con base en la cartografía y documentación del PBOT del municipio y sus actualizaciones.
- Actualizar la base de datos geográfica (GDB) del municipio.
- Proponer, a partir del conocimiento adquirido y el análisis realizado, mejoras con el fin de obtener como resultado un producto completo que satisfaga las necesidades de los usuarios.

Marco teórico

- **Plan de Ordenamiento Territorial (POT):** "es un instrumento técnico y normativo de planeación y gestión de largo plazo; es el conjunto de acciones y políticas, administrativas y de planeación física, que orientarán el desarrollo del territorio municipal por los próximos años y que regularán la utilización, ocupación y transformación del espacio físico urbano y rural. Un POT es en esencia, el pacto social de una población con su territorio" donde los "PLANES BASICOS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (PBOT): Deben elaborarlos los municipios con población entre 30.000 y 100.000 habitantes". (Ministerio de Ambiente, 2004); siendo Cajicá un municipio con 61.549 habitantes según las proyecciones del DANE para el 2019 (DANE, Proyección municipios 2005 - 2020, 2011), se hace uso del PBOT.

- **Sistema de información geográfica (SIG):** es un sistema empleado para describir y categorizar la Tierra y otras geografías con el objetivo de mostrar y analizar la información a la que se hace referencia espacialmente. Este trabajo se realiza fundamentalmente con los mapas.

  El objetivo de SIG consiste en crear, compartir y aplicar útiles productos de información basada en mapas que respaldan el trabajo de las organizaciones, así como crear y administrar la información geográfica pertinente. (ESRI, s.f.)

- **Análisis multitemporal:** se le conoce como el análisis de tipo espacial que se realiza mediante la comparación de las coberturas interpretadas en dos imágenes de satélite o mapas de un mismo lugar en diferentes fechas y que permite evaluar los cambios en la situación de las coberturas que han sido clasificadas (CHUVIECO SALINERO, 1990)

- **Geodatabase (GDB):** Es una Base de datos o estructura de archivos para almacenar, consultar y manipular datos espaciales. La geometría del almacenamiento de la base de datos geográficos corresponde a un sistema de referencia espacial, atributos y reglas de comportamiento para los datos. Varios tipos de conjuntos de datos geográficos pueden ser recogidos en una base de datos geográficos, incluidas las clases características, atributo de las tablas, conjuntos de datos Ráster, conjuntos de datos de red, topologías y muchos otros. (Instituto geografico Agustin Codazzi, 2016, pág. 18)

- **Georreferenciación:** es un Proceso utilizado para determinar la posición de un objeto o conjunto de datos mediante un sistema de coordenadas referidas a la superficie terrestre. (Instituto geografico Agustin Codazzi, 2016, pág. 19)
- **Survey 123 Connect for ArcGIS:** es parte de Esri Geospatial Cloud, una solución completa basada en formularios para crear, compartir y analizar encuestas. Utilizado para crear formularios inteligentes, valores predeterminados y compatibilidad con varios idiomas. Recopila datos a través de dispositivos Web o móviles, incluso cuando están desconectados de Internet. Analiza los resultados rápidamente y carga los datos de forma segura para profundizar en el análisis. (Esri Chile, s.f.)
- **ArcGIS Pro:** es la aplicación de SIG de escritorio profesional más actual de Esri. Con ArcGIS Pro, se puede explorar, visualizar y analizar datos, crear mapas 2D y escenas 3D, además de compartir trabajos con ArcGIS Online o un portal de ArcGIS Enterprise. (Esri, s.f.)
- **ArcGIS Enterprise:** es el sistema de software fundacional del SIG y es la base técnica de las funciones de representación cartográfica, visualización, análisis y administración de datos. Se trata de la columna vertebral de la ejecución del conjunto de aplicaciones Esri y sus propias aplicaciones personalizadas. ArcGIS Enterprise está estrechamente integrado con ArcGIS Desktop y ArcGIS Pro para la representación cartográfica y la creación, y se conecta plenamente a ArcGIS Online para compartir contenido entre sistemas.

  La colaboración y la flexibilidad son elementos claves de ArcGIS Enterprise y le permiten organizar y compartir su trabajo en cualquier dispositivo en todo momento y lugar. (ArcGIS Enterprise, s.f.)

- **ArcGIS Online:** ArcGIS Online es un portal de colaboración GIS, que permite descubrir, encontrar, compartir, crear, almacenar, organizar contenido geográfico y construir aplicaciones. Manejar datos, mapas y aplicaciones en la nube.

  A través de ArcGIS.com, la página web de ArcGIS Online, usted puede acceder a mapas, aplicaciones y herramientas publicadas por Esri y otros usuarios SIG. También puede compartir su propio contenido a una amplia comunidad de usuarios dentro y fuera de su organización, solo debe ser usuario de ArcGIS Online

Enriquecido con información geográfica de usuarios Esri de todo el mundo, le brinda opciones para compartir información, para comunicarse con otros usuarios de la plataforma, con elementos para enriquecer sus aplicaciones web, y sobre todo disponer de una gran gama de aplicaciones móviles para acceder a la misma desde cualquier tipo de dispositivos. (Esri, s.f.)

- **Cuadro de mando (Dashboard):** Un cuadro de mando es una vista de información geográfica que le ayuda a monitorizar eventos o actividades. Los cuadros de mando se han diseñado para mostrar varias visualizaciones que trabajan juntas en una sola pantalla. Ofrecen una vista integral y atractiva de sus datos, así como información clave para tomar decisiones de un vistazo. Al igual que los mapas web y las capas web, los cuadros de mando forman parte del modelo de geoinformación de ArcGIS.

  Los cuadros de mando están formados por elementos, tales como mapas, listas, gráficos, calibres e indicadores, y ocupan el 100 % de la ventana de navegador de la aplicación. Los elementos se pueden apilar o agrupar de varias formas. (Esri, 2019)

- **Story map:** La plantilla de aplicación Story Map Series le permite presentar una secuencia de mapas y otro contenido como pestañas, mediante un panel lateral o como viñetas numeradas. Story Map Series resulta idónea para presentar un conjunto de mapas relacionados, como los mapas que muestran los mismos fenómenos para distintas ubicaciones, o fenómenos diferentes para la misma ubicación. (ArcGIS Enterprise, s.f.)
  Los Story Maps usan la geografía como un medio para organizar y presentar información. Cuentan la historia de un lugar, evento, problema, tendencia o patrón en un contexto geográfico. Combinan mapas interactivos con otro contenido rico (texto, fotos, ilustraciones, video y audio) dentro de experiencias de usuario intuitivas. Si bien muchos Story Maps están diseñados para audiencias generales y no técnicas, algunos mapas de historias también pueden servir a audiencias altamente especializadas. Utilizan las herramientas de SIG, y a menudo presentan los resultados del análisis espacial, pero no requieren que sus usuarios tengan conocimientos o habilidades especiales en SIG. (Carroll, 2018)

Resultados

1. Actualización y complementación del SIG del municipio de Cajicá.

Uno de los objetivos principales que tiene la secretaría de planeación de Cajicá, consiste en reunir la información de las diferentes entidades y secretarías de la Alcaldía en una base de datos con el fin de tener fácil e inmediato acceso a la información necesaria. Lo anterior se está realizando por medio de la plataforma de ESRI, ArcGIS Server, de la cual la alcaldía de Cajicá cuenta con licencia actualizada.

1.1. Creación de formularios para la secretaría de Gobierno.

Puesto que la alcaldía debe mantener una constante actualización de información de todo el municipio, se genera la necesidad de contar con herramientas que faciliten la captura y actualización de datos, reemplazando las tareas realizadas en papel por los formularios digitales con los que cuenta ArcGIS, los cuales se crearon por medio del software Survey 123 Connect for ArcGIS.

Un formulario se realiza de la siguiente manera:

Desde la aplicación de escritorio Survey 123 Connect for ArcGIS se crea una nueva encuesta y ésta da la oportunidad de escoger la categoría de encuesta que más se adecue a lo que se desea realizar.

Se creará la mayor parte de la encuesta en la hoja de cálculo XLS. Las primeras tres columnas de la encuesta se usan para crear las preguntas de la encuesta. Estas columnas están congeladas, lo que significa que aparecerán en la hoja de cálculo independientemente de dónde se desplace por ella. De forma predeterminada, puede que estas columnas congeladas cubran otras columnas de la hoja. Para acceder a estas otras columnas, utilice la barra de desplazamiento horizontal que hay en la parte inferior de la hoja de cálculo.

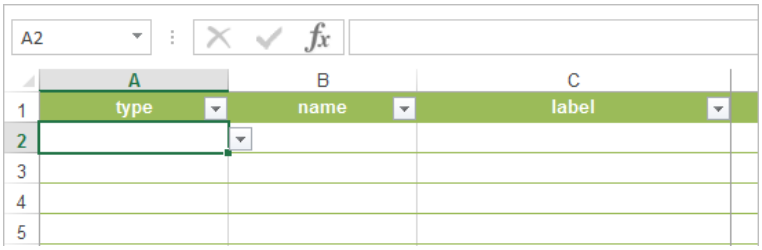


Ilustración 1. Hoja de cálculo Survey 123 Connect for ArcGIS. fuente: Learn ArcGIS.

- En la columna type (tipo), se puede elegir formatos de las preguntas y respuestas individuales. Cada pregunta dará como resultado distintos tipos de respuestas. Por ejemplo, una pregunta puede definirse por hora, fecha, ubicación, número, texto, notas, cálculo, escaneo de un código de barras, firma, correo electrónico o una lista de opciones.
- En la columna name (nombre), puede definir un nombre de campo exclusivo para cada pregunta a fin de almacenar respuestas para dicha pregunta en la base de datos de la encuesta. Para diferenciar entre las distintas preguntas de la encuesta, estos nombres de campo deben ser exclusivos y no contener espacios.
- En la columna label (etiqueta) puede proporcionar la pregunta que debería aparecer en la encuesta.

Se puede usar el resto de columnas para cambiar la interfaz de la encuesta, los comportamientos de pregunta y respuesta, los cálculos, las restricciones de respuestas, etcétera. También puede agregar sonido e imágenes. Las cuatro pestañas de la parte inferior de la hoja de cálculo proporcionan funcionalidad adicional e información complementaria para que genere la encuesta.

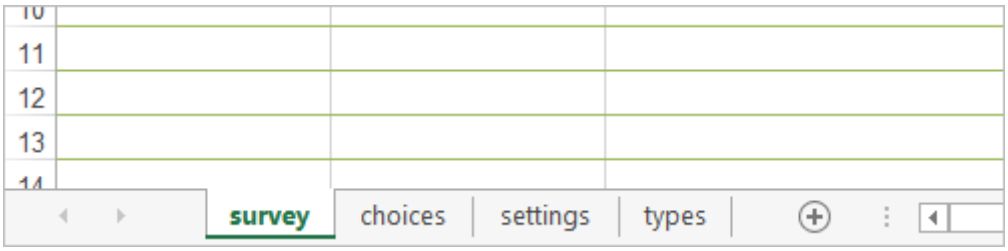


Ilustración 2. hoja de cálculo Survey 123 Connect for ArcGIS. fuente: Learn ArcGIS.

- La pestaña survey (encuesta) es donde se agregan las preguntas y se personaliza la encuesta.
- La pestaña choices (opciones) es donde se definen las posibles respuestas a cada pregunta de la encuesta. La primera vez que haga clic en esta pestaña, encontrará en la página ejemplos del funcionamiento de esta. Las entradas de esta página son la conexión entre las preguntas de la página de la encuesta y las posibles respuestas que requieren más de una opción.
- La pestaña settings (configuración) es donde se cambia el título, el ID y la URL de envío de la encuesta.

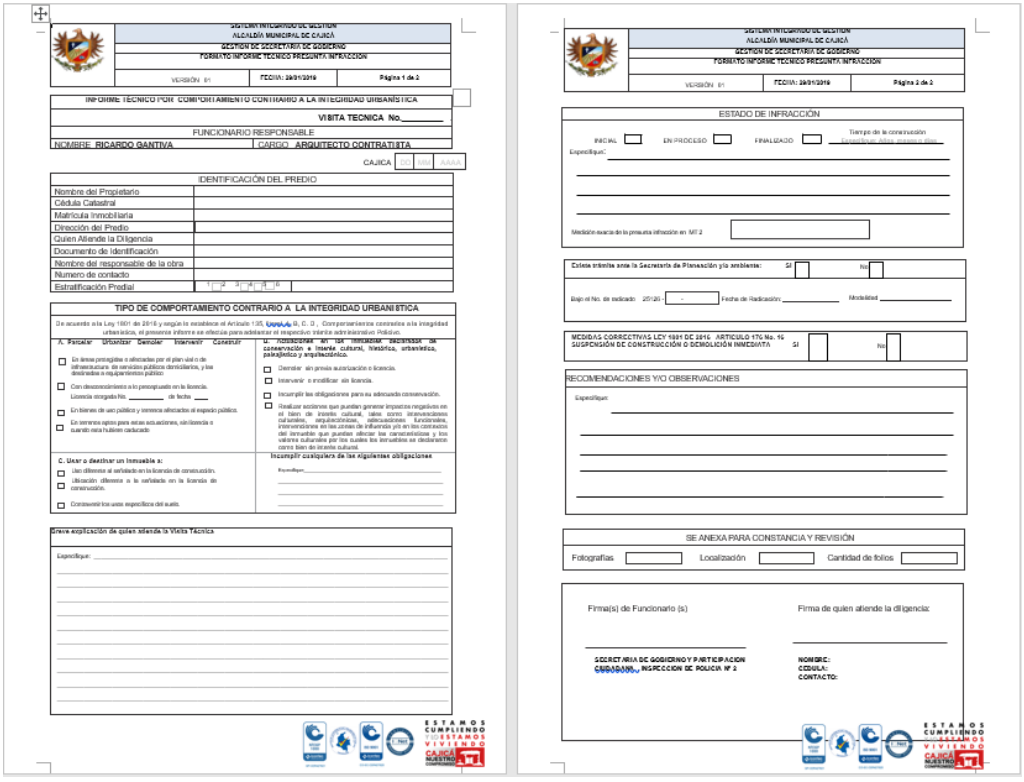
- La pestaña types (tipos) contiene una guía de referencia sobre los distintos tipos y características que puede agregar a la encuesta. (Learn ArcGIS, s.f.)

Al momento de diligenciar un formulario se hace por medio de la aplicación móvil, estos cuentan con la posibilidad de subir información directamente al servidor, no solo datos tipo texto sino a su vez fotografías, firmas y georreferenciación, lo que permite generar mapas que muestren toda la información unificada.

Durante el desarrollo de la pasantía se realizaron dos formularios para la secretaría de Gobierno, los cuales fueron:

1.1.1. Informe técnico por comportamiento contrario a la integridad urbanística.

Con base en el formato de la secretaría de Gobierno (ver ilustración 3) que se efectúa para adelantar los respectivos trámites administrativos policivos por comportamientos contrarios a la integridad urbanística, de acuerdo a la ley 1801 de 2016 y según lo establece el artículo 135, literal a, b, c y d.


SISTEMA INTEGRADO DE GESTION
ALCALDÍA MUNICIPAL DE CAJICÁ
GESTION DE SECRETARIA DE GOBIERNO
FORMATO INFORME TECNICO PRESUNTA INFRACCION
VERSION 01 | FECHA: 29/01/2019 | Página 1 de 2

INFORME TECNICO POR COMPORTAMIENTO CONTRARIO A LA INTEGRIDAD URBANÍSTICA
VISITA TECNICA No._____
FUNCIONARIO RESPONSABLE
NOMBRE: RICARDO GANTIVA | CARGO: ARQUITECTO CONTRATISTA
CAJICA

IDENTIFICACIÓN DEL PREDIO
Nombre del Propietario
Cédula Catastral
Matrícula Inmobiliaria
Dirección del Predio
Quien Atiende la Diligencia
Documento de Identificación
Nombre del responsable de la obra
Numero de contacto
Estratificación Predial

TIPO DE COMPORTAMIENTO CONTRARIO A LA INTEGRIDAD URBANÍSTICA

Breve explicación de quien atiende la Visita Técnica

SISTEMA INTEGRADO DE GESTION
ALCALDÍA MUNICIPAL DE CAJICÁ
GESTION DE SECRETARIA DE GOBIERNO
FORMATO INFORME TECNICO PRESUNTA INFRACCION
VERSION 01 | FECHA: 29/01/2019 | Página 2 de 2

ESTADO DE INFRACCIÓN
INICIAL | EN PROCESO | FINALIZADO | Tiempo de la construcción
Especifique:
Medición exacta de la presunta infracción en MT 2

Existe trámite ante la Secretaría de Planeación y/o ambiente: SI | No
Fecha de Radicación: | Modalidad

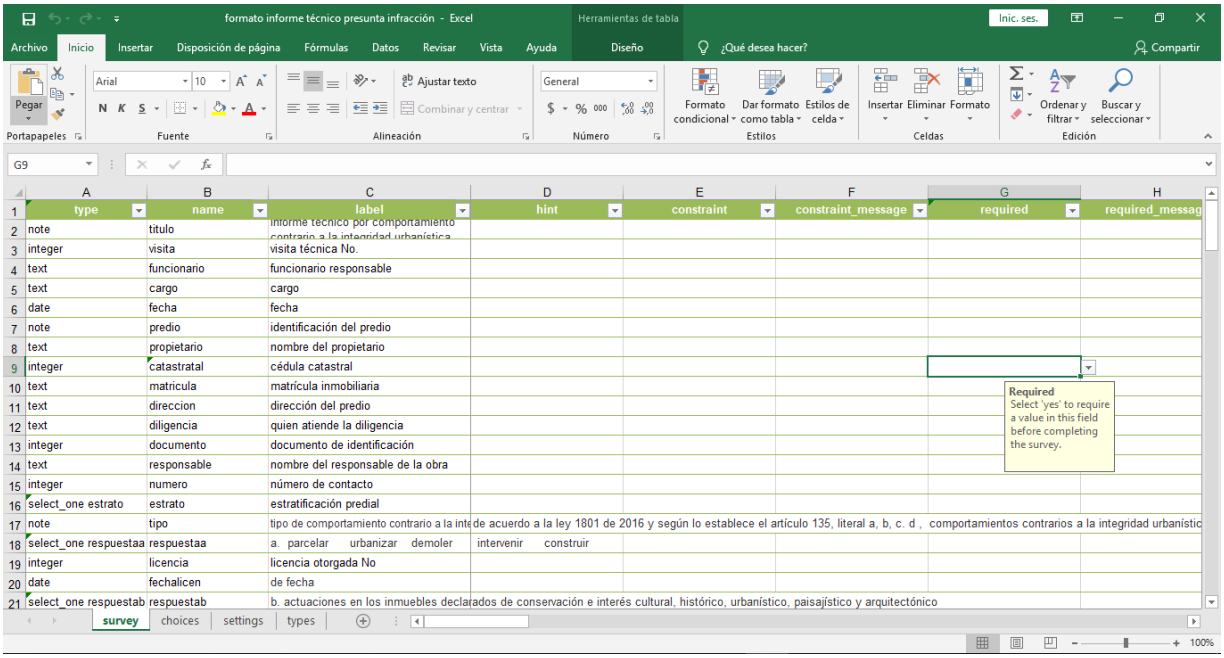
MEDIDAS CORRECTIVAS LEY 1801 DE 2016 ARTICULO 170 No. 1% SUSPENSIÓN DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN INMEDIATA SI | No

RECOMENDACIONES Y/O OBSERVACIONES
Especifique:

SE ANEXA PARA CONSTANCIA Y REVISIÓN
Fotografías | Localización | Cantidad de folios

Firma(s) de Funcionario (s)
Firma de quien atiende la diligencia
SECRETARIA DE GOBIERNO Y PARTICIPACION CIUDADANA – INSPECCION DE POLICIA N° 2
NOMBRE:
CEDULA:
CONTACTO:

ilustración 3. Formato Secretaría de Gobierno formulario Informe técnico por comportamiento contrario a la integridad urbanística.



	type	name	label	hint	constraint	constraint_message	required	required_messag
2	note	titulo	Informe técnico por comportamiento contrario a la integridad urbanística					
3	integer	visita	visita técnica No.					
4	text	funcionario	funcionario responsable					
5	text	cargo	cargo					
6	date	fecha	fecha					
7	note	predio	identificación del predio					
8	text	propietario	nombre del propietario					
9	integer	catastratal	cédula catastral					
10	text	matricula	matrícula inmobiliaria					
11	text	direccion	dirección del predio					
12	text	diligencia	quien atiende la diligencia					
13	integer	documento	documento de identificación					
14	text	responsable	nombre del responsable de la obra					
15	integer	numero	número de contacto					
16	select_one estrato	estrato	estratificación predial					
17	note	tipo	tipo de comportamiento contrario a la inte	de acuerdo a la ley 1801 de 2016 y según lo establece el artículo 135, literal a, b, c. d ,			comportamientos contrarios a la integridad urbanístic	
18	select_one respuestaa	respuestaa	a. parcelar urbanizar demoler	intervenir construir				
19	integer	licencia	licencia otorgada No					
20	date	fechalicen	de fecha					
21	select_one respuestab	respuestab	b. actuaciones en los inmuebles declarados de conservación e interés cultural, histórico, urbanístico, paisajístico y arquitectónico					

Ilustración 4. Formato xls formulario Informe técnico por comportamiento contrario a la integridad urbanística.

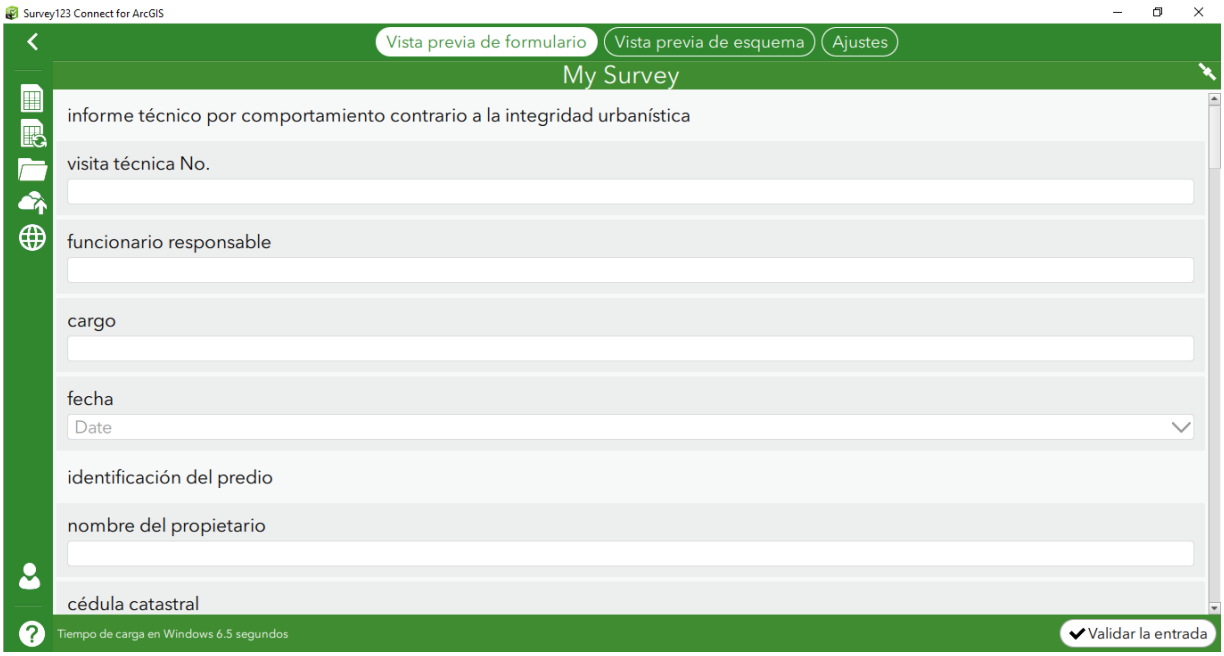


Ilustración 5. Vista previa formulario Informe técnico por comportamiento contrario a la integridad urbanística

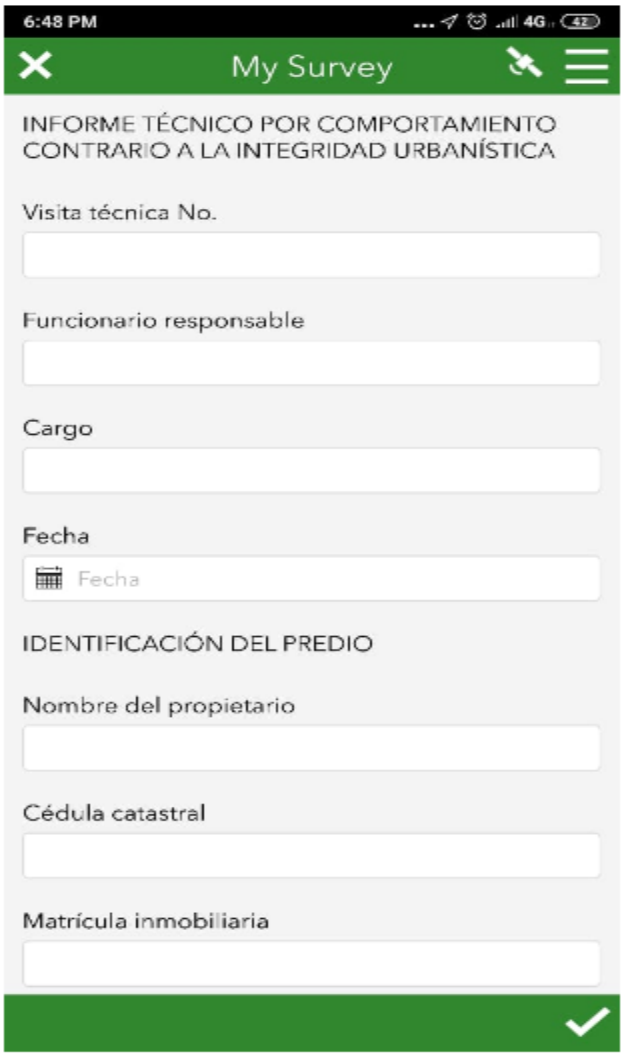


ilustración 6. Visualización en la aplicación móvil formulario Informe técnico por comportamiento contrario a la integridad urbanística.

