



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
AMBIENTE
Instituto Distrital de Gestión de Riesgos
y Cambio Climático

INSTITUTO DISTRITAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y CAMBIO CLIMÁTICO IDIGER

SUBDIRECCIÓN DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO BOGOTÁ, COLOMBIA

INCORPORACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES EN LA REVISIÓN ORDINARIA Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE BOGOTÁ D.C

DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE SUSCEPTIBILIDAD POR INCENDIOS FORESTALES

VOLUMEN 7

ORIGINAL

Bogotá D. C. Octubre de 2017

Diagonal 47 No. 77A - 09 Interior 11
Conmutador: 4292801 Fax:4292833
www.idiger.gov.co

Código Postal: 111071



GP-CER453497



CO-SC-CER453496



CO-SC-CER453495



CO-SA-CER366134

Certificado N° CO-SC-CER453496
Certificado N° CO-SA-CER366134
Certificado N° GP-CER453497

Diseño de políticas para el proceso de Coordinación del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y el Cambio Climático, gestión del conocimiento y análisis de los riesgos de desastres y efectos del cambio climático, gestión para el reasentamiento de la población en alto riesgo, diseño y gestión de la construcción de obras e implementación de acciones dirigidas a la mitigación de riesgos de desastres y de emergencias, promoción, educación y comunicación para la apropiación de los procesos de reducción de riesgos y adaptación al cambio climático, dirección, coordinación y desarrollo de actividades operativas e institucionales y del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático (SDGR-CC), relacionadas con la planificación, preparación y logística para la activación de los sistemas de alerta temprana y respuesta integral de emergencias en la ciudad de Bogotá, D.C.

**BOGOTÁ
MEJOR
PARA TODOS**



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
AMBIENTE
Instituto Distrital de Gestión de Riesgos
y Cambio Climático

Proyecto actualización de componente de gestión del riesgo para la revisión ordinaria y actualización del Plan de Ordenamiento Territorial

Documento Técnico de Soporte

**MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD POR INCENDIOS FORESTALES
ESCALA 1:25.000**

**Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático
IDIGER**

Diagonal 47 No. 77B-09 Interior 11

www.idiger.gov.co

Bogotá - Colombia

Director: Ing. Richard Vargas.

Responsable Área: Ing. Diana Arévalo S. Subdirección de Análisis de Riesgos y Efectos de Cambio Climático

Coordinación: César Fernando Peña Pinzón

Elaborado por:

**CARLOS EDGAR TORRES BECERRA
Ingeniero Forestal – TP 17644 COPNIA**

Abogado – TP 282475 CSJ

Especialista en Planeación Ambiental

Magíster en Gobierno y Políticas Públicas

ORIGINAL

Octubre de 2017

Diagonal 47 No. 77A - 09 Interior 11
Conmutador: 4292801 Fax:4292833
www.idiger.gov.co

Código Postal: 111071



GP-CER453497



CO-SC-CER453496



CO-SC-CER453495



CO-SA-CER366134

Certificado N° CO-SC-CER453496
Certificado N° CO-SA-CER366134
Certificado N° GP-CER453497

Diseño de políticas para el proceso de Coordinación del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y el Cambio Climático, gestión del conocimiento y análisis de los riesgos de desastres y efectos del cambio climático, gestión para el reasentamiento de la población en alto riesgo, diseño y gestión de la construcción de obras e implementación de acciones dirigidas a la mitigación de riesgos de desastres y de emergencias, promoción, educación y comunicación para la apropiación de los procesos de reducción de riesgos y adaptación al cambio climático, dirección, coordinación y desarrollo de actividades operativas e institucionales y del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático (SDGR-CC), relacionadas con la planificación, preparación y logística para la activación de los sistemas de alerta temprana y respuesta integral de emergencias en la ciudad de Bogotá, D.C.

**BOGOTÁ
MEJOR
PARA TODOS**



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
AMBIENTE
Instituto Distrital de Gestión de Riesgos
y Cambio Climático

RESUMEN

Teniendo en cuenta que los incendios forestales son un tipo de amenaza que afecta todos los componentes del sistema ambiental (flora, fauna, agua, aire, suelo y ser humano) sobre los cuales se sustenta el desarrollo de la sociedad, a continuación se presenta el documento técnico de soporte – DTS donde se expone la metodología utilizada para la construcción del mapa de susceptibilidad por incendio forestal y los resultados obtenidos, en el marco del proyecto de actualización del componente de gestión del riesgo para la revisión ordinaria y actualización del plan de ordenamiento territorial – POT de Bogotá D.C.

El área de estudio definida para la actualización del mapa de susceptibilidad por incendio forestal comprendió la zona rural de Bogotá, el Parque Ecológico Distrital de Montaña Entrenubes y el sector Cerro Seco - Arborizadora Alta que hacen parte del suelo urbano y una porción del suelo de expansión ubicado en las localidades de Usme y Ciudad Bolívar. Es de señalar que las áreas de suelo urbano y de expansión seleccionadas como parte del área estudio, se escogieron porque en ellas, es frecuente la ocurrencia de este tipo de incidentes, tal y como lo muestran las estadísticas de incendios forestales.

En cuanto a la metodología, se utilizó la propuesta por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM) en el Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal, 2011.



GP-CER453497



CO-SC-CER453496



CO-SC-CER453496



CO-SA-CER366134

Certificado N° CO-SC-CER453496
Certificado N° CO-SA-CER366134
Certificado N° GP-CER453497

Diseño de políticas para el proceso de Coordinación del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y el Cambio Climático, gestión del conocimiento y análisis de los riesgos de desastres y efectos del cambio climático, gestión para el reasentamiento de la población en alto riesgo, diseño y gestión de la construcción de obras e implementación de acciones dirigidas a la mitigación de riesgos de desastres y de emergencias, promoción, educación y comunicación para la apropiación de los procesos de reducción de riesgos y adaptación al cambio climático, dirección, coordinación y desarrollo de actividades operativas e institucionales y del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático (SDGR-CC), relacionadas con la planificación, preparación y logística para la activación de los sistemas de alerta temprana y respuesta integral de emergencias en la ciudad de Bogotá, D.C.



TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	6
2.	OBJETIVOS	7
2.1	OBJETIVO GENERAL	7
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
3.	ÁREA DE ESTUDIO	8
4.	SELECCIONAR LA METODOLOGÍA, DE ACUERDO CON LA INFORMACIÓN DISPONIBLE	9
4.1	ANTECEDENTES	9
4.1.1	Aplicadas a Bogotá D.C.	9
4.1.1.1	Zonificación de Riesgo por Incendio Forestal y Diseño de las Medidas Preventivas y Operativas para los Cerros Orientales de Bogotá D.C. IDIGER, 2002.	9
4.1.1.2	Actualización de la Zonificación de Riesgo por Incendio Forestal y Diseño de las Medidas Preventivas y Operativas para los Cerros Orientales de Bogotá D.C. IDIGER, 2010.	12
4.1.1.3	Elaboración del Mapa de Amenaza por Incendio Forestal para el Suelo Rural del Distrito Capital. Convenio IDIGER - Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2014.	14
4.1.2	SIN APLICAR EN BOGOTÁ D.C.	17
4.2	METODOLOGÍA	18
4.3	INFORMACIÓN DISPONIBLE - CARTOGRAFÍA BASE	20
5.	ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR INCENDIOS FORESTALES, SEGÚN LA METODOLOGÍA SELECCIONADA	22
5.1	FACTOR HISTÓRICO	22
5.2	SUSCEPTIBILIDAD DE LA COBERTURA VEGETAL	24
5.2.1	VARIABLES INVOLUCRADAS	24
5.2.2	DEFINICIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD	27
5.3	PRECIPITACIÓN	30
5.4	TEMPERATURA	32
5.5	FACTOR PENDIENTE	34
5.6	FACTOR DE ACCESIBILIDAD	36
6.	AMENAZA POR INCENDIO FORESTAL SEGÚN LA METODOLOGÍA SELECCIONADA	38
7.	PROPUESTA DE MEDIDAS PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO FORESTAL	40
7.1	RELATIVAS A LA METODOLOGÍA	43
7.2	RELATIVAS AL CONOCIMIENTO DEL RIESGO	44
7.3	RECOMENDACIONES ESPECIALES DE MANEJO	46
7.3.1	EMISIONES	46
7.3.2	SUELO	47



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
AMBIENTE

Instituto Distrital de Gestión de Riesgos
y Cambio Climático

7.3.3	EDIFICACIONES – CONSTRUCCIONES - INFRAESTRUCTURA.....	48
7.4	TRANSFERENCIA DEL RIESGO	49
8.	BIBLIOGRAFIA	50
9.	ANEXOS	51

LISTA DE TABLAS

Tabla 4.1	Resumen de la información base utilizada.....	21
Tabla 5.1	Calificación de Amenaza por Tipo de Combustible.....	25
Tabla 5.2	Calificación de Amenaza por Duración de Combustible.	26
Tabla 5.3	Calificación de Amenaza por Carga Total de Combustible.....	27
Tabla 5.4	Calificación de susceptibilidad de la vegetación.	28
Tabla 5.5	Calificación de Amenaza por Precipitación Media Anual.	30
Tabla 5.6	Calificación de Amenaza por Temperatura Media Anual.	32
Tabla 5.7	Calificación de Amenaza por Pendiente Media.....	34
Tabla 5.8	Calificación de Amenaza por Accesibilidad.....	36
Tabla 6.1.	Resultados de la categorización por amenaza total ante incendios forestales.	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1.	Área de estudio	8
Figura 4.1.	Metodología desarrollada en 2002, para los Cerros Orientales de Bogotá	10
Figura 4.2.	Mapa de amenaza por incendio forestal para los Cerros Orientales de Bogotá D.C, 2002.	11
Figura 4.3.	Metodología desarrollada en 2010, para los Cerros Orientales de Bogotá D.C.....	12
Figura 4.4.	Mapa de Amenaza por Incendio Forestal para los Cerros Orientales de Bogotá D.C, 2010.....	13
Figura 4.5.	Metodología desarrollada en 2014, para el suelo rural del Distrito Capital.	14
Figura 4.6	Mapa de Amenaza por Incendio Forestal del Suelo Rural del Distrito Capital Índice de primer nivel para el mes de enero (Amenaza de Generación), 2014.	15
Figura 4.7.	Mapa de Amenaza por Incendio Forestal del Suelo Rural del Distrito Capital Índice de segundo nivel para el mes de enero (amenaza de propagación), 2014.....	16
Figura 4.8.	Factores para la evaluación de la amenaza por incendios forestales (adaptado de IDEAM, 2011)	17
Figura 4.9.	Metodología propuesta para la Evaluación de la Amenaza por Incendio Forestal, Adaptada de IDEAM 2001.....	20
Figura 5.1.	Incendios forestales ocurridos en Bogotá D.C.....	23
Figura 5.2.	Calificación de la variable susceptibilidad	29
Figura 5.2.	Calificación de la variable precipitación	31
Figura 5.4.	Calificación de la variable temperatura	33
Figura 5.4.	Calificación de la variable pendiente	35
Figura 5.6.	Calificación de la variable accesibilidad	37
Figura 5.6.	Calificación de la Amenaza	38
Figura 7.1.	Metodología seguida para la construcción del mapa	42



GP-CER453497



CO-SC-CER453496



CO-SC-CER453496



CO-SA-CER366134

Certificado N° CO-SC-CER453496
Certificado N° CO-SA-CER366134
Certificado N° GP-CER453497

Diseño de políticas para el proceso de Coordinación del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y el Cambio Climático, gestión del conocimiento y análisis de los riesgos de desastres y efectos del cambio climático, gestión para el reasentamiento de la población en alto riesgo, diseño y gestión de la construcción de obras e implementación de acciones dirigidas a la mitigación de riesgos de desastres y de emergencias, promoción, educación y comunicación para la apropiación de los procesos de reducción de riesgos y adaptación al cambio climático, dirección, coordinación y desarrollo de actividades operativas e institucionales y del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático (SDGR-CC), relacionadas con la planificación, preparación y logística para la activación de los sistemas de alerta temprana y respuesta integral de emergencias en la ciudad de Bogotá, D.C.



1. INTRODUCCIÓN

Los incendios forestales son un fenómeno que altera la funcionalidad y dinámica de los ecosistemas presentes en el Distrito Capital, generando efectos adversos el agua, el aire, la flora, la fauna, el suelo y el hombre, ya sea de manera directa o indirecta, lo cual afecta la calidad de bienes y servicios ambientales que los mismos proveen a los Bogotanos.

El fuego ha sido parte de la historia de la civilización humana. En este sentido, se tiene que en los procesos de expansión de la ciudad, hay fuertes presiones sobre el suelo, bien sea por espacio para construcción o para recreación, en el que el fuego es utilizado para eliminar la cobertura vegetal existente, para excluir elementos que no se desean o para proporcionar luz o calor.

Por ello, se requiere contar con una zonificación que permita identificar aquellos lugares que ameritan una especial protección por parte de las instituciones, tendiente a reducir los impactos negativos que el fuego pueda ocasionar en los recursos naturales. En consecuencia, se debe contar con un instrumento actualizado, con un nivel de información aceptable, que facilite la incorporación de la gestión del riesgo por incendio forestal en la planificación del territorio de Bogotá D.C..

En el marco de la actualización del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá, se adelantó la elaboración y actualización del estudio de la susceptibilidad por incendio forestal para la zona rural del Distrito Capital y el Parque Ecológico Distrital de Montaña Entrenubes. Con base en la información disponible, se analizaron como factores amenazantes la susceptibilidad de las coberturas vegetales (tipo, duración y carga de combustibles), el clima (precipitación y temperatura), el relieve (la pendiente), la accesibilidad y el factor histórico de ocurrencia de incendios forestales.

Con estos parámetros, y tomando como referencia la metodología propuesta por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM) en el Protocolo para la Realización de Mapas de Zonificación de Riesgos a Incendios de la Cobertura Vegetal, se procedió a realizar su ajuste conforme a las necesidades del Distrito Capital, generando un mapa de susceptibilidad por incendio forestal para la zona definida como área de estudio.





2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar la actualización del mapa de susceptibilidad por incendio forestal para la zona rural de Bogotá Distrito Capital y el Parque Ecológico Distrital de Montaña Entrenubes, que permita contar con una herramienta para definir las medidas de reducción del riesgo ante posibles eventos de incendio forestal, como instrumento de apoyo para la planificación del territorio.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Evaluar los factores que conforman la susceptibilidad por incendio forestal en Bogotá con el fin de delimitar y zonificar las áreas en condición de susceptibilidad alta, media y baja para la zona definida como área de estudio.

Definir áreas prioritarias para la reducción del riesgo por incendio forestal, a partir de la información generada por el sistema de información geográfica recopilada durante el proceso.

Revisar y analizar la información de estudios técnicos o informes técnicos, cartografía base, la información de las bases de datos institucionales y la información existente de la amenaza por incendios forestales, de aplicación específica en la metodología de zonificación.

Definir el área de estudio para desarrollar la zonificación, en función de la información disponible.

Seleccionar la metodología para desarrollar la zonificación por Incendios Forestales, con base en la información disponible.

Desarrollar la zonificación de acuerdo con la información disponible y con la metodología seleccionada.

Proponer las medidas para el uso del suelo en relación con la amenaza por incendios forestales.



3. ÁREA DE ESTUDIO

En la Figura 3.1 se muestra el área de estudio, que cubre las siguientes áreas:

- Suelo Rural de Bogotá: 122716.72 hectáreas.
- Suelo Urbano: corresponde únicamente al denominado Parque Ecológico Distrital de Montaña Entrenubes: 1818.75

Figura 3.1. Área de estudio



4. SELECCIONAR LA METODOLOGÍA, DE ACUERDO CON LA INFORMACIÓN DISPONIBLE

Abarcó:

4.1 ANTECEDENTES

En relación con la susceptibilidad o amenaza por incendio forestal, se tienen las siguientes metodologías:

4.1.1 Aplicadas a Bogotá D.C.

En el Plan de Ordenamiento Territorial vigente no existe mapa normativo de incendios forestales; no obstante, desde el año 2002 hasta el 2014 se han realizado 3 estudios asociados a la zonificación de amenaza por incendio forestal, así:

- Zonificación de Riesgo por Incendio Forestal y Diseño de las Medidas Preventivas y Operativas para los Cerros Orientales de Bogotá D.C. IDIGER, 2002.
- Actualización de la Zonificación de Riesgo por Incendio Forestal y Diseño de las Medidas Preventivas y Operativas para los Cerros Orientales de Bogotá D.C. IDIGER, 2010.
- Elaboración del Mapa de Amenaza por Incendio Forestal para el Suelo Rural del Distrito Capital. Convenio IDIGER - Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2014.

A continuación, se hace una descripción de cada una de ellas.

4.1.1.1 Zonificación de Riesgo por Incendio Forestal y Diseño de las Medidas Preventivas y Operativas para los Cerros Orientales de Bogotá D.C. IDIGER, 2002.

