



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA



# Boletín Ambiental

Páramo de Santurbán  
Fuente: [www.radionacional.co](http://www.radionacional.co)

Instituto de Estudios Ambientales -IDEA- Sede Manizales

**213** | marzo de  
2024

Incendios forestales de capa  
vegetal

# IDEA

Instituto de Estudios Ambientales

**Centro de Excelencia  
en Gestión del Riesgo  
y Adaptación al  
Cambio Climático**

**IDEA**  
INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES

**IRDR ICoE**  
INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES - UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**

Word cloud terms: Alerta, Respuesta, Riesgo, Clima, Catástrofe, Vulnerabilidad, Pensamiento Ambiental, Acelerógrafo, Sismológicas, Reconstrucción, Efectos Cascada, Marea Tormen, Ondas Torrenciales, Estaciones Sismológicas, Contaminación, Capacidad Absorber, Salud Clima, Educación, Hidric, Sistemas Alerta, Ecosista, Evento, Curva Excedencia, PME, Zonas Riesgo, AAL, Rápidez, Comunicación Riesgo, Efecto Invernadero, Edificacio, Epidemias, Eventos Extremos, Recuperació, Preparación, Geotécnicos, Amenazas, Hidrometeorológ, Defensa Civil, Cultivos, Servicios Ecosistem, Goteccia, Mitigación, Desastres Menores, Intervención Corre, Hidrología, Resistencia, Manejo Desastres Infrastru, Amenazas Biológicas, Riesgo Catastrófi, Vientos, Eventos Frecuentes.

## Incendios forestales de capa vegetal

Cristian Camilo Patiño Velásquez

Ingeniero Civil, Esp. Estructuras

Coordinador funcional Centro de Excelencia en Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático

Instituto de Estudios Ambientales -IDEA- Universidad Nacional de Colombia

Sede Manizales

ccpatinov@unal.edu.co

## 1. INTRODUCCIÓN

El Instituto de Estudios Ambientales (IDEA) Sede Manizales se ha caracterizado, desde hace más de 30 años, en aportar desde un enfoque académico e interdisciplinario, a diferentes problemáticas ambientales del país, entre las cuales se encuentra el riesgo de desastres. Como centro de excelencia internacional del Integrated Research of Disaster Risk (IRDR), programa de investigación del Consejo Internacional para la Ciencia (ISC) antes ICSU, ha llevado a cabo importantes trabajos asociados con fenómenos de tipo atmosférico, hidrogeológico, sísmico, geotécnico y de carácter antrópico, que han permitido generar información detallada para el conocimiento de las amenazas, la vulnerabilidad y el riesgo de desastres. Información clave para entender el cambio y la variabilidad climática y promover los planes de ordenamiento territorial y de gestión del riesgo de desastres en el ámbito local. De manera similar ha realizado contribuciones importantes en la capacitación y formación de profesionales en estos temas. Sin embargo, es necesario llevar este tipo de conocimientos, metodologías y enfoques a estándares y protocolos que permitan la formulación de políticas públicas. Estos aportes han permitido evidenciar la necesidad de seguir construyendo desde la Universidad Nacional de Colombia (UNAL) un liderazgo en la toma de decisiones de país.

No obstante, la ausencia de estándares o normativas, por ejemplo, en evaluación del riesgo o reglamentación relacionada con los criterios de seguridad y tipo de intervenciones para las cuales se hacen dichas evaluaciones, ha evidenciado que se requiere de técnicas idóneas para la evaluación integral del riesgo y la adaptación al cambio climático y, el acompañamiento especializado de expertos en diferentes áreas y disciplinas del conocimiento, para darle robustez y eficacia a la aplicación de metodologías y variables que intervendrán en las políticas públicas de evaluación, reducción y manejo del riesgo de desastres, así como de la adaptación al cambio climático.

Teniendo en cuenta la experiencia y trayectoria de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales en el ámbito del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático, se crea el Centro de Excelencia en Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático (CEGRACC). Hoy presentamos lo que debemos saber sobre incendios forestales de capa vegetal, su comportamiento y demás bases de la evaluación del riesgo.

## 2. CONTEXTO

Los incendios forestales son fuegos no controlados que se propagan a diferentes velocidades por medio de áreas boscosas y a menores velocidades sobre la superficie; son considerados como un fenómeno natural que ocurre en diversas partes del mundo; representan una grave amenaza para los ecosistemas forestales, la biodiversidad, debido a la pérdida de flora y fauna, y para la población que habita cerca de las zonas afectadas. Pueden ser producidos de manera natural o por acciones del ser humano; para que exista un fenómeno de incendio forestal se requiere que confluyan los siguientes elementos: un material combustible, oxígeno y una fuente de calor; esta tríada es conocida comúnmente como el triángulo de fuego. (UNGRD, 2019a).

En Colombia, los incendios forestales impactan de manera negativa la economía local y regional, debido a la pérdida de la capa vegetal de los bosques. En el país, más del 90 % de estos son causados, principalmente, por actividades humanas, como la quema de tierras agrícolas, la tala y quema de bosques para la expansión de la frontera agrícola, la minería ilegal y el descuido en el manejo de fuegos al aire libre.