1.1.2. Afectación y ocurrencia de las conductas delictivas.

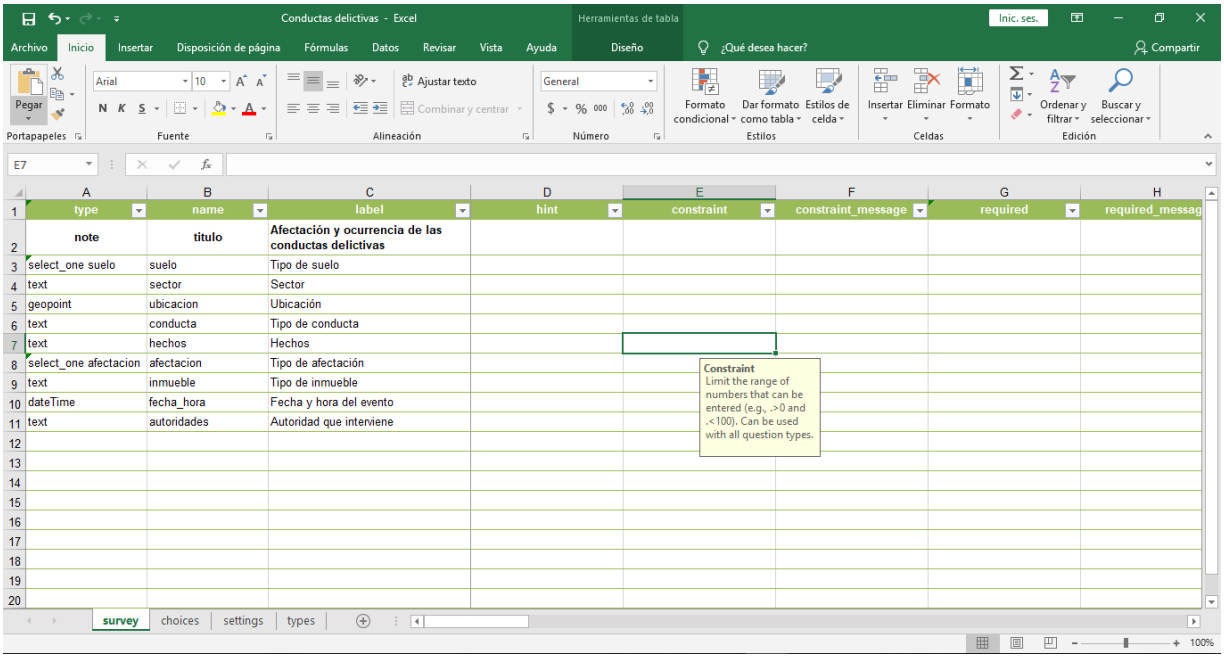
Con el fin de georreferenciar la ocurrencia de conductas delictivas, la secretaría de Gobierno solicito un formulario que tuviera la siguiente información:

a) Tipo de Suelo, Urbano o rural.
b) Sector.
c) Ubicación.
d) Tipo de Conducta.
e) Hechos.
f) Tipo de afectación (Seguridad, Convivencia, salubridad).

g) Tipo de Inmueble.

h) Fecha y hora del evento.

i) Autoridad que Interviene.



	A	B	C	D	E	F	G	H
1	type	name	label	hint	constraint	constraint_message	required	required_messag
2	note	titulo	Afectación y ocurrencia de las conductas delictivas					
3	select_one suelo	suelo	Tipo de suelo					
4	text	sector	Sector					
5	geopoint	ubicacion	Ubicación					
6	text	conducta	Tipo de conducta					
7	text	hechos	Hechos					
8	select_one afectacion	afectacion	Tipo de afectación					
9	text	inmueble	Tipo de inmueble					
10	dateTime	fecha_hora	Fecha y hora del evento					
11	text	autoridades	Autoridad que interviene					
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

Ilustración 7. Formato xls formulario Afectación y ocurrencia de las conductas delictivas.

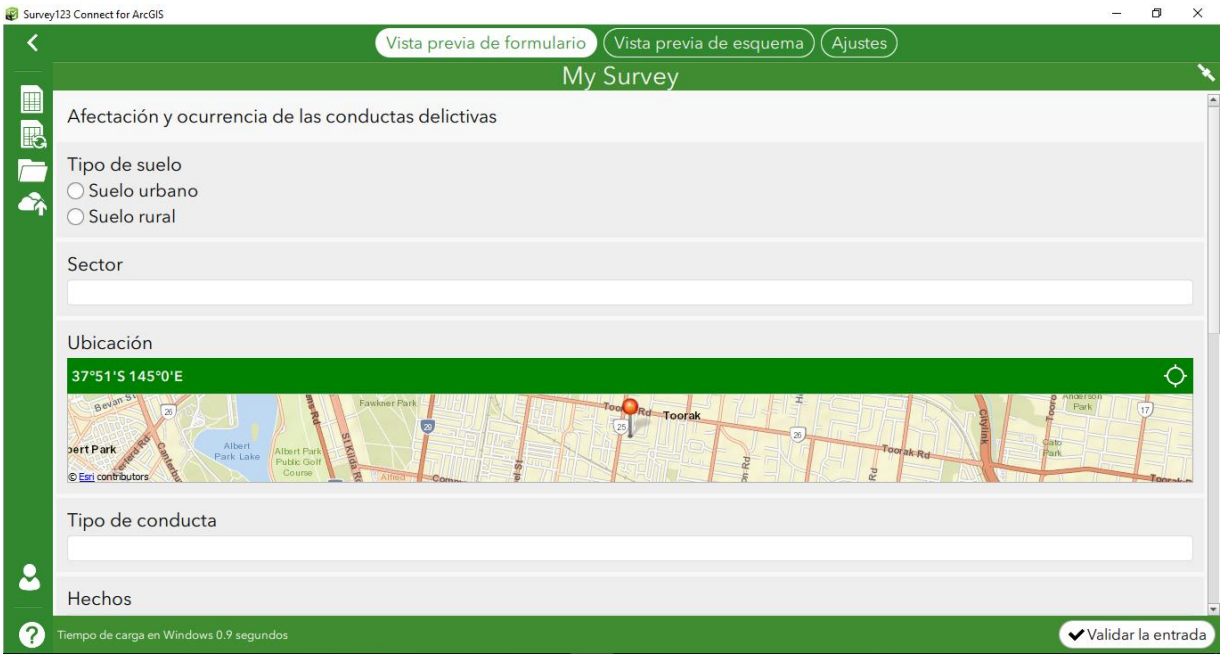


Ilustración 8. Vista previa formulario Afectación y ocurrencia de las conductas delictivas.

1.2. Creación de mapas de la secretaría de Gobierno.

Con el fin de cumplir el objetivo de complementar el sistema de información geográfico de Cajicá, se realizaron mapas desde ArcGIS Pro para posteriormente subirlos al servidor, donde cada una de las secretarías pueden visualizar esta información, la cual, solo puede ser modificada por el ente responsable que en este caso es la secretaría de Planeación.

1.2.1. Mapa sitios de interés.

Este mapa cuenta con la información de los siguientes sitios de interés:

- Colegios
- Escenarios deportivos
- Escenarios culturales
- Iglesias

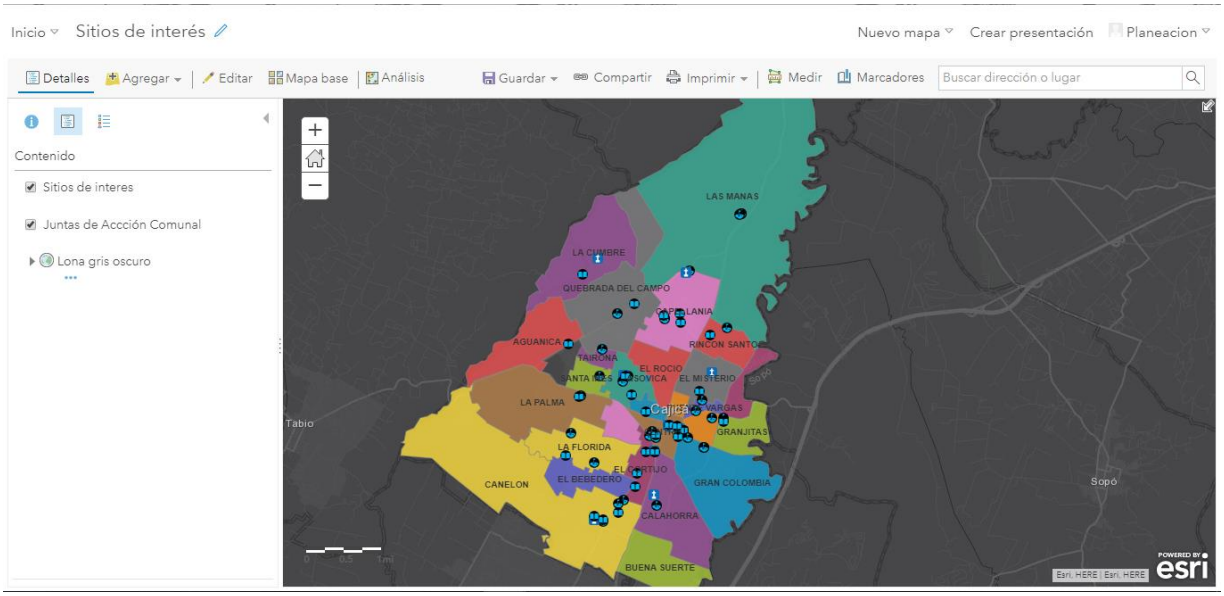


Ilustración 9. Visor mapa sitios de interés, ArcGIS Server

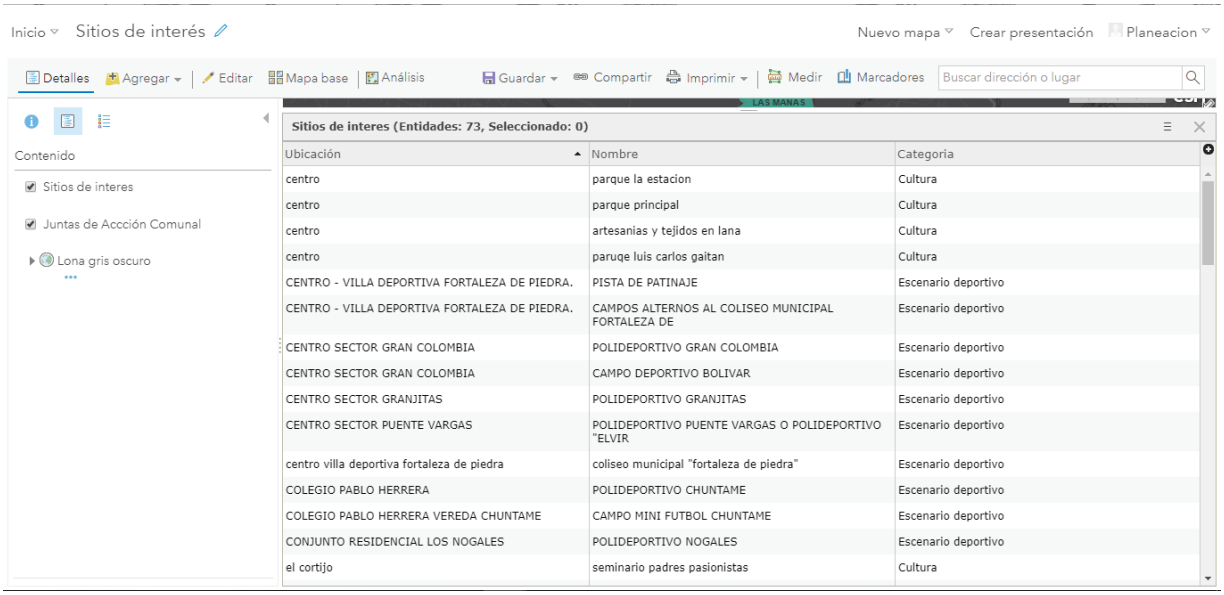


Ilustración 10. Tabla de atributos sitios de interés, ArcGIS Server.

1.2.2. Mapa presentación Concejo.

Este mapa cuenta con:

- Paneles de alarmas
- Ubicación de cámaras de seguridad

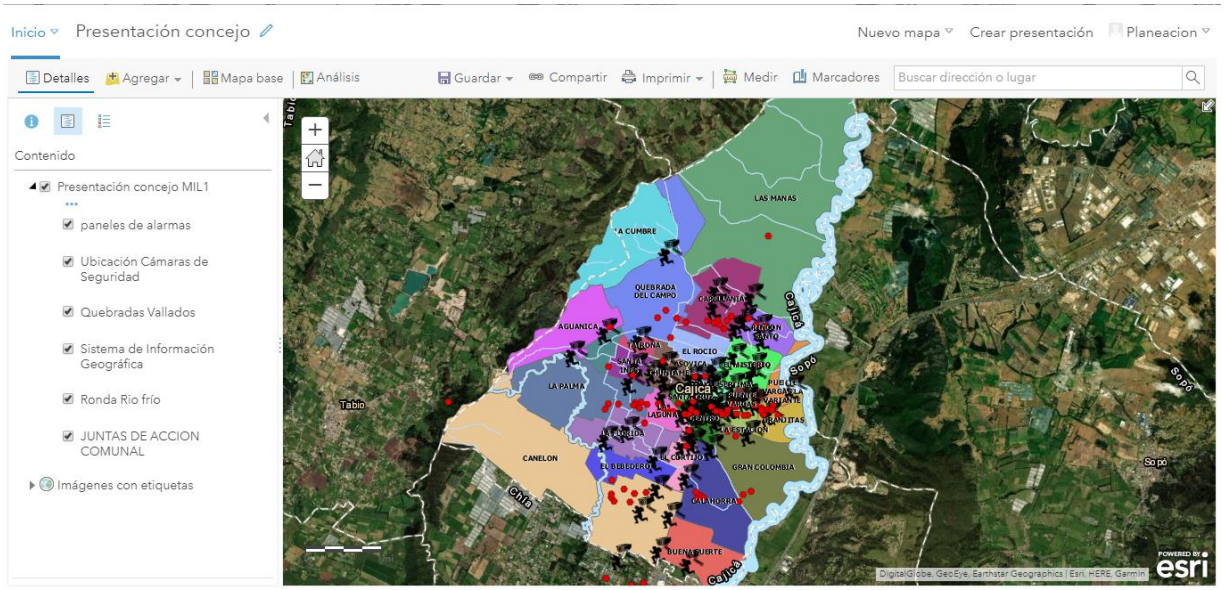


Ilustración 11. visor mapa presentación concejo, ArcGIS Server.

1.3. Cuadro de mando Inspección control y vigilancia para la secretaría de Gobierno.

Con el fin de identificar la cantidad de establecimientos comerciales de diferentes categorías ubicados por cada junta de acción comunal de Cajicá, de una forma clara y simplificada, se generó un cuadro de mando que cumpliera con la necesidad de llevar un control de los mismos.

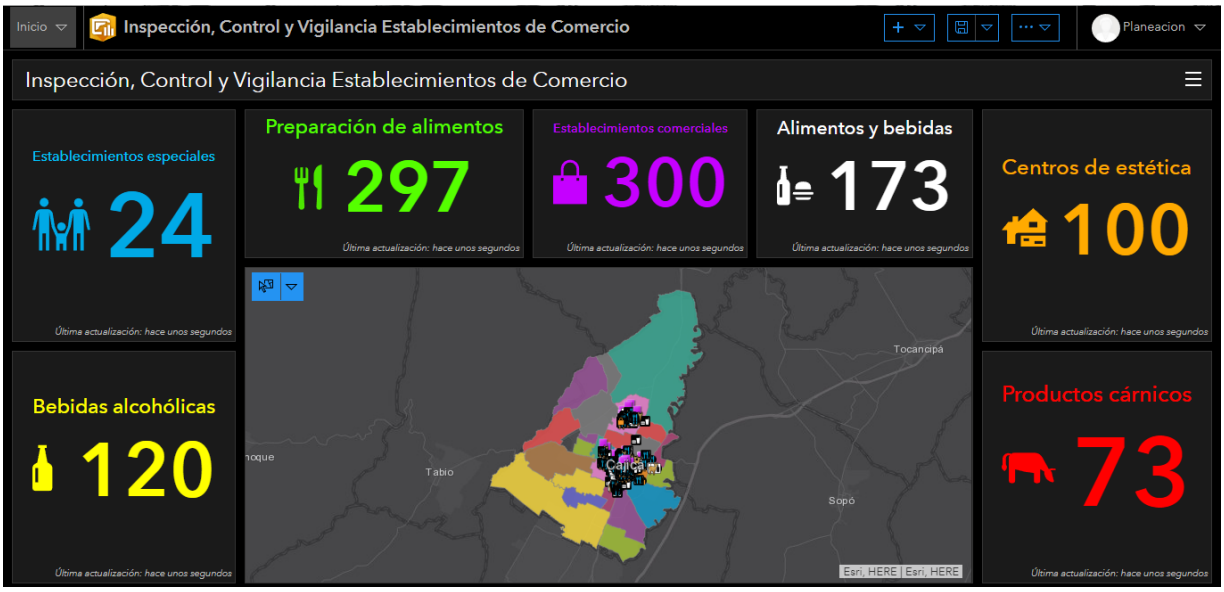


Ilustración 12. Cuadro de mando inspección, control y vigilancia establecimientos de comercio. En ArcGIS Server.

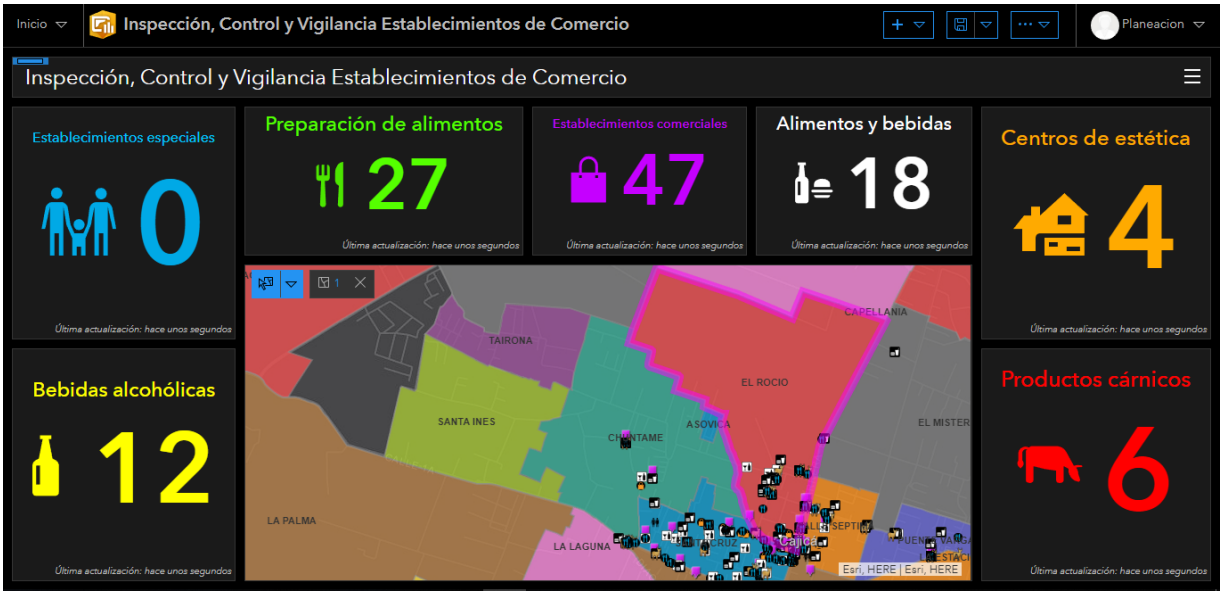


Ilustración 13. Junta de acción comunal El Rocío. En ArcGIS Server.

En la ilustración 12, se muestra el número total de cada categoría de establecimientos comerciales en el municipio de Cajicá. Mientras que en la 13, se muestra el número de establecimientos ubicados en la selección, para este caso en la Junta de Acción Comunal El Rocío.

2. Análisis multitemporal del PBOT 2014.

La Alcaldía municipal de Cajicá tiene como deber, conocer el cumplimiento de las metas establecidas en el PBOT del 2014, lo cual se lleva a cabo, mediante un análisis multitemporal que permite conocer el progreso del municipio con el paso de los años en asuntos generales. En el transcurso de la pasantía se realizó dicho análisis para el acueducto y la gestión de riesgos de Cajicá.

2.1. Análisis multitemporal 2014 – 2018 del Acueducto de Cajicá.

Se realizó un análisis del acueducto del municipio de Cajicá y las actualizaciones que tuvo durante los últimos años, ejecutando una comparación de áreas entre la cartografía del acueducto entregada por la Empresa de servicios Públicos de Cajicá (EPC) del año 2018 y el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) del año 2014, después de digitalizar y categorizar las tuberías según su diámetro, por medio de un área de cobertura de un 1 metro de ancho, utilizando la herramienta buffer del software ArcGIS.

Como complemento se tomaron datos del PBOT, del DANE y del SUI (Sistema Único de Información de Servicios Públicos Domiciliarios) con el fin de conocer la variación en el número de usuarios en estos años, y como se relaciona con el crecimiento de la red principal del acueducto.

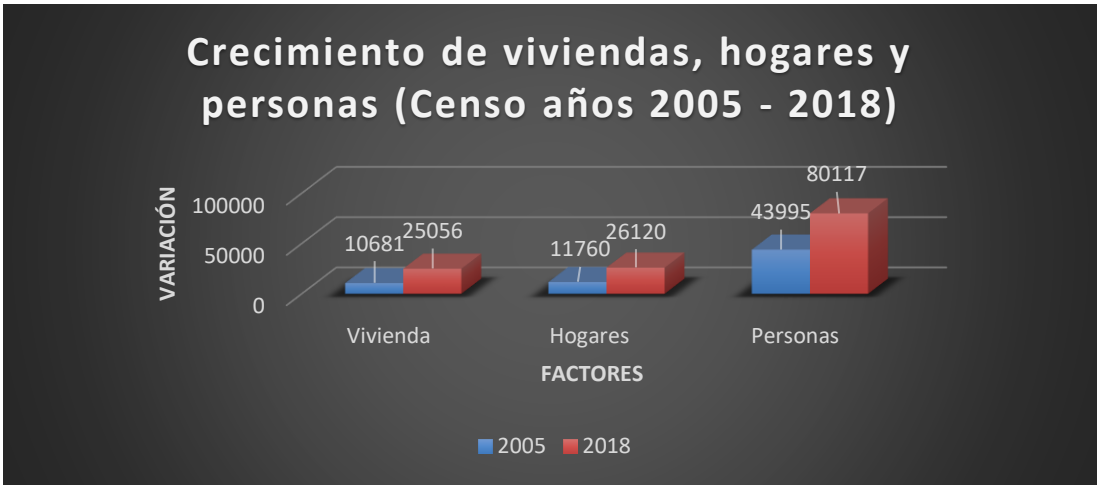
Proyección y/o crecimiento en número de hogares (porcentaje de crecimiento).

Para la siguiente tabla, se tuvo en cuenta los censos realizados por el DANE en los años 2005 y 2018 para viviendas, hogares y personas. El número de habitantes para el año 2014 es la proyección del censo 2005, la cual fue de 55708 habitantes para el municipio de Cajicá.

Factores	Variación por año			Variación porcentual [%]
	2005	2014	2018	
Vivienda	10681		25056	134.58
Hogares	11760		26120	122.11
Personas	43995	55708	80117	82.10

Tabla 1. Variación en vivienda, hogares y personas censos 2005-2018.

Teniendo en cuenta que la proyección para el año 2018 según el censo del DANE del 2005 era de 60379 habitantes, pero la información obtenida por el censo del 2018 da un total de 80117 habitantes en el municipio, se puede observar que el crecimiento de la población es mayor a lo esperado, con ello igualmente el porcentaje de vivienda y hogares tuvo un crecimiento formidable como se puede apreciar en la siguiente gráfica.



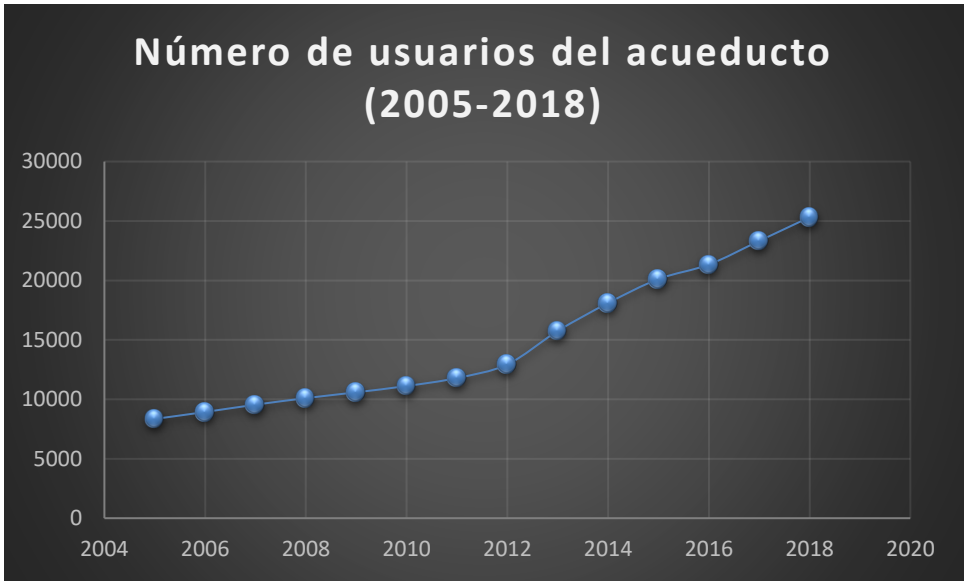
Gráfica 1. Crecimiento de viviendas, hogares y personas censos 2005-2018.

Análisis comparativo del número de usuarios año 2014 frente a crecimiento año 2018

Considerando la anterior, se realizó una comparación entre el número de usuarios del acueducto desde el año 2005 al 2018. La información se obtuvo desde la página del SIU, donde se puede observar un incremento considerable en los usuarios del acueducto de Cajicá.

Número de usuarios del acueducto (2005-2018)			
Año	total Usuarios	Año	total Usuarios
2005	8348.167	2012	12941.5
2006	8935.833	2013	15751.25
2007	9550.167	2014	18101.67
2008	10100.57	2015	20118.83
2009	10593.5	2016	21338.17
2010	11120.83	2017	23324.83
2011	11793.5	2018	25318

Tabla 2. Usuarios del acueducto.



Gráfica 2. Usuarios del acueducto.

Igualmente, en la siguiente tabla se puede identificar el incremento de usuarios por cada uno de los estratos y su respectivo consumo en los años 2014 y 2018, donde se encontró, que a pesar de que el número de usuarios aumento significativamente en esos cuatro años, el consumo promedio para el año 2018 disminuyó con respecto al del 2014.