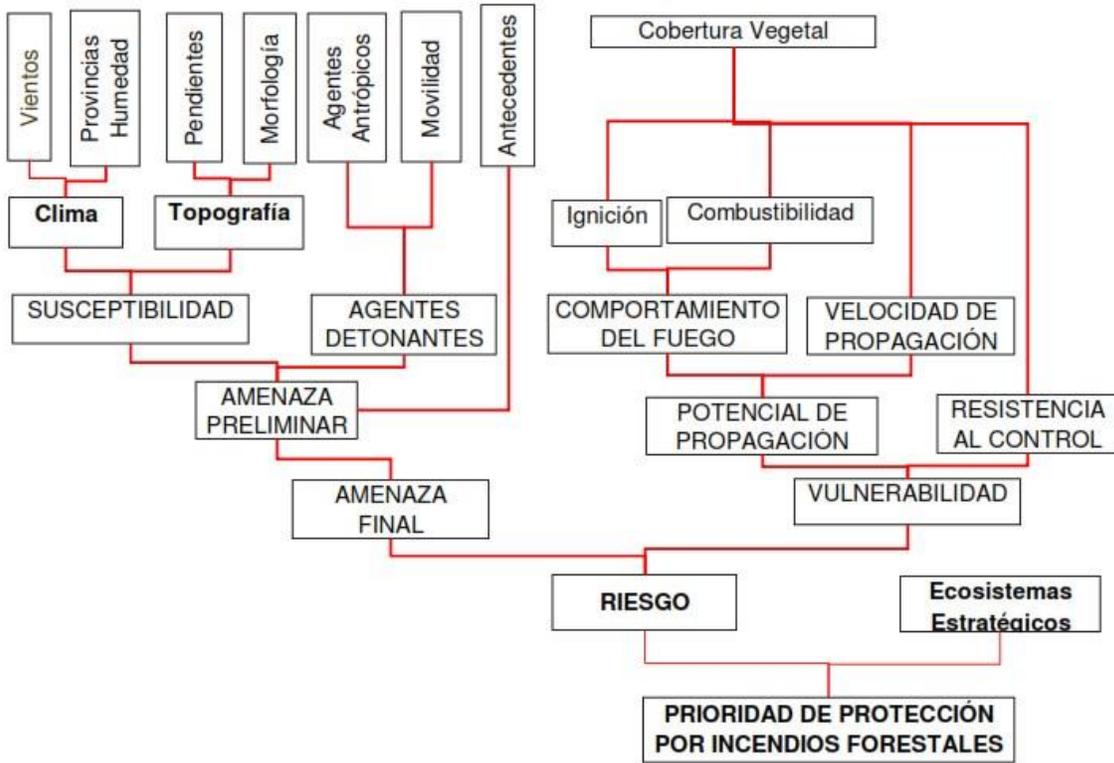
En el marco del Contrato de Prestación de Servicios No PS – 337 – 2001, suscrito entre el FOPAE y el Ingeniero Forestal Carlos Edgar Torres Becerra, se realizó la “Zonificación de riesgo por incendio forestal y diseño de las medidas preventivas y operativas para los Cerros Orientales de Bogotá D.C.”.

- Metodología

En la Figura 4.1 se muestra la metodología desarrollada en 2002, para los Cerros Orientales de Bogotá D.C., a escala 1:25.000.



Figura 4.1. Metodología desarrollada en 2002, para los Cerros Orientales de Bogotá



- Resultados obtenidos.

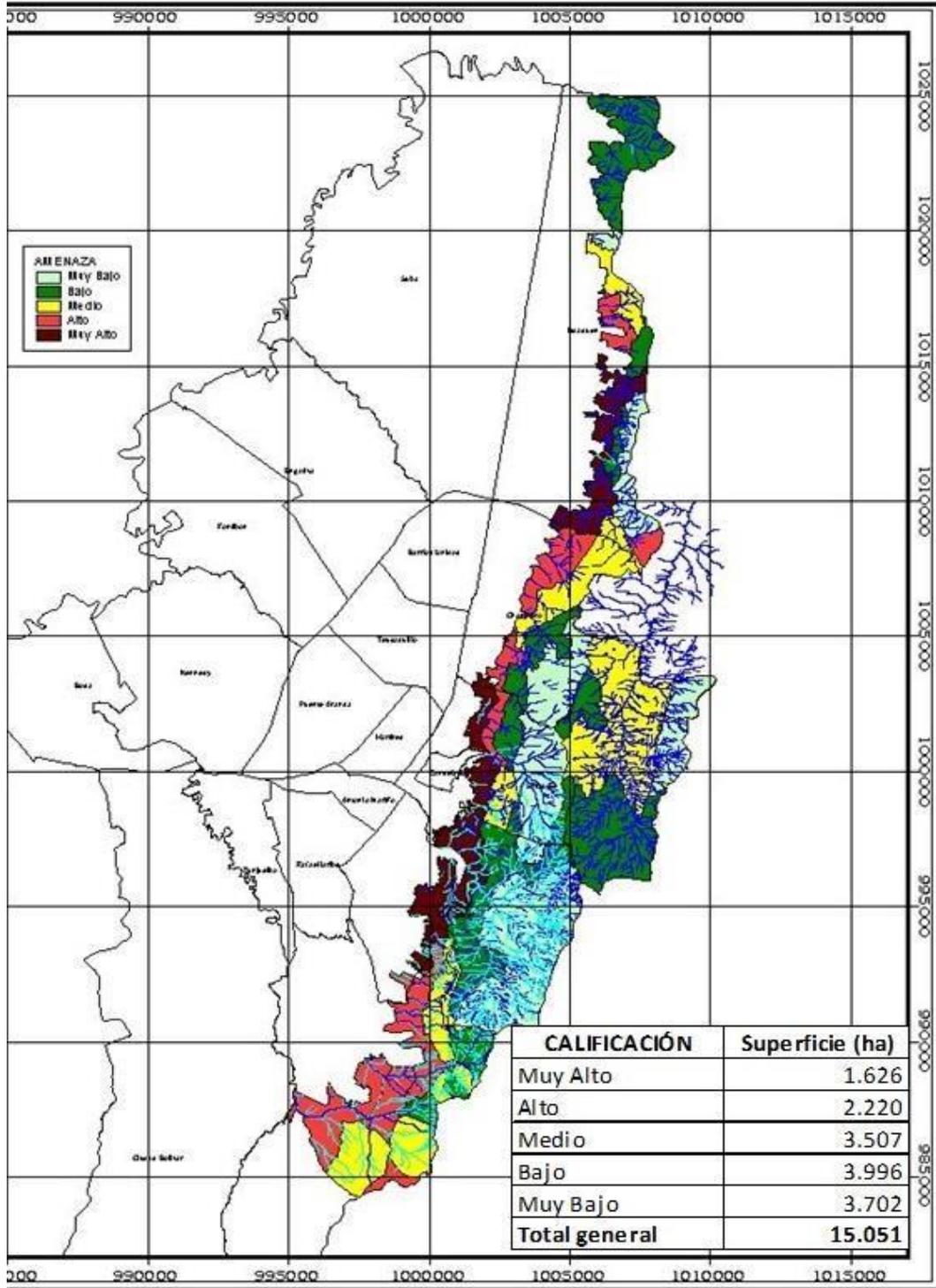
En la Figura 4.2 se muestra el mapa de amenaza por incendio forestal para los Cerros Orientales de Bogotá D.C., año 2002.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

AMBIENTE
Instituto Distrital de Gestión de Riesgos
y Cambio Climático

Figura 4.2. Mapa de amenaza por incendio forestal para los Cerros Orientales de Bogotá D.C, 2002.





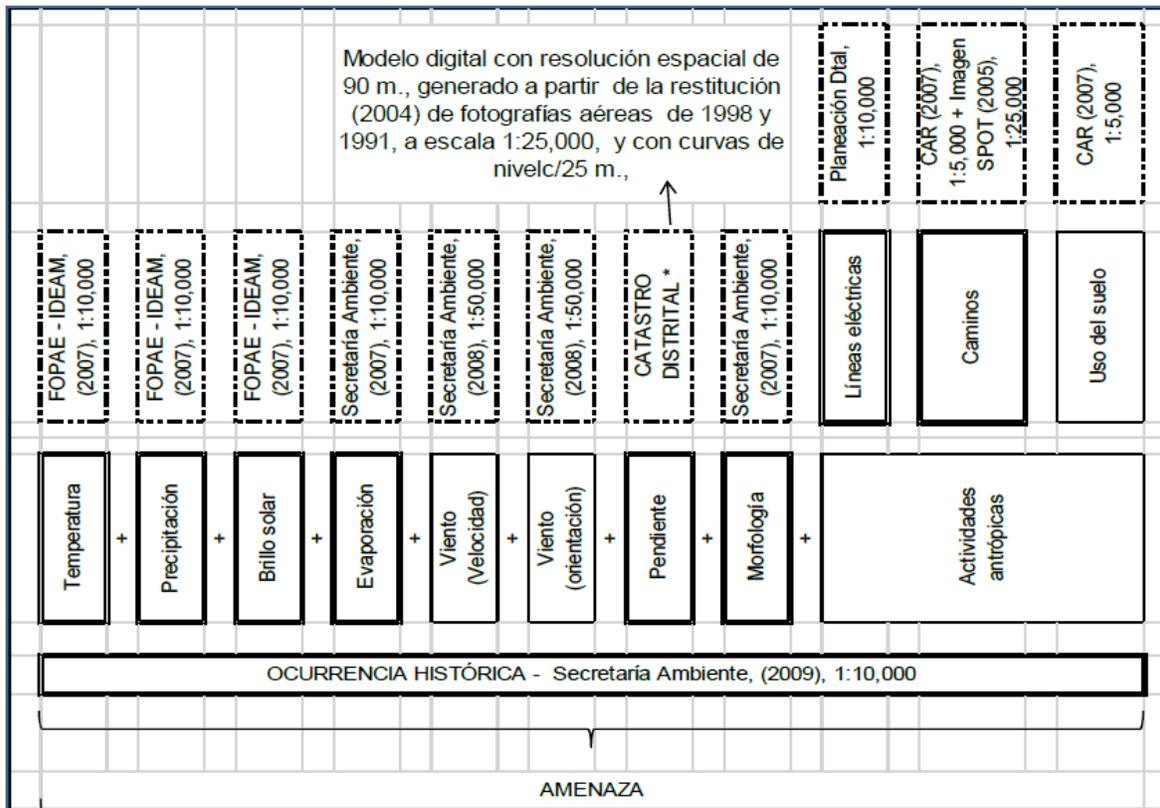
4.1.1.2 Actualización de la Zonificación de Riesgo por Incendio Forestal y Diseño de las Medidas Preventivas y Operativas para los Cerros Orientales de Bogotá D.C. IDIGER, 2010.

En el marco del Contrato de Prestación de Servicios No PS – 543 – 2009, suscrito entre el FOPAE y el Ingeniero Forestal Carlos Edgar Torres Becerra, se realizó la “Actualización de la zonificación de riesgo por incendio forestal y diseño de las medidas preventivas y operativas para los Cerros Orientales de Bogotá D.C.”.

- Metodología

En la Figura 4.3 se muestra la metodología desarrollada en 2010, para los Cerros Orientales de Bogotá D.C., a escala 1:25.000

Figura 4.3. Metodología desarrollada en 2010, para los Cerros Orientales de Bogotá D.C

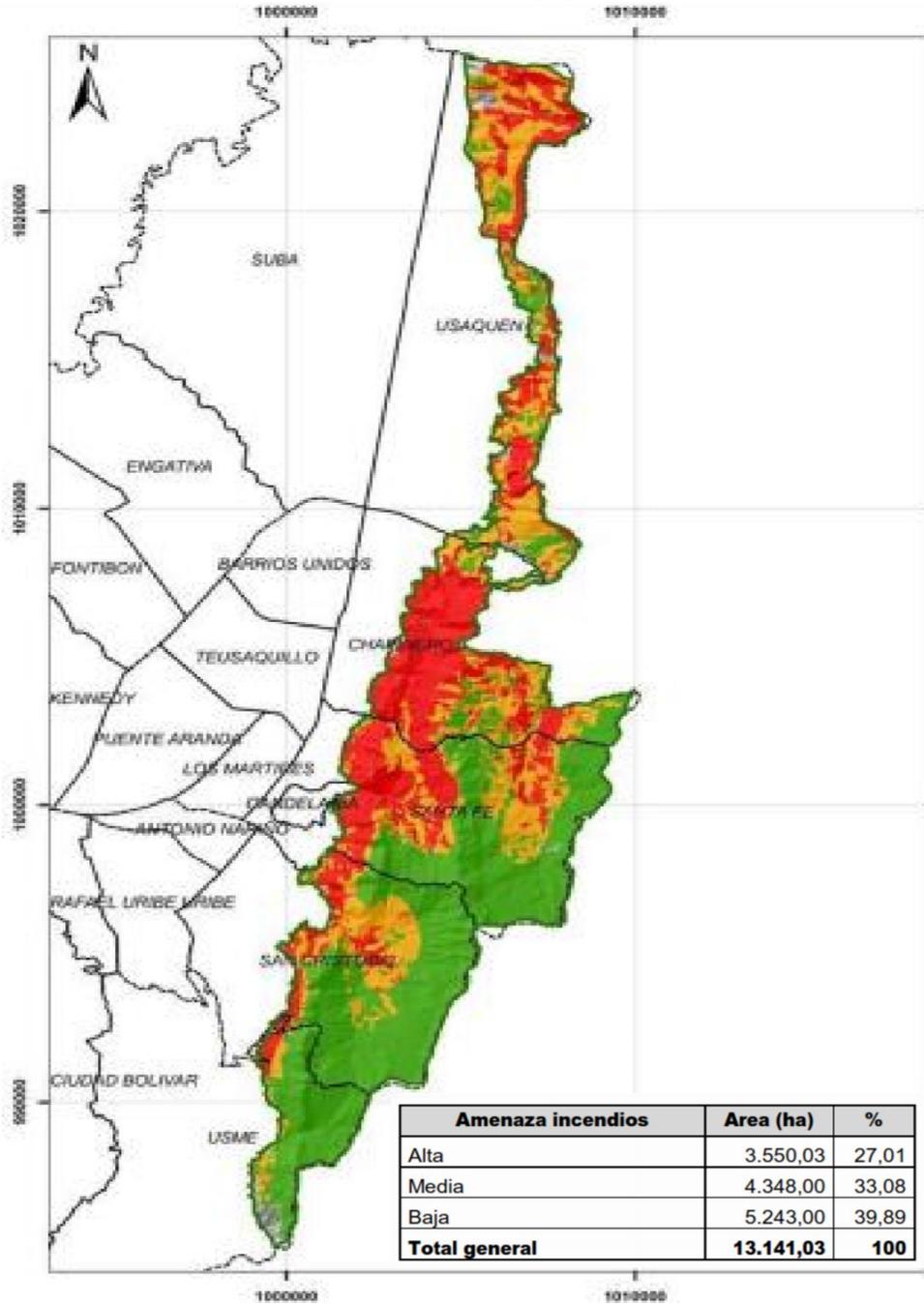


- Resultados obtenidos.

En la Figura 4.4 se muestra el mapa de amenaza por incendio forestal para los Cerros Orientales de Bogotá D.C., año 2010.



Figura 4.4. Mapa de Amenaza por Incendio Forestal para los Cerros Orientales de Bogotá D.C, 2010.





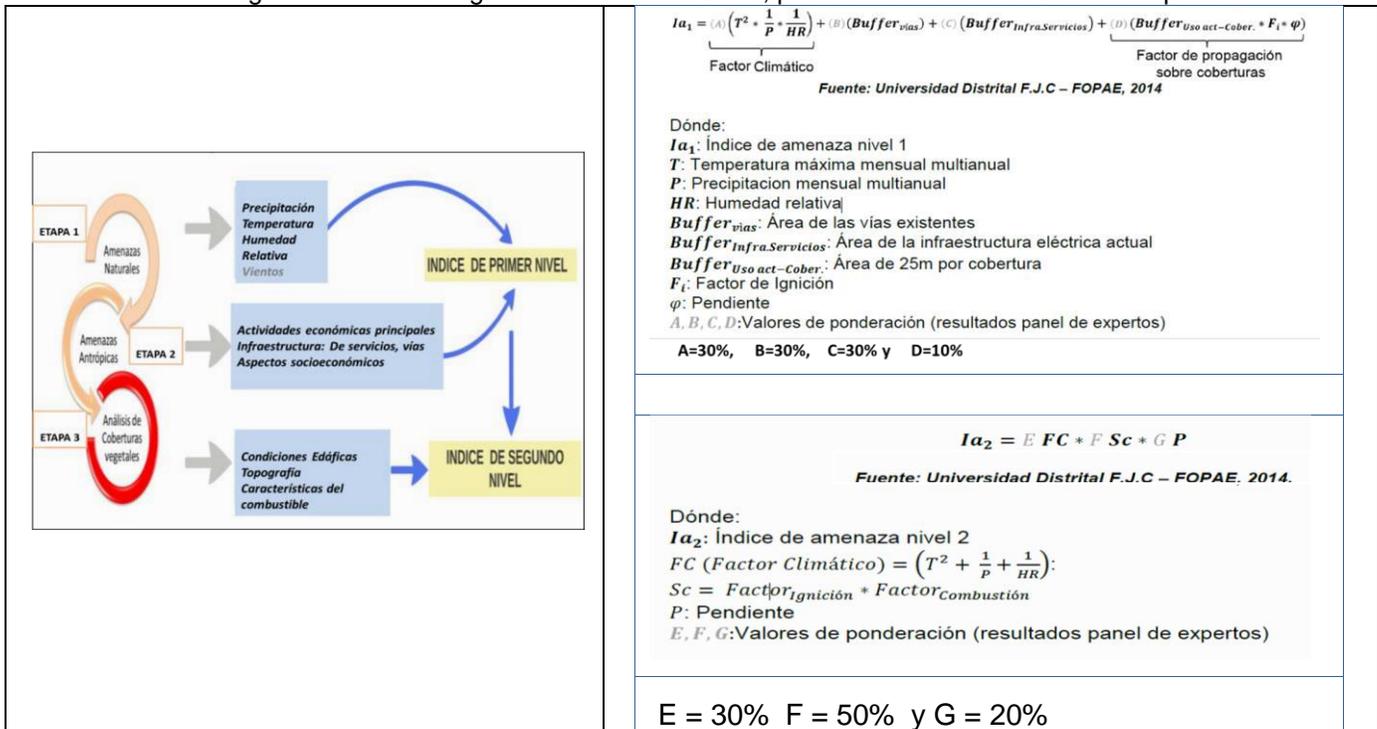
4.1.1.3 Elaboración del Mapa de Amenaza por Incendio Forestal para el Suelo Rural del Distrito Capital. Convenio IDIGER - Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2014.