La vegetación seca, el clima cálido y seco, y la falta de una adecuada infraestructura y capacidades de respuesta contribuyen a la propagación de los incendios forestales. (UNGRD, 2018a, 2019a). A continuación, se presenta la evolución del área afectada y la ocurrencia de incendios forestales en el país para los años 2013 a 2016.



Ilustración 1. Área afectada y número de incendios por departamento. Fuente: (IDEAM, 2014)

La mayor ocurrencia de eventos de incendios forestales es identificada en las temporadas secas anuales en los trimestres de diciembre a marzo y temporada de julio y agosto según las características climáticas del fenómeno del ENSO que atenúan o intensifican estos eventos; efectos como sequías prolongadas, altas temperaturas, o por el contrario lluvias intensas, de larga duración, y temperaturas bajas, modifican la ocurrencia de eventos de incendios. Debido a lo anterior, se tiene una fuerte correlación entre los eventos de incendios con la posición geográfica, que desfavorece su ocurrencia en ubicaciones costeras donde se registren condiciones extremas de precipitación o su capacidad de combustible sea bajo; y favorecen la ocurrencia de incendios en climas cálidos secos como los Llanos Orientales donde sus temporadas secas son extensas, además de poseer una ganadería extensiva que modifica el uso del suelo; también se tienen climas favorables cerca de las montañas, donde la topografía y el cruce de vientos suma condiciones detonantes para la ignición y propagación de un incendio forestal. (Ingeniar, 2020).

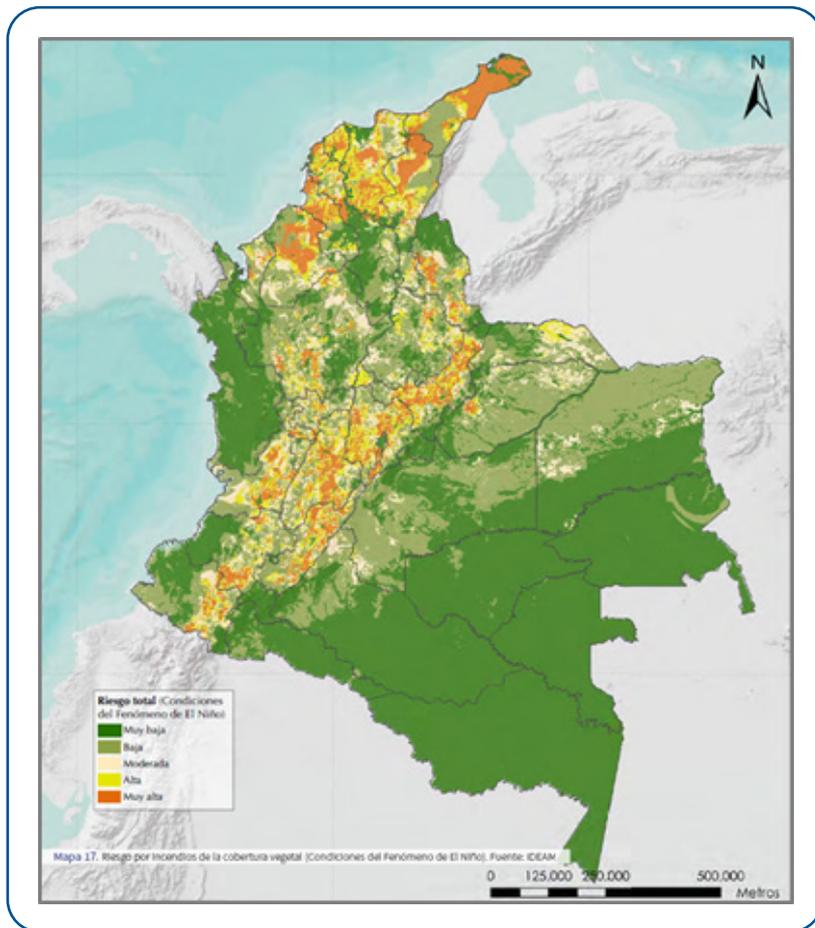


Ilustración 2. Mapa de riesgo por incendios de capa vegetal en condiciones normales, aplicando la metodología IDEAM.2011. (UNGRD, 2018a)