Tipo	2014		2018	
	Número de usuarios	Consumo promedio m3	Número de usuarios	Consumo promedio m3
uso residencial				
Estrato 1	701	27.99	825	25.92
Estrato2	3735	25.16	4460	23.97
Estrato 3	7983	22.43	9831	21.37
Estrato 4	3112	25.39	6341	22.40
Estrato 5	708	33.40	1093	34.90
Estrato 6	898	48.10	1174	38.46
TOTAL	**17136**	**182**	**23723**	**167**
Uso no residencial				
Industrial	94	391.79	82	524.79
Comercial	774	58.75	1411	42.62

Tipo	2014		2018	
	Número de usuarios	Consumo promedio m3	Número de usuarios	Consumo promedio m3
Especial	37	300.2	38	259.06
Oficial	66	182.34	63	169.1
TOTAL	**972**	**933**	**1595**	**996**
TOTAL, SUSCRIPTORES	**18108**		**25318**	

Tabla 3. Comparación de usuarios y consumo 2014 - 2018.

Análisis área construida de conformidad a la expansión de las redes.

Con el fin de identificar el área de cobertura del acueducto municipal se realizó un análisis cartográfico donde se obtuvieron las áreas construidas tanto rurales como urbanas del municipio.

Área Cajicá (m^2)	50740108
Área construida rural (m^2)	1386564.8
Área construida urbana (m^2)	365997.743
Total, área construida (m^2)	1752562.54

Tabla 4. Áreas construida.

Posteriormente, se realizó un análisis del área construida según el crecimiento de la red principal del acueducto. Teniendo en cuenta, que a simple vista la red de tuberías no abarca ciertas zonas del municipio, se realizaron varios buffers a diferentes distancias de las redes, donde se obtuvo el área total de construcciones que quedaban por fuera de dichas demarcaciones, obteniendo una variación porcentual en cuanto al área de expansión.

Buffer (m)	Año 2014 (m²)	Año 2018 (m²)	Variación %
1000	28488.2017	95450.88473	-2.35054089
800	36285.36264	116758.3078	-2.21777982
600	85715.17546	141832.141	-0.65469114
400	138973.6262	170409.781	-0.22620231
200	304636.5367	285007.907	0.06443295

Tabla 5. Variación porcentual del área construida.

Con lo anterior se observó un aumento en el área de construcciones por fuera de las diferentes áreas de cobertura (Buffer), esto debido a que, en la cartografía suministrada por la EPC del acueducto del año 2018, no se encuentra registro de tubería en el extremo norte del municipio.

A continuación, se muestran las redes de acueductos con buffers a 200 metros.

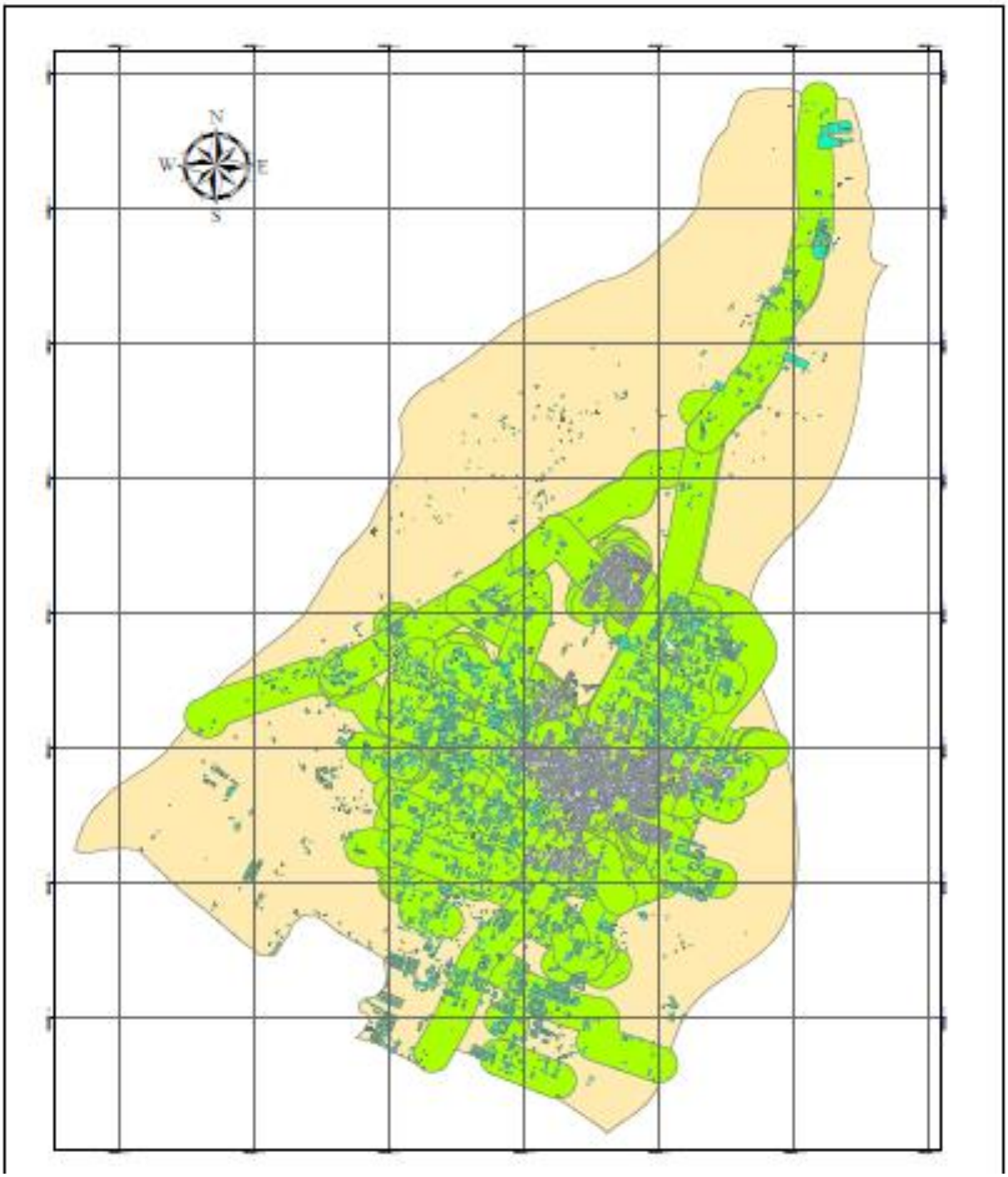


Ilustración 14. Buffer 200 metros cartografía PBOT 2014

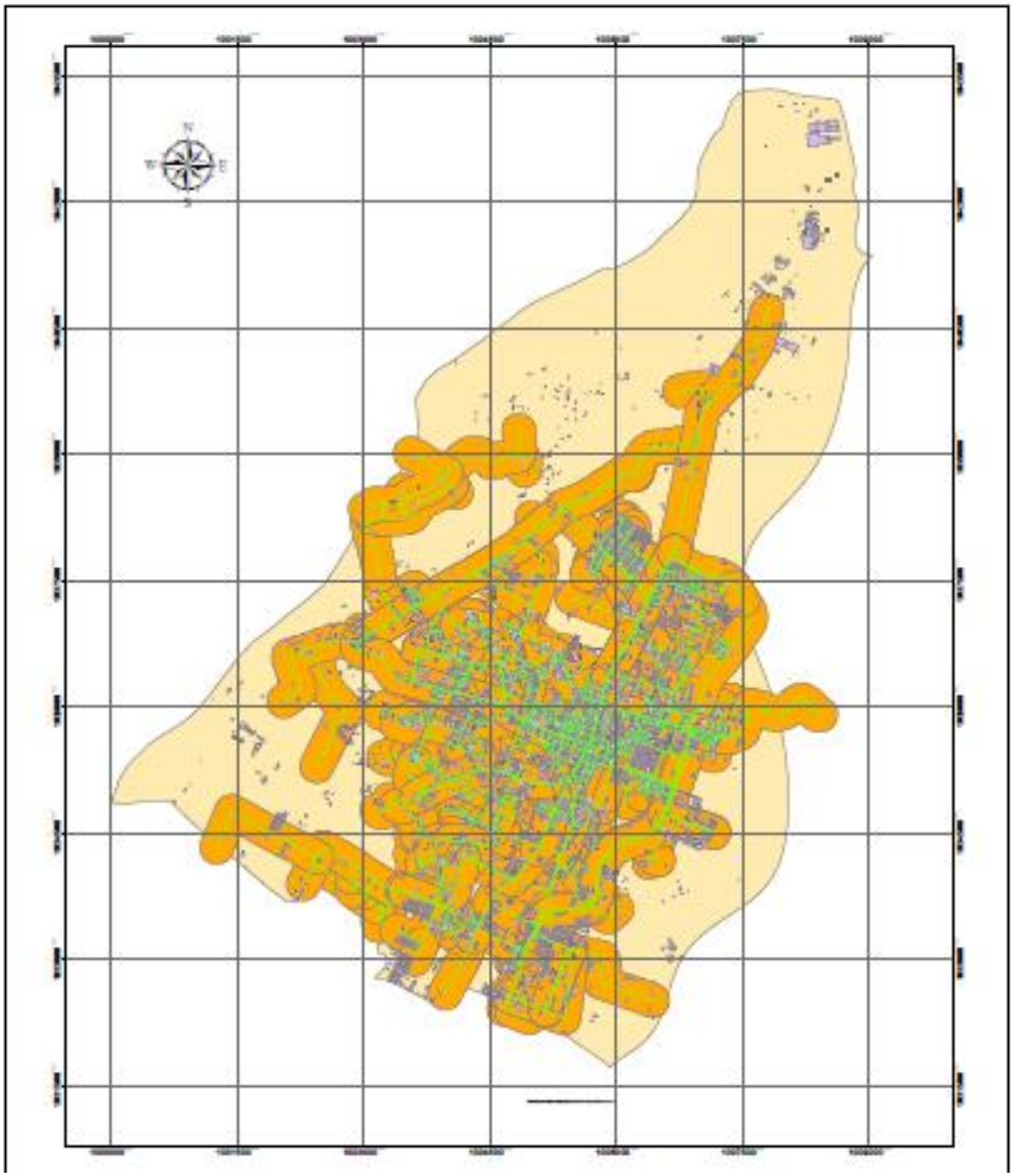


Ilustración 15. Buffer 200 metros, cartografía EPC 2018

Acueducto año 2014

En el año 2014 el acueducto contaba con tuberías de 1, 2, 3, 4, 6 y 10 pulgadas. De dicho año no se cuenta con información de proyecciones para años próximos que modifiquen o mejoren la red del acueducto.

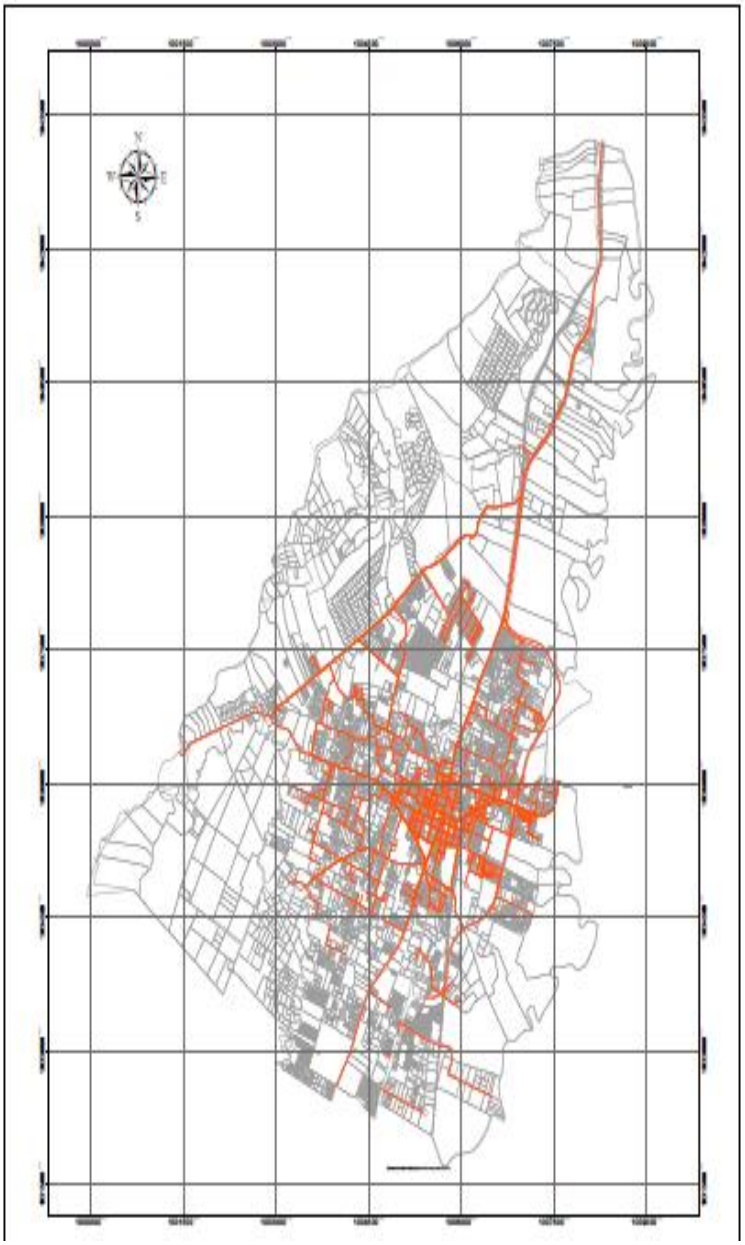


Ilustración 16. Acueducto Cajicá 2014

DIÁMETRO	ÁREA 2014 (m²)
1	171291.764
2	105257.408
3	14608.539
4	6862.822
6	30692.602
8	0.000
10	10463.332
12	0.000
TOTAL	339176.467

Tabla 6. Áreas año 2014 según el diámetro.

Acueducto año 2018

Para el año 2018 se encontraron ciertas modificaciones respecto al acueducto 2014 (Ilustración 16) en la red principal y a su vez, el mapa cuenta con proyecciones para los años 2023, 2028 y 2043.

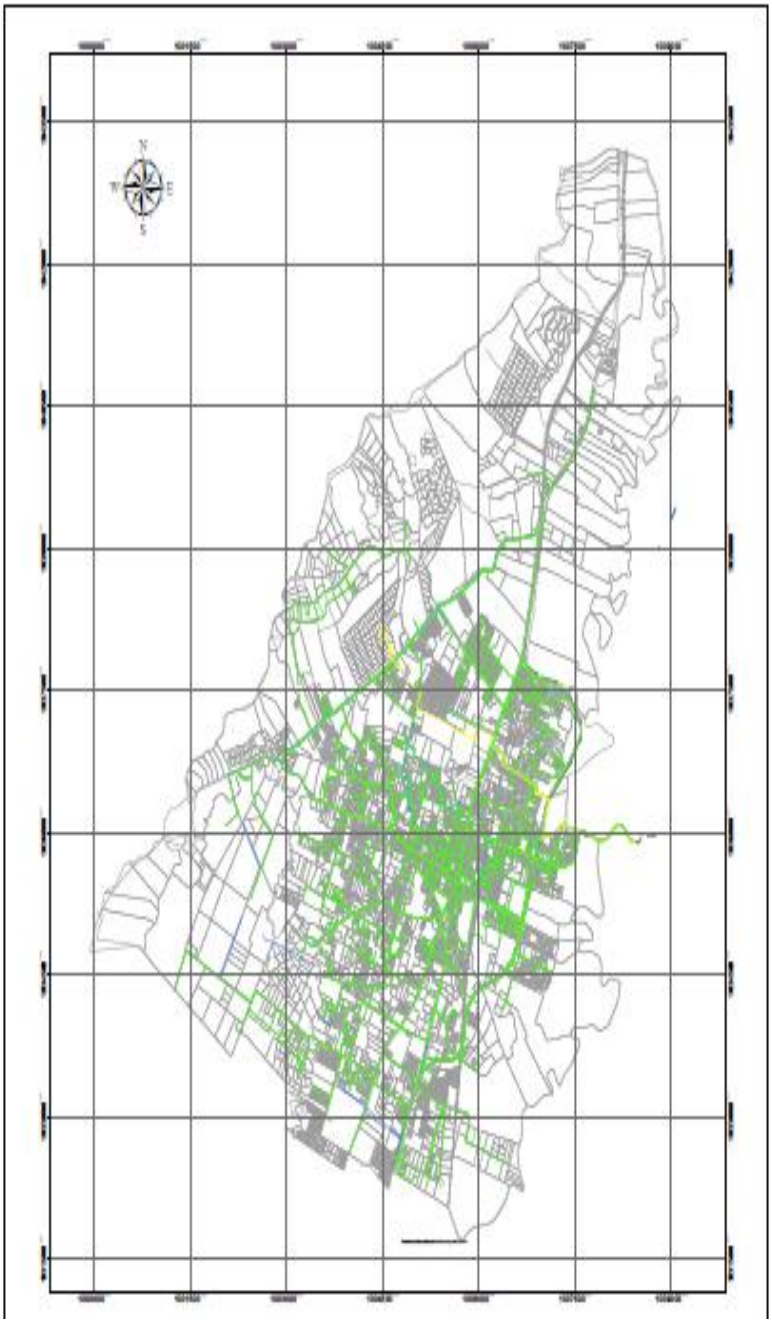


Ilustración 17. Plano Acueducto Cajicá 2018

DIÁMETRO	ÁREA 2018 (m^2)
1	0.000
2	88637.586
3	111989.701
4	105030.831
6	34902.000
8	6959.551
10	8209.078
12	10268.996
TOTAL	365997.743

Tabla 7. Áreas año 2018 según el diámetro.

Acueducto año 2014 – 2018

Para el año 2018 ya no se contaba con tuberías de 1 pulgada, pero si se agregaron tuberías de 8 y 12 pulgadas, en total el aumento en el área de la red fue de 365997 m².

Esto se debe al aumento en el número de usuarios, puesto que, para suministrar la cantidad necesaria de agua potable al total de la población existente, se hace necesaria una tubería de mayor diámetro.

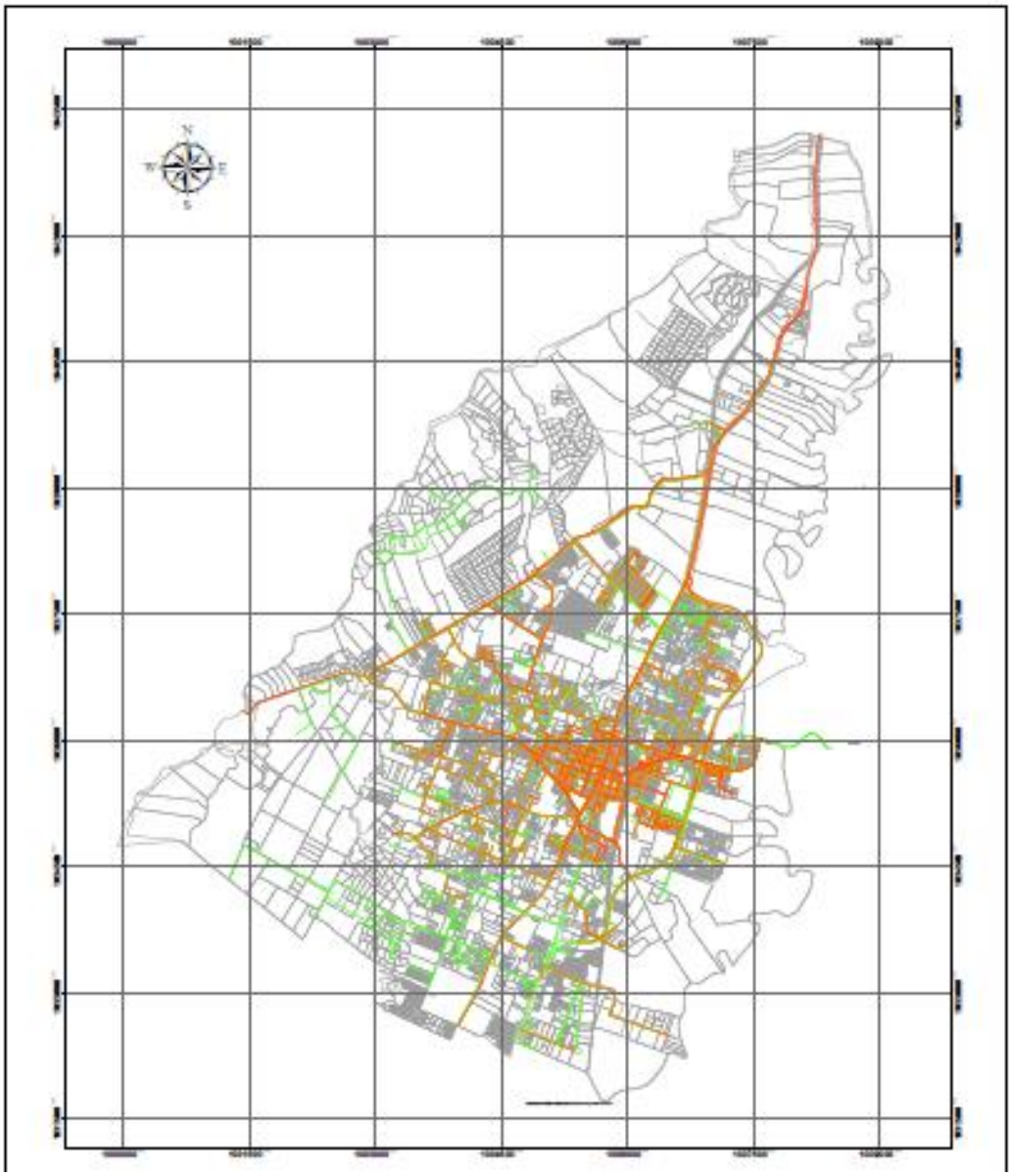
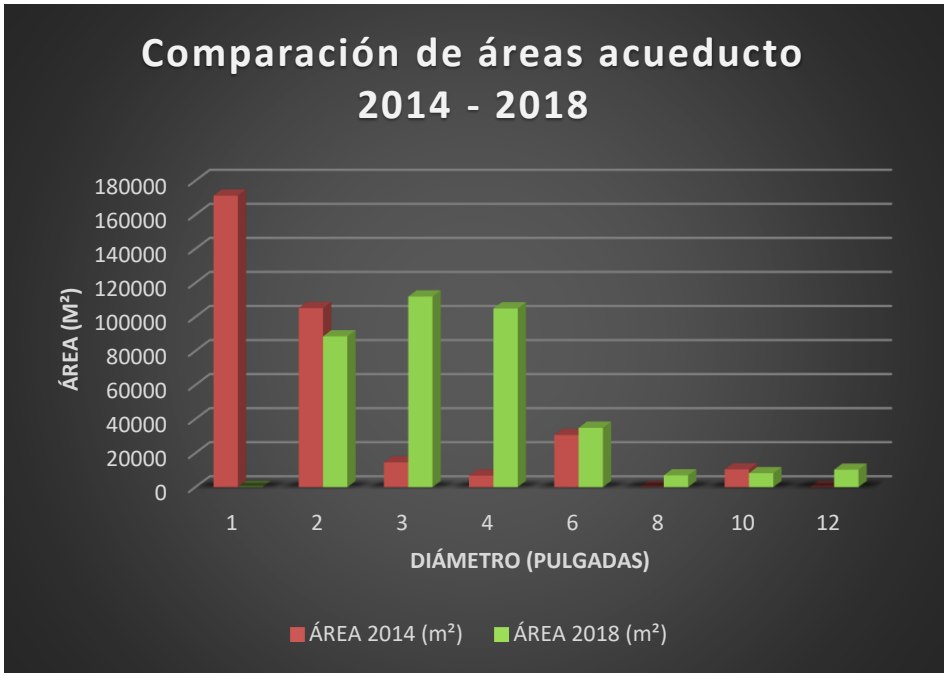


Ilustración 18. Plano comparativo del acueducto 2014-2018

En la siguiente información, se puede ver reflejada la variación de área que tuvo el acueducto entre los años 2014 y 2018.

DIÁMETRO (pul)	ÁREA 2014 (m^2)	ÁREA 2018 (m^2)	DIFERENCIA (m^2)
1	171291.764	No registra	171291.764
2	105257.408	88637.586	-16619.822
3	14608.539	111989.701	97381.162
4	6862.822	105030.831	98168.009
6	30692.602	34902.000	4209.398
8	No registra	6959.551	6959.551
10	10463.332	8209.078	-2254.254
12	No registra	10268.996	10268.996
TOTAL	339176.467	365997.743	26821.276

Tabla 8. Comparación de áreas acueducto 2014-2018



Gráfica 3. Comparación de áreas acueducto 2014 – 2018

Análisis:

El crecimiento poblacional fue mayor al proyectado por el DANE en el censo del 2005 para el año 2018. Esto puede deberse, principalmente, a la migración de personas gracias a la cercanía del municipio con la capital, lo cual, es un factor importante en el cambio del acueducto en los últimos años.

De igual manera, al aumentar la población, directamente aumentan el número de viviendas, hogares y usuarios del acueducto. No obstante, se pudo encontrar una baja en el consumo promedio de agua por parte de los habitantes, como se puede ver en la información obtenida de la página del SIU.

Según la EPC, el municipio cuenta con una cobertura del 100 por ciento en el acueducto, sin embargo, en el análisis anterior, aunque se realizaron buffers para determinar las áreas de cobertura desde 200 hasta 1000 metros alrededor de las tuberías, no se alcanzó a cubrir la totalidad del área rural construida. Generando así, la inquietud de si estas áreas rurales cuentan o no con el sistema de acueducto.

El diámetro de las tuberías de agua potable, son directamente proporcionales al flujo de agua que soportarán. Este flujo está pensado con base al número de habitantes o necesidades del sitio. Así pues, en función al aumento de la población, se hace menester aumentar la capacidad de la tubería del acueducto, esto, para suplir las nuevas necesidades del servicio, así como para prepararse a un aumento poblacional esperado según las estadísticas históricas del municipio.

2.2. Análisis multitemporal de la gestión del riesgo de Cajicá 2014 – 2018.

Teniendo en cuenta la importancia de llevar un control en cuanto a las emergencias presentadas en el municipio y las medidas tomadas para su prevención, se hace necesario realizar un análisis comparativo del proceso que se ha llevado a cabo en el transcurso de los años, por parte del municipio de Cajicá y el departamento de Cundinamarca, con el fin de verificar que tan asertivas han sido las decisiones tomadas y las medidas ejecutadas.