En el marco del Convenio 580 de 2013, suscrito entre el FOPAE y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, se realizó la “Elaboración del Mapa de Amenazas por Incendios Forestales del Suelo Rural del Distrito Capital”, el cual, cubrió un área de 124.314 hectáreas, según el suelo rural definido en la Modificación Excepcional del Plan de Ordenamiento Territorial - MEPOT (Decreto 364 de 2013, suspendido por el Auto No. 624 de 2014 del Consejo de Estado).

- Metodología

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestra la metodología desarrollada en 2014, para el suelo rural del Distrito Capital, a escala 1:25.000. La metodología propone dos índices, el de primer nivel (ignición) y el segundo nivel (propagación).

Figura 4.5. Metodología desarrollada en 2014, para el suelo rural del Distrito Capital.



- Resultados obtenidos.

En la Figura 4.6 y Figura 4.7 se muestran los mapas de amenaza por incendio forestal para el suelo rural del Distrito Capital, año 2014, teniendo en cuenta los dos índices propuestos en la metodología (primer nivel y segundo nivel). Es de señalar que por cada

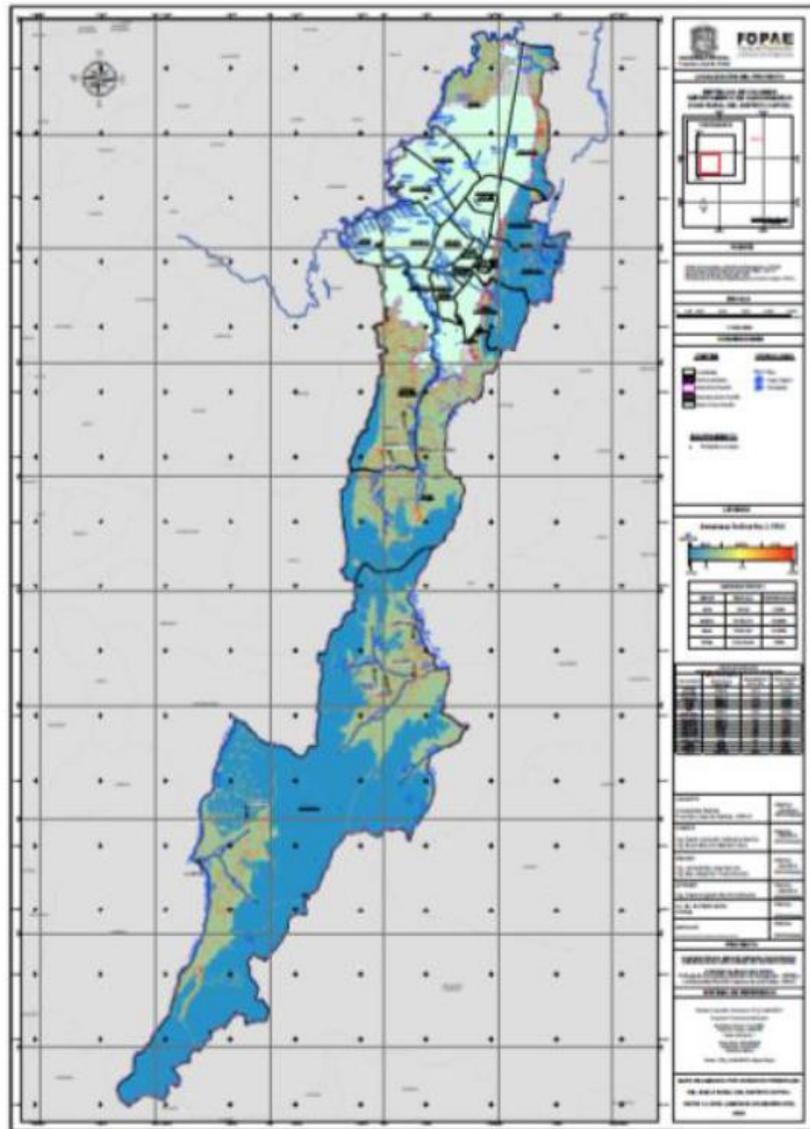


ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
AMBIENTE

Instituto Distrital de Gestión de Riesgos
y Cambio Climático

mes, se generó un mapa de amenaza y los aquí presentados corresponden al mes de enero donde el área con amenaza alta es mayor, con respecto a los demás meses del año.

Figura 4.6 Mapa de Amenaza por Incendio Forestal del Suelo Rural del Distrito Capital Índice de primer nivel para el mes de enero (Amenaza de Generación), 2014.



GP-CER453497



CO-SC-CER453496



CO-SC-CER453496



CO-SA-CER366134

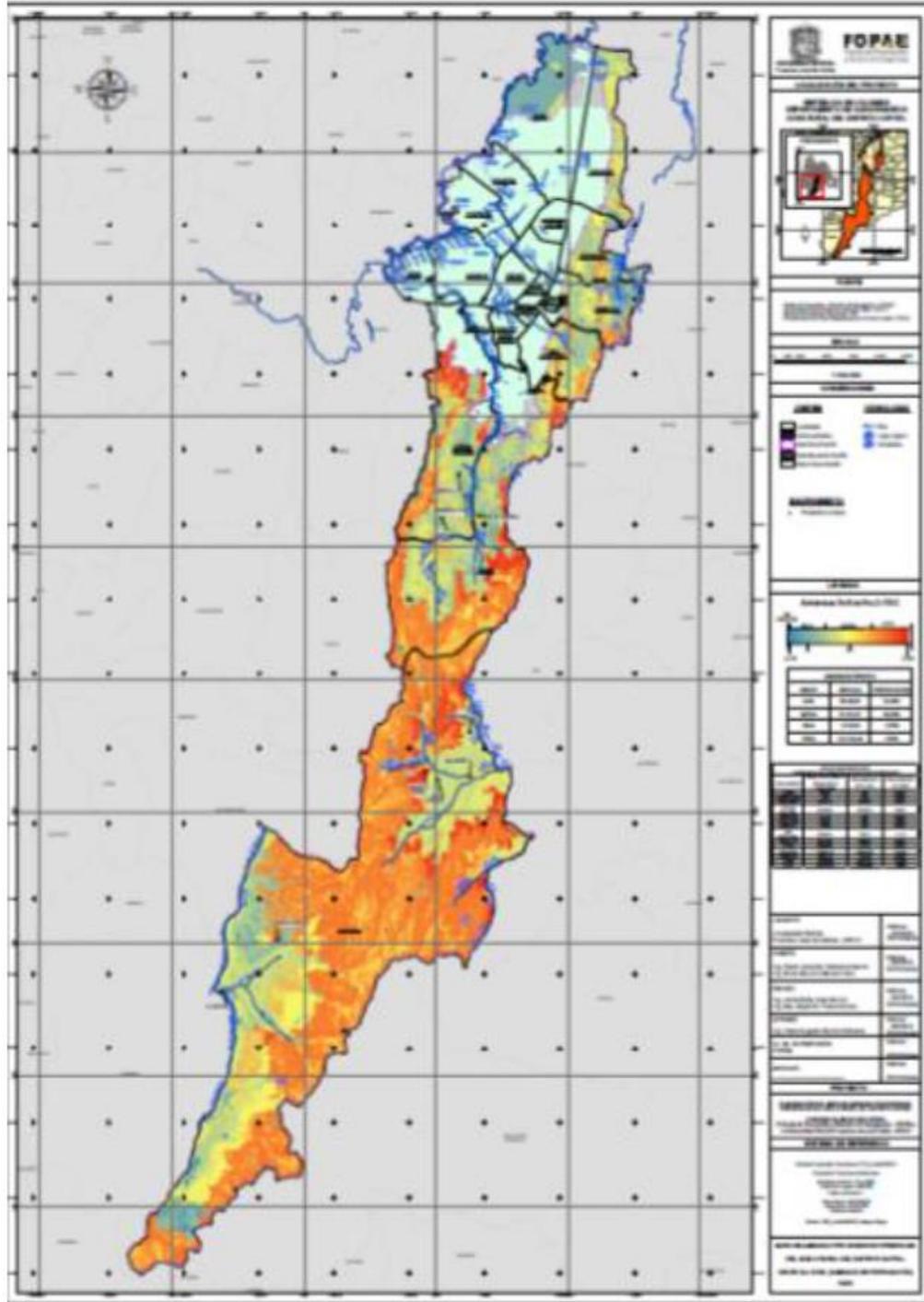
Certificado N° CO-SC-CER453496
Certificado N° CO-SA-CER366134
Certificado N° GP-CER453497

Diseño de políticas para el proceso de Coordinación del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y el Cambio Climático, gestión del conocimiento y análisis de los riesgos de desastres y efectos del cambio climático, gestión para el reasentamiento de la población en alto riesgo, diseño y gestión de la construcción de obras e implementación de acciones dirigidas a la mitigación de riesgos de desastres y de emergencias, promoción, educación y comunicación para la apropiación de los procesos de reducción de riesgos y adaptación al cambio climático, dirección, coordinación y desarrollo de actividades operativas e institucionales y del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático (SDGR-CC), relacionadas con la planificación, preparación y logística para la activación de los sistemas de alerta temprana y respuesta integral de emergencias en la ciudad de Bogotá, D.C.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
AMBIENTE
Instituto Distrital de Gestión de Riesgos
y Cambio Climático

Figura 4.7. Mapa de Amenaza por Incendio Forestal del Suelo Rural del Distrito Capital Índice de segundo nivel para el mes de enero (amenaza de propagación), 2014.



GP-CER453497



CO-SC-CER453496



CO-SC-CER453496



CO-SA-CER366134

Certificado N° CO-SC-CER453496
Certificado N° CO-SA-CER366134
Certificado N° GP-CER453497

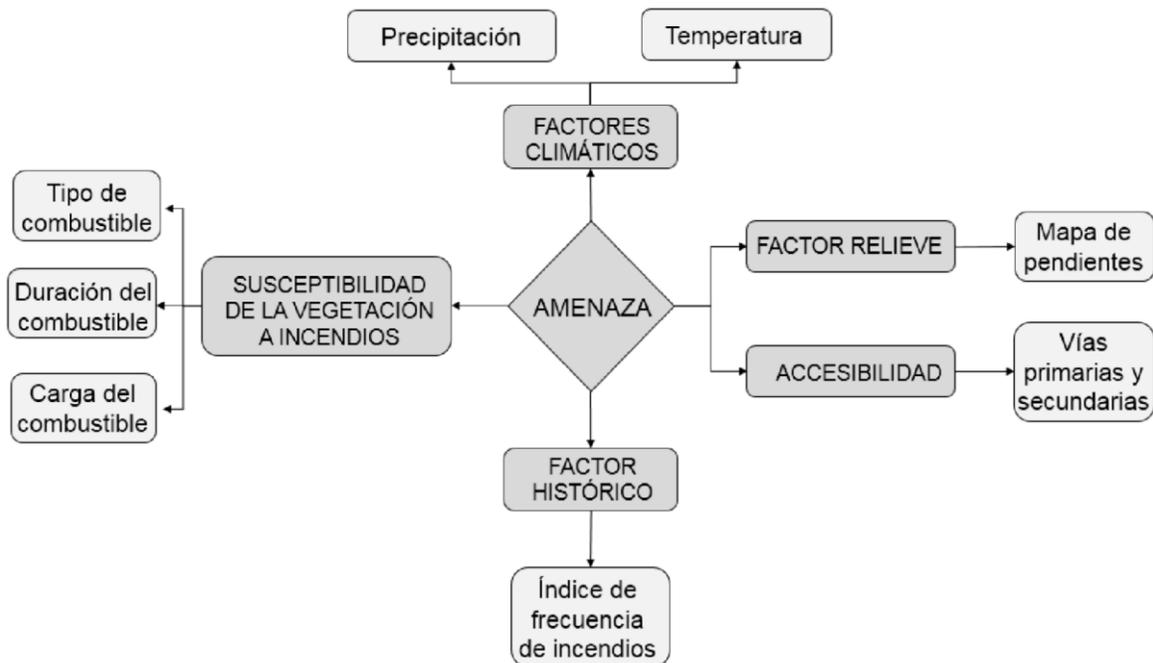
Diseño de políticas para el proceso de Coordinación del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y el Cambio Climático, gestión del conocimiento y análisis de los riesgos de desastres y efectos del cambio climático, gestión para el reasentamiento de la población en alto riesgo, diseño y gestión de la construcción de obras e implementación de acciones dirigidas a la mitigación de riesgos de desastres y de emergencias, promoción, educación y comunicación para la apropiación de los procesos de reducción de riesgos y adaptación al cambio climático, dirección, coordinación y desarrollo de actividades operativas e institucionales y del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático (SDGR-CC), relacionadas con la planificación, preparación y logística para la activación de los sistemas de alerta temprana y respuesta integral de emergencias en la ciudad de Bogotá, D.C.

4.1.2 SIN APLICAR EN BOGOTÁ D.C.

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM), propuso un Protocolo para la Realización de Mapas de Zonificación de Riesgos a Incendios de la Cobertura Vegetal, el cual viene siendo utilizado en el territorio nacional.

La metodología IDEAM hace el análisis de amenaza y vulnerabilidad, para llegar a riesgo, abordando parámetros climáticos, relieve, accesibilidad, susceptibilidad de la vegetación y ocurrencia histórica, como variables que le confieren al territorio mayor o menor probabilidad de ser afectado por incendio forestal. A continuación se presenta la Figura 4.8 donde se observa de manera esquemática la metodología para la evaluación de la amenaza por incendio forestal.

Figura 4.8. Factores para la evaluación de la amenaza por incendios forestales (adaptado de IDEAM, 2011)



La metodología propuesta por el IDEAM (2011) utiliza la combinación de las diferentes variables definidas para el análisis de la amenaza por incendio forestal. La suma ponderada de cada una de ellas, resulta en una calificación de amenaza total, a partir de la cual se definen los diferentes niveles de amenaza por incendio forestal.

A continuación se presenta la ecuación de relación definida por el IDEAM, la cual corresponde a la suma ponderada de cada una de las variables analizadas para determinar la amenaza por incendio forestal.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
AMBIENTE
Instituto Distrital de Gestión de Riesgos
y Cambio Climático

$$A = (0.17) + (0.25) + T(0.25) + Fr(0.03) + Fh(0.05) + Ac(0.03)$$

Donde:

A: Amenaza

Sc: Susceptibilidad de la vegetación

Pp: Precipitación

T: Temperatura

Fr: Factor relieve

Fh: Factor histórico

Ac: Accesibilidad

El modelo de susceptibilidad de la vegetación está estructurado por factores, tal y como se presenta en la siguiente ecuación:

$$Sc = tc + dc + ct +$$

Donde:

Sc: Susceptibilidad de la vegetación tc: Tipo de combustible dc: Duración de combustible ct: Carga total de combustible hv: Humedad de la vegetación.

4.2 METODOLOGÍA

La zonificación realizada en el 2010 corresponde a una actualización de la elaborada en el año 2002, y esta es la que mejor refleja la ocurrencia histórica de los eventos, sin embargo este estudio solo se hizo para los Cerros Orientales y por lo tanto no muestra la realidad del fenómeno de incendio forestal en el territorio de Bogotá.

Por otra parte, la zonificación del 2014 cubrió un área de 124.314 hectáreas, según el suelo rural definido en la Modificación Excepcional del Plan de Ordenamiento Territorial - MEPOT (Decreto 364 de 2013, suspendido por el Auto No. 624 de 2014 del Consejo de Estado); sin embargo, en su metodología, no se evidenció la ocurrencia histórica de eventos como un insumo para la calibración del mapa de amenaza.

Por lo anterior, el IDIGER elaboró un diagnóstico, en el que se recomendó hacer un ajuste del mapa de amenaza por incendio forestal, teniendo en cuenta que a 2016 se cuenta con variables actualizadas como son precipitación y temperatura cuyos períodos de información son 1971 a 2015 y también se cuenta con la información georreferenciada en formato polígono shape de los incendios forestales sucedidos en Bogotá durante 2009 y 2016, así como otros en puntos, levantados entre 1999 y 2008.

Por consiguiente, se decidió proponer un modelo que toma como referencia la metodología IDEAM 2011, pero, haciendo los ajustes conceptuales necesarios a los requerimientos a nivel Distrital.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

AMBIENTE
Instituto Distrital de Gestión de Riesgos
y Cambio Climático

Para afinar el modelo, se utilizó el mapa de ocurrencia histórica, entendiéndolo como la materialización de las condiciones que favorecen la aparición y propagación del fuego en los ecosistemas. Por tanto, se acepta que la ocurrencia es de por sí una “zonificación natural” del fenómeno y que el éxito del presente estudio está en la habilidad con que el consultor pueda interpretar esos datos, para identificar otras zonas que potencialmente tengan las mismas características, o para agrupar a todas aquellas en las que habitualmente se suceden.

La metodología propuesta en este estudio utiliza la combinación de las diferentes variables definidas para el análisis de la amenaza por incendio forestal. La suma ponderada de cada una de ellas, resulta en una calificación de amenaza total, a partir de la cual se definen los diferentes niveles de amenaza por incendio forestal.