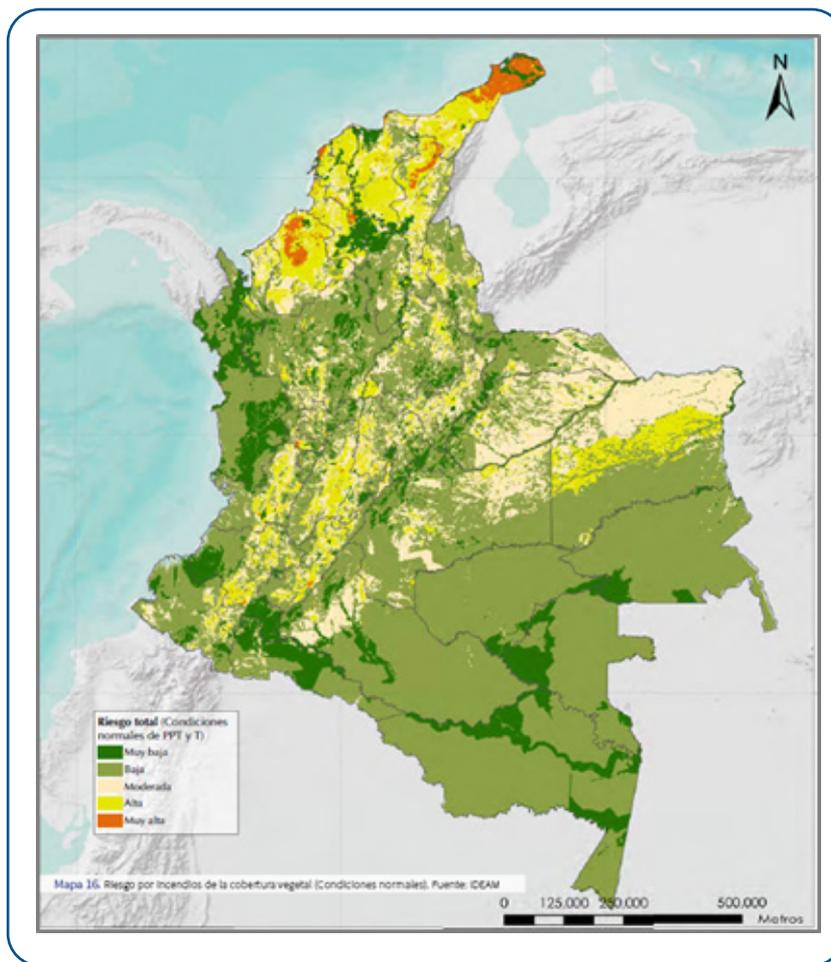


Ilustración 3. Mapa de riesgo por incendios de capa vegetal en condiciones de fase cálida del ENSO, aplicando la metodología IDEAM.2011.(UNGRD, 2018a)

En el departamento de Caldas, y en general en la zona Andina, estos incendios pueden afectar áreas extensas de bosques, páramos y zonas de vegetación nativa de alto contenido y valor ecológico que ponen en riesgo la biodiversidad y la vida de las comunidades locales; sin embargo, la ocurrencia se considera que es baja según los informes estadísticos. (UNGRD, 2018a). A continuación, se presenta el mapa de amenaza por incendios forestales de capa vegetal para el departamento de Caldas.

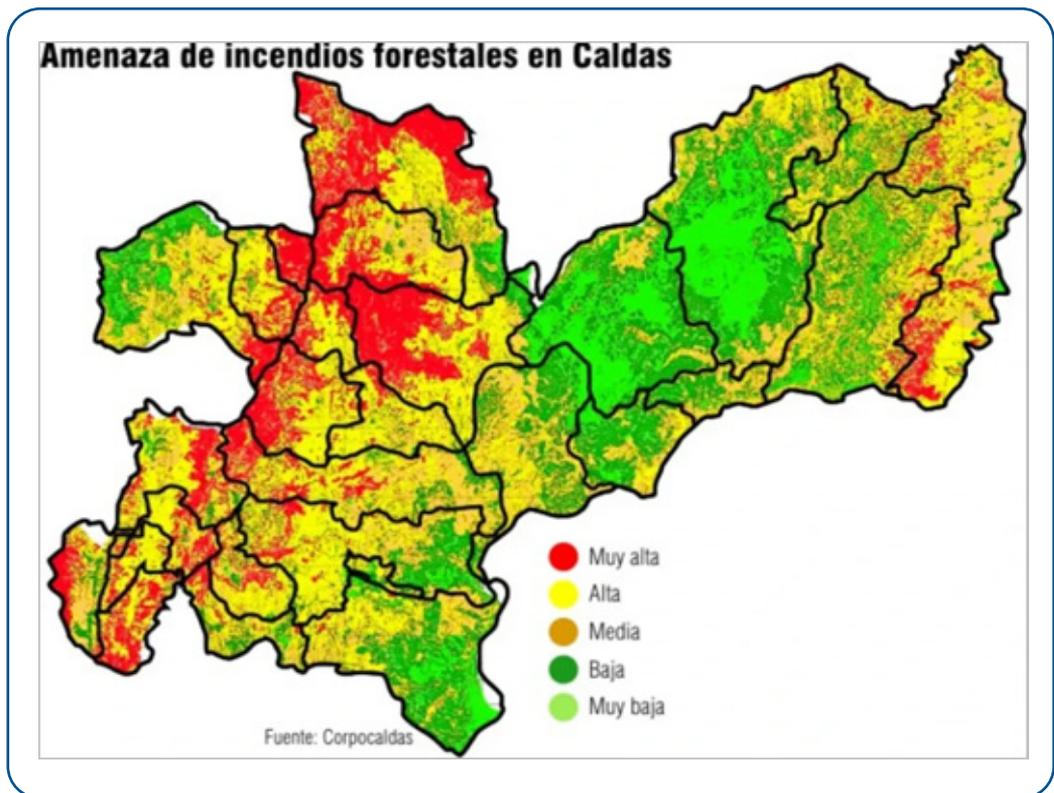


Ilustración 4. Mapa de amenaza por incendios forestales en el departamento de Caldas  
Fuente: Corpocaldas

Las pérdidas económicas calculadas en condiciones de fase cálida del ENSO no son favorables, dado que afectan un área considerable del país; sus afectaciones se concentran en la zona Norte y Centro Sur donde predominan las cordilleras.