Se presentó un análisis de la cartografía presentada para el Plan Básico de Ordenamiento territorial de Cajicá del año 2014, con el documento de soporte encontrado en la Revisión General PBOT Cajicá como Anexo No. 2 “Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo en el municipio de Cajicá”, dicha comparación se realizó con los mapas municipales elaborados para el Plan de

Manejo y Ordenamiento de una Cuenca (POMCA) del rio Bogotá, presentados en el Plan Municipal de la Gestión del Riesgo (PMGR) de septiembre de 2018.

Conceptualización

Amenaza o peligro definida como la probabilidad de ocurrencia de un evento potencialmente desastroso durante cierto periodo de tiempo en un sitio dado. (PBOT, 2014)

Vulnerabilidad como el grado de pérdida de un elemento o grupo de elementos, bajo riesgo, resultado de la probable ocurrencia de un evento desastroso, expresada en una escala desde 0 o sin daño a 1 o pérdida total. (PBOT, 2014)

Riesgo específico como el grado de pérdidas esperadas debido a la ocurrencia de un evento particular y como una función de la amenaza y la vulnerabilidad. (PBOT, 2014)

Evaluación de la amenaza. PBOT 2014

En el documento presentado para el PBOT del año 2014 se encuentra las variables usadas para la construcción de la cartografía de amenaza las cuales están a continuación.

Dentro de las variables utilizadas para el análisis de amenazas se tomaron en cuenta el tipo de amenaza, frecuencia, intensidad, territorio afectado. A cada una de las variables se le asignaron valores que van de 1 a 3, siendo 1 la calificación baja, 2 la calificación media y 3 la calificación alta.

Frecuencia: La frecuencia corresponde a cada cuánto se presenta fenómenos amenazantes en el municipio. (PBOT, 2014)

Municipio de Cajicá Cundinamarca		
GESTION DEL RIESGO		
Tabla No. 1 Frecuencia		
DESCRIPCIÓN	**VALOR**	**CALIFICACIÓN**
Evento que se presenta más de una vez en el año o por lo menos una vez en un periodo de uno a tres años.	3	ALTA
Evento que se presenta por lo menos una vez en un período de tiempo entre 3 y 5 años.	2	MEDIA
Evento que se presenta al menos una vez en un período de tiempo entre 5 a 20 años	1	BAJA
Fuente: Guía metodológica para la elaboración de Planes Departamentales para la Gestión del Riesgo. 2012		

Tabla 9. Frecuencia Fuente: Revisión General PBOT Cajicá, Anexo No.2 Gestión del Riesgo.

Intensidad: Esta variable considera qué tan severa es la afectación por la ocurrencia de fenómenos en el municipio, en términos de cantidad de personas fallecidas, personas lesionadas, afectación del territorio, afectaciones en los recursos naturales, suspensión de servicios públicos básicos y de actividades económicas, pérdidas económicas considerables, afectaciones en la infraestructura departamental y número de viviendas destruidas. (PBOT, 2014)

Municipio de Cajicá Cundinamarca		
GESTION DEL RIESGO		
Tabla No. 2 Intensidad		
DESCRIPCIÓN	**VALOR**	**CALIFICACIÓN**
Numerosas personas fallecidas, gran cantidad de personas lesionadas, afectación de grandes extensiones del territorio, afectaciones graves en los recursos naturales, suspensión de servicios públicos básicos y de actividades económicas durante varios meses, pérdidas económicas considerables, graves afectaciones en la infraestructura departamental y un gran número de viviendas destruidas.	3	ALTA
Pocas personas fallecidas, varias personas lesionadas de mínima gravedad, afectación moderada del territorio, afectación moderada de los recursos naturales, afectaciones en las redes de servicios públicos, suspensión temporal de actividades económicas, afectación moderada en la infraestructura departamental, pocas viviendas destruidas y varias viviendas averiadas	2	MEDIA
Sin personas fallecidas, muy pocas personas lesionadas de mínima gravedad, mínima afectación en el territorio, sin afectación en las redes de servicios públicos, no hay interrupción en las actividades económicas, sin afectación en infraestructura departamental, no hay destrucción de viviendas, ni viviendas	1	BAJA
Fuente: Guía metodológica para la elaboración de Planes Departamentales para la Gestión del Riesgo. 2012		

Tabla 10. Intensidad, Fuente: Revisión General PBOT Cajicá, Anexo No.2 Gestión del Riesgo

Territorio afectado: En esta variable se valora la extensión del territorio que afecta. (PBOT, 2014)

Municipio de Cajicá Cundinamarca		
GESTION DEL RIESGO		
Tabla No. 3 Territorio Afectado		
DESCRIPCIÓN	**VALOR**	**CALIFICACIÓN**
Más del 80% de su territorio se encuentra afectado	3	ALTA
Entre el 50% y 80% del territorio presenta afectación	2	MEDIA
Menos del 50% del territorio presenta algún tipo de afectación	1	BAJA
Fuente: Guía metodológica para la elaboración de Planes Departamentales para la Gestión del Riesgo. 2012		

Tabla 11. Territorio afectado, Fuente: Revisión General PBOT Cajicá, Anexo No.2 Gestión del Riesgo.

Como primera medida se identificaron las amenazas presentes en el municipio de Cajicá, dando como resultado los mapas de zonificación de amenazas por inundación, remoción en masa, incendios forestales, socio naturales y riesgos tecnológicos, los cuales son la base para la posterior evaluación del riesgo por cada tipo de amenaza. (PBOT, 2014)

Calificación de las amenazas

Una vez categorizadas las variables para cada una de las amenazas se procede con la calificación de la amenaza, que está dada por la fórmula:

Amenaza = frecuencia (f)+intensidad (i)+territorio afectado (t)

En el siguiente cuadro se observan los intervalos de calificación de las amenazas:

Municipio de Cajicá Cundinamarca	
GESTION DEL RIESGO	
Tabla No. 4 Territorio Afectado	
Cuadro No. 6.5. Intervalos de Calificación de Amenazas	
INTERVALO	**CALIFICACIÓN**
7-9	**ALTA**
4-6	**MEDIA**
1-3	**BAJA**
Fuente: Guía metodológica para la elaboración de Planes Departamentales para la Gestión del Riesgo. 2012	

Tabla 12. Territorio afectado. Intervalos de Calificación de Amenazas.

Fuente: Anexo No.2 GESTION DEL RIESGO. (PBOT, 2014)

Evaluación de la amenaza. PMGR

En el Plan municipal de la Gestión del Riesgo (PMGR) de septiembre de 2018, en el capítulo 3 se puede encontrar la caracterización general de los escenarios de riesgo donde cada uno cuenta con la siguiente información.

1. Descripción de situaciones de desastre o emergencia antecedentes.
    1.1. Fecha
    1.2. Fenómeno(s) asociado con la situación
    1.3. Factores que favorecieron la ocurrencia del fenómeno

1.4. Actores involucrados en las causas del fenómeno

1.5. Daños y pérdidas presentadas

1.6. Factores que en este caso favorecieron la ocurrencia de los daños

1.7. Crisis social ocurrida

1.8. Crisis social ocurrida

1.9. . Impacto cultural derivado

2. Descripción del escenario de riesgo

2.1. Condición de amenaza

2.1.1. Descripción del fenómeno amenazante

2.1.2. Identificación de causas del fenómeno amenazante

2.1.3. Identificación de factores que favorecen la condición de amenaza

2.1.4. Identificación de actores significativos en la condición de amenaza

2.2. Elementos expuestos y su vulnerabilidad

2.2.1. Identificación general

2.2.2. Población y vivienda

2.2.3. Infraestructura y bienes económicos y de producción, públicos y privados

2.2.4. Infraestructura de servicios sociales e institucionales

2.2.5. Bienes ambientales

2.3. Daños y/o pérdidas que pueden presentarse

2.3.1. Identificación de daños y/o pérdidas

2.3.2. . Identificación de la crisis social asociada con los daños y/o pérdidas estimados

2.3.3. . Identificación de la crisis institucional asociada con crisis social

2.4. Descripción de medidas e intervención antecedentes

3. Análisis a futuro e identificación de medidas de intervención del escenario de riesgo

3.1. Análisis a futuro

3.2. Medidas de conocimiento del riesgo

3.2.1. Estudios de análisis del riesgo

3.2.2. . Sistemas de monitoreo

3.2.3. Medidas especiales para la comunicación del riesgo

3.3. Medidas de reducción del riesgo – intervención correctiva (riesgo actual)

3.3.1. . Medidas de reducción de la amenaza

3.3.2. Medidas de reducción de la vulnerabilidad:

3.3.3. Medidas de efecto conjunto sobre amenaza y vulnerabilidad

3.4. Medidas de reducción del riesgo - intervención prospectiva (riesgo futuro

3.4.1. Medidas de reducción de la amenaza

3.4.2. Medidas de reducción de la vulnerabilidad

3.4.3. Medidas de efecto conjunto sobre amenaza y vulnerabilidad

3.5. Medidas de reducción del riesgo - protección financiera

3.6. Medidas para el manejo del desastre

3.6.1. Medidas de preparación para la respuesta

3.6.2. Medidas de preparación para la recuperación

(PMGR, 2018)

AMENAZA POR INUNDACIÓN

1. **Amenaza por inundación PBOT 2014**

La amenaza por inundación según el PBOT del año 2014 se da según los siguientes criterios:

Zonas con amenaza por inundaciones rápidas y avenidas torrenciales.

Las zonas de transición, representadas por pendientes moderadas, constituyen el escenario de los fenómenos asociados a inundaciones rápidas y avenida torrencial. Las quebradas que descienden de las zonas escarpadas o pendientes fuertes descargan flujo turbulento en dichas zonas de transición, de ahí el carácter rápido y torrencial de los fenómenos de inundación. El municipio cuenta con contraste de geomorfológicos importantes que favorecen la ocurrencia de este tipo de inundación. De igual modo, la ocurrencia de procesos morfodinámicos asociados a los cauces en las zonas altas promueve la disponibilidad de material provocando la torrencialidad de los fenómenos.

Dentro de las amenazas de inundación que presenta Cajicá, históricamente se ha evidenciado la inundación de tipo aluvial (lenta), provocada por las intensas lluvias asociadas al fenómeno de la niña, originando graves inundaciones y desbordamientos, afectando al medio ambiente y a los recursos naturales renovables y poniendo en peligro a las comunidades asentadas a lo largo del municipio y la región. En el municipio, los meses de abril, mayo y noviembre de los años 2006, 2010 y 2011 han sido los que más han presentado este fenómeno. Como fuente de información

oficial se tomó como base los estudios realizados y análisis de dicha problemática evidenciada en el POMCA del río Bogotá generada por la autoridad ambiental competente CAR, igualmente para la determinación de estas áreas se tomó como insumo la información cartográfica suministrada por el municipio. (PBOT, 2014)

Municipio de Cajicá Cundinamarca	
GESTION DEL RIESGO	
Tabla No. 6 Evaluación de amenaza por Inundación	
CLASE DE AMENAZA	VEREDA O SECTOR
Alta	Donde tres de las cuatro veredas del municipio se encuentran en zona de amenaza alta (7.84%) por estar en el área de influencia directa del Río Bogotá, estas veredas son la vereda Río grande y la Vereda la Calahorra la zona comprendida en la margen derecha del río y La vereda el Canelón principalmente en dos sectores; el primero en la zona alta de la vereda en el sector conocido como recebera del boquerón a la margen derecha e izquierda del río frio y el segundo en la zona sur de la vereda a la margen derecha del río frio sin embargo es importante aclarar que toda la zona colindante al río frio de encuentra en amenaza alta por su ubicación.
Media	La amenaza media en el municipio corresponde en su gran mayoría a la zona plana del municipio (70.75%) en las veredas Río grande Calahorra, y Canelón en su totalidad y el sector oriental de la vereda Chuntame, territorio en el que las principales actividades agrícolas, pecuarias, industriales y de uso urbano del municipio que se encuentra asentadas. Este fenómeno se presenta por el taponamiento de los vallados, perdida de humedales, alcantarillado combinado insuficiente.
Baja	La amenaza baja corresponde a zona alta del municipio en el sector occidental de la vereda Chuntame que comprende los cerros las Manas, Monte Pincio, Cerro Cruz Verde y la cuchilla San Jorge es improbable que ocurra una inundación pero por el contrario si puede contribuir a que las zonas bajas se inunden por el agua de escorrentía
Fuente: Análisis elementos componente biofísico	

Tabla 13. Evaluación de amenaza por inundación Fuente: Revisión General PBOT Cajicá, Anexo No.2 Gestión del Riesgo.

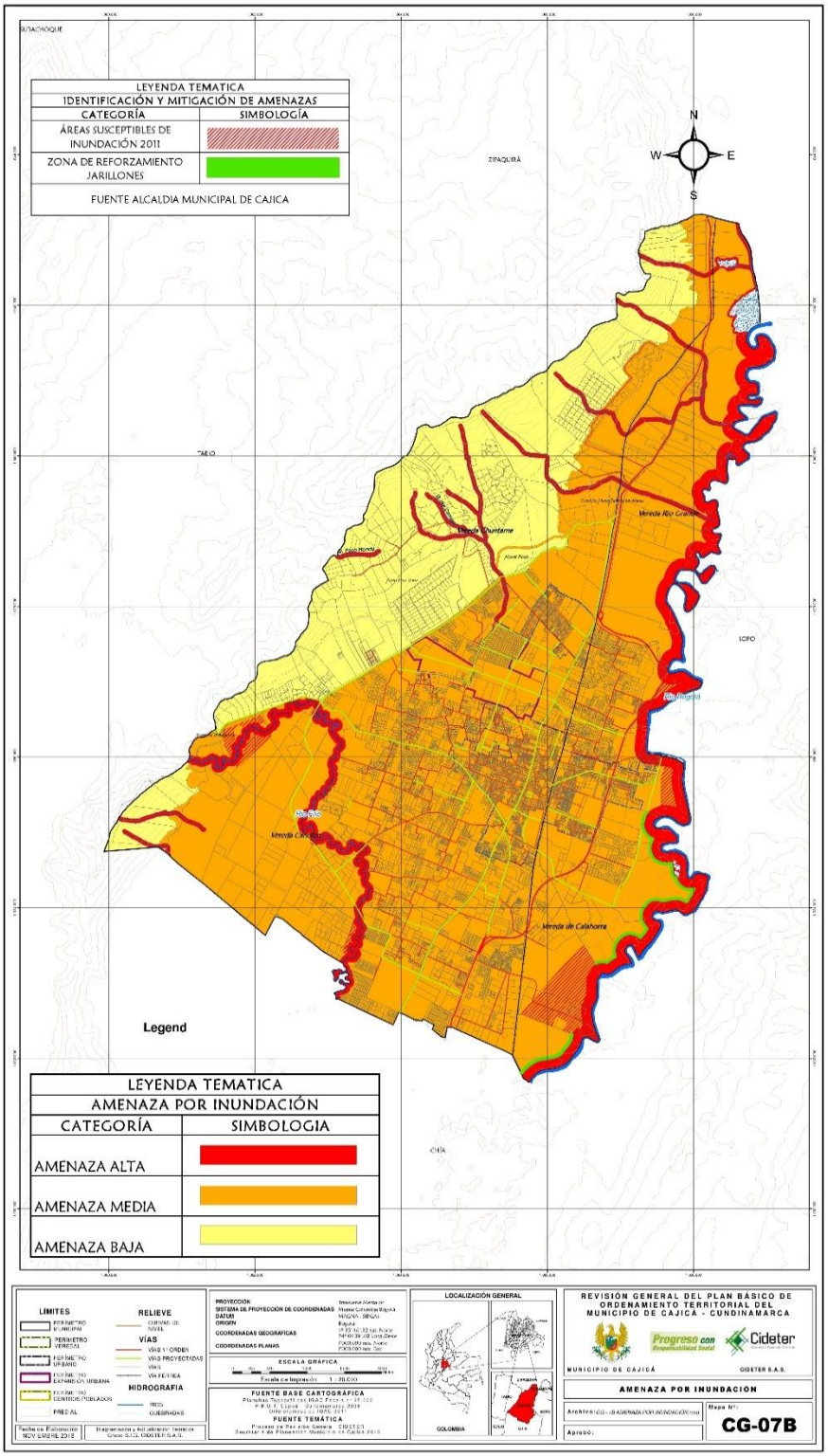


Ilustración 19. Mapa amenaza por inundación.

Fuente: PBOT Cajicá- Acuerdo No. 16 de 2014

2. Amenaza por inundación PMGRD 2018

2.1.Descripción del fenómeno amenazante

- **IndD (Desbordamientos):** Se han presentado inundaciones por desbordamiento a predios, fincas y conjuntos residenciales localizados en las Veredas de Río Grande, Canelón, Chuntame, Calahorra debido a la falta de capacidad hidráulica del río Bogotá, río Frio, Quebradas Tenería y Quebrada de La Cruz y a desbordamientos puntuales por sitios bajos en los jarillones localizados en las márgenes de estos cuerpos de agua. (PMGR, 2018)
- **IndF (Falla funcional):** Se han presentado inundaciones por el colapso, ausencia o falta de capacidad hidráulica del sistema de vallados presentes en el casco urbano y en las veredas de Calahorra y Chuntame que han afectado viviendas, fincas, conjuntos residenciales y vías principales y secundarias. (PMGR, 2018)

2.2.Identificación de causas del fenómeno amenazante

- **IndD:** Sobre los ríos Bogotá y Frio no se habían adelantado obras de mitigación de crecientes o aumento de la capacidad hidráulica, adicionalmente se encontraban varios sitios bajos en los jarillones y sitios con colapso de estas estructuras, el fenómeno se aumenta para las épocas invernales y que coinciden con eventos de variabilidad climática como el fenómeno de la niña. (PMGR, 2018)
- **IndF:** Falta de capacidad hidráulica del sistema de vallados de drenaje pluvial aunado a la falta de mantenimiento y limpieza y a la conexión de nuevas urbanizaciones que colapsan el sistema. (PMGR, 2018)

2.3.Identificación de factores que favorecen la condición de amenaza

- **IndD:** Intervención de los predios aledaños con el levantamiento de jarillones a borde de río, sin respetar la zona de ronda, licenciamiento urbanístico en zonas de ronda hídrica y zonas de inundación por desbordamiento del río, limpieza y mantenimiento de los cauces, ruptura de jarillones por crecientes, por actividad humana o por falta de mantenimiento. (PMGR, 2018)
- **IndF:** Se originan por fuertes precipitaciones, aumento en el nivel de los ríos y quebradas, cambio de curso de los ríos y quebradas, ausencia de sistemas de alcantarillado o desagües para el control de aguas lluvias, Falta de mantenimiento, limpieza y dragado del sistema de vallados y quebradas. (PMGR, 2018)

2.4.Identificación de actores significativos en la condición de amenaza

- **IndD:** Intervención de los predios aledaños con el levantamiento de jarillones a borde de río, sin respetar la zona de ronda hídrica. (PMGR, 2018)
- **IndF:** Conexiones ilegales al sistema de vallados y quebradas disminuyendo la capacidad hidráulica, disposición de basura y escombros. (PMGR, 2018)

2.5.Criterios para la definición de la amenaza por inundaciones

Para el fenómeno de inundación, se recomienda tomar como criterios la profundidad de la lámina de agua y la velocidad de la corriente, lo cual definiría las siguientes categorizaciones de la amenaza en el corto y largo plazo. (PMGR, 2018)

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL DE AMENAZA PARA LA PROFUNDIDAD	NIVELES DE AMENAZA		
z < 0,5	BAJA	BAJA	MEDIA	ALTA
0,5 > z < 1,0	MEDIA	MEDIA	MEDIA	ALTA
z > 1,0	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA
NIVEL DE AMENAZA PARA LA VELOCIDAD		BAJA	MEDIA	ALTA
VELOCIDAD (m/s)		v < 1,5	1,5 > v < 2	v > 2

Tabla 14. Criterios para la definición de la amenaza por inundaciones. (PMGR, 2018)

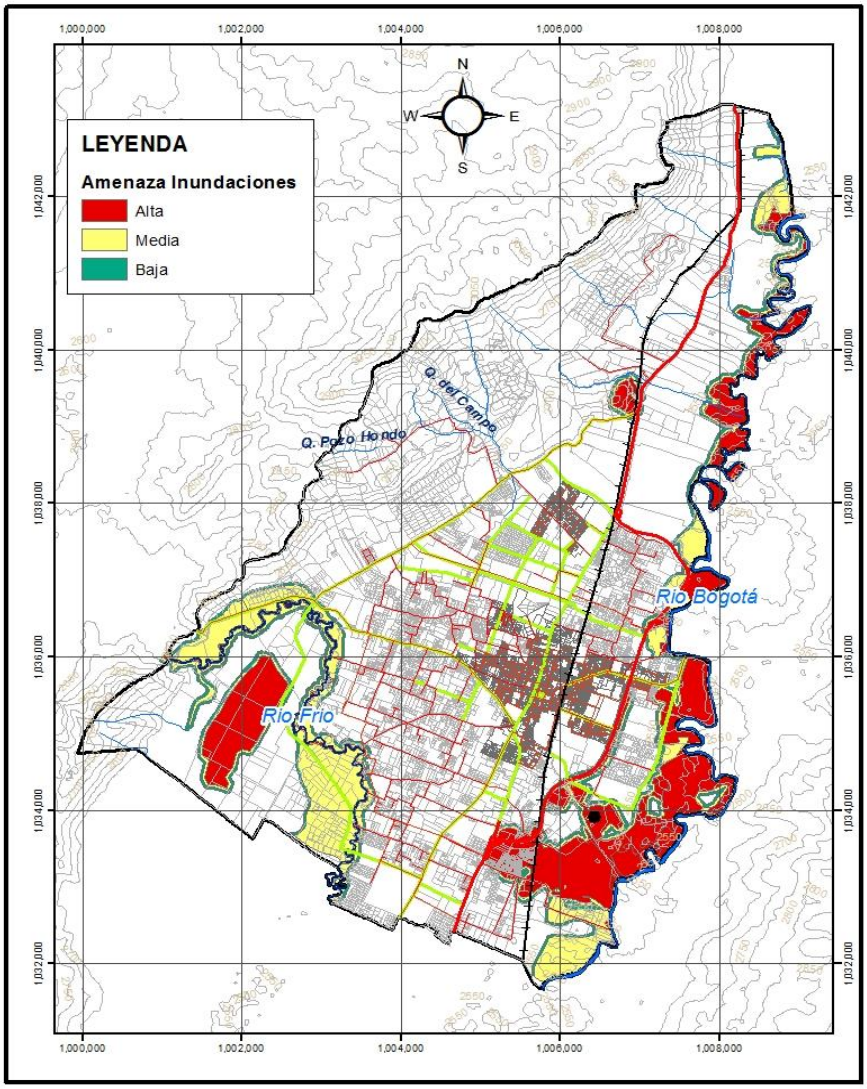


Ilustración 20. Mapa amenaza por inundaciones

Fuente: POMCA Río Bogotá. CAR 2018

3. Plan de acción PMGR 2019-2024 para inundaciones

Dentro del programa 1. conocimiento del riesgo para la toma de decisiones se encuentra:

- La realización de estudios técnicos para la gestión del riesgo en movimientos en masa, inundación y avenidas torrenciales. Conforme el decreto 1807 de 2014 en los sectores urbano y rural.
    - Delimitar y zonificar las áreas de amenaza y riesgo.
    - Proyectados para los años 2019 y 2020 apoyado por la CAR.

- El acotamiento de la ronda hídrica para los ríos Bogotá y Frio de acuerdo al decreto 2245 de 2017.
    - Determinar los componentes: geomorfológico, hidrológico - hidráulico y ecosistémico.
    - Durante el año 2019 apoyado por la CAR.
- Estudios hidrológicos e hidráulicos para determinar zonas de inundación.
    - Áreas y número de lotes en zonas de amenaza alta, media y baja.
    - Año 2019 apoyado por la CAR.
- Medidas de intervención para reducción de riesgos en los ríos Bogotá y Frio.
    - Tramos de estudio que requieran obras de protección.
    - Medidas estructurales y no estructurales para la reducción de riesgos.
    - Año 2019 apoyado por la CAR.
- Implementación de un monitoreo hidrometeorológico de los ríos Bogotá y Frio.
    - Identificar los sitios necesarios para la instalación y ´puesta en marcha de las estaciones hidrometeorológicas.
    - Definir las acciones necesarias para implementar un sistema de monitoreo continuo.
    - Años 2019 y 2020 apoyados por la CAR Municipios Chía, Tabio, Zipaquirá.
- Realizar el estudio hidrológico e hidráulico del sistema de quebradas y vallados del municipio, con el fin de determinar la capacidad hidráulica del sistema.
    - Identificar tramos críticos.
    - Realizar análisis hidrológico del sistema de quebradas y vallados del municipio.
    - Determinar niveles máximos para establecer zonas de inundación.
    - Año 2019 apoyado por la CAR.
- Plan de mejoramiento de vulnerabilidad funcional y sostenible del alcantarillado pluvial.
    - Determinar y establecer las medidas de mejoramiento de la vulnerabilidad.
    - Estudiar la viabilidad de implementación de sistemas urbanos pluviales sostenibles.
    - Determinar la localización y ubicación de las zonas aptas para desarrollar sistemas urbanos pluviales sostenibles.
    - Años 2019, 2020 y 2021 apoyados por Gobernación Empresa de Servicios Públicos de Cundinamarca.

En el programa 2. Reducción del riesgo la mejor opción para optimizar el desarrollo municipal se encuentra:

- Construcción de obras de reducción de amenaza por inundación.
  - Ejecutar las obras de reducción en los tramos de estudio priorizados que requieren obras de protección.
  - Implementar las medidas estructurarles y no estructurales para la reducción de riesgos en los ríos Bogotá y Frio.
  - Años 2019 y 2020 apoyados por la CAR y la Gobernación de Cundinamarca.
- Mantenimiento y limpieza de la red de vallados.
  - Realizar el mantenimiento y limpieza de los tramos priorizados y los diferentes sitios críticos en el sistema de vallados del municipio.
  - Realizar las obras de adecuación y dragados de los tramos priorizados y los diferentes sitios críticos en el sistema de vallados del municipio, con el fin de aumentar la capacidad hidráulica del sistema.
  - Años del 2019 al 2023 apoyados por la CAR.
- Desarrollo de las medidas de mejoramiento de la vulnerabilidad funcional de las redes de servicios públicos.
  - Implementar las medidas de mejoramiento de la vulnerabilidad funcional de las redes de alcantarillados pluvial.
  - Años 2019 y 2020 apoyados por Gobernación Empresa de Servicios Públicos de Cundinamarca.