A continuación se presenta la ecuación, la cual corresponde a la suma ponderada de cada una de las variables analizadas para determinar la amenaza por incendio forestal.

$$\text{Amenaza} = [(\text{Temperatura} * 0.15) + (\text{Precipitación} * 0.15) + (\text{Pendientes} * 0.3) + (\text{Red vial} * 0.1) + (\text{Susceptibilidad} * 0.3)]$$

Donde:

Sc: Susceptibilidad de la vegetación

$$Sc = tc + dc + ct$$

tc: Tipo de combustible dc: Duración de combustible

ct: Carga total de combustible

La ocurrencia histórica se incorporó en cada una de las variables, mediante la superposición con la misma, de forma tal que la calificación asignada a ellas (temperatura, precipitación, pendientes, red vial y susceptibilidad), sea concordante con la citada contingencia (por ejemplo, los incendios forestales debieron ocurrir en las zonas con mayor temperatura y menor precipitación. En la Figura 4.9 se observa la metodología seleccionada para la evaluación de la amenaza por incendio forestal del presente ejercicio.



GP-CER453497



CO-SC-CER453496



CO-SC-CER453496



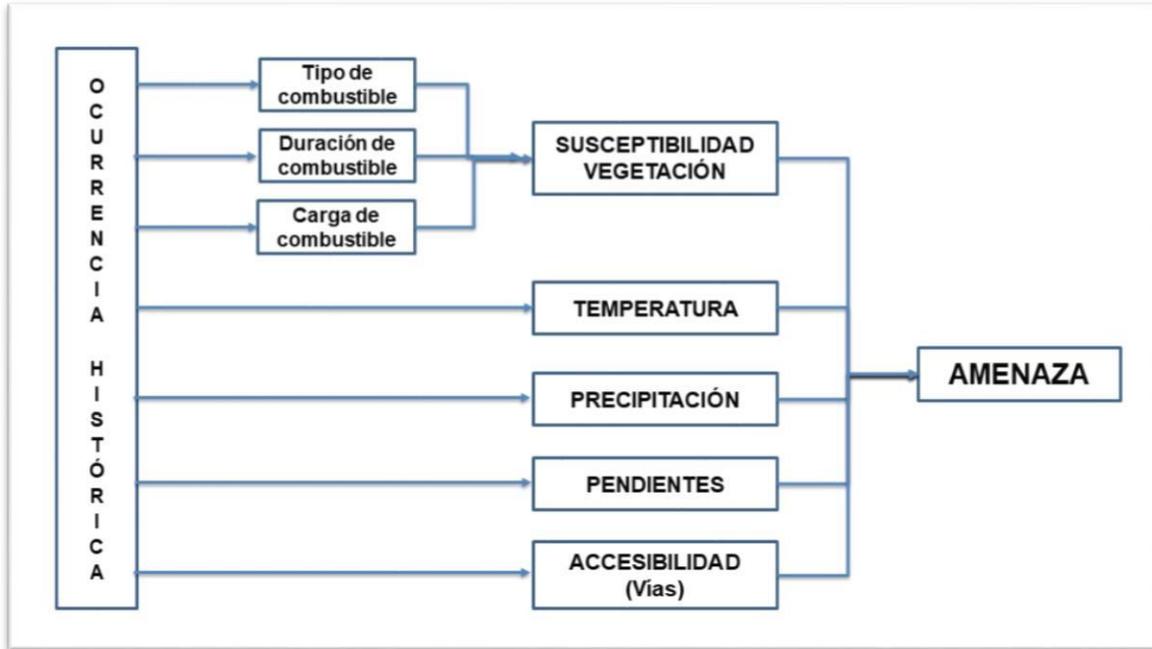
CO-SA-CER366134

Certificado N° CO-SC-CER453496
Certificado N° CO-SA-CER366134
Certificado N° GP-CER453497

Diseño de políticas para el proceso de Coordinación del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y el Cambio Climático, gestión del conocimiento y análisis de los riesgos de desastres y efectos del cambio climático, gestión para el reasentamiento de la población en alto riesgo, diseño y gestión de la construcción de obras e implementación de acciones dirigidas a la mitigación de riesgos de desastres y de emergencias, promoción, educación y comunicación para la apropiación de los procesos de reducción de riesgos y adaptación al cambio climático, dirección, coordinación y desarrollo de actividades operativas e institucionales y del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático (SDGR-CC), relacionadas con la planificación, preparación y logística para la activación de los sistemas de alerta temprana y respuesta integral de emergencias en la ciudad de Bogotá, D.C.



Figura 4.9. Metodología propuesta para la Evaluación de la Amenaza por Incendio Forestal, Adaptada de IDEAM 2001.



4.3 INFORMACIÓN DISPONIBLE - CARTOGRAFÍA BASE

Dentro de la cartografía base utilizada se cuenta con la siguiente información: coordenadas, curvas de nivel y red vial. A continuación en la Tabla 4.1, se presenta un resumen de la información de los insumos utilizados en la metodología de trabajo.

El sistema de coordenadas empleado en los mapas, fue el siguiente:

Sistema de Coordenadas Proyectadas - Cartesianas: PCS_CarMAGBOG
Proyección: Transverse_Mercator
Falso Este: 92334.87900000
Falso Norte: 109320.96500000
Longitud Meridiano Central: -74.14659167
Latitud de origen: 4,68048611
Factor de escala: 1

Sistema de Coordenadas Geográfica GCS CarMAGBOG
Meridiano de Greenwich
Datum CGS_CARMAGBOG
Elipsoide: GRS80 Mod



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
AMBIENTE
Instituto Distrital de Gestión de Riesgos
y Cambio Climático

Semieje Mayor: 6380687
Semieje Menor: 6359293,764473119
Achatamiento: 298,257222101

Tabla 4.1 Resumen de la información base utilizada

COBERTURA	FUENTE	AÑO
Susceptibilidad	Cobertura y uso del suelo: CAR Cobertura y uso del suelo: SDP	2015 2017
Precipitación	POT – IDIGER	2016
Temperatura	POT – IDIGER	2016
Pendiente	Pendientes generadas con el DEM Urbano y Rural	Dem Urbano 2014, Rural 2016
Frecuencia de incendios	IDIGER Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.	1999 - 2008 2009 y 2016
Accesibilidad	Vías rurales y oficiales de la Secretaria de Planeación Distrital	2016

Diagonal 47 No. 77A - 09 Interior 11
Conmutador: 4292801 Fax:4292833
www.idiger.gov.co

Código Postal: 111071



GP-CER453497



CO-SC-CER453496



CO-SC-CER453496



CO-SA-CER366134

Certificado N° CO-SC-CER453496
Certificado N° CO-SA-CER366134
Certificado N° GP-CER453497

Diseño de políticas para el proceso de Coordinación del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y el Cambio Climático, gestión del conocimiento y análisis de los riesgos de desastres y efectos del cambio climático, gestión para el reasentamiento de la población en alto riesgo, diseño y gestión de la construcción de obras e implementación de acciones dirigidas a la mitigación de riesgos de desastres y de emergencias, promoción, educación y comunicación para la apropiación de los procesos de reducción de riesgos y adaptación al cambio climático, dirección, coordinación y desarrollo de actividades operativas e institucionales y del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático (SDGR-CC), relacionadas con la planificación, preparación y logística para la activación de los sistemas de alerta temprana y respuesta integral de emergencias en la ciudad de Bogotá, D.C.

**BOGOTÁ
MEJOR
PARA TODOS**



5. ZONIFICACIÓN DE SUSCEPTIBILIDAD POR INCENDIOS FORESTALES, SEGÚN LA METODOLOGÍA SELECCIONADA

Como ya se mencionó anteriormente, la metodología seleccionada corresponde a la propuesta por IDEAM en 2011, a la que se le realizaron algunos ajustes, que permitan adecuar el fenómeno a las condiciones locales del Distrito Capital.

La Ley 1523 de 2012 definió la amenaza como el Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales.

De acuerdo a lo anterior, se inició el proceso de zonificación de la susceptibilidad por incendio forestal, entendida como el peligro latente de que un incendio forestal pueda causar daños sobre la población generando pérdida de bienes, infraestructura y recursos naturales. Para explicar el proceso metodológico y no generar confusiones el término Susceptibilidad se cambia por Amenaza para evitar generar conflicto con la variable Susceptibilidad.

5.1 FACTOR HISTÓRICO

El factor histórico hace referencia a la frecuencia de incendios ocurridos en un área delimitada y durante un período determinado de tiempo. Para el análisis de esta variable se acudió a las estadísticas de ocurrencia de incendios forestales en el Distrito Capital, cuya información se tiene en dos formatos así:

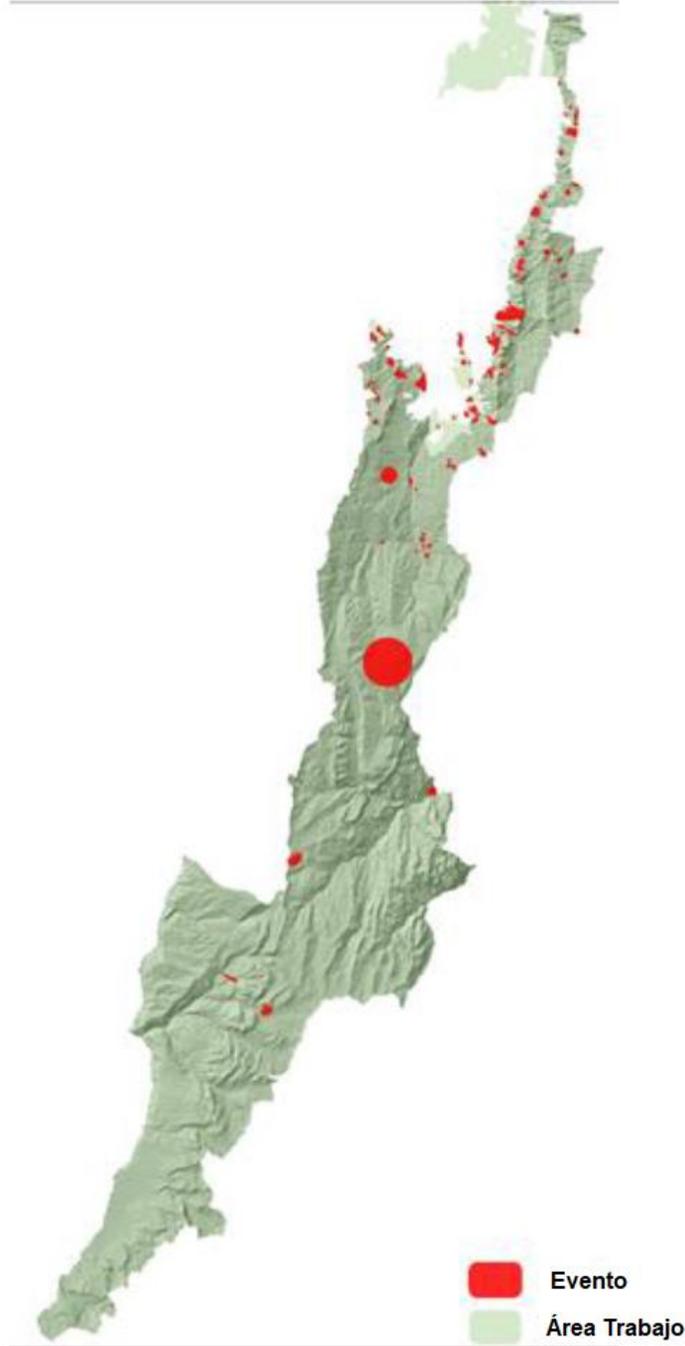
- Período 1999 – 2008: Coordenada de ubicación (punto) de cada incendio y el área afectada por el mismo, consolidado en la Actualización de la Zonificación de Riesgo por Incendio Forestal elaborada por el IDIGER en el 2009.
- Período 2009 – 2016: Polígono.shape de georreferenciación de las áreas afectadas por incendio forestal, generados por la Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá y entregados a la Secretaría Distrital de Ambiente, en su calidad de Presidente de la Comisión Distrital de Incendios Forestales.

Teniendo en cuenta que de la información de 1999 – 2008 se tenía un punto de ubicación y el área afectada, se procedió a generar una circunferencia a partir de la coordenada existente, para así, simular un polígono de afectación que permitiera hacer el análisis de frecuencia de incendios forestales para el período 1999 – 2016. En total, se tiene que en la zona de estudio ocurrieron 179 incidentes, que afectaron 2.791 hectáreas de vegetación. En la Figura 5.1 se presentan el mapa de los incendios forestales ocurridos en Bogotá D.C.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
AMBIENTE
Instituto Distrital de Gestión de Riesgos
y Cambio Climático

Figura 5.1. Incendios forestales ocurridos en Bogotá D.C.



GP-CER453497



CO-SC-CER453496



CO-SC-CER453496



CO-SA-CER366134

Certificado N° CO-SC-CER453496
Certificado N° CO-SA-CER366134
Certificado N° GP-CER453497

Diseño de políticas para el proceso de Coordinación del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y el Cambio Climático, gestión del conocimiento y análisis de los riesgos de desastres y efectos del cambio climático, gestión para el reasentamiento de la población en alto riesgo, diseño y gestión de la construcción de obras e implementación de acciones dirigidas a la mitigación de riesgos de desastres y de emergencias, promoción, educación y comunicación para la apropiación de los procesos de reducción de riesgos y adaptación al cambio climático, dirección, coordinación y desarrollo de actividades operativas e institucionales y del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático (SDGR-CC), relacionadas con la planificación, preparación y logística para la activación de los sistemas de alerta temprana y respuesta integral de emergencias en la ciudad de Bogotá, D.C.



5.2 SUSCEPTIBILIDAD DE LA COBERTURA VEGETAL

Según el IDEAM la susceptibilidad de la vegetación hace referencia a las características intrínsecas de la vegetación que le brindan cierto grado de probabilidad de incendiarse, propagar y mantener el fuego. En este sentido, se hace necesario analizar las características propias de la cobertura vegetal como parte de la amenaza, teniendo en cuenta que en el incendio forestal la vegetación se comporta como el combustible.

La susceptibilidad de la cobertura vegetal a incendios se analizó según lo expuesto en el modelo de combustibles desarrollado por Páramo (2007), en el cual se identifican y se evalúan las características intrínsecas de la vegetación, en función al tipo, la duración y la carga del material vegetal como combustible, aspecto fundamental en el análisis del comportamiento de los ecosistemas frente al fuego.

El modelo de combustibles desarrollado para Colombia está estructurado por tres factores, tal y como se presenta en la siguiente ecuación:

$$Sc = tc + dc + ct$$

Donde:

Sc: Susceptibilidad de la vegetación tc: Tipo de combustible dc: Duración de combustible ct: carga total de combustible

5.2.1 VARIABLES INVOLUCRADAS

Para determinar la susceptibilidad de la vegetación se partió del mapa de cobertura y uso del suelo de Bogotá, a escala 1:10.000 elaborado por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), en 2015, así como el mapa de Cobertura vegetal de Bogotá, a escala 1:10.000 elaborado por la Secretaría Distrital de Planeación, en 2017, los cuales se reclasificaron según el Sistema Corine Land Cover (ver Anexo A), de conformidad con el modelo de combustibles propuesto por Páramo en 2007, donde la reclasificación se hace por tipo, duración y carga total del combustible, tal y como se presenta a continuación:

- Tipo de combustible vegetal

Teniendo en cuenta que el tipo de combustible hace referencia al vegetal predominante por bioma y ecosistema, se procedió a reclasificar el mapa de cobertura vegetal del Distrito, en función del tipo de material combustible dominante (árboles, arbusto, hierbas, pasto o no combustibles) frente a su facilidad de ignición de acuerdo con lo establecido por el IDEAM (2011).

A continuación, en la Tabla 5.1 se presenta la calificación de amenaza para las diferentes coberturas según el tipo de combustible, definida para el presente estudio, con su respectivo cruce con la ocurrencia histórica de incendios forestales en Bogotá D.C.



Tabla 5.1 Calificación de Amenaza por Tipo de Combustible.

ITEM	LEYENDA_INCENDIOS	TIPO COMBUSTIBLE	CALIFICACIÓN TIPO COMBUSTIBLE	OCURRENCIA HISTÓRICA	
				CANTIDAD INCIDENTES	ÁREA AFECTADA (ha)
15	N.A.	N.A.	0	9	40 , 0
4	Áreas húmedas hierbas	Muy baja ignición	1	1	2 , 2
1	Árboles	Baja ignición	2	33	221,1
2	Árboles, arbustos, hierbas	Baja ignición	2	7	17 , 3
6	Cultivos	Baja ignición	2	7	30 , 8
3	Arbustos - hierbas	Media ignición	3	36	1.778,4
5	Construcciones - pastos	Media ignición	3		
10	Eriales - hierbas	Media ignición	3	11	63 , 2
11	Infraestructura - pastos	Media ignición	3	3	18 , 0
12	Instalaciones - Pastos	Media ignición	3		
7	Cultivos - hierbas arbustos	Alta ignición	4		
8	Cultivos y/o hierbas	Alta ignición	4	46	502,0
9	Disposición de residuos	Muy alta ignición	5		
13	Pastos	Muy alta ignición	5	24	113,6
14	Pastos - arbustos	Muy alta ignición	5	2	5 , 2
				179	2.791,7

- Duración del combustible dominante

La duración del combustible está definida como las horas de ignición en función del tipo de combustible.

De acuerdo con la clasificación de Páramo (2007), en la Tabla 5.2 se presenta la categorización de la susceptibilidad de la cobertura vegetal según la duración del combustible, definida para el presente estudio.



Tabla 5.2 Calificación de Amenaza por Duración de Combustible.