### 3. CONCEPTOS BÁSICOS

Los incendios forestales son considerados del tipo multicausal, debido a la alta dinámica intrínseca de estos en cuanto al tiempo y espacio, además de las cuantiosas pérdidas sobre el medio socionatural y económico. Para que se genere un conato de incendio a partir del proceso de ignición del fuego se requiere la combinación y/o coexistencia al mismo tiempo y en el mismo sitio de tres elementos comúnmente denominado triángulo de fuego; (ver Ilustración 5) que den origen al calor, estar rodeado de algún tipo de material combustible (herbáceas leñosas, ramas secas, arbustos, pastos, hojarasca, humus, químicos), y el aire para que se cause un incendio; de ahí en adelante, dependerá de los factores del entorno para la propagación del mismo, como son, el tiempo atmosférico, la topografía del sitio, la temperatura, la humedad relativa, entre otros. (UNGRD, 2019b).

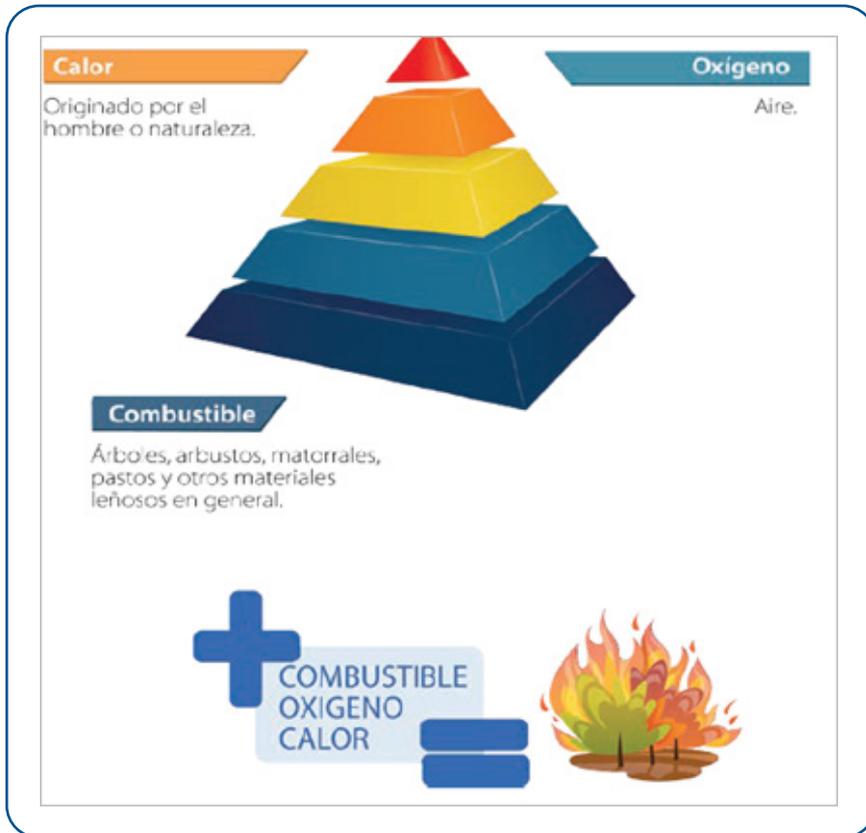


Ilustración 5. Triángulo de fuego. Fuente: (UNGRD, 2019b)

## Componentes de un incendio forestal (UNGRD, 2019b)

**Borde:** perímetro, límite o borde de un incendio.

**Cabeza:** parte del incendio forestal donde avanza con mayor rapidez e intensidad.

**Cola:** conocida como la parte donde se originó el incendio después de transcurrido un tiempo.

**Flanco:** área lateral del incendio forestal donde la temperatura es menor a la parte activa del fenómeno.

**Dedo:** estrecha extensión del fuego que se proyecta desde el fuego principal.

**Foco secundario:** foco generado a partir de las chispas o pavesas; por lo general se da por fuera del perímetro del incendio.