(PMGRD CAJICÁ, 2019)

AMENAZA POR INCENDIO FORESTAL

1. **Incendio forestal PBOT 2014**

La amenaza por incendio forestal según el PBOT del año 2014 se da según los siguientes criterios:

Históricamente Cajicá se ha visto amenazada por los incendios forestales pero la información que se tiene de ellos es poca para poder realizar un análisis histórico serio. El mapa muestra los incendios forestales ocurridos en Cajicá durante el año 2010. Para el año 2012 se reportó un incendio forestal donde se afectaron tres hectáreas de bosque nativo y el día 2 de enero de 2013, se reportó otro incendio forestal a 1 km del corregimiento en el cerro la cumbre, el fuego consumió más de 40 hectáreas de vegetación y bosque.

Este tipo de amenaza se presenta en aquellos lugares donde la vegetación es de tipo secundario o en bosques plantados de eucalipto, en los cerros que bordean el municipio principalmente en las veredas Chuntame y Canelón. En la Tabla No. 7 del documento Revisión General PBOT Cajicá, Anexo No.2 Gestión del Riesgo, se presenta la Evaluación de amenaza por Incendios forestales. Es de precisar que la localización es aproximada y su delimitación se define en el plano CG – 07C. Amenazas por incendio forestal. (PBOT, 2014)

Municipio de Cajicá Cundinamarca	
GESTION DEL RIESGO	
Tabla No. 7 Evaluación de amenaza por Incendios forestales	
CLASE DE AMENAZA	VEREDA O SECTOR
Alta	La amenaza alta se encuentra en las inmediaciones de la cuchilla san Jorge y cerro Cruz verde debido a que presenta zonas intervenidas con plantaciones de bosque no nativo.
Media	Se encuentra en la zona de los cerros la cumbre, las Manas, Cerro Cruz Verde y algunos sectores de la cuchilla san Jorge donde existe bosque natural, o arbustos y matorrales los cuales se encuentran en las veredas Chuntame y Canelón
Baja	La amenaza baja corresponde en su gran mayoría a la zona plana del municipio (70.75%) en la zona urbana y en la zona rural el territorio en el que las principales actividades agrícolas, pecuarias, industriales y de uso urbano del municipio que se encuentra asentadas, donde no existe ningún tipo de bosque. Pertenece a las veredas Río Grande y Calahorra en su totalidad y las zonas bajas de las veredas Chuntame y Canelón.
Fuente: Análisis elementos componente biofísico	

Tabla 15. Evaluación de amenaza por incendios forestales.

Fuente: Revisión General PBOT Cajicá, Anexo No.2 Gestión del Riesgo.

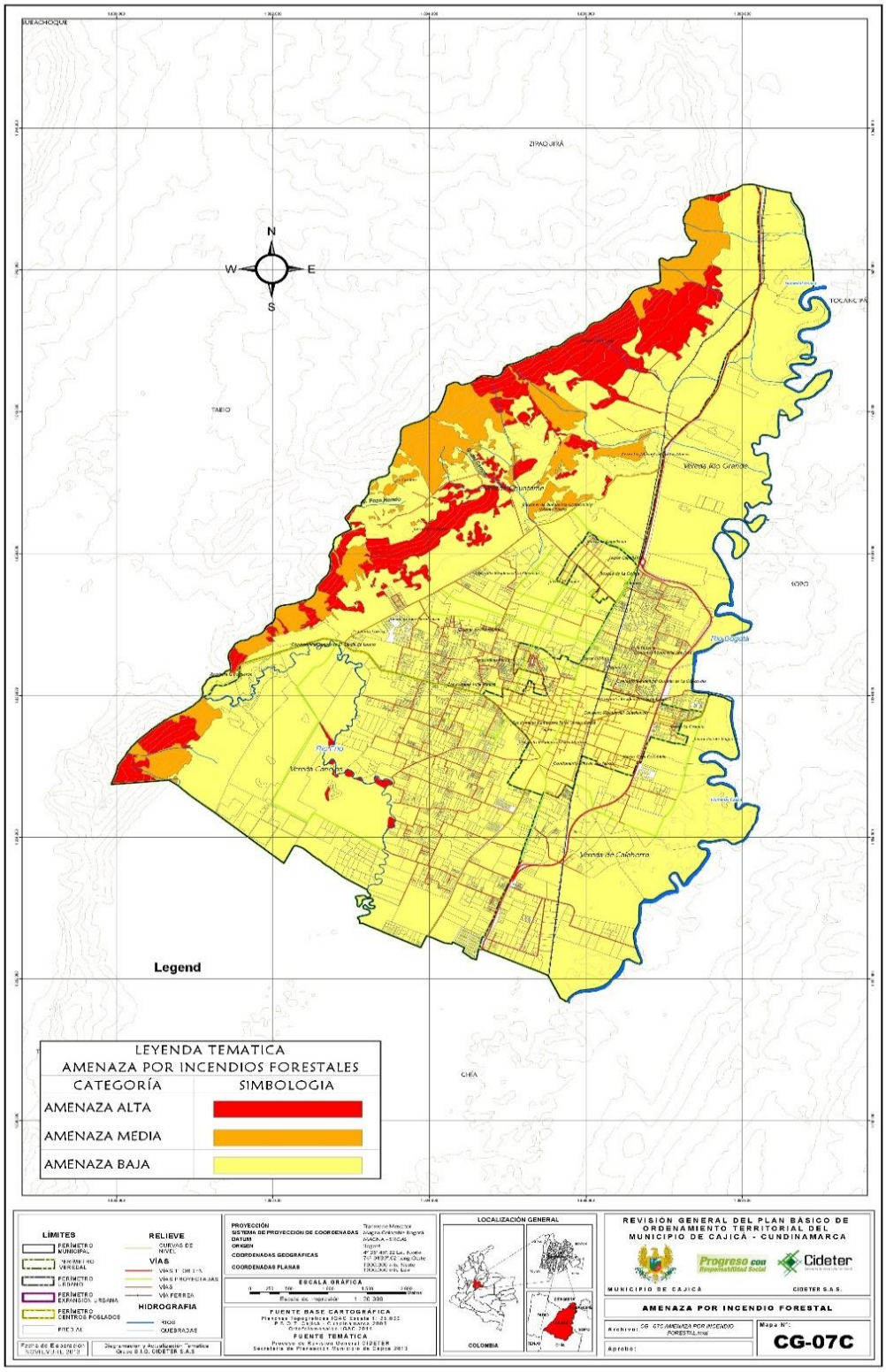


Ilustración 21. Mapa amenaza por Incendios Forestales

Fuente: PBOT Cajicá -Acuerdo No. 16 de 2014

2. Amenaza por incendio forestal CAR 2014

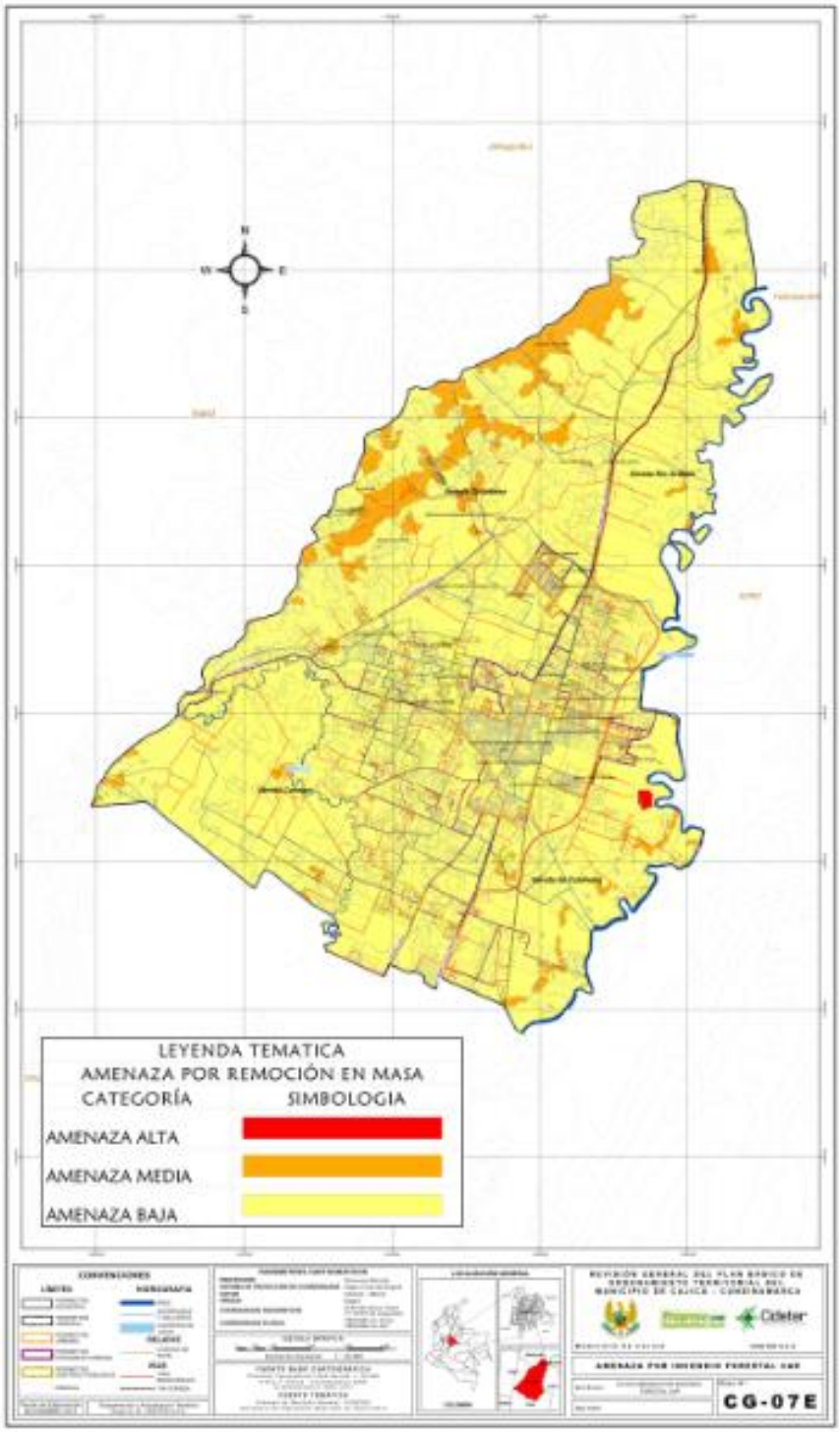


Ilustración 22. Mapa amenaza por Incendio Forestal

Fuente: CAR 2014

3. Amenaza por incendio forestal PMGRD 2018

3.1.Descripción del fenómeno amenazante

Los incendios forestales se producen por la combustión de la vegetación del territorio a partir de un fuego originado por causas naturales o por causas humanas. Un incendio forestal es el fuego que se propaga sin control, consumiendo material vegetal ubicado en áreas rurales de aptitud forestal o, en aquellas que, sin serlo, cumplan una función ambiental.

Los incendios pueden ser ocasionados por el hombre o por fenómenos naturales que en los últimos años se ha visto con mayor ocurrencia (fenómeno del Niño). Las causas que provocan un incendio forestal pueden ser accidentales (como la ruptura de líneas eléctricas, accidentes automovilísticos o aéreos), negligencias (quemas agropecuarias no controladas, fogatas de excursionistas, fumadores, quema de basura dentro de áreas forestales), intencionales (quemas por conflicto entre personas o comunidades, tala ilegal, pirómanos) y naturales (caída de rayos y erupciones volcánicas), para esta última, si la humedad del terreno desciende a un nivel inferior del 30% se genera un estrés hídrico lo que produce que las plantas se sequen rápidamente, provocando la emisión de etileno a la atmósfera, que es altamente combustible. (PMGR, 2018)

3.2.Identificación de causas del fenómeno amenazante

El cambio climático augura temporadas prolongadas de verano, malas prácticas agrícolas, deforestación de áreas productoras de agua. Con fuertes vientos, sumado a Tránsito de personas en el área susceptibles. Actividades de ganadería en zonas de páramo. Presencia de actores armados en la zona. Debilidades institucionales para realizar acciones preventivas y reactivas. Limitación en disponibilidad de recursos económicos para fortalecer las comunidades en prevención, control y mitigación de incendios. (PMGR, 2018)

3.3.Identificación de factores que favorecen la condición de amenaza

La falta de cultura proteccionista de la población, el mal manejo de residuos sólidos en el sector rural y la práctica de las quemas en la producción agropecuaria del municipio, sumado a vacíos en la intervención del fenómeno.

La falta de sensibilidad ambiental por parte de la comunidad en la protección de ecosistemas estratégicos de importancia y manejo inadecuado de residuos sólidos en el sector rural. (PMGR, 2018)

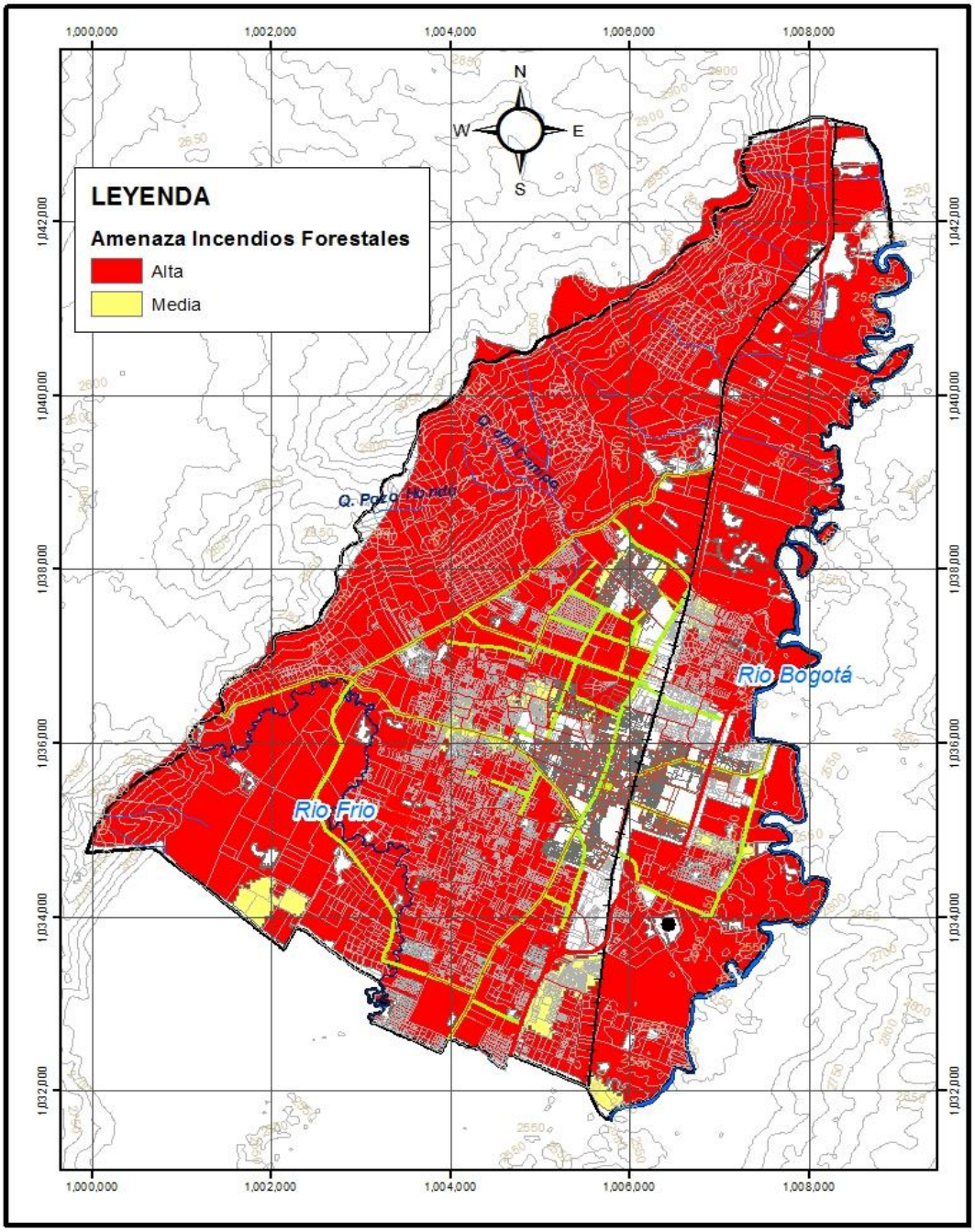


Ilustración 23. Mapa amenaza por Incendio forestal

Fuente: POMCA Río Bogotá. CAR 2018

4. Plan de acción PMGR 2019-2024 para incendios forestales

Dentro del programa de conocimiento del riesgo para la toma de decisiones se encuentra:

- Zonificación de incendios forestales para la incorporación de la gestión del riesgo para estudios técnicos del decreto 1807 de 2014.
  - Elaborar el mapa de zonificación de amenaza de acuerdo al Decreto 18047 de 2014.
  - Incorporar los resultados de análisis y zonificación en el POT.
  - Año 2019 apoyado por la CAR.
- Evaluación y definición de medidas de reducción del riesgo por incendios forestales
  - Establecer el conjunto de medidas estructurales y no estructurales necesarias para garantizar la seguridad y la efectiva respuesta en caso de evento de emergencia en los sectores identificados de alta y media amenaza por incendios forestales.
  - Año 2019 apoyado por la CAR

En el programa 2. Reducción del riesgo la mejor opción para optimizar el desarrollo municipal se encuentra:

- Desarrollo de Medidas de reducción del riesgo por incendios forestales
  - Reducir hasta un nivel de riesgo aceptable, las condiciones existentes de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por incendios forestales, mediante la implementación de medidas estructurales y no estructurales prospectivas y correctivas.
  - Llevar a cabo la ejecución de las medidas estructurales correctivas establecidas en los estudios y diseños en las áreas de importancia ambiental y centros poblados
  - Años 2019 y 2020 apoyados por la CAR y la Gobernación de Cundinamarca
- Divulgación pública sobre interacción hombre - bosque durante temporadas secas
  - Articular, integrar y potenciar las acciones de todos los actores y en especial de la comunidad rural, con el fin de generar la cultura de la prevención en incendios forestales.
  - Organizar y operar la Red de Vigía Rural-RVR, como un mecanismo de detección y comunicación del fuego a través de las comunidades rurales.
  - Disminuir la frecuencia y afectación de los incendios forestales en el Municipio, a través de la cultura de la prevención.

- Conocer las causas locales que generan los incendios forestales, para trabajar en acciones de prevención orientadas a disminuirlas, con participación de las comunidades locales y los principales actores que son generadores o facilitadores de los Incendios forestales.
- Años 2019 y 2020 apoyados por la CAR y la Gobernación de Cundinamarca.

(PMGRD CAJICÁ, 2019)

AMENAZA SÍSMICA

1. Amenaza Sísmica PBOT 2014

La amenaza por incendio forestal según el PBOT del año 2014 se da según los siguientes criterios:

1.1.Evaluación de la amenaza por sismicidad

"Son eventos instantáneos, de corta duración y gran extensión". La amenaza sísmica es la probabilidad de que se alcance o exceda un nivel de intensidad sísmica en el lugar determinado y durante un periodo de tiempo definido. El nivel de intensidad sísmica es la aceleración horizontal que se alcance durante un sismo, generalmente expresada como un porcentaje de la aceleración de la gravedad (9.8 m/s2).

De acuerdo con el concepto de amenaza sísmica, definida esta como la probabilidad de excedencia de un parámetro descriptivo de un sismo, se considera que el área del municipio se encuentra en una Zona de Amenaza Sísmica Media, en donde existe la posibilidad de tener valores de la aceleración pico horizontal de 0,2 g (g expresada como fracción de la aceleración de la gravedad: 1 g igual a 980 cm/seg2).

Colombia, a pesar de tener un peligro o amenaza sísmica intermedia, padece de un riesgo muy alto debido a la pobre calidad de sus construcciones y a la falta de control del Estado. Cajicá al igual que Bogotá se encuentra ubicado en una zona de falla geológica denominada Falla Anticlinal de Zipaquirá. (PBOT, 2014)

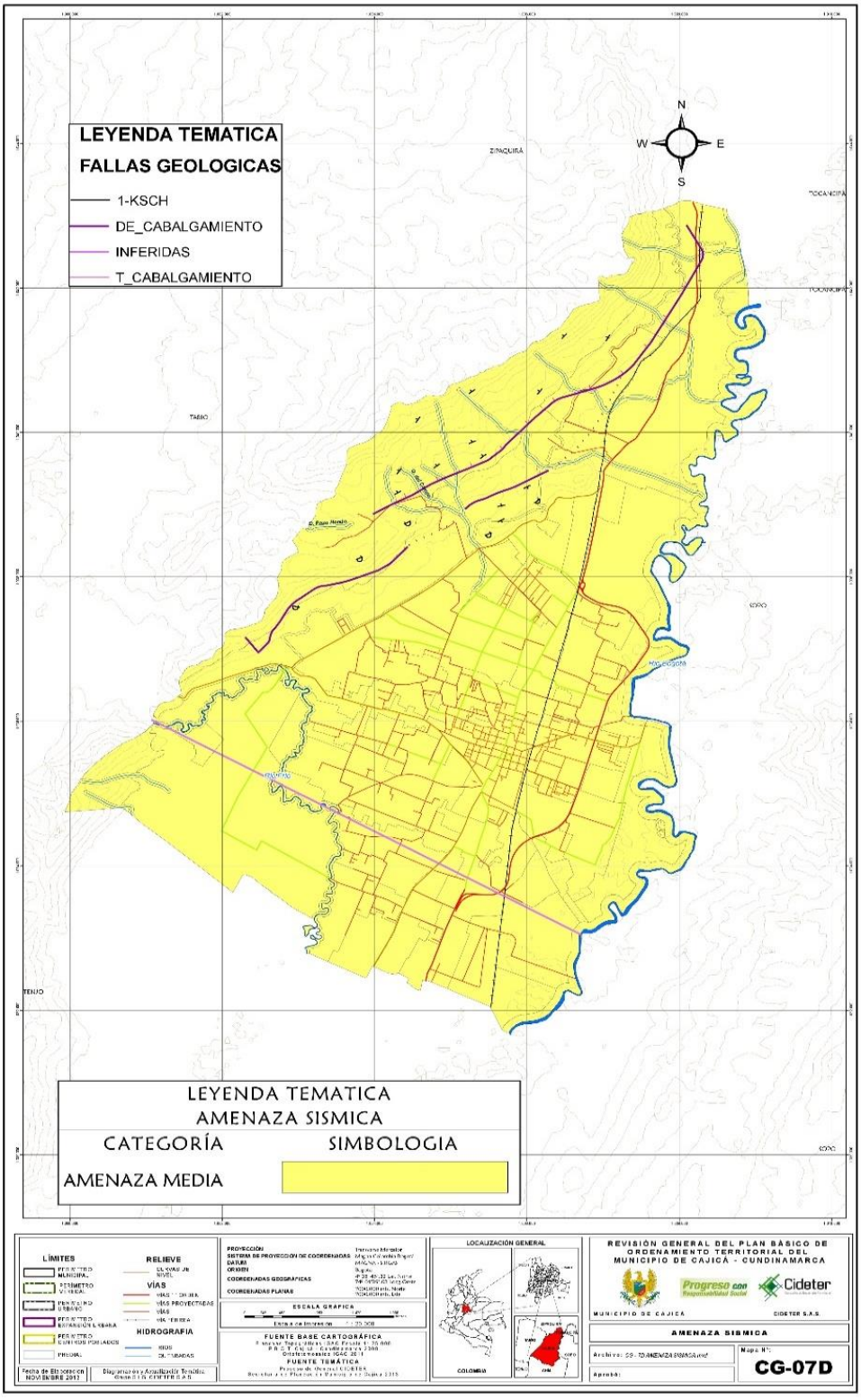


Ilustración 24. Mapa amenaza sísmica

Fuente: PBOT Cajicá -Acuerdo No. 16 de 2014.

2. Amenaza sísmica PMGRD 2018

2.1.Descripción del fenómeno amenazante

Sismos: Escenario de riesgo por ocurrencia de eventos sísmicos de fuentes cercanas o lejanas que puedan afectar físicamente la infraestructura y los bienes y servicios la zona urbana y rural del municipio. La ocurrencia de sismos en el territorio puede inducir a la generación de movimientos en masa. (PMGR, 2018)

2.2.Identificación de causas del fenómeno amenazante

Sismos: La amenaza sísmica se define usualmente en términos de la probabilidad de excedencia, sin embargo, también se puede determinar de manera determinística para una fuente sísmica particular, el valor de la amenaza será función principalmente del ambiente sismo-tectónico de la zona y las condiciones locales de los suelos. Desde el punto de vista sismogénico, los estudios que se han llevado a cabo con relación a la amenaza sísmica producto de la actividad sísmica de las fallas más cercanas al municipio indican que las fallas denominadas Murindo – Atrato y Nido de Bucaramanga son las más probables de generar sismos que afecten al municipio, con magnitudes hasta los 6.5°. De igual forma, aunque un poco menos probable, la Falla Frontal de la Cordillera Oriental y la Falla Romeral, pueden detonar sismos hasta aproximadamente 7° de magnitud. Finalmente, la Falla Salinas presenta la menor probabilidad de generar sismos, tanto grandes como pequeños, sin embargo, puede afectar en gran manera al municipio debido a su cercanía. En este sentido, se espera que, para el municipio de Cajicá, las máximas aceleraciones horizontales a nivel de terreno (superficie) sean de 173 gales para el periodo de retorno de 475 años, 224 gales para el periodo de retorno de 1000 años y 307 gales para el periodo de retorno de 1000 años, originadas por sismo con epicentro en la Falla Frontal de la Cordillera Oriental. (PMGR, 2018)

2.3.Identificación de factores que favorecen la condición de amenaza

Sismos: La condición de la amenaza sísmica puede verse favorecida debido al ambiente sismo-tectónico de la zona y las condiciones locales de los suelos. Para el municipio de Cajicá, el ambiente sismo-tectónico ha permito establecer que de acuerdo con el tipo y distancia de las principales fallas que pueden generar movimientos símicos, el área del municipio se encuentra en amenaza intermedia. Sin embargo, este nivel de amenaza asociado a la aceleración esperada varía desde el estrato rocoso hasta la superficie debido al viaje que la onda sísmica lleva a cabo atravesando los

diferentes estratos de suelo presentes, lo cual amplifica las ondas dependiendo de las características físico- mecánicas de estos estratos geotécnicos. (PMGR, 2018)

2.4.Identificación de actores significativos en la condición de amenaza

Sismos: El sismo es un fenómeno natural en el cual no se ve incrementada ni su frecuencia ni su intensidad por causa humana. (PMGR, 2018)

3. Plan de acción PMGR 2019-2024 para amenaza sísmica

Dentro del programa de conocimiento del riesgo para la toma de decisiones se encuentra:

- Evaluación de vulnerabilidad estructural y funcional de edificaciones indispensables y planteamiento de medidas de reducción del riesgo
  - Llevar a cabo una evaluación técnica de las condiciones físicas actuales del 100% de las edificaciones institucionales de carácter municipal, con el fin de verificar el estado de vulnerabilidad de las mismas en relación a la amenaza sísmica y requisitos de protección contra incendios y complementarios establecidos en el actual reglamento colombiano de construcción sismo resistente. NSR-10.
  - Establecer el conjunto de medidas estructurales y no estructurales necesarias para garantizar la seguridad y la efectiva respuesta en caso de evento de emergencia de las edificaciones institucionales de carácter municipal
  - Año 2019 apoyado por la Gobernación de Cundinamarca.
- Reforzamiento estructural sísmico de edificaciones indispensables y de infraestructura social
  - Reducir las actuales condiciones de riesgo de las edificaciones institucionales de carácter municipal, respecto al estado de vulnerabilidad de las mismas en relación a la amenaza establecidos en el actual reglamento colombiano de construcción sismo resistente. NSR-10.
  - Aplicar el conjunto de medidas estructurales y no estructurales necesarias para garantizar la seguridad e integridad de la edificación en caso de evento un evento sísmico
  - Años 2019, 2020 y 2021 apoyados por la Gobernación de Cundinamarca
- Adecuación funcional de edificaciones indispensables
  - Reducir las actuales condiciones de riesgo de las edificaciones institucionales de carácter municipal, respecto al estado de vulnerabilidad de las mismas en relación al cumplimiento

de los requisitos de protección contra incendios y complementarios establecidos en el actual reglamento colombiano de construcción sismo resistente. NSR-10.