ITEM	LEYENDA_INCENDIOS	DURACIÓN DEL COMBUSTIBLE	CALIFICACIÓN DURACIÓN COMBUSTIBLE	OCURRENCIA HISTÓRICA	
				CANTIDAD INCIDENTES	ÁREA AFECTADA (ha)
15	N.A.	N.A.	0	9	40 , 0
4	Áreas húmedas hierbas	Muy baja duración	1	1	2 , 2
5	Construcciones - pastos	Muy baja duración	1		
10	Eriales - hierbas	Muy baja duración	1	11	63 , 2
11	Infraestructura - pastos	Muy baja duración	1	3	18 , 0
12	Instalaciones - Pastos	Muy baja duración	1		
13	Pastos	Muy baja duración	1	24	113,6
6	Cultivos	Baja duración	2	7	30 , 8
8	Cultivos y/o hierbas	Baja duración	2	46	502,0
14	Pastos - arbustos	Baja duración	2	2	5 , 2
7	Cultivos - hierbas arbustos	Media duración	3		
9	Disposición de residuos	Media duración	3		
3	Arbustos - hierbas	Alta duración	4	36	1778,4
1	Árboles	Muy alta duración	5	33	221,1
2	Árboles, arbustos, hierbas	Muy alta duración	5	7	17 , 3
				179	2791,7

- Carga total de combustibles

Con base en la clasificación de Páramo (2007), se calificaron las coberturas vegetales en función de la carga total de combustible en valores aproximados de biomasa aérea y definida en toneladas por hectárea (Ton/ha), tal y como se presenta en la Tabla 5.3, en donde la categorización de la amenaza obedece a la relación: A mayor carga, mayor amenaza por el aumento de material combustible disponible para la combustión.



Tabla 5.3 Calificación de Amenaza por Carga Total de Combustible.

ITEM	LEYENDA_INCENDIOS	CARGA DE COMBUSTIBLE	CALIFICACIÓN CARGA COMBUSTIBLE	OCURRENCIA HISTÓRICA	
				CANTIDAD INCIDENTES	ÁREA AFECTADA (ha)
15	N.A.	N.A.	0	9	40 , 0
5	Construcciones - pastos	Muy baja carga	1		
10	Eriales - hierbas	Muy baja carga	1	11	63 , 2
11	Infraestructura - pastos	Muy baja carga	1	3	18 , 0
12	Instalaciones - Pastos	Muy baja carga	1		
13	Pastos	Muy baja carga	1	24	113,6
4	Áreas húmedas - hierbas	Baja carga	2	1	2 , 2
6	Cultivos	Baja carga	2	7	30 , 8
14	Pastos - arbustos	Baja carga	2	2	5 , 2
8	Cultivos y/o hierbas	Media carga	3	46	502,0
9	Disposición de residuos	Media carga	3		
3	Arbustos - hierbas	Alta Carga	4	36	1778,4
7	Cultivos - hierbas - arbustos	Alta Carga	4		
1	Árboles	Muy alta carga	5	33	221,1
2	Árboles, arbustos, hierbas	Muy alta carga	5	7	17 , 3
				179	2791,7

5.2.2 DEFINICIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD

De acuerdo con el IDEAM (2011), la susceptibilidad de las plantas son las características intrínsecas de la vegetación y los ecosistemas (carga de combustibles, disposición y combustibilidad), que le brindan cierto grado de probabilidad de incendiarse, propagar y mantener el fuego. En la Tabla 5.4. se muestra la calificación de la susceptibilidad de la vegetación.

En la tabla 7-5 se observa que las coberturas con mayor cantidad de combustible (árboles, arbustos e hierbas), son las que presentan mayor susceptibilidad (alta y muy alta) a incendios forestales. Así mismo, las coberturas vegetales que están ubicadas en obras donde hay gran concentración de materiales inertes (eriales, infraestructura, instalaciones y construcciones), y con zonas húmedas, son las que poseen menor susceptibilidad.



Tabla 5.4 Calificación de susceptibilidad de la vegetación.

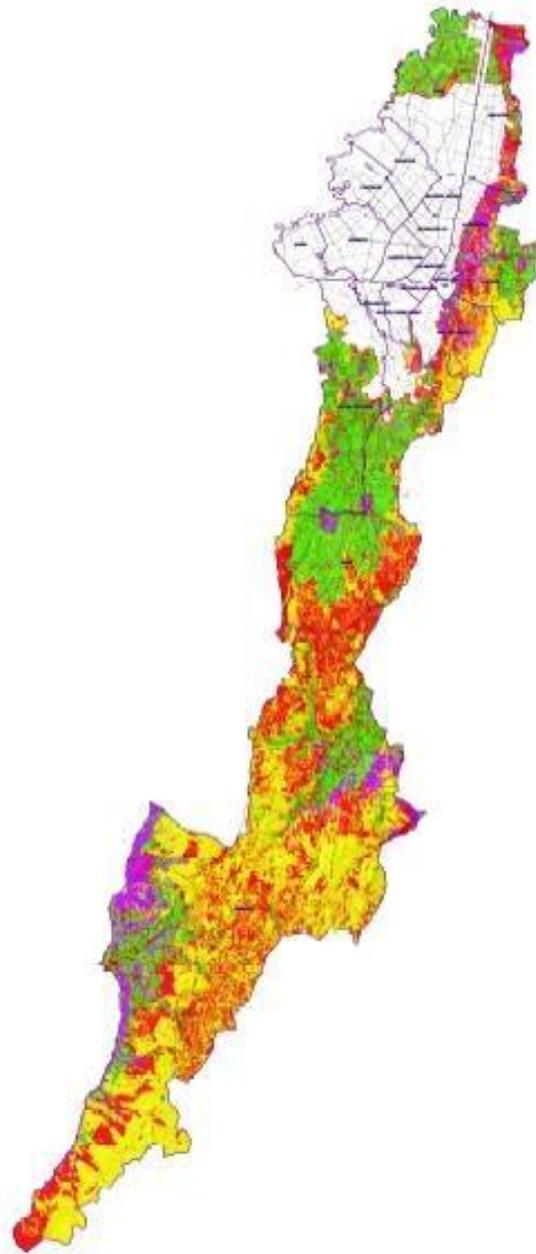
LEYENDA_INCENDIOS	CALIFICACIÓN SUSCEPTIBILIDAD		ÁREA POLÍGONO (ha)		CANTIDAD INCIDENTES		ÁREA AFECTADA (ha)	
			POR COBERTURA	POR CALIFICACIÓN	POR COBERTURA	POR CALIFICACIÓN	POR COBERTURA	POR CALIFICACIÓN
Árboles	5	Muy alta	2.528,4	10.544,5	33	40	221,1	238,4
Árboles, arbustos, hierbas			8.016,1		7		17,3	
Arbustos hierbas	4	Alta	32.395,0	32.441,9	36	36	1778,4	1.778,4
Cultivos hierbas arbustos			24,3					
Disposición de residuos			22,6					
Cultivos hierbas y/o	3	Media	45.315,7	46.153,8	46	48	502,0	507,1
Pastos arbustos			838,1		2		5,2	
Pastos	2	Baja	23.449,3	23.449,3	24	24	113,6	113,6
Cultivos	1	Muy baja	6.111,7	10.838,8	7	22	30,8	114,2
Construcciones - pastos			870,7					
Eriales - hierbas			1.928,4		11		63,2	
Infraestructura pastos			405,6		3		18,0	
Instalaciones Pastos			81,5					
Áreas húmedas - hierbas			1.440,8		1		2,2	
No aplica	N.A	N.A	1.799,3	1.799,3	9	9	40,0	40,0
TOTAL			125.227,6	125.227,6	179		2791,7	2.791,7

En consecuencia y tal como se mencionó anteriormente, la susceptibilidad de la vegetación a la ocurrencia de incendios forestales está dada por el comportamiento de la cobertura vegetal analizada como tipo y cantidad de combustible y la duración que tendría mientras se consume por el fuego. En la figura 7.9 se presentan el mapa de la susceptibilidad de la vegetación a la ocurrencia de incendios forestales.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
AMBIENTE
Instituto Distrital de Gestión de Riesgos
y Cambio Climático

Figura 5.2. Calificación de la variable susceptibilidad



Diagonal 47 No. 77A - 09 Interior 11
Conmutador: 4292801 Fax:4292833
www.idiger.gov.co

Código Postal: 111071



GP-CER453497



CO-SC-CER453496



CO-SC-CER453496



CO-SA-CER366134

Certificado N° CO-SC-CER453496
Certificado N° CO-SA-CER366134
Certificado N° GP-CER453497

Diseño de políticas para el proceso de Coordinación del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y el Cambio Climático, gestión del conocimiento y análisis de los riesgos de desastres y efectos del cambio climático, gestión para el reasentamiento de la población en alto riesgo, diseño y gestión de la construcción de obras e implementación de acciones dirigidas a la mitigación de riesgos de desastres y de emergencias, promoción, educación y comunicación para la apropiación de los procesos de reducción de riesgos y adaptación al cambio climático, dirección, coordinación y desarrollo de actividades operativas e institucionales y del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático (SDGR-CC), relacionadas con la planificación, preparación y logística para la activación de los sistemas de alerta temprana y respuesta integral de emergencias en la ciudad de Bogotá, D.C.

**BOGOTÁ
MEJOR
PARA TODOS**



5.3 PRECIPITACIÓN

La precipitación es una variable que influye en la humedad del combustible (vegetación) y por ende en el inicio del fuego. Según Mérida (2000), la precipitación incide de manera inmediata sobre la humedad relativa y de los combustibles muertos y días después sobre la vegetación viva al incorporarse el agua del suelo a los tejidos de las plantas.

En este sentido, la relación que se determinó para calificar esta variable es: a mayor cantidad de precipitación menor amenaza. En la Tabla 5.5, se presenta la calificación de la variable teniendo en cuenta los rangos de precipitación definidos en el estudio.

Tabla 5.5 Calificación de Amenaza por Precipitación Media Anual.

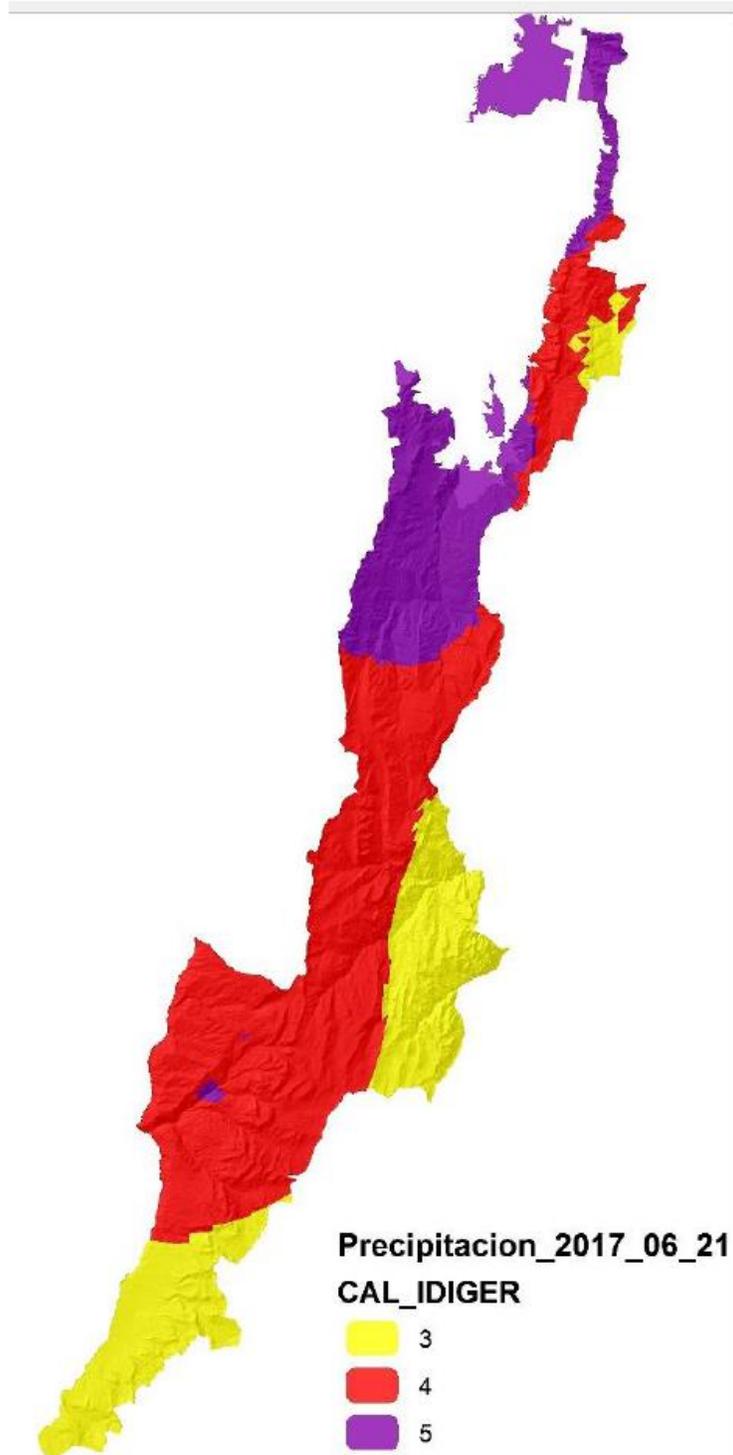
PRECIPITACION	CANTIDAD INCIDENTES	ÁREA AFECTADA (ha)	CALIFICACIÓN
659-863	39	351,36	5
863 - 970	82	315,14	5
970 - 1024	28	209,79	4
1024 - 1104	28	1.871,45	4
1104 - 1638	2	44,01	3
	179	2.791,74	

En Figura 5.3 se muestra el mapa de la variable precipitación.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
AMBIENTE
Instituto Distrital de Gestión de Riesgos
y Cambio Climático

Figura 5.3. Calificación de la variable precipitación



Diagonal 47 No. 77A - 09 Interior 11
Conmutador: 4292801 Fax:4292833
www.idiger.gov.co

Código Postal: 111071



GP-CER453497



CO-SC-CER453496



CO-SC-CER453496



CO-SA-CER366134

Certificado N° CO-SC-CER453496
Certificado N° CO-SA-CER366134
Certificado N° GP-CER453497

Diseño de políticas para el proceso de Coordinación del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y el Cambio Climático, gestión del conocimiento y análisis de los riesgos de desastres y efectos del cambio climático, gestión para el reasentamiento de la población en alto riesgo, diseño y gestión de la construcción de obras e implementación de acciones dirigidas a la mitigación de riesgos de desastres y de emergencias, promoción, educación y comunicación para la apropiación de los procesos de reducción de riesgos y adaptación al cambio climático, dirección, coordinación y desarrollo de actividades operativas e institucionales y del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático (SDGR-CC), relacionadas con la planificación, preparación y logística para la activación de los sistemas de alerta temprana y respuesta integral de emergencias en la ciudad de Bogotá, D.C.

**BOGOTÁ
MEJOR
PARA TODOS**



5.4 TEMPERATURA

De acuerdo con Mérida (2000), la temperatura posee un efecto decisivo sobre la vegetación al regular la desecación así como la temperatura interna de los tejidos vegetales, lo cual incide en los requerimientos de energía calórica externa necesaria para el proceso de ignición del combustible. Por lo anterior, la calificación de la variable en el análisis de la amenaza por incendio forestal es: a mayor temperatura mayor amenaza. En la Tabla 5.6 se muestra la calificación definida para la variable temperatura.

Tabla 5.6 Calificación de Amenaza por Temperatura Media Anual.

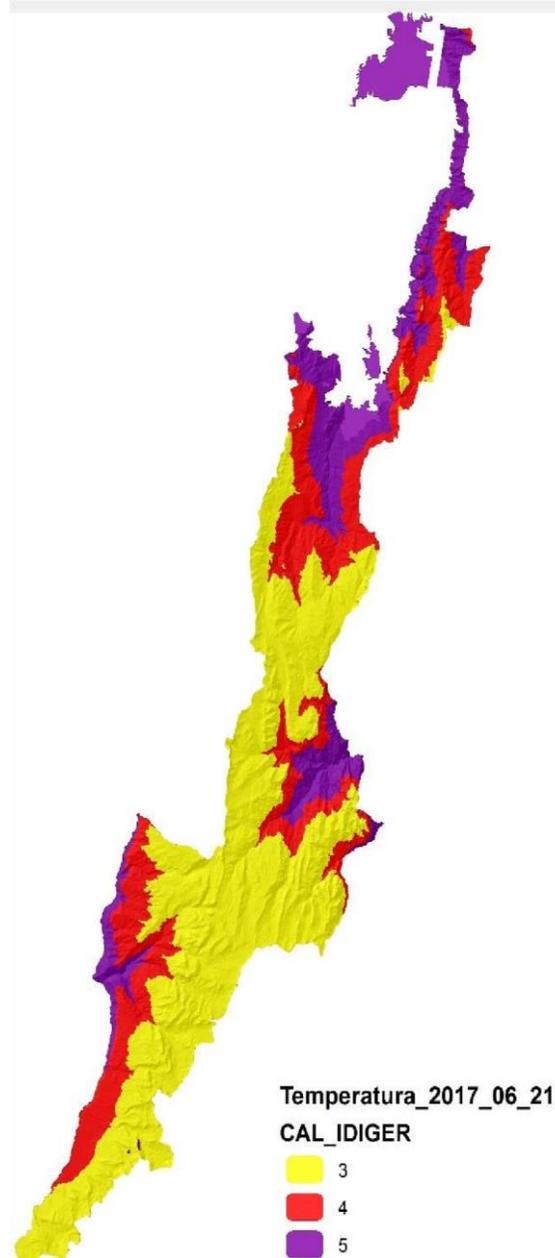
TEMPERATURA	CANTIDAD INCIDENTES	ÁREA AFECTADA (ha)	CALIFICACIÓN
2 - 6,59	3	1.625,78	3
6,60 - 8,24	1	14,61	3
8,2 - 10,2	39	175,38	4
10.2 - 13.4	135	945,59	5
13.4 - 17.0	1	30,38	5
	179	2.791,74	

En la Figura 5.4 se muestra el mapa de la variable temperatura.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
AMBIENTE
Instituto Distrital de Gestión de Riesgos
y Cambio Climático

Figura 5.4. Calificación de la variable temperatura



Certificado N° CO-SC-CER453496
Certificado N° CO-SA-CER366134
Certificado N° GP-CER453497

Diseño de políticas para el proceso de Coordinación del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y el Cambio Climático, gestión del conocimiento y análisis de los riesgos de desastres y efectos del cambio climático, gestión para el reasentamiento de la población en alto riesgo, diseño y gestión de la construcción de obras e implementación de acciones dirigidas a la mitigación de riesgos de desastres y de emergencias, promoción, educación y comunicación para la apropiación de los procesos de reducción de riesgos y adaptación al cambio climático, dirección, coordinación y desarrollo de actividades operativas e institucionales y del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático (SDGR-CC), relacionadas con la planificación, preparación y logística para la activación de los sistemas de alerta temprana y respuesta integral de emergencias en la ciudad de Bogotá, D.C.