**Bolsa:** la parte de avance lento entre los dedos del incendio forestal.

**Isla:** porción de vegetación no consumida por el fuego.

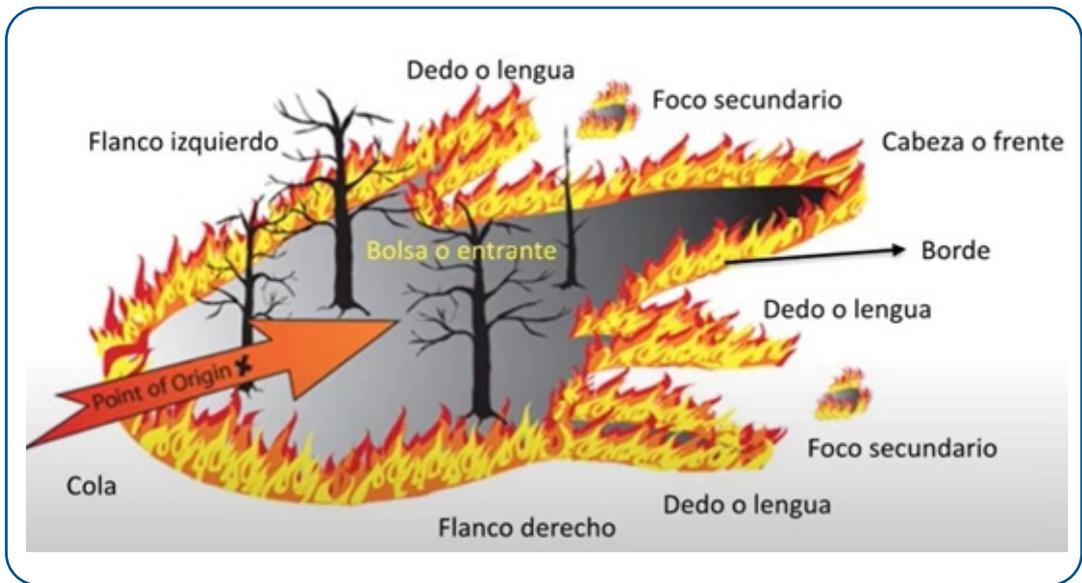


Ilustración 6. Componentes de un incendio forestal. Fuente <https://essd.com.co/blog/f/partes-de-un-incendio-forestal>

Debido a la forma de propagarse, los incendios forestales se caracterizan en distintos tipos:

**Tipo Incendio de interfaz urbano-forestal:** ocurre en áreas donde se encuentran bosques o vegetación forestal y áreas urbanas. Estos incendios representan un riesgo significativo debido a la proximidad de viviendas y estructuras. La propagación del fuego puede amenazar tanto las áreas forestales como a las comunidades cercanas.

## **Tipo incendio forestal de capa vegetal (ver Ilustración 7)**

### **Incendio de la cobertura vegetal**

Fuego sobre la cobertura vegetal de origen natural o antrópico que se propaga sin control, que causa perturbaciones ecológicas que afectan o destruyen una extensión superior a 5000 m<sup>2</sup>, ya sea en zona urbana o rural, que responde al tipo de vegetación, cantidad de combustible, oxígeno, condiciones meteorológicas, topografía, actividades humanas, entre otras. (UNGRD, 2019b).

A su vez, los incendios de cobertura vegetal se han dividido, a lo largo de la literatura, en tres categorías según su forma y punto de conato:

#### **I. Incendio de copas**

De las tres categorías, es conocido como el más destructivo, peligroso y difícil de controlar; se propaga por ascendencia vertical, avanzando sobre el nivel del suelo hacia arriba, consumiendo la vegetación que sirve como combustible a modo de escalera hasta llegar a la copa del árbol. (UNGRD, 2018a, 2019a). En esta categoría se pueden identificar incendios de copas activos y pasivos.

El incendio de tipo activo es cuando todo el sistema de copas y su combustible esté envuelto en llamas.

El incendio de tipo pasivo es conocido como la transición del incendio de superficie que enciende zonas de copas, pero le cuesta sostener la llama sólida con el tiempo.

#### **II. Incendio de superficie**

Aquel que se propaga sobre la superficie del suelo quemando la vegetación, por lo general de poca altura, como arbustos secos desprendidos de los árbo-

les, herbazales, hojarasca, etc. Este tipo de incendios suele tener poca velocidad y baja intensidad. (UNGRD, 2018a, 2019a).

### III. Incendio subterráneo

De modo secuencial a los dos tipos anteriores, este incendio se conoce por propagarse por debajo de la superficie del suelo, quemando la materia orgánica y las raíces de los árboles, por lo general son de velocidades lentas y poca manifestación de humo. (UNGRD, 2018a, 2019a).

La profundidad de combustión de un incendio de este tipo alcanza 1.50 metros.