- Aplicar el conjunto de medidas estructurales y no estructurales necesarias para garantizar la seguridad y la efectiva respuesta en caso de evento de emergencia de las edificaciones institucionales de carácter municipal.
- Mejorar las condiciones físicas de las edificaciones indispensables y de carácter social del municipio
- Años 2019, 2020 y 2021 apoyados por la Gobernación de Cundinamarca

- Adecuación funcional de escenarios deportivos y culturales
  - Reducir las actuales condiciones de riesgo de los escenarios deportivos y culturales de carácter municipal, respecto al estado de vulnerabilidad de las mismas en relación al cumplimiento de los requisitos de protección contra incendios y complementarios establecidos en el actual reglamento colombiano de construcción sismo resistente. NSR-10.
  - Aplicar el conjunto de medidas estructurales y no estructurales necesarias para garantizar la seguridad y la efectiva respuesta en caso de evento de emergencia de los escenarios deportivos y culturales de carácter municipal.
  - Mejorar las condiciones físicas de los escenarios deportivos y culturales del municipio
  - Años 2019, 2020 y 2021 apoyados por la Gobernación de Cundinamarca

Dentro del programa de fortalecimiento interinstitucional y comunitario para seguir avanzando esta:

- Divulgación y capacitación sobre métodos constructivos de vivienda en zona rural y urbana
  - Divulgar y capacitar a la comunidad y en especial a los actores vinculados con el sector de la construcción de vivienda, en procesos y procedimientos constructivos para vivienda nueva, mejoramiento o ampliación de la misma, bajo estándares de cumplimiento de criterios de sismo resistencia, requisitos de protección contra incendios y complementarios establecidos en el actual reglamento colombiano de construcción sismo resistente. NSR-10.

- Mejorar las condiciones de vulnerabilidad de las edificaciones que han sido desarrolladas mediante procesos de construcción no formales para uso de vivienda que presenten o puedan presentar deficiencias físicas y ambientales.
- Años 2019, 2020 y 2021 apoyados por la Gobernación de Cundinamarca.

(PMGRD CAJICÁ, 2019)

AMENAZA TECNOLÓGICA

1. Amenaza tecnológica PBOT 2014

Es una situación potencial dentro de una actividad, tarea u obra realizada por el hombre, asociada con el manejo de materiales peligrosos y procesos industriales, que puede ocasionar al hombre, al medio ambiente y a la infraestructura. En Cajicá existen dos zonas industriales ubicadas una al norte del municipio en la vereda Río Grande y en el sur en la vereda Canelón en el mapa CG-07H se delimitan las zonas de amenaza tecnológica. (PBOT, 2014)

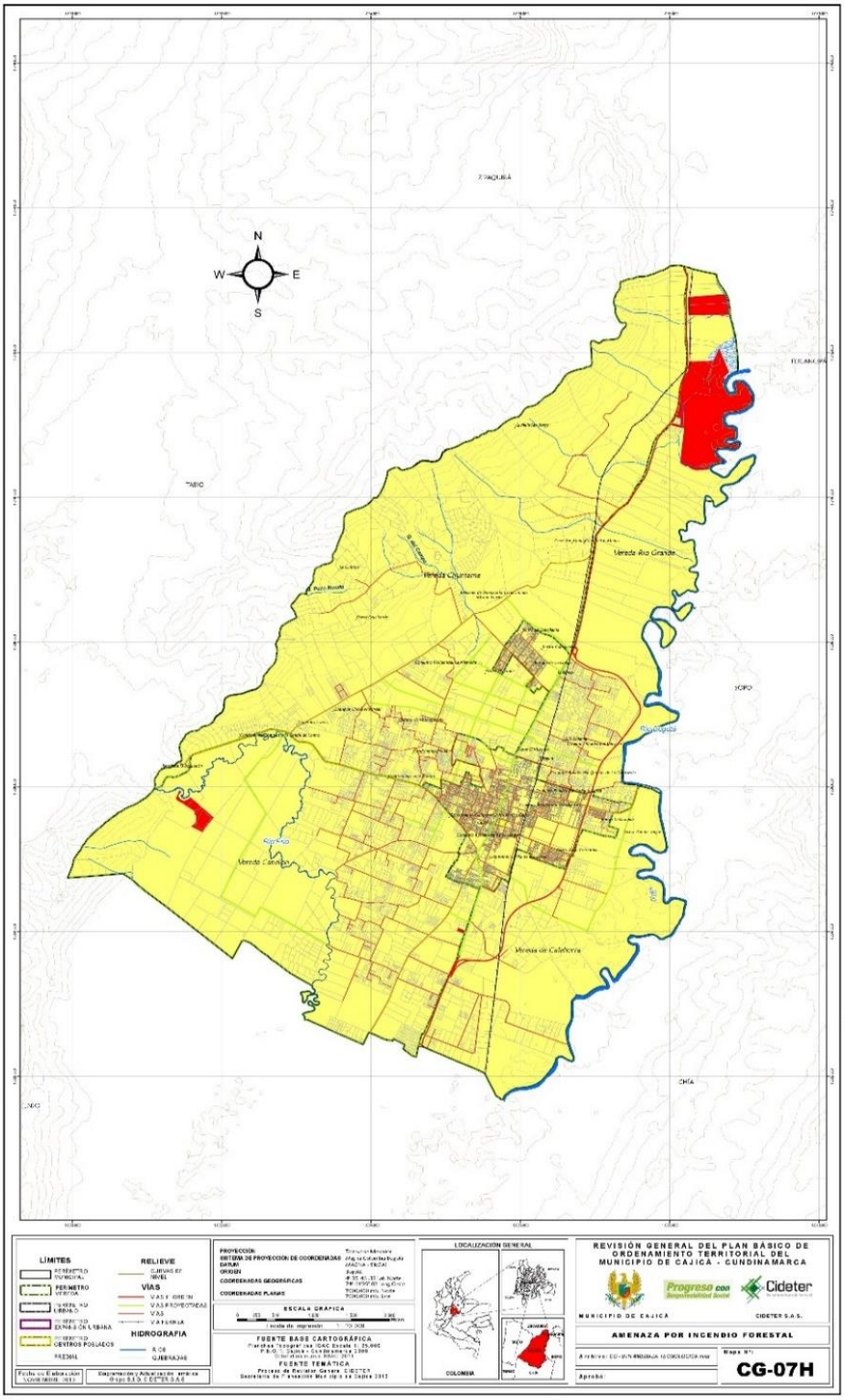


Ilustración 25. Mapa amenaza por Avenida torrencial

Fuente: PBOT Cajicá -Acuerdo No. 16 de 2014

2. Plan de acción PMGR 2019-2024 para amenaza tecnológica

Dentro del programa de conocimiento del riesgo para la toma de decisiones se encuentra:

- Estudios relacionados con la movilización de sustancias peligrosas en el corredor vial
  - Realizar los estudios técnicos con el objetivo de identificar y evaluar los riesgos por fenómenos de origen tecnológico relacionados con el transporte de sustancias peligrosas y los sectores de transito donde se pueden generar eventos de contaminación en cuerpos de agua, incendio o explosión por derrame o fuga de productos.
  - Recopilar la información técnica necesaria de empresas e industrias que transportes sustancias peligrosas que puedan generar efectos adversos en el entorno por donde transitan.
  - Evaluar las amenazas por origen tecnológico de acuerdo con una metodología ampliamente reconocida y a estándares aceptados internacionalmente relacionados con los criterios de aceptabilidad del riesgo.
  - Generar las curvas de isoriesgo de origen tecnológico de cada uno de los puntos evidenciados que potencialmente pueden generar eventos de tipo tecnológico.
  - Identificar las posibles rutas de derrame en caso de derrame o fuga de productos y los controles existentes de las empresas.
  - Consolidar los planes de emergencia y contingencia de las industrias que movilizan sustancias peligrosas.
  - Año 2019 apoyado por la CAR y Empresas Transportadoras de materiales peligrosos
- Evaluación y zonificación de amenaza por fenómenos de origen tecnológico en sector urbano y suburbano
  - Realizar los estudios técnicos con el objetivo de identificar y zonificar los riesgos por fenómenos de origen tecnológico tales como las estaciones de servicio, depósitos de gas propano, almacenamiento de sustancias peligrosas, redes de alta tensión, subestación eléctrica y los sectores aledaños donde se pueden generar eventos de contaminación en cuerpos de agua, incendio o explosión por derrame o fuga de productos.
  - Recopilar la información técnica necesaria de empresas e industrias que almacenen, procesen, manipulen sustancias peligrosas que puedan generar efectos adversos al interior y a su entorno.

- Zonificar las amenazas por origen tecnológico de acuerdo con una metodología ampliamente reconocida y a estándares aceptados internacionalmente relacionados con los criterios de aceptabilidad del riesgo
- Generar las curvas de isoriesgo de origen tecnológico de cada uno de los puntos evidenciados que potencialmente pueden generar eventos de tipo tecnológico.
- Establecer el inventario de edificaciones e infraestructura que se localice en las zonas de amenaza y riesgo derivados de los análisis realizados.
- Identificar las posibles rutas de derrame en caso de derrame o fuga de productos y los controles existentes de las empresas.
- Consolidar los planes de emergencia y contingencia de las industrias
- Años 2019 y 2020 apoyados por la CAR e Industrias y Estaciones de Servicio.

(PMGRD CAJICÁ, 2019)

AMENAZA POR AVENIDA TORRENCIAL

1. Amenaza por avenida torrencial PMGRD 2018

1.1. Criterios para la definición de la amenaza por avenidas torrenciales

Para el fenómeno de avenidas torrenciales, se recomienda tomar como criterios la profundidad de la masa de agua o la velocidad del flujo torrencial, lo cual definiría las siguientes categorizaciones de la amenaza en el corto y largo plazo. (PMGR, 2018)

Nivel de amenaza	Criterio
Baja	H<0.4m ó v<0.4m/s
Media	h<1.0m y v= 0.4 - 1.5m/s
Alta	h>1.0m ó v>1.5m/s

Tabla 16. Criterios para la definición de la amenaza por avenidas torrenciales.

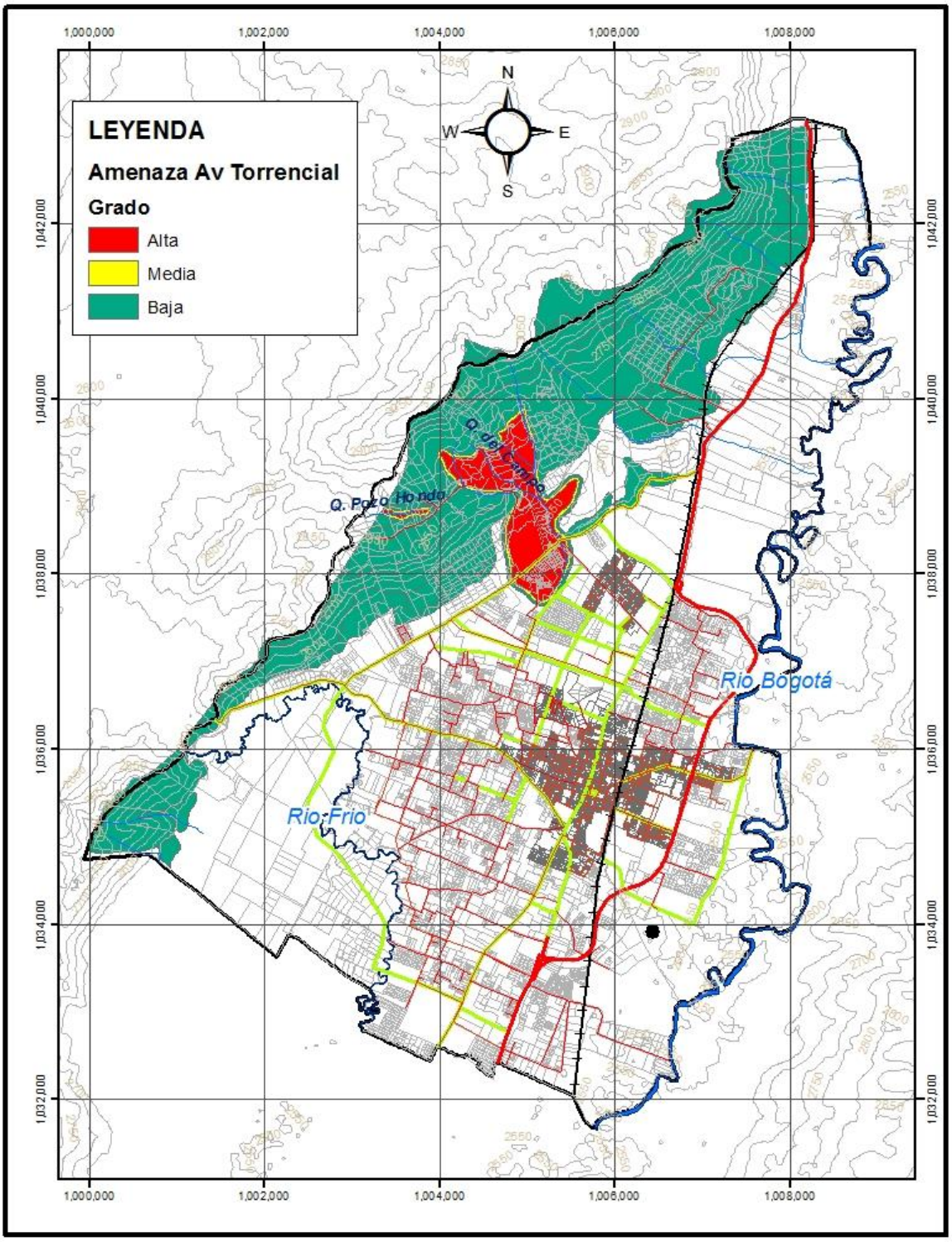


Ilustración 26. Mapa amenaza por Avenida torrencial

Fuente: POMCA Río Bogotá. CAR 2018

2. Plan de acción PMGR 2019-2024 para amenaza por avenida torrencial

Dentro del programa de conocimiento del riesgo para la toma de decisiones se encuentra:

- Desarrollo de sistemas de monitoreo comunitario ante movimientos en masa y avenidas torrenciales
    - Capacitar a las personas y a las comunidades para que respondan de manera oportuna y adecuada ante las amenazas de movimientos en masa y avenidas torrenciales con el fin de reducir el riesgo o evitar la posibilidad de que se produzcan lesiones personales, pérdidas de vidas, daños a los bienes y al ambiente, mediante la oportuna de medidas de protección y evacuación.
    - Ofrecer información anticipada del posible o inminente impacto de un movimiento en masa o avenida torrencial mediante el monitoreo y registro de crecientes de ríos y quebradas, aumento en las precipitaciones, intervenciones en el terreno, entre otras causas subyacentes de estos fenómenos.
    - Brindar información oportuna para el adecuado funcionamiento de un sistema de alerta temprano comunitario.
    - años del 2019 al 2024 apoyados por la CAR
- Análisis de riesgo y diseño de medidas de reducción, por movimientos en masa y avenidas torrenciales en sitios críticos.
    - Llevar a cabo los análisis y evaluaciones cuantitativas de detalle (escala 1:500 ó 1:1.000) de las condiciones de las condiciones futuras de amenaza, vulnerabilidad y riesgo en los sitios críticos detectados por movimientos en masa y avenidas torrenciales.
    - Establecer el conjunto de medidas estructurales y no estructurales necesarias para la reducción del riesgo a estándares aceptables reconocidos a nivel nacional o internacional, mediante la aplicación de una metodología de análisis de las condiciones futuras de amenaza, vulnerabilidad y riesgo a cada sitio crítico
    - años 2019 y 2020 apoyados por la CAR y la Gobernación de Cundinamarca.

Dentro del programa de reducción del riesgo la mejor opción para optimizar el desarrollo municipal se encuentra:

- Incorporación de la zonificación de amenaza por movimientos en masa, avenidas torrenciales e inundación en el POT.

- Incorporar la delimitación, en suelo urbano y de expansión urbana, de áreas de conservación y protección de los recursos naturales, paisajísticos y de conjuntos urbanos, históricos y culturales y las normas específicas que los complementan y de áreas expuestas a amenazas y riesgos naturales.
- Agregar la delimitación de áreas de conservación y protección de recursos naturales paisajísticos, geográficos y ambientales, incluyendo las áreas de amenazas y riesgos, o que formen parte de los sistemas de provisión de servicios públicos domiciliarios o de disposición de desechos sólidos o líquidos.
- Incorporar la delimitación y zonificación de áreas con condición de amenaza y con condición de riesgo respectivas en su fase de diagnóstico.
- Establecer el desarrollo de estudios de detalle que permitan hacer la evaluación del riesgo y determinar su mitigablidad o no mitigabilidad en fase de implementación.
- Determinar las medidas de reducción del riesgo (planificación y regulación normativa diferenciales para zonas condición de amenaza o con condición de riesgo o de riesgo, en cuanto a usos del suelo, tratamientos, densidad, edificabilidad y ocupación y medidas y obras de mitigación) tanto en la fase de formulación como en la de implementación
- Años 2019 y 2020 apoyados por la CAR y la Gobernación de Cundinamarca.

(PMGRD CAJICÁ, 2019)

AMENAZA POR REMOCIÓN EN MASA

1. Amenaza por remoción en masa PBOT 2014

Evaluación de la amenaza por remoción en masa

Los factores tenidos en cuenta para la cualificación de la amenaza por movimiento en masa fueron los siguientes:

Precipitaciones. La lluvia como tal no presenta amenaza, esta se presenta cuando al caer, el agua se concentra, se infiltra y se genera o acelera los movimientos en masa, según las características de los suelos y el grado de alteración e inestabilidad que presentan los terrenos. Cuando la cantidad de lluvia que llega al suelo, la capacidad de absorción e infiltración del mismo, el agua de exceso fluye la superficie como agua de escurrimiento o escorrentía. Las características que más influyen en los movimientos en masa son la frecuencia y la intensidad de la precipitación. (PBOT, 2014)

Pendientes. La pendiente, como componente del terreno se refiere al grado de inclinación del terreno o gradiente en porcentaje o grados, para efectos de su evaluación se adoptó la siguiente clasificación, según rangos específicos: baja 0-12%, moderada entre 12 y 25%, alta entre 25 y 50 y muy alta mayor de 50%.

Usos del suelo. El uso del suelo se considera como un factor de amenaza, ya que cuando se supera la capacidad potencial de los terrenos, tanto urbanos como rurales, puede acelerar o dinamizar algunos fenómenos como, por ejemplo, los movimientos en masa, ciertos usos del suelo pueden contribuir a disminuir la amenaza o contrarrestar los efectos de otros factores. Los asentamientos humanos con bajas especificaciones técnicas contribuyen a la amenaza por movimiento de masa, especialmente por el efecto que en la estabilidad de los terrenos tienen las prácticas inadecuadas que en ellos se realizan, tales como: manejo inadecuado de aguas lluvias, servidas y de abastecimiento; excavaciones y movimientos de tierra controlados; banqueos con pendientes excesiva y de gran altura sin obras de protección, construcción de viviendas en terrenos de fuertes pendientes, entre otros.

Geología. Para el análisis se consideraron la dunita serpentinizada, los metasedimentos, los depósitos de flujos de lodos y los de escombros, los depósitos aluviales y aluviotorrenciales y los respectivos perfiles de meteorización, en estos, su estado de alteración y su espesor, densidad, humedad, etc. Los perfiles de meteorización de las diferentes rocas y los diversos depósitos superficiales. La importancia de estos en la calificación de la amenaza radica en que en algunas zonas del Municipio el desarrollo se presenta sobre los materiales superficiales y es así donde se genera la mayor parte de los procesos morfodinámicos que afectan las diversas zonas intervenidas.

Procesos morfodinámicos. Consisten en el desprendimiento, arrastre y descargue del suelo, ocasionados por diferentes agentes (agua, gravedad, viento, entre otros).

Geomorfología. Son todas aquellas formas específicas del relieve, desarrolladas como producto de la interacción de procesos, estructuras y materiales, asociadas a la evolución geológica de la superficie.

Otros factores con incidencia sobre los movimientos son: movimientos sísmicos, factores antrópicos como cortes o rellenos, explanaciones, zonas de depósito, sobrecarga de las laderas o talud, deforestación, saturación del suelo por infiltración, zonas de empozamiento, rebose de

tanques, aguas lluvias o servidas, falta de protección de taludes, cultivos inapropiados, sobrepastoreo, carencia de obras de drenaje, entre otros. (PBOT, 2014)

Municipio de Cajicá Cundinamarca	
GESTION DEL RIESGO	
Tabla No. 5 Evaluación de amenaza por remoción en masa	
CLASE DE AMENAZA	VEREDA O SECTOR
Alta	En las zonas de altas pendientes ocupando el 10.39% del área del municipio pertenecientes a la cuchilla San Jorge, Cerro las Manas, Monte Pincio, Cerro Cruz Verde donde se encuentra ubicada la recebera el Boquerón
Media	Zonas de ladera de las veredas correspondiente al 6.5 % del municipio donde se encuentra ubicadas algunas construcciones como los condominios Balcones de Bellavista en y el Candil de Loreto ubicados en la vereda Chuntame
Baja	Zonas de baja pendiente, se tomaron los valores de la pendiente <25 como amenaza baja y corresponde al 78.59% del territorio
Fuente: Análisis elementos componente biofísico	

Tabla 17. Evaluación de amenaza por remoción en masa.

Fuente: Revisión General PBOT Cajicá, Anexo No.2 Gestión del Riesgo.

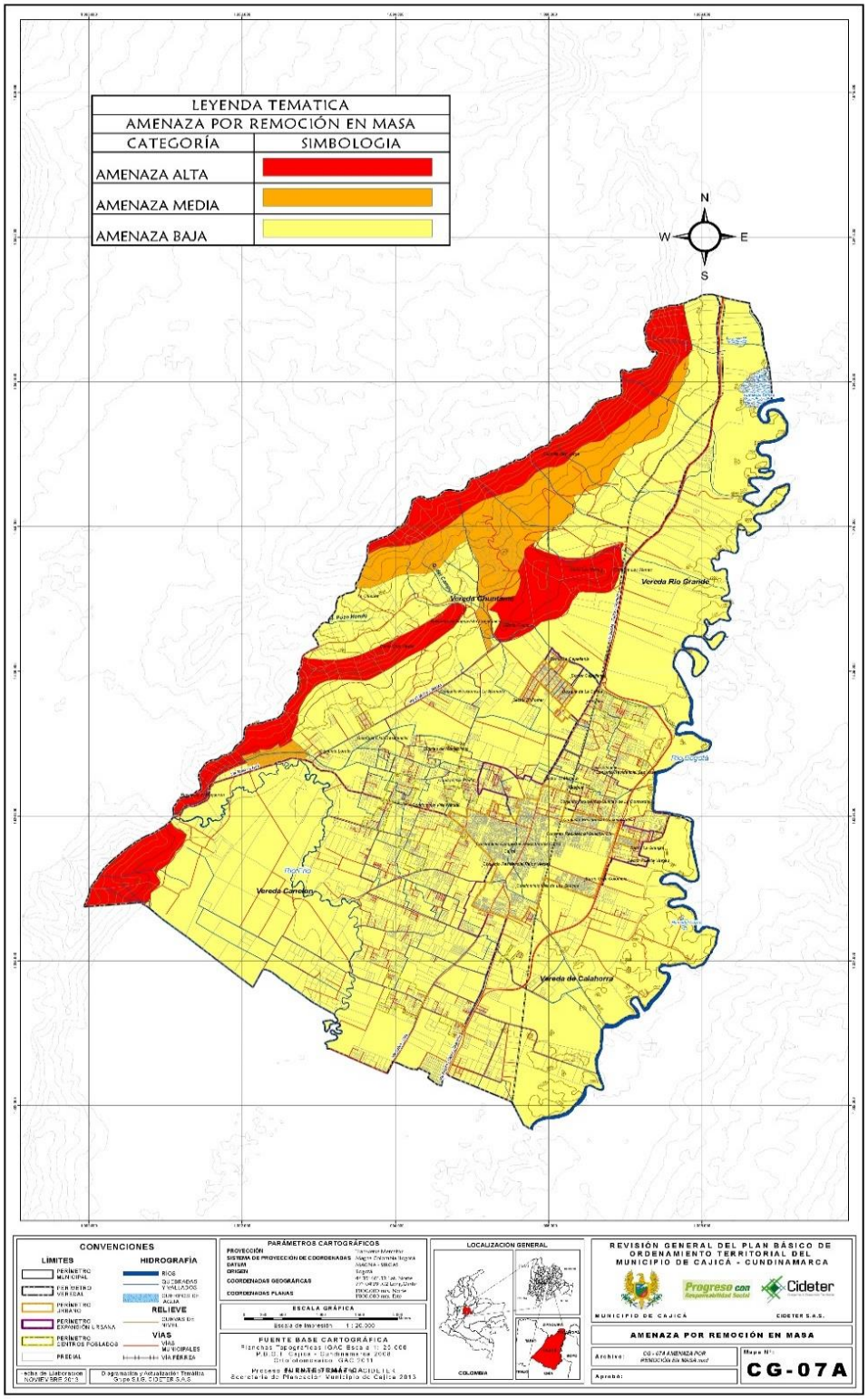


Ilustración 27. Mapa amenaza por remoción en masa

Fuente: PBOT Cajicá -Acuerdo No. 16 de 2014.