5.5 FACTOR PENDIENTE

La topografía y el relieve del terreno son aspectos importantes a considerar en el análisis de amenaza por incendios forestales, puesto que la pendiente del terreno define la propagación y el comportamiento del fuego, ya que aguas arriba los fenómenos de convección y radiación son más eficientes; por ello, mientras más inclinadas sean las laderas, mayor será la velocidad de propagación del fuego.¹

En el presente estudio, el análisis del factor relieve se realizó con base en un mapa de pendientes en porcentaje, las cuales se clasifican tal y como se presenta en la Tabla 5.7.

Tabla 5.7 Calificación de Amenaza por Pendiente Media.

PENDIENTES	OCURRENCIA HISTÓRICA		CALIFICACIÓN
	CANTIDAD INCIDENTES	ÁREA AFECTADA (ha)	
0-3	1	37,83	1
4-7	3	16,49	1
8-12	12	86,53	1
13-25	55	1.817,31	2
26-50	73	662,83	3
51-75	24	122,91	4
76-100	11	47,84	5
	179	2.791,73	

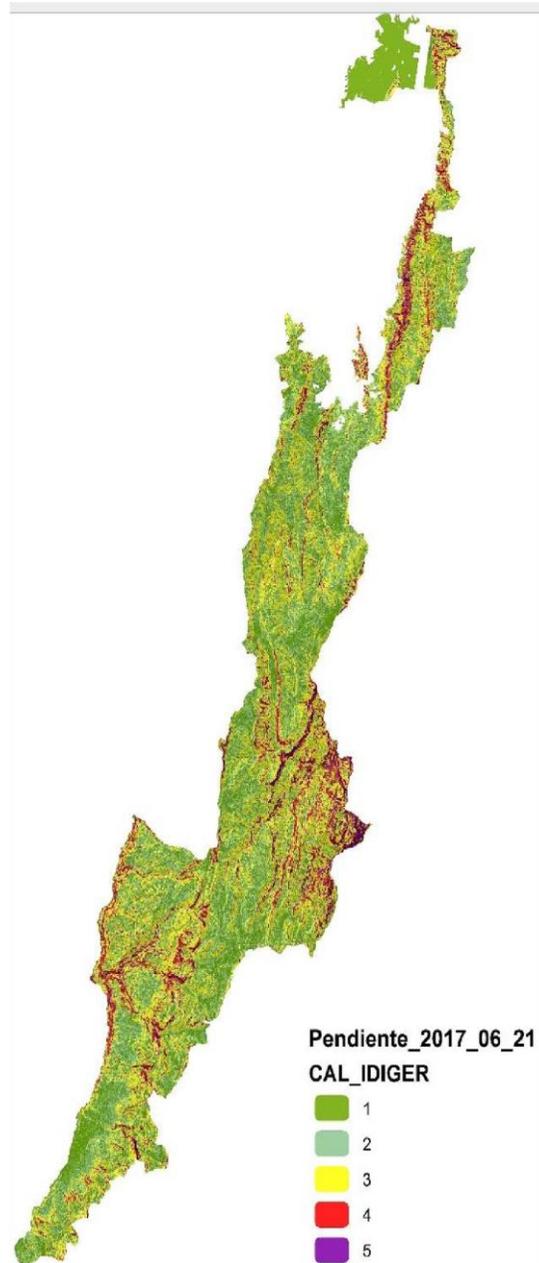
En la Figura 5.5 se muestra el mapa de la variable pendiente.

¹ MERIDA, Juan. (2000). en la Defensa Contra Incendios Forestales. Pag. 8.9.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
AMBIENTE
Instituto Distrital de Gestión de Riesgos
y Cambio Climático

Figura 5.5. Calificación de la variable pendiente





5.6 FACTOR DE ACCESIBILIDAD

Este factor se considera en el análisis de la amenaza puesto que es fundamental tener en cuenta la probabilidad de que la población pueda acceder a las áreas forestales y generar focos de incendio, más aún cuando según el Ministerio de Ambiente, casi la totalidad de los incendios forestales ocurridos en Colombia tienen como origen el desarrollo de actividades humanas. Este análisis se realiza a partir del mapa de la red vial a partir del cual se generan tres zonas buffer para las vías existentes en el área de estudio.

La calificación de amenaza representa el mayor o menor efecto que tiene la posibilidad de acceso a la zona forestal. A continuación en la Tabla 5.8 se presenta la calificación de amenaza para el factor de accesibilidad.

Tabla 5.8 Calificación de Amenaza por Accesibilidad.

ACCESIBILIDAD (a cada lado de la vía)	CANTIDAD INCIDENTES	ÁREA AFECTADA (ha)	CALIFICACIÓN
250	74	503,44	5
500	40	173,31	4
750	28	151,37	3
1000	15	333,17	2
> 1000	22	1.630,44	1
	179	2.791,74	

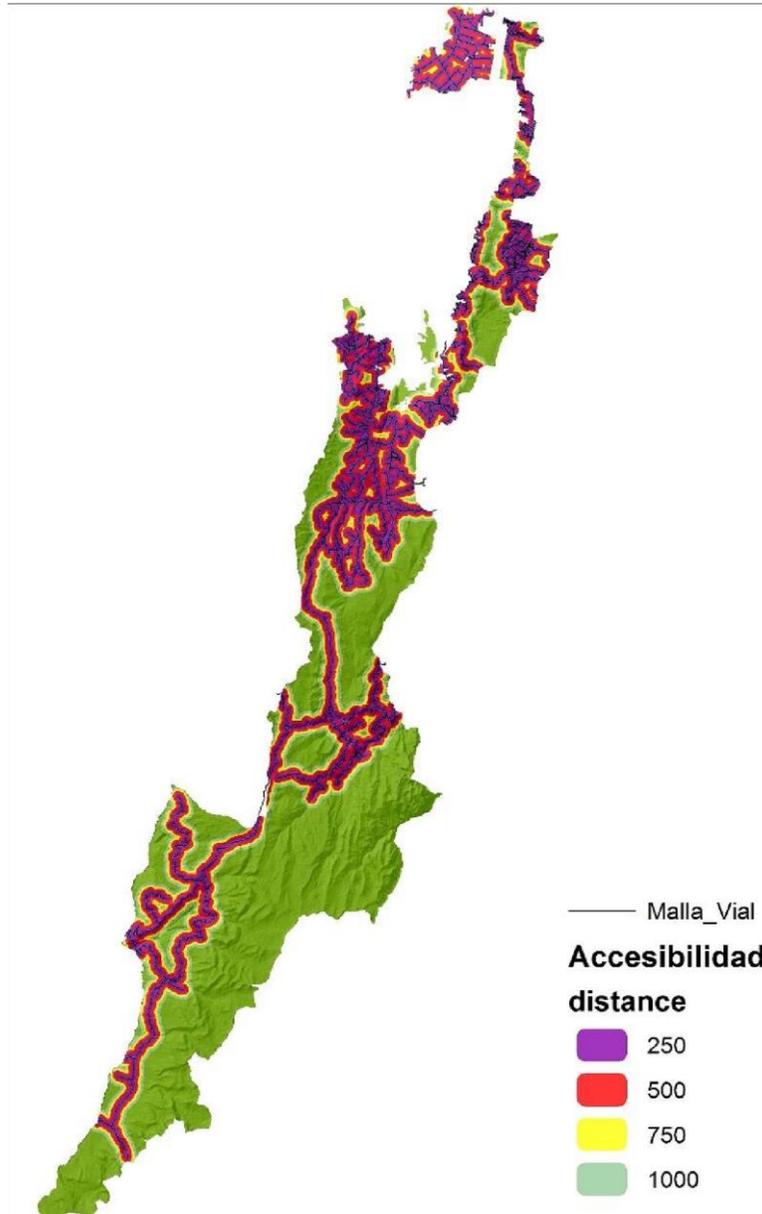
En la Figura 5.6 se muestra el mapa de la variable accesibilidad.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

AMBIENTE
Instituto Distrital de Gestión de Riesgos
y Cambio Climático

Figura 5.6. Calificación de la variable accesibilidad



GP-CER453497



CO-SC-CER453496



CO-SC-CER453496



CO-SA-CER366134

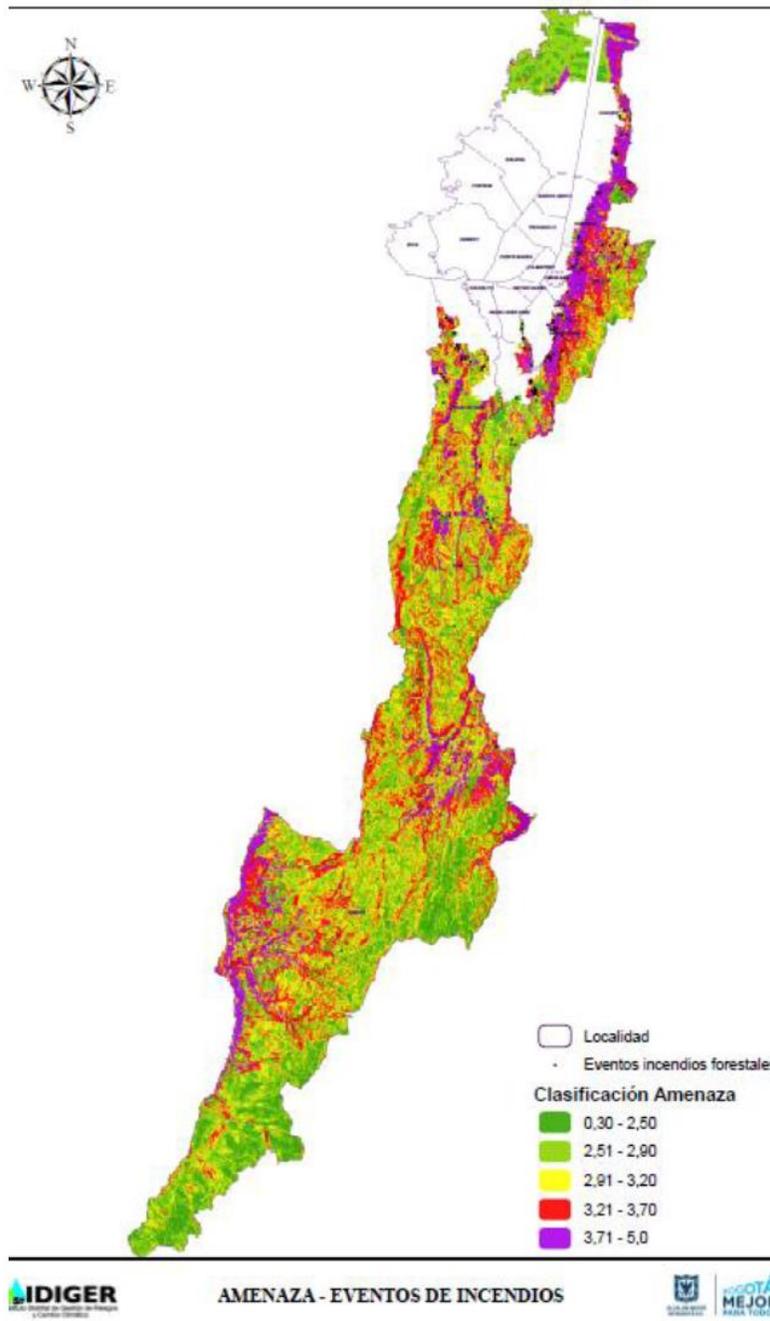
Certificado N° CO-SC-CER453496
Certificado N° CO-SA-CER366134
Certificado N° GP-CER453497

Diseño de políticas para el proceso de Coordinación del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y el Cambio Climático, gestión del conocimiento y análisis de los riesgos de desastres y efectos del cambio climático, gestión para el reasentamiento de la población en alto riesgo, diseño y gestión de la construcción de obras e implementación de acciones dirigidas a la mitigación de riesgos de desastres y de emergencias, promoción, educación y comunicación para la apropiación de los procesos de reducción de riesgos y adaptación al cambio climático, dirección, coordinación y desarrollo de actividades operativas e institucionales y del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático (SDGR-CC), relacionadas con la planificación, preparación y logística para la activación de los sistemas de alerta temprana y respuesta integral de emergencias en la ciudad de Bogotá, D.C.



6. SUSCEPTIBILIDAD POR INCENDIO FORESTAL SEGÚN LA METODOLOGÍA SELECCIONADA

Figura 6.1. Calificación de la Susceptibilidad





Con la información generada para cada uno de los factores descritos anteriormente, y con la suma ponderada de los mapas, se obtiene la amenaza total por incendios forestales.

Una vez realizada la respectiva suma ponderada, se procede a realizar una distribución de frecuencias en 3 rangos con el fin de categorizar el grado de amenaza entre alta, media y baja. En la Tabla 6.1 se presentan los resultados de calificación de amenaza por incendios forestales.

Tabla 6.1. Resultados de la categorización por amenaza total ante incendios forestales.

CATEGORÍA	CALIFICACIÓN	ÁREA POLÍGONO (ha)	CANTIDAD DE INCENDIOS	ÁREA AFECTADA (ha)
1	Muy bajo	15.919,72	6	23, 47
2	Bajo	36.717,95	22	130,63
3	Medio	34.174,44	31	1769,79
4	Alto	25.386,67	48	411,65
5	Muy alto	13.415,07	72	456,20
Total		125.613,84	179	2791,74



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
AMBIENTE
Instituto Distrital de Gestión de Riesgos
y Cambio Climático

7. PROPUESTA DE MEDIDAS PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO FORESTAL

La gestión del riesgo por incendio forestal a nivel distrital ha mostrado notorios avances en los últimos tiempos, especialmente en el componente de manejo de emergencias. Adicionalmente, se realizó la intervención de la cobertura vegetal (medida mitigación estructural) como un mecanismo para la reducción del riesgo. Sin embargo, en la línea del conocimiento del riesgo, aún existen muchas actividades por desarrollar.

Para definir las medidas de mitigación no estructurales y las restricciones o condicionamientos para el uso del suelo en relación con la amenaza por incendios forestales en Bogotá, se deben hacer algunas precisiones previas, relacionadas con el área de estudio:

En concordancia, con el artículo 83 del Decreto 190 de 2004, existen unos elementos mínimos que deben de contener los Planes de Manejo de las áreas protegidas del Distrito Capital, los cuales se citan a continuación:

“Artículo 83. Planes de manejo del sistema de áreas protegidas del Distrito Capital (artículo 16 del Decreto 619 de 2000, modificado por el artículo 82 del Decreto 469 de 2003). Cada una de las áreas declaradas por el Distrito Capital como parte del Sistema de Áreas Protegidas contará con un Plan de Manejo, que deberá ser aprobado por la autoridad ambiental competente, el cual contendrá como mínimo:

1. El alinderamiento y amojonamiento definitivo a partir de las áreas propuestas en el Plan de Ordenamiento Territorial. Este proceso demarcará los límites del área protegida.
2. Zonificación ecológica. Este proceso diferenciará al interior de cada área protegida, los sectores que por su condición requieren la aplicación de acciones de preservación y restauración ecológica e identificará aquellos dentro de los cuales es posible la implementación de acciones de aprovechamiento sostenible, posibilitando el desarrollo de actividades que en todo caso deben sujetarse al régimen de uso establecido para cada categoría en el marco de éste Plan.
3. Los aspectos técnicos de las acciones de preservación, restauración y aprovechamiento sostenible, se guiarán, entre otros por los lineamientos vigentes del Protocolo Distrital de Restauración y por el Plan de Manejo de Ecosistemas Estratégicos de Área Rural del Distrito Capital, del Departamento Administrativo del Medio Ambiente (DAMA).
4. La definición de los equipamientos necesarios para la implementación de las acciones de preservación, restauración y aprovechamiento sostenible, atendiendo al régimen de uso del presente Plan y aplicándolo a las condiciones propias de cada categoría del sistema de áreas protegidas.



GP-CER453497



CO-SC-CER453496



CO-SC-CER453496



CO-SA-CER366134

Certificado N° CO-SC-CER453496
Certificado N° CO-SA-CER366134
Certificado N° GP-CER453497

Diseño de políticas para el proceso de Coordinación del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y el Cambio Climático, gestión del conocimiento y análisis de los riesgos de desastres y efectos del cambio climático, gestión para el reasentamiento de la población en alto riesgo, diseño y gestión de la construcción de obras e implementación de acciones dirigidas a la mitigación de riesgos de desastres y de emergencias, promoción, educación y comunicación para la apropiación de los procesos de reducción de riesgos y adaptación al cambio climático, dirección, coordinación y desarrollo de actividades operativas e institucionales y del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático (SDGR-CC), relacionadas con la planificación, preparación y logística para la activación de los sistemas de alerta temprana y respuesta integral de emergencias en la ciudad de Bogotá, D.C.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

AMBIENTE
Instituto Distrital de Gestión de Riesgos
y Cambio Climático

Parágrafo 1. Las obras de interés público declaradas como tales por la Administración Distrital en cualquier parte del Sistema de Áreas Protegidas del Distrito Capital, deberán someterse a las exigencias ambientales establecidas en las normas vigentes

Parágrafo 2: Los planes de manejo de los elementos del sistema distrital de áreas protegidas, serán formulados por el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA), y adoptados por Decreto del Alcalde Mayor. En dicho acto se incluirá la cartografía que establezca el alindamiento preciso del elemento del Sistema de Áreas Protegidas correspondiente.