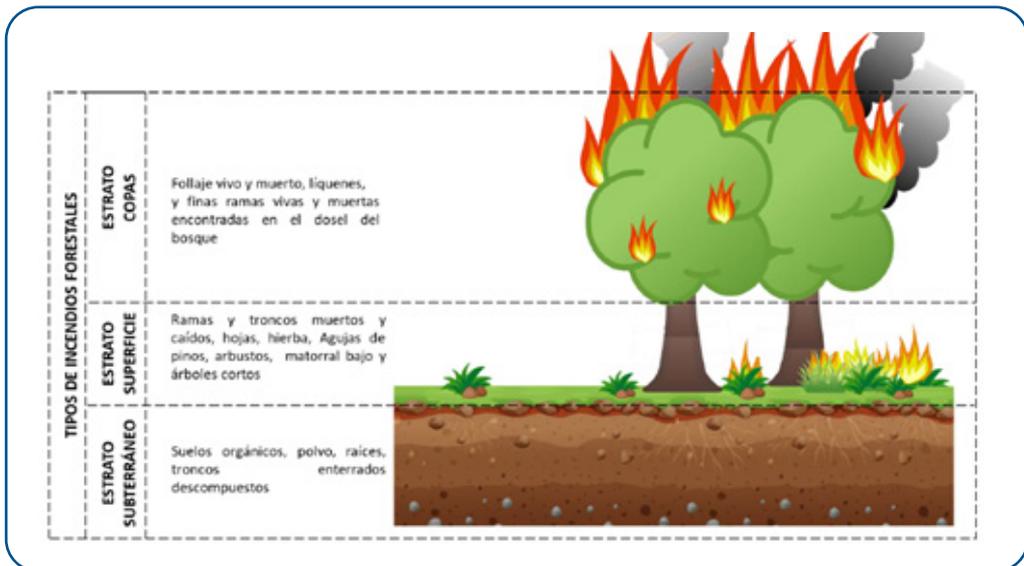


Ilustración 7. Tipo de incendio forestal según el estrato de combustible. Fuente: (Ingeniar, 2020)

Adicionalmente, tenemos:

## **Amenaza natural**

Peligro latente asociado con la posible manifestación de un fenómeno físico cuya génesis se encuentra totalmente en los procesos naturales de transformación y modificación de la tierra y el ambiente, por ejemplo, un terremoto, una erupción volcánica, un tsunami o un huracán, que pueden dar como resultado la muerte o las lesiones de seres vivos, daños materiales o, interrupción de la actividad social y económica en general. Suelen clasificarse de acuerdo con sus orígenes terrestres, atmosféricos, o biológicos (en la biosfera) que permiten identificar, entre otras, las amenazas geológicas, geomorfológicas, climatológicas, hidrometeorológicas, oceánicas y bióticas. (UNGRD, 2017).

## **Amenaza antrópica**

Peligro latente generado por la actividad humana en la producción, distribución, transporte y consumo de bienes y servicios, y en la construcción y uso de infraestructura y edificios. Comprende una gama amplia de peligros como son las distintas formas de contaminación de aguas, aire y suelos, los incendios, las explosiones, los derrames de sustancias tóxicas, los accidentes en los sistemas de transporte, la ruptura de presas de retención de agua, etc. (UNISDR, 2009).

## **Incendio forestal**

Originado en zonas rurales cuando el fuego afecta la vegetación, propagándose libre y descontroladamente.(UNGRD, 2017). Manejo indebido del fuego que puede generar incendio forestal sobre los recursos naturales, el ambiente y las personas. (Ministerio de Ambiente, 2012).

## Vulnerabilidad

Posibilidad de ser afectado de manera económica, social, ambiental o institucionalmente, comúnmente conocida como fragilidad o susceptibilidad de los elementos expuestos frente a fenómenos de amenaza.

## Riesgo

Combinación básica de la probabilidad de ocurrencia de eventos adversos y la severidad del daño que pueden causar a los elementos expuestos.

El conocimiento generado en las últimas décadas ha permitido trascender en la comprensión de los fenómenos de incendios, pero debido a la alta diversidad ambiental que posee el país, intrínseco por su condición tropical, es necesario seguir avanzando para un mejor entendimiento y manejo de los fenómenos naturales.

## 4. GESTIÓN DEL RIESGO

Evaluar la amenaza por fenómenos de incendios forestales es compleja y sistemática debido a las diferentes variables involucradas y la información de detalle requerida para simular, de la mejor manera, el comportamiento de propagación del fuego por el medio que transita; generalmente se utilizan enfoques de susceptibilidad con índices o factores de áreas afectadas, caracterización del entorno a partir de cartografía o modelos de elevación digital, siguiendo la metodología paramétrica de cada componente de la amenaza; además, se debe realizar la recopilación y depuración histórica de eventos ocurridos y condiciones estadísticas sobre la climatología registrada, conjunto a la determinación del material combustible o de posible afectación. En la literatura se han estandarizado diferentes índices basados en las condiciones climáticas que favorecen o no, un incendio forestal. (CAPRA, 2005; IDEAM, 2014; UNGRD, 2018a).

Por su parte, el componente de vulnerabilidad inicia con la determinación de la posible población que está involucrada, cuantificación de la infraestructura y

líneas vitales, cuantificación de la economía local y regional, todo lo relacionado con el concepto de elementos expuestos que pueden ser afectados por la amenaza.

Por último, el riesgo se refiere a la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno de incendio forestal que genere impactos negativos o que cause eventos adversos, que implique pérdidas económicas o de vidas. El riesgo es obtenido por medio de escenarios calculados de manera paramétrica con los resultados conseguidos en la evaluación de la amenaza y su ponderación cuantitativa de la vulnerabilidad física.

En el siguiente cuadro de información se presenta la integración de todos los factores que involucran la evaluación del riesgo por incendios forestales.



- Los factores condicionantes en una amenaza por incendio forestal comprenden procesos climáticos y socioambientales que van desde altas temperaturas y escasa humedad del entorno, condiciones de viento favorable, además de un punto de ignición.
- Los factores detonantes en la amenaza por incendios forestales comprenden la frecuencia de ocurrencia de precipitaciones, entorno seco con material combustible y un punto de ignición por lo general antrópico.