2. Amenaza por remoción en masa PMGRD 2018

2.1.Descripción del fenómeno amenazante

MM (movimiento en masa): Escenario de riesgo por fenómenos de remoción en masa de tipo caídas y volcamientos, deslizamientos y flujos y reptaciones que puedan afectación sobre la infraestructura y los bienes y servicios en zona rural del municipio de las veredas Canelón y Chuntame. (PMGR, 2018)

2.2.Identificación de causas del fenómeno amenazante

MM: Dentro de las causas que inciden en la ocurrencia de movimientos en masa se encuentran las características del terreno, los procesos físicos naturales y los procesos artificiales (intervención antrópica). Entre las condiciones que aumentan la amenaza se presentan las altas pendientes del terreno, ausencia de cobertura vegetal, lluvias intensas o frecuentes, excavaciones, sobrecargas, ausencia de sistemas de drenaje, actividades vibratorias, entre otras. Para el municipio de Cajicá y conforma al recuento de la información histórica de emergencias, se evidenció un evento que afectó una vivienda en la vereda La Cumbre. De acuerdo con el PBOT de 2014, el 6.5% del territorio presenta una condición de amenaza media, en la cual se localizan los condominios Balcones de Bellavista y el Candil de Loreto en la vereda Chuntame. El 10.4% del territorio presenta una condición de amenaza alta correspondiente a la cuchilla San Jorge, Cerro las Manas, Monte Pincio y Cerro Cruz Verde donde se encuentra la recebera el Boquerón; el resto del municipio presenta una condición de amenaza baja. (PMGR, 2018)

2.3.Identificación de factores que favorecen la condición de amenaza

MM: En particular son factores que favorecen la ocurrencia de los fenómenos de remoción en masa la intervención antrópica ocasionada por la alteración de la pendientes del suelo al llevarse a cabo adecuaciones para construcción de caminos y viviendas, la deforestación y con ello la alteración de los patrones normales de humedad del suelo, en combinación con el aumento significativo de las precipitaciones en épocas de invierno o de variabilidad climática como la “niña” y la presencia de suelos residuales producto de la meterorización o degradación de rocas, coluviones y suelos finos y arenosos. (PMGR, 2018)

2.4.Identificación de actores significativos en la condición de amenaza

- MM: Como actores involucrados en la condición de la amenaza por movimientos en masa tenemos:

- Actores sociales: La comunidad que actualmente habita en las zonas rurales de las veredas Canelón y Chuntame.

- Actores económicos: Promotores de desarrollo de infraestructura al igual que los promotores de venta de madera y cultivos.

- Actores institucionales: Oficinas encargadas de adjudicar los permisos para constricción o uso del suelo, oficinas de vigilancia y control de obras de infraestructura y ambientales.

Para el fenómeno de remoción o movimiento en masa, se recomienda tomar como criterio el factor de seguridad, el cual definiría las siguientes categorizaciones de la amenaza en el corto y largo plazo. (PMGR, 2018)

Nivel de amenaza	Factor de seguridad
Muy baja	> 2.3
Baja	1.9 – 2.3
Media	1.3 – 1.9
Alta	1.0 – 1.3
Muy alta	< 1.0

Ilustración 28. Factor de seguridad para definir categorías de amenaza a corto y largo plazo

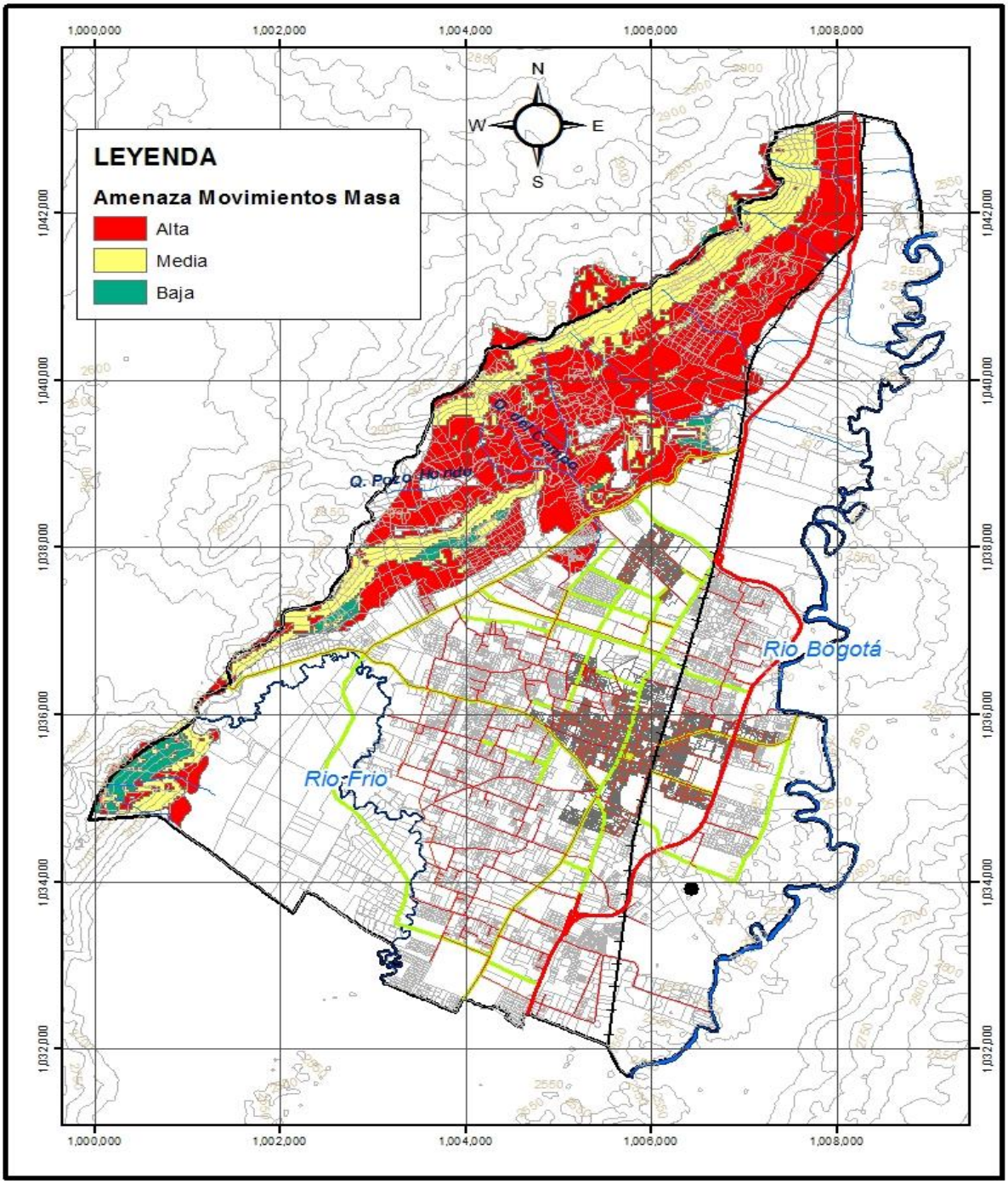


Ilustración 29. Mapa por remoción en masa

Fuente: POMCA Río Bogotá. CAR 2018

3. Plan de acción PMGR 2019-2024 para amenaza por remoción en masa

Dentro del programa de reducción del riesgo la mejor opción para optimizar el desarrollo municipal se encuentra:

- Recuperación geomorfológica y ambiental de canteras
  - Recuperar las zonas de antigua explotación de cantera mediante una intervención prospectiva del riesgo con el fin de evitar que se generen condiciones de riesgo en ellas.
  - Identificar los instrumentos normativos aplicables en la recuperación geomorfológica y ambiental en las zonas de antigua explotación, con el fin de reducir el riesgo de movimientos en masa sobre la población localizada o que transite en los sectores de posible afectación.
  - Generar estrategias para la coordinación y cooperación entre la administración municipal y los responsables de las canteras, con el fin de generar los mecanismos para recuperar las zonas de cantera, bien sea por medio de la adquisición de predios o por medio de estrategias conjuntas de manejo entre los propietarios y la administración municipal
  - Promover el manejo de la escorrentía como control hidrológico a partir de las formas del terreno o con estructuras de control, con el fin de reducir la erosión hídrica dentro de la cantera evitando la emisión de sedimentos fuera de la misma y la revegetalización.
- Programa de reasentamiento de familias localizadas en zonas de alto riesgo no mitigable
  - Salvaguardar la vida de las familias localizadas en zonas de alto riesgo no mitigable por fenómenos de remoción en masa y/o inundaciones, contribuyendo a aumentar el índice de seguridad humana y el acceso a la calidad de vida urbana que ofrece el municipio.
  - Contribuir a la generación del equilibrio y equidad territorial en los procesos de asentamientos de población y de distribución y oferta de bienes y servicios, a la disminución de la producción informal de vivienda de los estratos más pobres, al control de los desarrollos ilegales y a la recuperación de la estructura ecológica principal.

(PMGRD CAJICÁ, 2019)

Análisis:

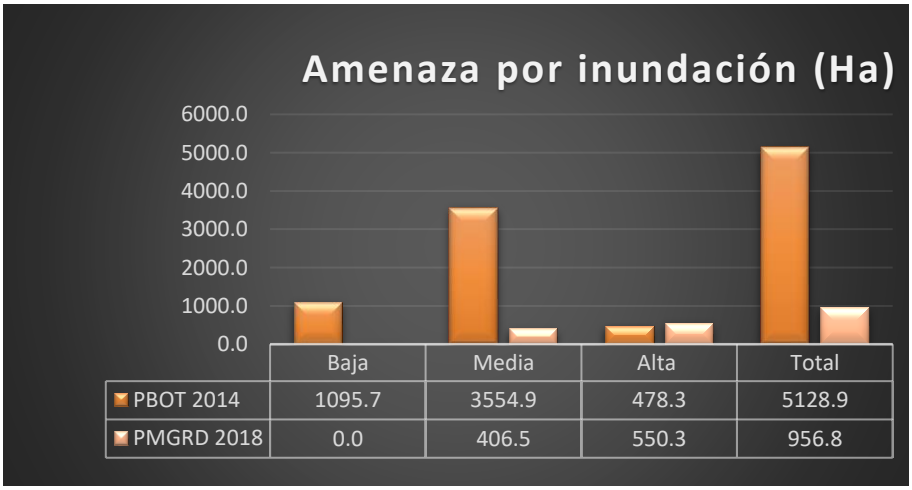
Para el análisis se debe tener en cuenta que la información obtenida de cada una de las fuentes varía respecto al método y criterios utilizados al momento de evaluar cada una de las amenazas. Por lo cual, los resultados de las cartografías en el PBOT 2014 y el PMGRD 2018 van a presentar diferencias notorias en zonificación y clasificación de la amenaza.

Amenaza por inundación

En la amenaza por inundación presentada por el PBOT 2014, se tiene en cuenta la amenaza por avenidas torrenciales, al igual que factores como pendientes y precipitaciones, separando la amenaza en tres categorías:

- Alta: zonas que están cerca al área de influencia de los ríos Bogotá y frio representando el 7.84%.
- Media: zona plana correspondiente al 70.75%
- Baja: zonas donde se pueden presentar inundaciones por escorrentía.

Por otro lado, el PMGRD 2018, tiene en cuenta factores como el aumento de la capacidad hidráulica, colapso de estructuras, pendientes y falta de capacidad hidráulica y drenaje pluvial separando la amenaza en tres clases según la profundidad y velocidad de la corriente (tabla 18).



	Baja	Media	Alta	Total
PBOT 2014	1095.7	3554.9	478.3	5128.9
PMGRD 2018	0.0	406.5	550.3	956.8

Tabla 18. Grafica de áreas amenaza por inundación

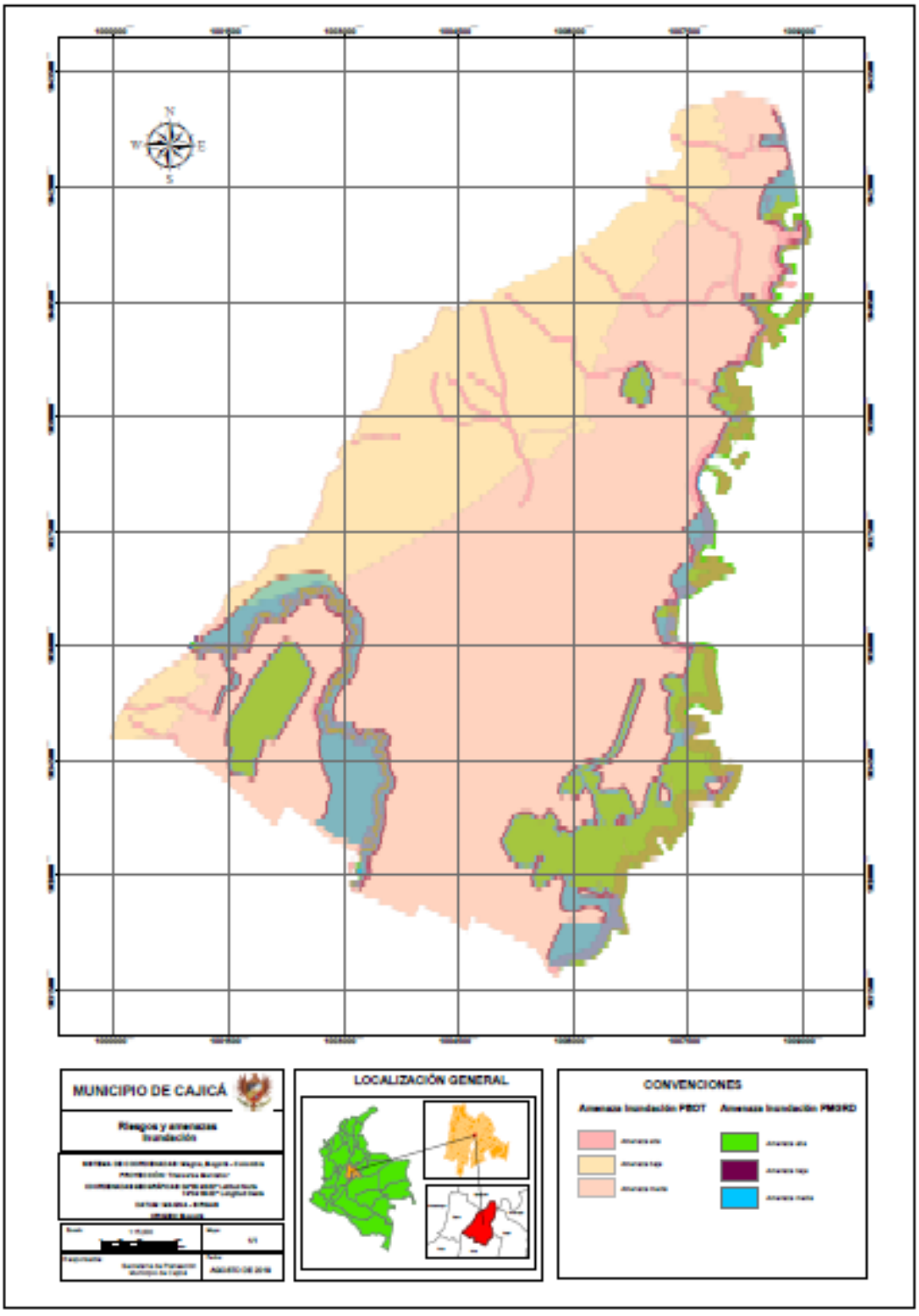


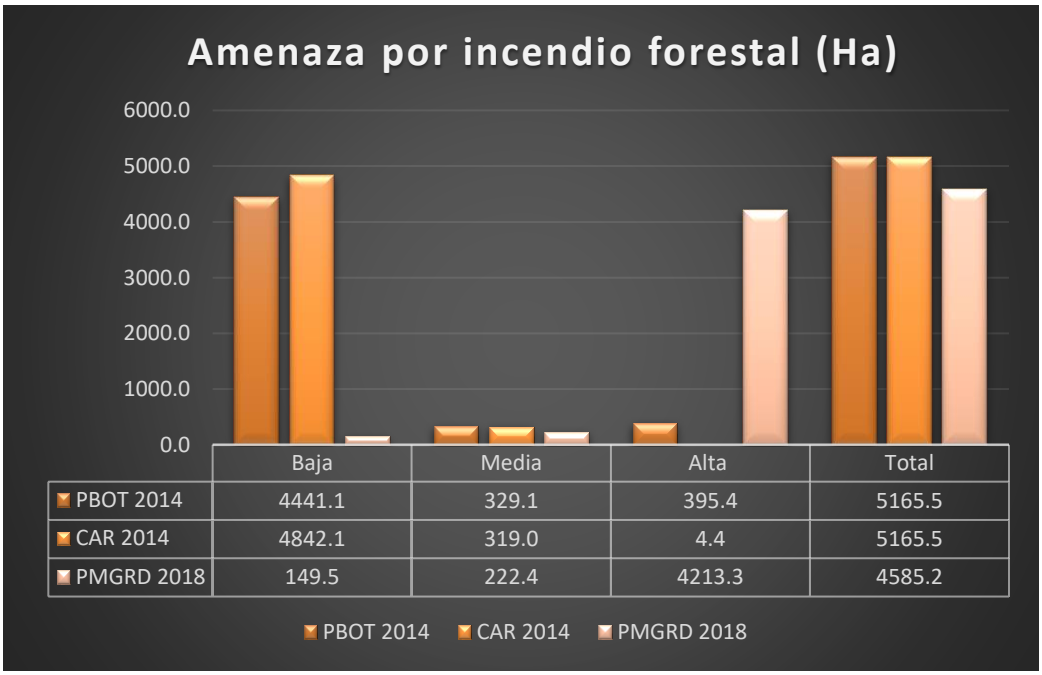
Ilustración 30. Mapa comparativo Amenaza por inundación

Amenaza por incendios forestales

En la tabla 19 se muestran las áreas de amenaza por incendio forestal según el PBOT para el año 2014, la CAR y el mapa generado por PMGRD. Se puede observar que entre el PBOT y la CAR no hay mucha diferencia en las áreas correspondientes a cada amenaza, puesto que la mayoría del área, en ambos, se encuentra en amenaza baja, mientras que, en el mapa de PMGRD, la mayor área se encuentra en amenaza alta. Esto se debe a que el PBOT muestra los incendios forestales ocurridos en Cajicá durante el año 2010 clasificando la amenaza en 3 categorías:

- Alta: plantaciones de bosque no nativo
- Media: bosques naturales o arbustos y matorrales
- Baja: zona plana del municipio donde no existe ningún tipo de bosque.

Aunque el PMGRD también realiza una clasificación dividida en tres, estas tienen en cuenta el cambio climático, deforestación, malas prácticas agrícolas, actividades de ganadería, actores de conflicto armado entre otras.



	Baja	Media	Alta	Total
PBOT 2014	4441.1	329.1	395.4	5165.5
CAR 2014	4842.1	319.0	4.4	5165.5
PMGRD 2018	149.5	222.4	4213.3	4585.2

Tabla 19. Comparación de áreas incendios forestales

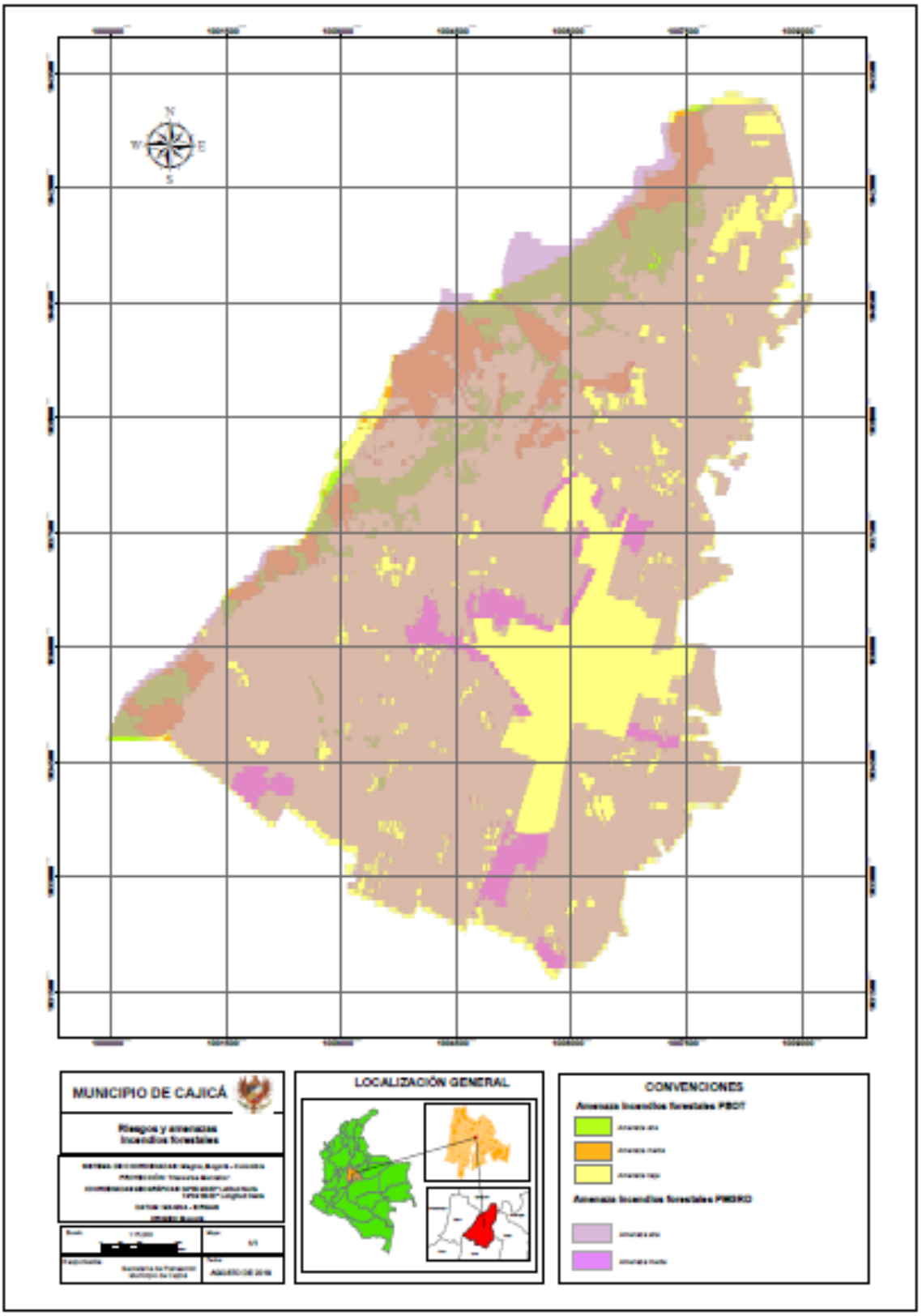


Ilustración 31. Mapa comparativo Amenaza por incendio forestal PBOT-PMGR

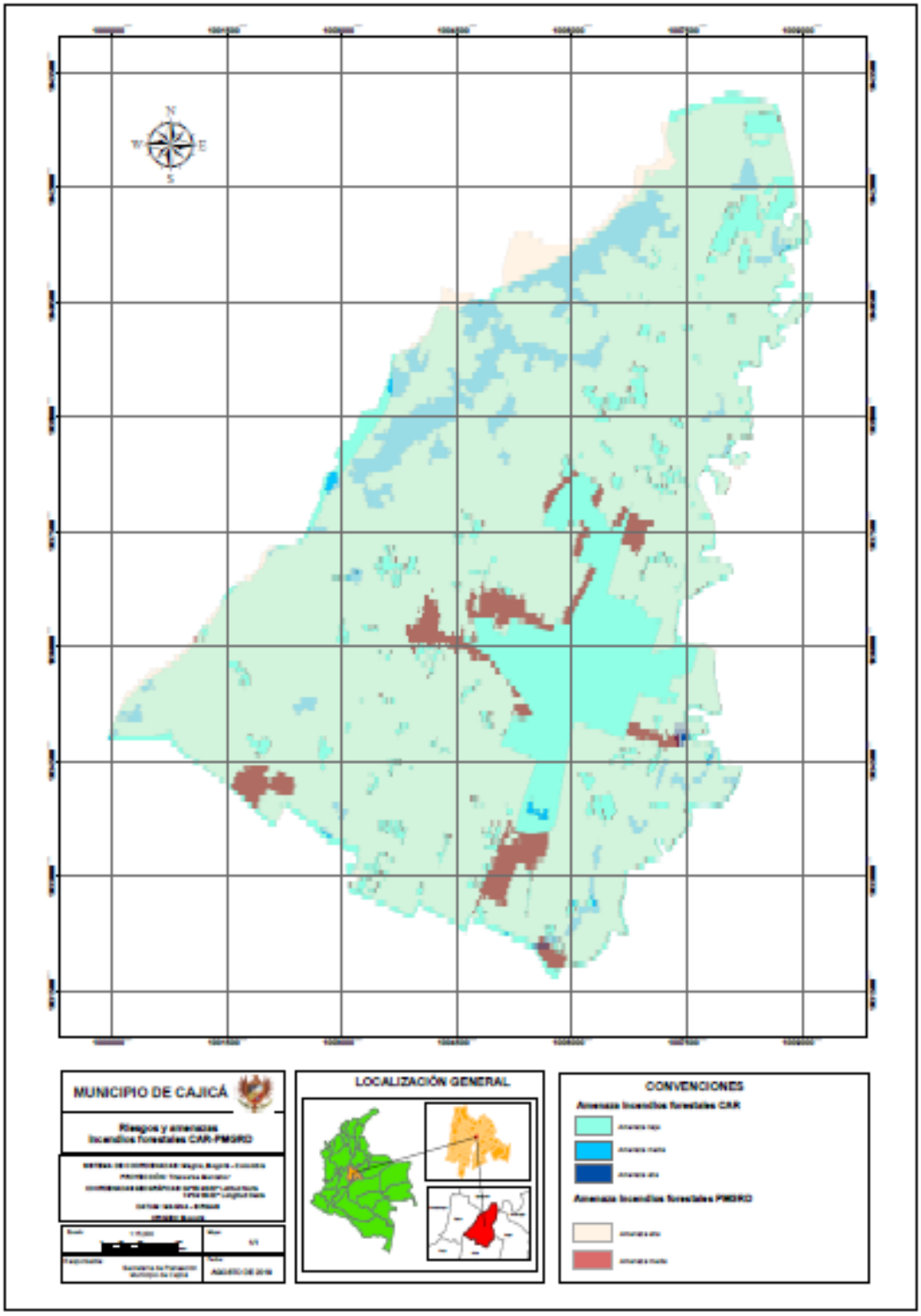


Ilustración 32. Mapa comparativo Amenaza por incendio forestal CAR-PMGR

Amenaza sísmica

PBOT 2014 la cartografía muestra la totalidad municipio como una zona de amenaza sísmica media, esté se encuentra ubicado en una zona de falla geológica denominada falla anticlinal de Zipaquirá

PMGRD 2018: Aunque en el documento presentado por el PMGRD 2018, se encuentra una descripción de amenaza sísmica y una identificación de fallas que afectarían directamente al municipio, como las de Murindo-Atrato y Nido de Bucaramanga, la falla frontal de la cordillera oriental, la falla romeral y la falla Salinas debido a su cercanía con el municipio, en este documento no se presenta cartografía relacionada con amenaza sísmica.

Amenaza Tecnológica

En el PBOT 2014, la amenaza tecnológica se encuentra en las zonas industriales ubicadas al norte del municipio vereda rio grande y en el sur en la vereda canelón. No hay información relacionada con esta amenaza en el PMRGD 2018.

Amenaza por avenida torrencial

En el PMGRD 2018, la amenaza por avenida torrencial se clasifica según la profundidad de la masa de agua y velocidad del flujo torrencial que categorizan la amenaza en corto y largo plazo

En el PBOT del 2014 no se presenta cartografía única para la amenaza de avenida torrencial puesto que está contemplada con Amenaza por inundación.

Amenaza por remoción en masa

En la cartografía obtenida en el PBOT 2014 la amenaza por remoción en masa depende de factores como las precipitaciones (frecuencia e intensidad), grado de alteración e inestabilidad que presentan los terrenos, pendiente, usos del suelo, geología, movimientos sísmicos y factores antrópicos. Teniendo en cuenta lo anterior se definen tres categorías:

- Alta: Zonas de altas pendientes ocupando el 10.39%

- Media: Zona de ladera de las veredas correspondientes el 6.5%
- Baja: zonas de baja pendiente 78.59%

Por otra parte, el PMGRD 2018 tiene en cuenta las características del terreno, altas pendientes de terreno, ausencia de cobertura vegetal, lluvias intensas o frecuentes, excavaciones, sobrecargas, ausencia de sistemas de drenaje entre otras.

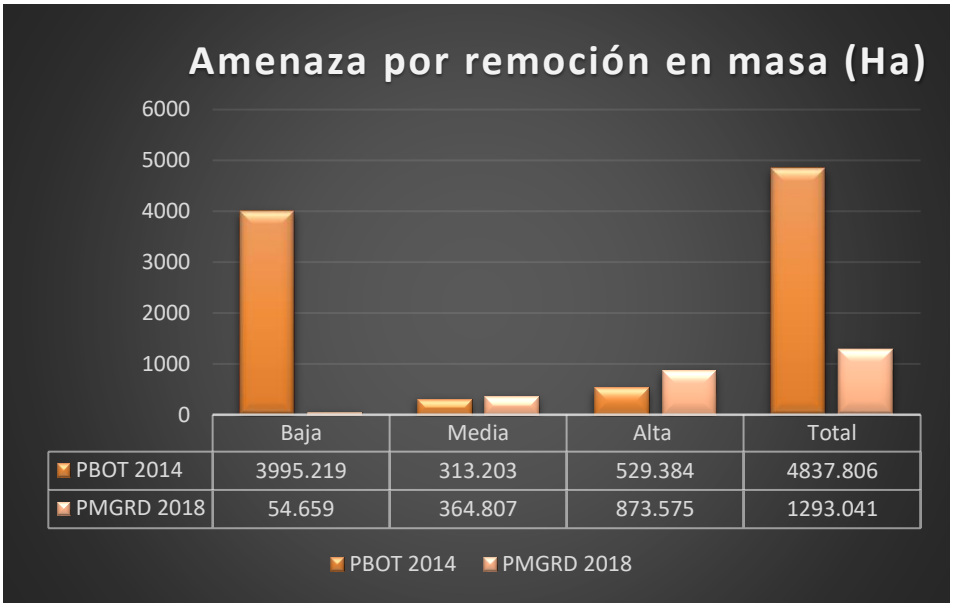


Tabla 20. Comparación de áreas amenaza por remoción en masa

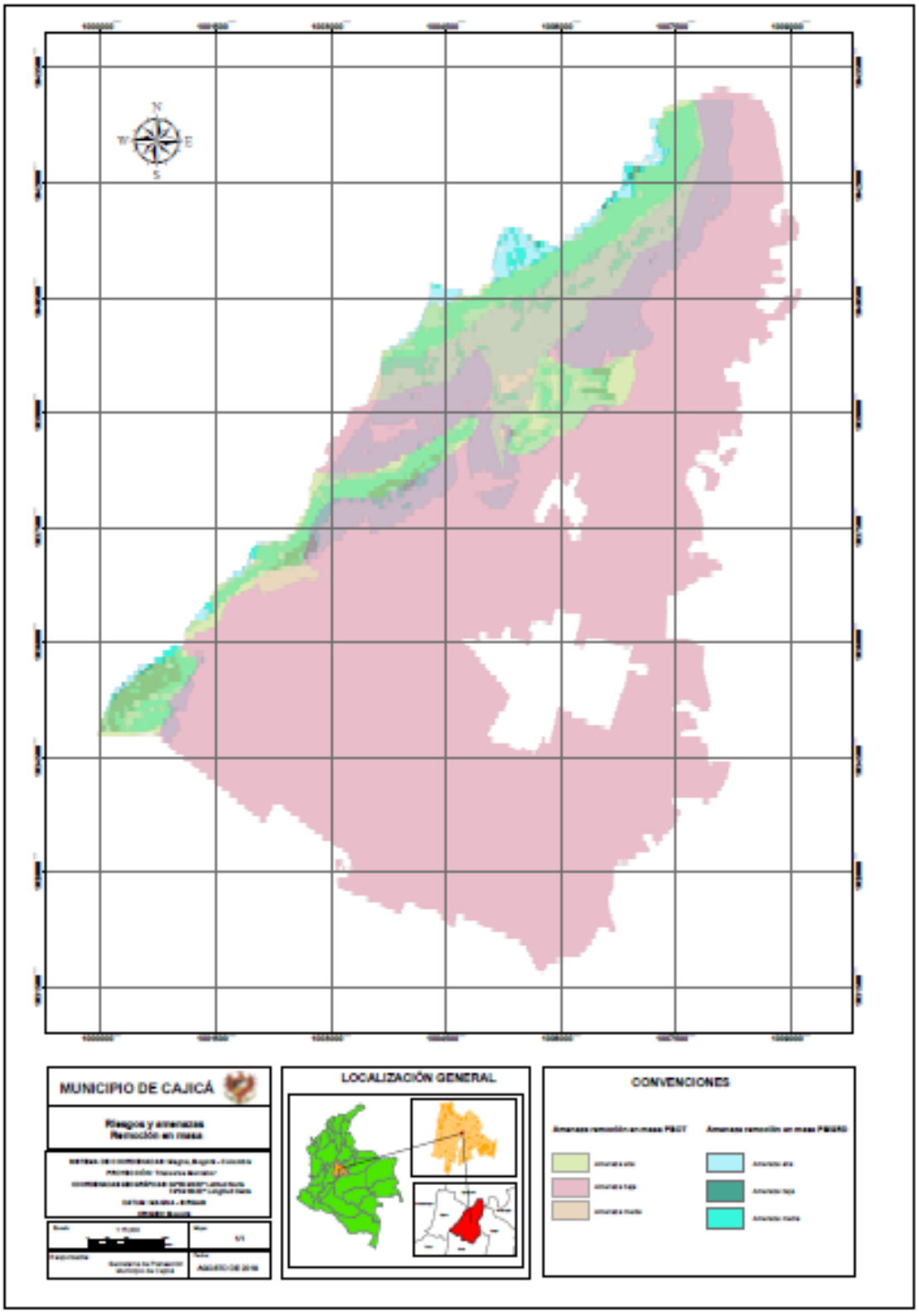


Ilustración 33. Mapa comparativo Amenaza por remoción en masa

2.3.Desarrollo de Story Map acueducto y gestión del riesgo.

Con el fin de tener como producto final una presentación concisa y aprovechar los recursos que ofrece la plataforma de Esri, ArcGis Server, se realizaron las presentaciones correspondientes a los análisis multitemporales de Acueducto y Gestión del riesgo por medio de Story Map, lo que permite visualizar el análisis realizado y su la vez, los mapas correspondientes a éste de forma dinámica.

En los Story Map que se presentan a continuación se encuentra un resumen de la información mencionada anteriormente en el análisis del PBOT, lo que fueron informes presentados para la secretaría de planeación de Cajicá.

2.3.1. Story Map Acueducto

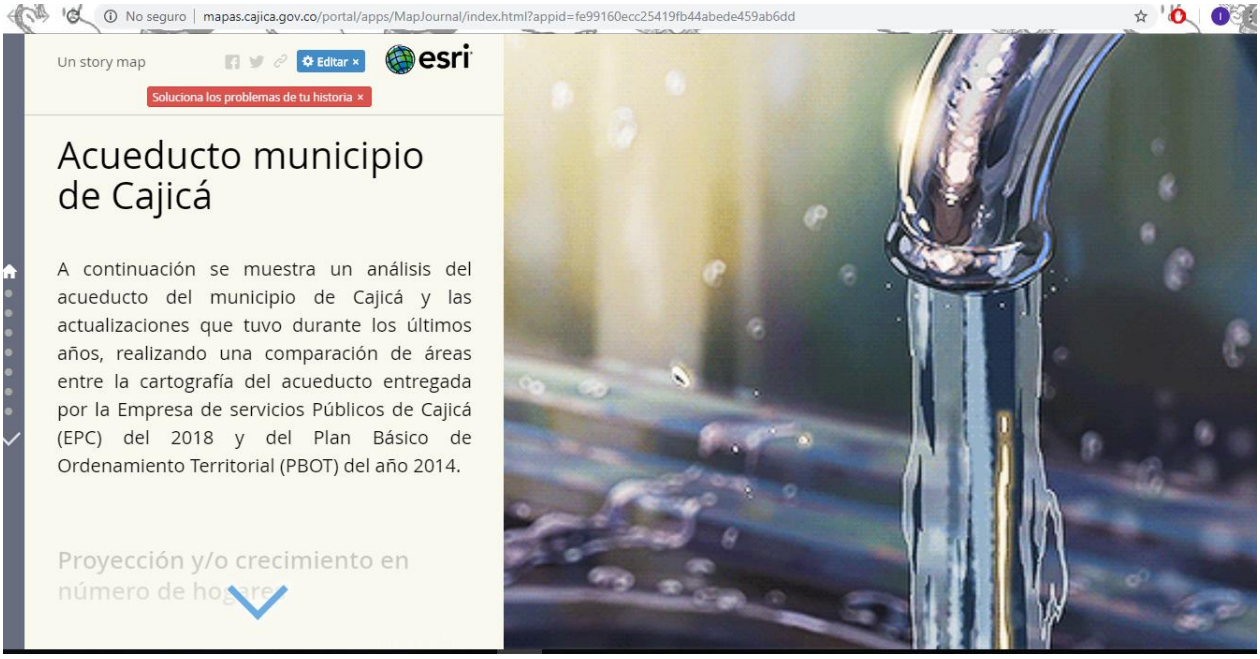


Ilustración 34. Introducción Story map Acueducto.

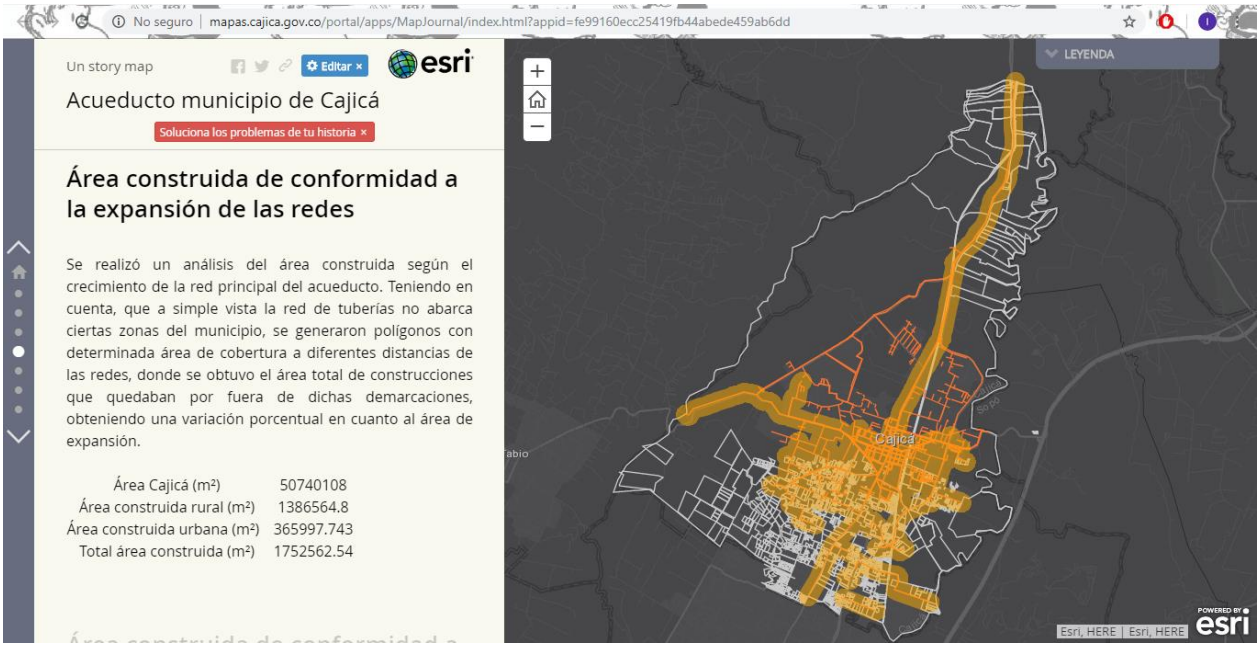


Ilustración 35. Mapa áreas construidas Story map Acueducto.



Ilustración 36. Gráfica comparación de áreas Story map Acueducto.

2.3.2. Gestión del riesgo.



Ilustración 37. Introducción Story map Gestión del riesgo.

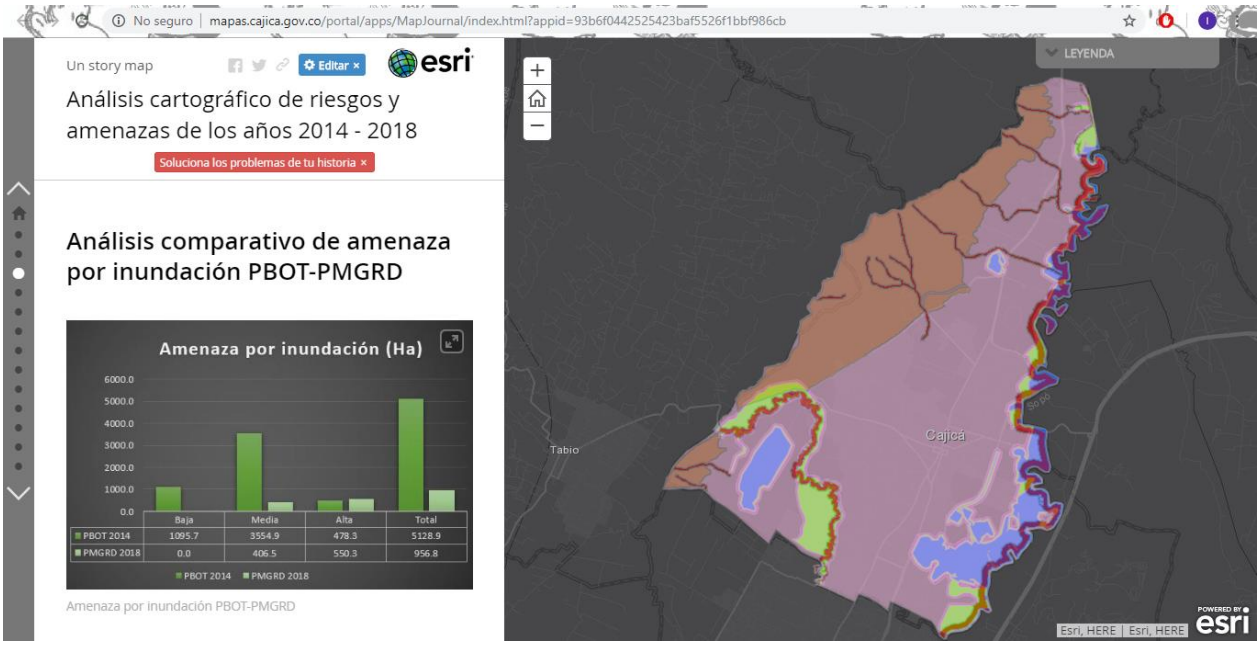


Ilustración 38. Mapa comparativo de amenaza por inundación Story map Gestión del riesgo.

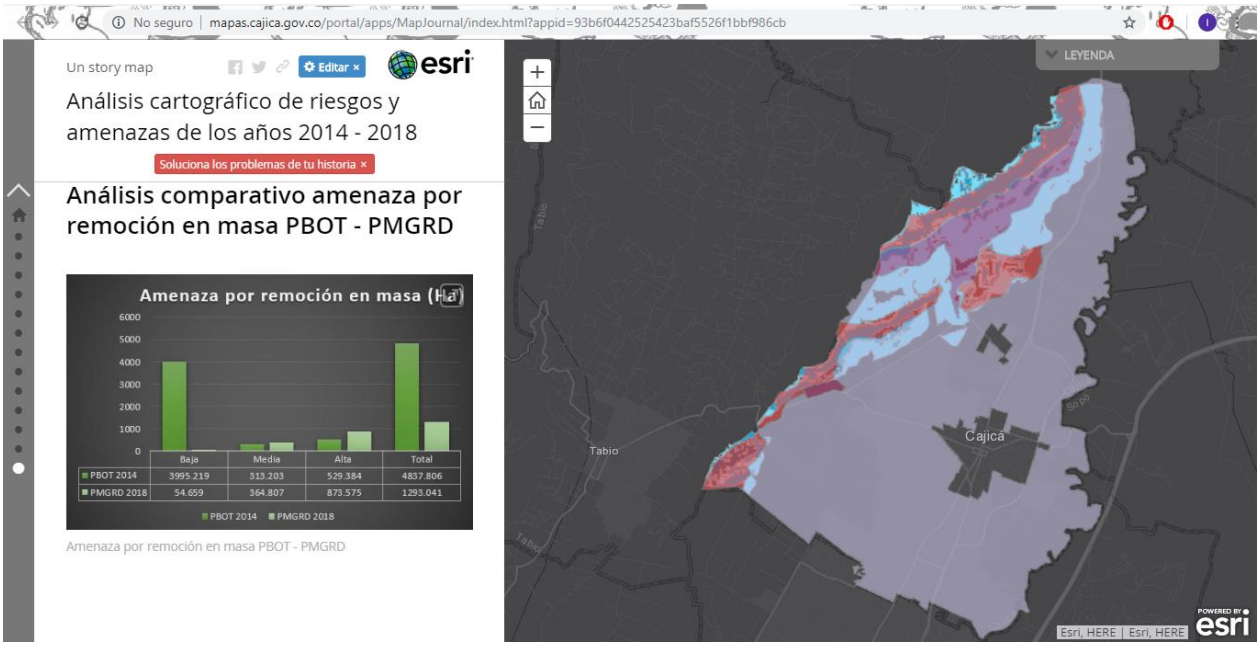


Ilustración 39. Mapa comparativo de amenaza por remoción en masa Story map Gestión del riesgo.

Conclusiones y recomendaciones

Contar con un sistema de información geográfica como herramienta base para la administración de un municipio, facilita la gestión del mismo, logrando que cada una de las secretarías que conforman la Alcaldía municipal cuenten con la información total de Cajicá. Lo que permite, crear un núcleo de trabajo en el que cada dependencia tenga a su disposición por medio de la plataforma de ArcGis server, un contenido general y de fácil acceso con el fin de conseguir una base de datos donde no existan registros duplicados e incompletos y sea posible realizar las actividades de una manera menos fragmentada.

Por otra parte, es importante que cada administración lleve un control del avance del municipio, lo que se logra por medio de análisis comparativos entre el PBOT y los documentos que genera cada ente gubernamental al llevar a cabo el cumplimiento de sus objetivos, en cuanto a expansión urbana, gestión del riesgo y amenazas, movilidad, ambiente y servicios como acueducto, alcantarillado y aseo, entre otros. En el transcurso de la pasantía los trabajos realizados con la EPC para el acueducto y con el PMGR para la gestión del riesgo, se hicieron para llevar a cabo este propósito, dejando como producto final los avances que se han tenido en estos dos temas desde la última actualización del PBOT, año 2014.

Las pasantías con la alcaldía municipal de Cajicá, fueron una oportunidad para desarrollar varias labores como ingenieras topográficas, entre ellas: estudio y generación de cartografía, manejo de bases de datos y sistemas de información geográfica, e igualmente, poner en práctica conocimientos adquiridos en áreas como ordenamiento territorial y análisis y gestión del riesgo, generando así, una visión de la importancia y practicidad de la carrera en la parte de la administración municipal.

Debido al corto tiempo de la pasantía no fue posible culminar el SIG, de igual manera, la Alcaldía de Cajicá en cabeza de la secretaría de Planeación tiene como objetivo realizar seguimiento constante a la actualización conforme a nueva información y registros que se vayan generando, donde se espera que se siga contando con estudiantes de ingeniería topográfica y carreras afines que apoyen en su gestión y realización.

Bibliografía

ArcGIS Enterprise. (s.f.). Obtenido de https://enterprise.arcgis.com/es/get-started/latest/windows/what-is-arcgis-enterprise-.htm

ArcGIS Enterprise. (s.f.). *Portal for ArcGIS*. Obtenido de https://enterprise.arcgis.com/es/portal/latest/use/story-map-series.htm

Carroll, A. (10 de enero de 2018). *Esri*. Obtenido de Blog de ArcGIS: https://www.esri.com/arcgis-blog/products/uncategorized/uncategorized/story-maps-101/

CHUVIECO SALINERO, E. (1990). *Fundamentos de la Teledetección Espacial*. Barcelona (España): Rialp.

CONGRESO DE LA REPÚBLICA. (2014). *LEY 1712 DE 2014*. Obtenido de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1712_2014.html

DANE. (13 de 09 de 2010). *Boletín censo general 2005*. Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL_PDF_CG2005/25126T7T000.PDF

DANE. (21 de Enero de 2011). *Proyección municipios 2005 - 2020*. Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/proyepobla06_20/ProyeccionMunicipios2005_2020.xls

DANE. (s.f.). *Análisis de información CNPV 2018 en Cundinamarca*. Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/presentacion-CNPV-2018-Cundinamarca.pdf

DANE. (s.f.). *Boletín censo general 2015*. Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/cundinamarca/cajica.pdf

Domiciliarios, S. U. (s.f.). Obtenido de http://www.sui.gov.co

Esri. (2019). *ArcGIS*. Obtenido de https://doc.arcgis.com/es/operations-dashboard/help/what-is-a-dashboard.htmhttps://doc.arcgis.com/es/operations-dashboard/help/what-is-a-dashboard.htm

Esri. (s.f.). *ArcGIS Online*. Obtenido de http://www.sigsa.info/productos/esri/arcgis-online

Esri. (s.f.). *ArcGIS Pro*. Obtenido de https://pro.arcgis.com/es/pro-app/get-started/get-started.htm

ESRI. (s.f.). *ArcGis resources*. Obtenido de http://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n0000000t000000.htm

Esri Chile. (s.f.). *Esri Chile*. Obtenido de https://www.esri.cl/es-cl/productos/survey123/overview

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. (1994). *RESOLUCIÓN NÚMERO 64 DE 1994.* Obtenido de http://www2.igac.gov.co/igac_web/UserFiles/File/normas%20regulatorias/RESOLUCION_64_de_1994.pdf

Instituto geografico Agustin Codazzi. (2016). *Especificaciones Tecnicas cartografia Basica.* Subdireccion geografia y cartografia, Bogota.

Instituto Panamericano de Geografía e Historia. (2010). *Comité ISO/TC 211 Información Geográfica / Geomática.* Obtenido de http://coello.ujaen.es/Asignaturas/pcartografica/Recursos/IPGH_Guia_Normas_ISO191xx.pdf

Learn ArcGIS. (s.f.). *Learn ArcGIS*. Obtenido de https://learn.arcgis.com/es/projects/get-started-with-survey123-for-arcgis/lessons/begin-a-survey.htm

Ministerio de Ambiente, V. y. (Agosto de 2004). *Guía Metodológica 1 Información práctica para formulación de PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL.* Obtenido de http://www.minvivienda.gov.co/POTPresentacionesGuias/Gu%C3%ADa%20Formulaci%C3%B3n%20Planes%20Ordenamiento.pdf

PBOT, A. M. (2014). *PBOT Municipio de Cajicá.* Obtenido de http://www.cajica.gov.co/planeacion/plan-de-ordenamiento/

PMGR, C. M. (2018). *SIGRD - Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres de Cajicá.* Obtenido de http://pmgrd.cajica.gov.co/sigrdcajica/frontend/web/

PMGRD CAJICÁ. (2019). *PLAN DE ACCION - PMGRD MUNICIPIO DE CAJICA 2019 - 2224.*

Population.city. (s.f.). *Cajicá - Población.* Obtenido de http://poblacion.population.city/colombia/cajica/