(...)

Parágrafo 4. El Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca concertarán la reglamentación del contenido, alcance y procedimiento para la formulación y aprobación de los Planes de Manejo de las áreas protegidas distritales, así como los lineamientos para su zonificación ecológica incluyendo las proporciones, restricciones y límites de asignación de espacio para los usos permitidos”.

Los planes de manejo de áreas protegidas existentes con anterioridad a la reglamentación de que trata este Parágrafo serán actualizados por el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente y aprobados por la autoridad ambiental competente”.

De acuerdo con las normas expuestas, los Planes de manejo tienen dentro de sus objetivos contemplar medidas para prevenir, mitigar o corregir los impactos y efectos ambientales debidamente identificados, así como para la protección, preservación y restauración de los elementos ecosistémicos que se encuentren en dicha área; razón por la cual se considera viable que se incorpore dentro de los planes de manejo ambiental de las áreas protegidas un acápite contentivo del plan de contingencia por incendios forestales, donde se contemplen las medidas de contingencia específicas de conformidad con las características físicas (tal como el componente forestal) de cada área protegida, entre las que se encuentran las medidas de mitigación no estructurales y las restricciones o condicionamientos para el uso del suelo en relación con la amenaza por incendio forestal.

De otro lado, pero, de manera complementaria, se tiene que el artículo 1° de la Ley 1575 de 2012 establece lo siguiente:

“ARTÍCULO 1°. Responsabilidad compartida. La gestión integral del riesgo contra incendio, los preparativos y atención de rescates en todas sus modalidades y la atención de incidentes con materiales peligrosos es responsabilidad de todas las autoridades y de los habitantes del territorio colombiano, en especial, los Municipios, o quien haga sus veces, los Departamentos y la Nación. Esto sin perjuicio de las atribuciones de las demás entidades que conforman el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.

En cumplimiento de esta responsabilidad los organismos públicos y privados deberán contemplar la contingencia de este riesgo en los bienes muebles e inmuebles tales como parques naturales, construcciones, programas de desarrollo urbanístico e instalaciones y





ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
AMBIENTE

Instituto Distrital de Gestión de Riesgos
y Cambio Climático

adelantar planes, programas y proyectos tendientes a disminuir su vulnerabilidad”.
(Subrayado fuera de texto)

De conformidad con lo citado, es una obligación de todas las autoridades públicas y particulares realizar acciones encaminadas a la gestión integral del riesgo contra incendios, y especialmente, impone la obligación a todos los organismos públicos y privados de
“...contemplar la contingencia de este riesgo en los bienes muebles e inmuebles tales como parques naturales”.

Es así como la gestión de riesgo contra incendios a nivel local se encuentra a cargo de los responsables de los predios, en este caso, las entidades públicas o privadas que administren las áreas protegidas; razón por la cual, le corresponde a los responsables de los inmuebles analizar y tomar medidas de contingencia necesarias para evitar la conflagración al interior de dichos predios.

En conclusión, son los responsables de la administración de las áreas naturales protegidas, del orden distrital y nacional, la determinación de las medidas de mitigación no estructurales y las restricciones o condicionamientos para el uso del suelo en relación con la amenaza por incendios forestal, para su formulación e implementación, a través de los planes de manejo ambiental.

Por lo anterior, a continuación se señalarán diversas propuestas tendientes a dar continuidad a la gestión del riesgo por incendio forestal en Bogotá DC., así:

Figura 7.1. Metodología seguida para la construcción del mapa



GP-CER453497



CO-SC-CER453496



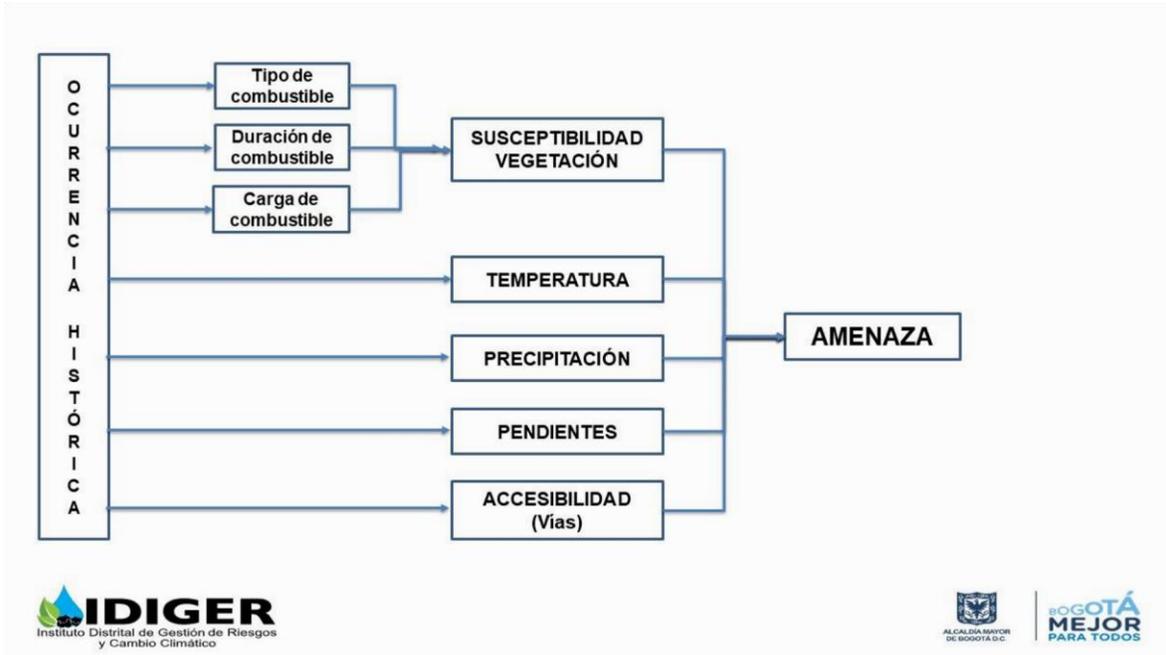
CO-SC-CER453496



CO-SA-CER366134

Certificado N° CO-SC-CER453496
Certificado N° CO-SA-CER366134
Certificado N° GP-CER453497

Diseño de políticas para el proceso de Coordinación del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y el Cambio Climático, gestión del conocimiento y análisis de los riesgos de desastres y efectos del cambio climático, gestión para el reasentamiento de la población en alto riesgo, diseño y gestión de la construcción de obras e implementación de acciones dirigidas a la mitigación de riesgos de desastres y de emergencias, promoción, educación y comunicación para la apropiación de los procesos de reducción de riesgos y adaptación al cambio climático, dirección, coordinación y desarrollo de actividades operativas e institucionales y del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático (SDGR-CC), relacionadas con la planificación, preparación y logística para la activación de los sistemas de alerta temprana y respuesta integral de emergencias en la ciudad de Bogotá, D.C.



Se dividieron en grupos, así:

7.1 RELATIVAS A LA METODOLOGÍA

En la Figura 7.1, se mostró la metodología empleada para realizar la zonificación, la cual tomó como punto de partida, el modelo propuesto por IDEAM, 2011. En ella, se estableció que la amenaza por incendio forestal está determinada por la temperatura, la precipitación, las pendientes, la accesibilidad y la susceptibilidad de la vegetación a dar inicio y propagar el fuego.

De estas variables involucradas y en relación específica con incendios forestales, se tiene que no todas ellas se pueden modificar, como medida para la gestión del riesgo, así:

- ✓ Temperatura: de manera directa, no se puede modificar. Para su gestión, se pueden establecer medidas que contribuyan a conocer el riesgo, tal como la implementación de estaciones meteorológicas, pero estas no son parte del ordenamiento del territorio.

Así mismo, la temperatura puede ser intervenida con medidas para la reducción del riesgo, a través de la implementación de campañas educativas en épocas secas, que permitan que las personas no utilicen el fuego de manera indiscriminada y propendiendo por la protección y cuidado de los ecosistemas existentes en Bogotá D.C.



- ✓ Precipitación: al igual que la temperatura, es una variable que se puede intervenir para el conocimiento y la reducción del riesgo. Sin embargo, la precipitación puede ser manejada como una medida de preparativos para la respuesta a emergencias, toda vez que se pueden construir reservorios, tanques, tubería u otros sistemas que permitan recolectar, almacenar y transportar agua en época de lluvias, para su empleo en épocas secas, bien sea para extinguir el fuego, o para regar las plantas, de forma tal que al aumentar su contenido de humedad, se disminuya su propensión a permitir la combustión.
- ✓ Pendientes: es una variable que no puede ser intervenida de manera directa, sino, como un aspecto técnico para tener en cuenta al momento de establecer coberturas vegetales, a través de la implementación de líneas cortafuegos y/o el enriquecimiento vegetal con especies que ofrezcan mayor resistencia al fuego (que posean altos contenidos de humedad).
- ✓ Accesibilidad: es una variable que si bien la metodología IDEAM la concibió como la existencia de vías que permiten que las personas ingresen hacia las zonas vegetales, no debe ser confundida con la mera presencia de este tipo de infraestructura, ya que no es el camino el que genera el incendio forestal, sino, que corresponde al medio empleado por el causante (la persona), para penetrar hacia la zona forestal y allí ejecutar diferentes actividades, entre ellas, alguna que implica el uso del fuego.

7.2 RELATIVAS AL CONOCIMIENTO DEL RIESGO

De otro lado, se tiene que hasta el momento, son varios los aspectos sobre el fenómeno de los incendios forestales que aún se ignoran, por lo que se sugiere trabajar especialmente en lo relacionado con el “Conocimiento del riesgo”, en medidas como:

- ✓ Relación del aporte de los incendios forestales al cambio climático, máxime cuando Bogotá es una ciudad que cuenta con problemas en su calidad del aire.
- ✓ Determinación de la incidencia del humo producido en los incendios forestales con énfasis en la salud humana.
- ✓ Especificación de los factores que favorecen la ocurrencia de incendios forestales en Bogotá y su incidencia dentro del fenómeno, que permita su identificación y monitoreo, para su posterior implementación en estudios técnicos específicos.





ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
AMBIENTE
Instituto Distrital de Gestión de Riesgos
y Cambio Climático

- ✓ Distinción de las coberturas vegetales existentes en Bogotá (tipo florístico)², con sus respectivas características silviculturales.
- ✓ Fijación de las principales propiedades físicas y químicas del fuego y su comportamiento según la cobertura vegetal que se esté afectando.
- ✓ Establecimiento de un sistema de monitoreo meteorológico para la emisión de alertas.
- ✓ Designación de categorías de alerta y el nivel de organización para la respuesta asociado a cada una de las mismas.
- ✓ Identificación de los lugares de interés en los Cerros Orientales, con la respectiva cuantificación de frecuencias de visita y cantidad de personal, para apoyar los análisis de riesgos.
- ✓ Establecimiento de las causas de los incendios forestales.
- ✓ Disposición de los parámetros para la puesta en marcha de las medidas sancionatorias por la ocurrencia de incendios forestales.
- ✓ Fijación de los parámetros que en incendios forestales deben tenerse en cuenta para la exigencia de los estudios de análisis de riesgos, para su incorporación en los diferentes permisos que debe otorgar el Distrito Capital, como por ejemplo la instalación y funcionamiento de antenas de comunicaciones y/o de otros equipamientos para el desarrollo urbano y rural.
- ✓ Incorporación de conceptos de economía ambiental y/o economía de los recursos naturales ³, para la valoración de los daños ocasionados por los incendios forestales.

Así mismo, se debe actualizar la zonificación, de conformidad con la nueva información cartográfica que se vaya colectando y extrapolarla hacia el resto de la Localidad de Usme y a la totalidad de las Localidades de Ciudad Bolívar y Sumapaz.

El Plan de Ordenamiento Territorial (POT) es un instrumento que incorpora las dimensiones urbanística, económica, social y ambiental de Bogotá D.C., que permite analizar los efectos de las actividades humanas con su entorno natural. Por ello, resulta de vital importancia la incorporación de la problemática de incendios forestales, fenómeno

² Debido a la escala de trabajo y al nivel de detalle, los mapas de cobertura y uso del suelo que existen en Bogotá D.C., son de tipo fisionómico.

³ Las bases conceptuales de estos ejercicios están incorporadas en la metodología de evaluación de daños generada por la Secretaría Distrital de Ambiente, en Convenio con la Universidad Distrital, pero se debe avanzar en el diseño y generalización de formatos, que permitan la rápida obtención del valor esperado.



GP-CER453497



CO-SC-CER453496



CO-SC-CER453496



CO-SA-CER366134

Certificado N° CO-SC-CER453496
Certificado N° CO-SA-CER366134
Certificado N° GP-CER453497

Diseño de políticas para el proceso de Coordinación del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y el Cambio Climático, gestión del conocimiento y análisis de los riesgos de desastres y efectos del cambio climático, gestión para el reasentamiento de la población en alto riesgo, diseño y gestión de la construcción de obras e implementación de acciones dirigidas a la mitigación de riesgos de desastres y de emergencias, promoción, educación y comunicación para la apropiación de los procesos de reducción de riesgos y adaptación al cambio climático, dirección, coordinación y desarrollo de actividades operativas e institucionales y del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático (SDGR-CC), relacionadas con la planificación, preparación y logística para la activación de los sistemas de alerta temprana y respuesta integral de emergencias en la ciudad de Bogotá, D.C.



en el cual no se tiene conocimiento sobre su aparición por causas distintas a las antrópicas.

Las Unidades de Planeamiento Rural (UPR), son los “instrumentos base de la planificación rural y, específicamente, de las piezas rurales. A través de ellas se abordan los temas que tienen que ver con el manejo ecológico, las actividades que se realizan en el perímetro urbano, las decisiones de ocupación y usos, las estrategias e instrumentos de gestión y las estrategias de asistencia técnica agropecuaria”⁴.

Teniendo en cuenta que los incendios forestales afectan los ecosistemas y por consiguiente, sus relaciones ecológicas y que sus causas son de tipo antrópico y especialmente ligadas a las actividades agropecuarias y/o de conversión de tierras para otros usos, se hace necesaria su incorporación dentro de los procesos de planificación y especialmente, en la reglamentación de las UPR.

En este sentido, los temas que se deben abarcar en las UPR pueden ser:

- ✓ Identificar áreas con mayor predisposición a la ocurrencia de incendios forestales, especialmente por su composición florística.
- ✓ Inventariar y detectar los elementos de importancia económica, ecológica y social que puedan ser afectados por incendios forestales y por ende, de la necesidad de protegerlos frente al fuego.
- ✓ Mecanismos para no incentivar el uso del fuego como práctica de laboreo del suelo y de eliminación de residuos.
- ✓ Garantizar la presencia y la ejecución de la labor misional de las entidades de emergencia, con el empleo de tiempos de respuesta acordes a la importancia de los elementos expuestos.
- ✓ Identificación y adecuación de espacios e infraestructura específica para la campamentación, en los lugares en que se permita este tipo de actividad recreativa.

7.3 RECOMENDACIONES ESPECIALES DE MANEJO

7.3.1 EMISIONES

Cuando se produce fuego en la vegetación, se emiten gases y material particulado que afecta el aire de la zona. Según Vélez,

⁴ <http://www.sdp.gov.co/www/section-2052.jsp>



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
AMBIENTE

Instituto Distrital de Gestión de Riesgos
y Cambio Climático

“la combustión de la materia orgánica en un incendio forestal se inicia hacia los 200°C, pero el incendio propiamente dicho se sitúa hacia los 400°C, pudiendo llegar la temperatura hasta los 1000 °C. Sin embargo, al ser fuego en movimiento, la combustión es incompleta y no se alcanzan temperaturas tan altas en muchas ocasiones. Por ello, se estima que la emisión de CO₂ en promedio, es del orden del 20% en volúmenes de la biomasa existente.

Las principales emisiones durante la combustión son:

Dióxido de carbono	CO ₂
Monóxido de carbono	CO
Metano	CH ₄
Oxidos de nitrógeno	NO _x (NO y NO ₂)
Amoniaco	NH ₄
Ozono	O ₃

Partículas sólidas

El CO₂ y el CH₄ son gases de efecto invernadero que pueden contribuir al calentamiento global aparente, el CO, el CH₄ y los NO_x contribuyen a la producción fotoquímica de O³ en la troposfera. El O³ es un contaminante que puede ser irritante e incluso tóxico. El NH₄ genera en la tropósfera ácido nítrico (HNO₃) y contribuye a la lluvia ácida. Las partículas sólidas (humo, hollín) se difunden por la atmósfera, absorbiendo y reflejando los rayos solares, con impacto en el clima más o menos amplio, según la difusión que alcancen. También pueden producir problemas respiratorios si su concentración es muy elevado”⁵.

En este sentido, y con miras a llamar la atención en la necesidad de tener en cuenta este factor, pues la densidad de población y su cercanía a la zona forestal, hace que las personas puedan ser afectadas de forma directa por las emisiones de este tipo de conflagraciones.

7.3.2 SUELO

Aún no se han desarrollado estudios específicos sobre las consecuencias de los incendios forestales sobre el suelo, ya que este recurso natural es el elemento portante de las demás estructuras que se encuentran sobre la tierra.

Es de señalar que al reducirse la cobertura vegetal que generaba un efecto paraguas sobre el suelo, se aceleran los procesos erosivos, dado por el arrastre de partículas, nutrientes y materia orgánica.

⁵ VÉLEZ MUÑOZ, RICARDO. Emisiones de los incendios forestales a la atmósfera. En La Defensa Contra Incendios Forestales: Fundamentos y Experiencias. Madrid, España. Mc Graw Hill, 2000. p.4.100 – 4.102. ISBN 84-481-2742-0.



GP-CER453497



CO-SC-CER453496



CO-SC-CER453496



CO-SA-CER366134

Certificado N° CO-SC-CER453496
Certificado N° CO-SA-CER366134
Certificado N° GP-CER453497

Diseño de políticas para el proceso de Coordinación del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y el Cambio Climático, gestión del conocimiento y análisis de los riesgos de desastres y efectos del cambio climático, gestión para el reasentamiento de la población en alto riesgo, diseño y gestión de la construcción de obras e implementación de acciones dirigidas a la mitigación de riesgos de desastres y de emergencias, promoción, educación y comunicación para la apropiación de los procesos de reducción de riesgos y adaptación al cambio climático, dirección, coordinación y desarrollo de actividades operativas e institucionales y del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático (SDGR-CC), relacionadas con la planificación, preparación y logística para la activación de los sistemas de alerta temprana y respuesta integral de emergencias en la ciudad de Bogotá, D.C.



7.3.3 EDIFICACIONES – CONSTRUCCIONES - INFRAESTRUCTURA

Esta sección busca hacer un llamado especial sobre la existencia de una serie de edificaciones y construcciones que en términos generales, son bienes individuales y colectivos que se encuentran dentro de la zona de estudio y que requieren de implementar medidas de protección frente al fuego.

Para estos lugares se recomienda implementar medidas de protección ya que hasta ellas pueden llegar los incendios generando de pérdidas económicas, bien sea por su valor de uso o de reemplazo. Estos lugares también pueden ser origen de incendios ya que en ellas existen acumulaciones de combustible y se realizan actividades donde se emplea el fuego de forma cotidiana.

En este sentido, se debe prever la separación entre las edificaciones y la zona forestal, así como el acondicionamiento de las instalaciones para evitar igniciones en ella y facilitar la intervención de los medios de extinción en casos de necesitarlos. Para ello, se debe hacer lo siguiente:

- ✓ Crear una zona aislante de materiales inertes.
- ✓ Diseñar e implementar un área cortafuego sobre terreno entre la zona aislante y la forestal por una faja de anchura variable, según la altura de las plantas adyacentes. Luego debe aparecer una vegetación hasta máximo tres metros de altura.
- ✓ Establecer vías de acceso y evacuación a las obras, correctamente señalizadas.
- ✓ Instalar hidrantes para disponer de abundante agua en caso de conflagraciones.
- ✓ En la zona de las instalaciones, especialmente los tejados y fachadas se debe evitar que sean de materiales poco resistentes al fuego, la presencia de hierba seca natural y la disposición de basureros eventuales e incontrolados.

En este orden de ideas, el Jardín Botánico elaboró la Guía para la Intervención de la Cobertura Vegetal, como mecanismo de mitigación de incendios forestales, el cual es un instrumento que concibió la modificación de la vegetación frente a este tipo de fenómenos, pero que no incluyó las alternativas para hacerlo, en el caso de construcciones, edificaciones u obras de infraestructura. Por tanto, se sugiere realizar la actualización de esta guía, incorporando este componente, especialmente proyectado para futuros desarrollos urbanísticos que se planteen para las zonas de amenaza alta por incendio forestal.



7.4 TRANSFERENCIA DEL RIESGO

Hasta ahora, no existe un seguro de riesgo contra incendio forestal en Colombia, razón por la cual se debe efectuar los acercamientos respectivos con las empresas aseguradoras, para que los propietarios públicos y privados puedan adquirir este tipo de pólizas.

En este aparte, resulta muy importante analizar la situación en la que se encuentran los propietarios privados, pues por un lado, en los Cerros no pueden realizar ningún tipo de intervención que les genere ingresos, en segundo lugar, deben pagar los impuestos que la propiedad genera, en tercer lugar, reciben presiones por parte del Estado para mantener los predios en aceptables fases de conservación, debido a su importante aporte para el ambiente y la salud de los Bogotanos y por último, se busca que intervengan la cobertura vegetal con fines de mitigación y de restauración.

Aunque en Suramérica el único país que posee este instrumento es Uruguay, donde se aplica a plantaciones forestales, por ser una materia nueva en el país y teniendo en cuenta que es una medida concreta que apunta hacia el desarrollo sostenible, se considera que es una medida que debe ser analizada por las entidades pertenecientes al Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (SNPAD), el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y el Sistema Nacional de Bomberos (SNB), con miras a la posibilidad de crear este mecanismo, tanto para especies exóticas como nativas, en bosque natural o plantado.

En el caso Uruguayo, tanto en el valor de la póliza como en el porcentaje de pago, se tiene en cuenta la existencia de medidas de preparativos para respuesta a emergencias, lo cual conlleva a que la cobertura vegetal asegurada tenga menos riesgo y por tanto, menos valor de pago por parte del industrial y mayor porcentaje de cubrimiento por parte de la aseguradora

Por ello, se considera que la transferencia del riesgo pueda ser una alternativa de solución en la que se desarrolle una póliza contra incendio forestal en Colombia. Resulta importante precisar que la existencia de los preparativos para emergencia no significa que la flora no se vaya a quemar, sino que los efectos adversos serán menores, lo cual no se debe confundir al momento de ofrecer una plantación como garantía bancaria, pues estos temas son distintos y se desarrollan como parte de materias como la economía de los recursos naturales y la economía ambiental y van mucho más allá de los presentes alcances contractuales.

Finalmente y únicamente en este contexto, hay que sugerir que le corresponde a IDIGER entrar en contacto con las aseguradoras, a fin de poner en marcha este instrumento, como ejemplo para el desarrollo del sector forestal Colombiano.





ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
AMBIENTE
Instituto Distrital de Gestión de Riesgos
y Cambio Climático

8. BIBLIOGRAFIA

IDEAM. (2011). Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal - Escala 1:100.000 Bogotá, D. C., 109pág.

IDIGER. (2002). Zonificación de Riesgo por Incendio Forestal y Diseño de las Medidas Preventivas y Operativas para los Cerros Orientales de Bogotá D.C.

IDIGER. (2010). Actualización de la Zonificación de Riesgo por Incendio Forestal y Diseño de las Medidas Preventivas y Operativas para los Cerros Orientales de Bogotá D.C.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). Protocolo para la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas.

Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (2014): Elaboración del Mapa de Amenaza por Incendio Forestal para el Suelo Rural del Distrito Capital. Convenio IDIGER.

VELEZ, Ricardo. (2000) La Defensa Contra Incendios Forestales. Editorial McGraw Hill. España.



GP-CER453497



CO-SC-CER453496



CO-SC-CER453496



CO-SA-CER366134

Certificado N° CO-SC-CER453496
Certificado N° CO-SA-CER366134
Certificado N° GP-CER453497

Diseño de políticas para el proceso de Coordinación del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y el Cambio Climático, gestión del conocimiento y análisis de los riesgos de desastres y efectos del cambio climático, gestión para el reasentamiento de la población en alto riesgo, diseño y gestión de la construcción de obras e implementación de acciones dirigidas a la mitigación de riesgos de desastres y de emergencias, promoción, educación y comunicación para la apropiación de los procesos de reducción de riesgos y adaptación al cambio climático, dirección, coordinación y desarrollo de actividades operativas e institucionales y del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático (SDGR-CC), relacionadas con la planificación, preparación y logística para la activación de los sistemas de alerta temprana y respuesta integral de emergencias en la ciudad de Bogotá, D.C.



9. ANEXOS

ITEM	LEYENDA PROVENIENTE DE LOS MAPAS DE COBERTURA, ELABORADOS POR CAR y SDP	LEYENDA ADAPTADA ANÁLISIS INCENDIOS FORESTALES
1	Acacia	Árboles
2	Aeropuerto con infraestructura asociada	N.A.
3	Afloramiento rocoso fragmentado	Eriales - hierbas
4	Afloramiento rocoso masivo	Eriales - hierbas
5	Agroindustria	Construcciones - pastos
6	Arbustal	Arbustos - hierbas
7	Arbustal abierto esclerófilo	Arbustos - hierbas
8	Arbustal abierto mesófilo	Arbustos - hierbas
9	Arbustal denso	Arbustos - hierbas
10	Área urbana con espacios verdes en el interior	Construcciones - pastos
11	Áreas deportivas	Instalaciones - Pastos
12	Áreas erosionadas	Eriales - hierbas
13	Arenales	Eriales - hierbas
14	Avícola	Construcciones - pastos
15	Bocatomas y tanques de acueducto	N.A.
16	Bosque abierto bajo de tierra firme	Árboles, arbustos, hierbas
17	Bosque de galería arbolado	Árboles, arbustos, hierbas
18	Bosque de galería con arbustal y herbazal	Árboles, arbustos, hierbas
19	Bosque de galería mixto	Árboles, arbustos, hierbas
20	Bosque denso bajo de tierra firme	Árboles, arbustos, hierbas
21	Bosque fragmentado con pastos y cultivos	Árboles, arbustos, hierbas
22	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	Árboles, arbustos, hierbas
23	Campo de golf	Instalaciones - Pastos
24	Canales	N.A.
25	Canales - (Vallados y acequias)	N.A.
26	Casco Urbanos	N.A.
27	Cebada	Cultivos
28	Central eléctrica	Infraestructura - pastos
29	Centros vacacionales	Construcciones - pastos
30	Cereales	Cultivos
31	Chuscal	Arbustos - hierbas



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
AMBIENTE

Instituto Distrital de Gestión de Riesgos
y Cambio Climático

ITEM	LEYENDA PROVENIENTE DE LOS MAPAS DE COBERTURA, ELABORADOS POR CAR y SDP	LEYENDA ADAPTADA ANÁLISIS INCENDIOS FORESTALES
32	Ciprés	Árboles
33	Ciudad capital	N.A.
34	Club y hotel campestre	Construcciones - pastos
35	Condominio de vivienda	Construcciones - pastos
36	Condominio de vivienda con encerramiento	Construcciones - pastos
37	Embalses	N.A.
38	Escombreras	Eriales - hierbas
39	Estación de servicio y/o taller automotriz	Construcciones - pastos
40	Estadios y campos de futbol	Instalaciones - Pastos
41	Estanques de reserva	N.A.
42	Estanques para acuicultura continental	N.A.
43	Eucalipto	Árboles
44	Explotación de materiales de construcción	Eriales - hierbas
45	Finca recreativa y/o de descanso	Construcciones - pastos
46	Flores	Cultivos
47	Frailejónal	Arbustos - hierbas
48	Fresa	Cultivos
49	Frijol	Cultivos
50	Ganadera	Pastos
51	Herbazal	Cultivos y/o hierbas
52	Herbazal abierto arenoso	Cultivos y/o hierbas
53	Herbazal abierto rocoso	Cultivos y/o hierbas
54	Herbazal denso de tierra firme arbolado	Cultivos y/o hierbas
55	Herbazal denso de tierra firme no arbolado	Cultivos y/o hierbas
56	Herbazal denso inundable arbolado	Cultivos y/o hierbas
57	Herbazal denso inundable no arbolado	Cultivos y/o hierbas
58	Hortalizas	Cultivos
59	Humedales y Zonas Pantanosas	Áreas húmedas - hierbas
60	Instalación de salud	Infraestructura - pastos
61	Instalación educativa	Infraestructura - pastos
62	Instalación militar	Infraestructura - pastos
63	Lagunas de oxidación	N.A.
64	Lagunas, lagos y ciénagas naturales	N.A.

Diagonal 47 No. 77A - 09 Interior 11
Conmutador: 4292801 Fax:4292833
www.idiger.gov.co

Código Postal: 11071



GP-CER453497



CO-SC-CER453496



CO-SC-CER453496



CO-SA-CER366134

Certificado N° CO-SC-CER453496
Certificado N° CO-SA-CER366134
Certificado N° GP-CER453497

Diseño de políticas para el proceso de Coordinación del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y el Cambio Climático, gestión del conocimiento y análisis de los riesgos de desastres y efectos del cambio climático, gestión para el reasentamiento de la población en alto riesgo, diseño y gestión de la construcción de obras e implementación de acciones dirigidas a la mitigación de riesgos de desastres y de emergencias, promoción, educación y comunicación para la apropiación de los procesos de reducción de riesgos y adaptación al cambio climático, dirección, coordinación y desarrollo de actividades operativas e institucionales y del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático (SDGR-CC), relacionadas con la planificación, preparación y logística para la activación de los sistemas de alerta temprana y respuesta integral de emergencias en la ciudad de Bogotá, D.C.

**BOGOTÁ
MEJOR
PARA TODOS**



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
AMBIENTE

Instituto Distrital de Gestión de Riesgos
y Cambio Climático

ITEM	LEYENDA PROVENIENTE DE LOS MAPAS DE COBERTURA, ELABORADOS POR CAR y SDP	LEYENDA ADAPTADA ANÁLISIS INCENDIOS FORESTALES
65	Maíz	Cultivos
66	Melina	Arbustos - hierbas
67	Mixta: Plantación y espacios naturales	Árboles, arbustos, hierbas
68	Mosaico de cultivos	Cultivos
69	Mosaico de cultivos con espacios naturales	Cultivos - hierbas -arbustos
70	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	Cultivos - hierbas -arbustos
71	Mosaico de pastos con espacios naturales	Pastos - arbustos
72	Mosaico de pastos y cultivos	Pastos
73	Oleaginosas y leguminosas	Cultivos
74	Otras plantaciones de latifoliadas	Árboles
75	Otras zonas comerciales	Construcciones - pastos
76	Otras zonas industriales	Construcciones - pastos
77	Otras zonas verdes urbanas	Pastos
78	Otros cultivos confinados	Cultivos
79	Otros cultivos permanentes arbustivos	Arbustos - hierbas
80	Otros cultivos transitorios	Cultivos
81	Otros sitios de disposición de residuos a cielo abierto	Disposición de residuos
82	Otros tejidos urbanos discontinuos	N.A.
83	Papa	Cultivos
84	Paradero, parqueadero y/o terminal	Construcciones - pastos
85	Parques cementerios	Construcciones - pastos
86	Parques recreativos	Construcciones - pastos
87	Parques urbanos	Construcciones - pastos
88	Pastos arbolados	Pastos - arbustos
89	Pastos enmalezados	Pastos
90	Pastos limpios	Pastos
91	Pino	Árboles
92	Plantación de coníferas	Árboles
93	Plantación forestal	Árboles
94	Presa	N.A.
95	Red ferroviaria	N.A.
96	Remoción en masa	Eriales - hierbas

Diagonal 47 No. 77A - 09 Interior 11
Conmutador: 4292801 Fax:4292833
www.idiger.gov.co

Código Postal: 11071



GP-CER453497



CO-SC-CER453496



CO-SC-CER453496



CO-SA-CER366134

Certificado N° CO-SC-CER453496
Certificado N° CO-SA-CER366134
Certificado N° GP-CER453497

Diseño de políticas para el proceso de Coordinación del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y el Cambio Climático, gestión del conocimiento y análisis de los riesgos de desastres y efectos del cambio climático, gestión para el reasentamiento de la población en alto riesgo, diseño y gestión de la construcción de obras e implementación de acciones dirigidas a la mitigación de riesgos de desastres y de emergencias, promoción, educación y comunicación para la apropiación de los procesos de reducción de riesgos y adaptación al cambio climático, dirección, coordinación y desarrollo de actividades operativas e institucionales y del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático (SDGR-CC), relacionadas con la planificación, preparación y logística para la activación de los sistemas de alerta temprana y respuesta integral de emergencias en la ciudad de Bogotá, D.C.

**BOGOTÁ
MEJOR
PARA TODOS**



ITEM	LEYENDA PROVENIENTE DE LOS MAPAS DE COBERTURA, ELABORADOS POR CAR y SDP	LEYENDA ADAPTADA ANÁLISIS INCENDIOS FORESTALES
97	Restaurante y/o discotecas	Construcciones - pastos
98	Ríos	N.A.
99	Ríos, (quebradas y rondas)	N.A.
100	Separadores viales	Infraestructura - pastos
101	Subestación eléctrica	Infraestructura - pastos
102	Terrenos asociados a la red ferroviaria	Infraestructura - pastos
103	Tierras desnudas y degradadas	Eriales - hierbas
104	Turberas	Áreas húmedas - hierbas
105	Vegetación acuática enraizada	Áreas húmedas - hierbas
106	Vegetación acuática flotante	Áreas húmedas - hierbas
107	Vegetación secundaria alta	Arbustos - hierbas
108	Vegetación secundaria baja	Arbustos - hierbas
109	Vegetación secundaria o en transición	Arbustos - hierbas
110	Vía pavimentada	N.A.
111	Vía sin pavimentar	N.A.
112	Vivienda rural dispersa	Construcciones - pastos
113	Vivienda rural dispersa - Vivienda Campesina o del productor	Construcciones - pastos
114	Vivienda rural nucleada	N.A.
115	Vivienda rural nucleada - Centro poblado - Asentamientos rurales - Inspecciones de policía	N.A.
116	Zanahoria	Cultivos
117	Zonas de extracción minera	Eriales - hierbas
118	Zonas dotacionales	N.A.
119	Zonas industriales	N.A.
120	Zonas quemadas antrópicas	Eriales - hierbas
121	Zonas quemadas naturales	Eriales - hierbas
122	Zonas religiosas	N.A.
123	Zonas urbanizadas	N.A.