## 5. ESTADÍSTICAS y/o CONCLUSIONES

- Colombia, desde la Constitución Política de 1991, ha desarrollado leyes, normas, políticas y decretos que regulan los lineamientos para la generación de conocimiento y manejo de los incendios forestales, en especial de cobertura vegetal, a saber; (Forestales, 1523)

- i. Decreto ley 2811, año 1974.
- ii. Constitución Política de Colombia, año 1991.
- iii. Ley 99, año 1993.
- iv. Decreto 948, año 1995.
- v. Decreto 2340, año 1997.
- vi. Ley 599, año 2000.
- vii. Ley 1333, año 2009.
- viii. Ley 1523, año 2012.
- ix. CONPES 3947, año 2018.

- Para la generación de una combustión espontánea se requiere una fuente de ignición que genere más de 200 °C, la cual se conoce como fuente de calor.
- El incremento en la frecuencia y el área de afectación debido a incendios de capa vegetal es más recurrente cada año en Colombia, haciéndose cada vez más notorio. (UNGRD, 2018a).

- Debido a los incendios forestales los volúmenes y calidad del agua potable se reducen por la pérdida de flora y el endurecimiento del suelo.(UNGRD, 2019a).
- En Colombia, la afectación en las coberturas vegetales se da por quemas semicontroladas para la obtención de terrenos con fines agrícolas y/o de expansión urbana. (UNGRD, 2018a).
- En el año 2016 se identificaron más de 72 000 hectáreas de bosque afectadas por incendios forestales, los cuales son asociados a temas de deforestación. (UNGRD, 2019a).
- El 95 % de los eventos de incendios reportados son de origen antrópico. (UNGRD, 2018a).
- Del año 2015 a 2016, bajo condiciones de efectos del fenómeno de fase cálida del ENSO, “El Niño” experimentó afectaciones de al menos 99 000 hectáreas debido a la intensificación de la temporada seca. (UNGRD, 2018a) (UNGRD, 2019a).
- La recuperación de los suelos y de la vegetación después de la ocurrencia de un incendio forestal de capa vegetal dependerá del número de estratos; a mayor número de estratos mayor será la complejidad y más lenta la recuperación del suelo.(UNGRD, 2019a).
- Colombia cuenta con la Comisión Nacional Asesora de Incendios Forestales para la realización de estudios, prevenir y atender eventos adversos por causa de los incendios forestales. (UNGRD, 2018a).
- La evaluación del comportamiento de los incendios forestales permite desarrollar la planificación territorial, mejorar la prevención y mitigación de los desastres asociados a estos fenómenos.

## 6. TERMINOLOGÍA BÁSICA

**Áreas con condición de amenaza:** son las zonas o áreas del territorio municipal zonificadas como de amenaza alta y media, en las que se establezca, en la revisión o expedición de un nuevo Plan de Ordenamiento Territorial -POT-, la necesidad de clasificarlas como suelo urbano, de expansión urbana, rural suburbano o centros poblados rurales para permitir su desarrollo. (UNGRD, 2018b).

**Bosques:** tierras que se extienden por más de 0,5 hectáreas dotadas de árboles de una altura superior a 5 metros y una cubierta de dosel superior al 10 %, o de árboles capaces de alcanzar esta altura *in situ*. No incluye la tierra sometida a un uso predominantemente agrícola o urbano. (UNGRD, 2019b).

La definición de bosque que se tiene para Colombia es: tierra ocupada principalmente por árboles que puede contener arbustos, palmas, guaduas, hierbas y lianas, en la que predomina la cobertura arbórea con una densidad mínima del dosel de 30 %, una altura mínima del dosel (*in situ*) de 5 metros en el momento de su identificación, y un área mínima de 1,0 hectáreas. Se excluyen las coberturas arbóreas de plantaciones forestales comerciales, cultivos de palma, y árboles sembrados para la producción agropecuaria. (UNGRD, 2019b).

**Cortafuegos:** barreras naturales o artificiales construidas antes del incendio; limpias parcial o completamente de vegetación, hechas para prevenir el avance del fuego o la propagación de un incendio potencial.(UNGRD, 2019b).

**Concepto de ignición:** El concepto de ignición está dado cuando las condiciones de temperatura y humedad son apropiadas en la vegetación del entorno, favoreciendo un proceso de ignición, cuando se supera un rango de temperatura de ignición en la materia orgánica seca. (UNGRD, 2019a).

**Combustibles:** materiales capaces de entrar en combustión después de calentamiento previo. (UNGRD, 2019b).

**Combustibles inflamables:** sustancias que emiten vapores a temperatura ambiental normal, los cuales pueden arder con el aire y en presencia de fuente calórica. (UNGRD, 2019b).

**Conato (incendio):** fuego de origen natural o antrópico que afecta o destruye una extensión inferior a 5000 m<sup>2</sup> de cualquier tipo de cobertura vegetal, ya sea en zona urbana o rural. (UNGRD, 2019b).

**Flancos:** costados del incendio formados generalmente en sentido paralelo a la dirección de avance principal. Presentan velocidad de propagación e intensidad calórica inferior respecto a la cabeza o frente de avance. (UNGRD, 2019b).

**Focos:** áreas ardientes no reconocidas. También aplicable a cualquier sector del incendio que arde intensamente. (UNGRD, 2019b).

**Fuego:** resultado de la combinación integrada de combustible, calor y oxígeno en una combustión. (UNGRD, 2019b).

**Fuego secundario:** fuego iniciado a partir del incendio principal. (UNGRD, 2019b).

**La fuente de calor:** en el bosque no existe la combustión espontánea, siempre se requiere de una fuente de incandescencia externa mayor a 200 °C para que ocurra un incendio. (UNGRD, 2019b).

**Humedad de extinción:** se conoce como la humedad a la cual el combustible muerto disponible no puede aguantar la propagación de un incendio de superficie.

**Incendio:** oxidación exotérmica rápida de un material combustible en estado de ignición. El material se puede encontrar en estado sólido, líquido o vapor. (UNGRD, 2019b).

**Incendio aéreo o de copas:** incendio forestal propagado por las copas de los árboles (altura superior a 1,5 m del suelo). (UNGRD, 2019b).

**Incendio subterráneo:** incendio forestal propagado por el humus y material orgánico no incorporado al suelo del bosque. (UNGRD, 2019b).

**Incendio superficial:** incendio forestal que se propaga consumiendo dosel arbustivo, herbáceo y hojarasca en el piso del bosque o terreno rural (entre 0 y 1,5 m del suelo). (UNGRD, 2019b).

**Pendiente:** es la medida de la inclinación de la superficie del talud. Puede medirse en grados, en porcentaje o en relación m:1, en la cual, m es la distancia horizontal que corresponde a una unidad de distancia vertical. Los suelos o rocas más resistentes generalmente forman laderas de mayor pendiente, y los materiales de baja resistencia o blandos tienden a formar laderas de baja pendiente. (USGS, 1997).

**Nube inflamable:** masa de vapor inflamable dentro de una nube de vapor, la cual hará combustión al entrar en contacto con una fuente de ignición.

**Quema:** fuego generado por el hombre, ya sea en zona urbana o rural, con el propósito de eliminar material vegetal o residuos sólidos no deseados. Las corporaciones autónomas regionales son las únicas entidades que pueden expedir permisos para esta actividad. (UNGRD, 2019b).

**Rastrojo:** se refiere a aquella vegetación herbácea y arbustiva que no incluye cultivos agrícolas, generalmente derivados de la tala del bosque natural para la agricultura migratoria; incluye el sistema de barbecho forestal que corresponde a una clase intermedia entre el uso forestal y no forestal de la tierra. (UNGRD, 2019b).

**Susceptibilidad de la vegetación frente a los incendios de la cobertura vegetal:** 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 un fuego. Hace parte de la amenaza. (IDEAM, 2014).

**Zonificación:** es la representación cartográfica de áreas con características homogéneas. Debe realizarse bajo el sistema de coordenadas oficial, definido por la autoridad cartográfica nacional, y su precisión estará dada en función de la escala de trabajo. (UNGRD, 2018b).

## 7. REFERENCIAS

CAPRA. (2005). Modelos de evaluación de amenazas naturales y selección. Informe Técnico ERN-CAPRA.

Forestales, I. (1523). CARTILLA ORIENTADORA PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO EN.

IDEAM. (2014). Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal. Paper Knowledge. Toward a Media History of Documents.

Ingeniar, risk intelligence. (2020). Estudio de Riesgo por Efectos del Cambio Climático y Medidas de Adaptación para la Estrategia a Largo Plazo E2050 de Colombia-Fase 1. [www.ingeniar-risk.com](http://www.ingeniar-risk.com)

Ministerio de Ambiente. (2012). Cartilla orientadora para la gestión del riesgo en incendios forestales.

UNGRD. (2017). Terminología sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes. In Comité Nacional para el Conocimiento del Riesgo SNGRD.

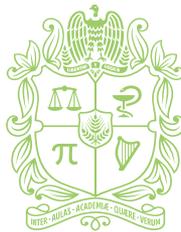
UNGRD. (2018a). Atlas de Riesgo de Colombia: revelando los desastres latentes. Unidad Nacional Para La Gestión Del Riesgo de Desastres, 269. <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/27179>

UNGRD. (2018b). Lineamientos metodológicos para el desarrollo de estudios de Evaluación Probabilista del Riesgo por inundación lenta.

UNGRD. (2019b). Lo que usted debe saber sobre incendios forestales.

UNISDR. (2009). 2009 UNISDR Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres. Estrategia Internacional Para La Reducción de Desastres de Las Naciones Unidas (UNISDR), 43.

USGS. (1997). Manual de derrumbes: Una guía para entender todo sobre los derrumbes. Usgs, 176.



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

Instituto de Estudios Ambientales - IDEA -  
Teléfono: 8879300 Ext. 50190  
Cra 27 #64-60 / Manizales - Caldas  
<http://idea.manizales.unal.edu.co>  
[idea\\_man@unal.edu.co](mailto:idea_man@unal.edu.co)

Edición, Diseño y Diagramación: IDEA Sede Manizales  
Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales