



***Guía para la formulación de planes de contingencia en incendios forestales
Bogotá - 2008***

JUSTIFICACIÓN

Los incendios forestales en Colombia son una de las principales causas del deterioro y pérdida de la flora y la fauna del país, además de contaminar el aire y el agua, contribuyen al efecto invernadero, reducen las fuentes de agua, degradan los suelos, disminuyen la oferta alimentaria, aumentan la escorrentía y el potencial de erosión y por ende el incremento de situaciones de emergencia por deslizamientos, avalanchas e inundaciones, con efectos negativos directos en la vida humana por muerte, lesiones o enfermedad y la pérdida o deterioro de bienes y del medio ambiente, entre otros efectos.

Se estima que en Colombia el 95% de los incendios forestales son originados por el hombre, al respecto se considera que se relacionan directamente con el uso de la tierra, la red vial, la concentración de la población y las actividades socioculturales.

Dada la ocurrencia cada vez mayor de los incendios forestales, los daños que ocasionan tanto a nivel ambiental, social y económico, el reconocimiento a nivel global de sus consecuencias y la tendencia general al incremento de la superficie quemada, la intensidad de los fuegos, la severidad de los incendios y de la prolongación de las épocas de peligro por estos incidentes; es prioritario que el nivel regional y local cuenten con instrumentos de planificación que permitan una oportuna y adecuada prevención y control de los incendios forestales.

En este sentido el PNPCIFRA contempla el Programa de Fortalecimiento de la capacidad institucional, Subprograma para la modernización de la gestión, línea de acción: “Fortalecimiento de instancias de coordinación y gestión institucional”, la cual establece que el Ministerio del Medio Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT) acompañará a las Autoridades Ambientales Regionales y coordinará la gestión de planificación, investigación y capacitación en el tema de los incendios forestales. En esta línea de acción se contempla que las CAR en coordinación con las gobernaciones y las alcaldías estructurarán e implementarán los planes de Contingencia en incendios forestales regionales y municipales - PCIF, por lo tanto es fundamental que el MAVDT establezca los lineamientos para la formulación de este instrumento y brinde asistencia permanente a las Autoridades Ambientales en este proceso.

MARCO CONCEPTUAL

Nociones Generales del fuego¹

Fuego: es el fenómeno que se produce cuando se le aplica calor a un material combustible, en presencia del aire. Para el fuego es necesario que existan tres componentes (combustible, comburente (aire) y calor).

Quema: es el fuego que se propaga sin control y/o límite preestablecido, consumiendo combustibles como basuras, elementos de madera, pastos y otros residuos vegetales producidos en actividades agrícolas, pecuarias y forestales.

Conato: fuego que consume material vegetal como combustible principal y afecta un área inferior o igual a una hectárea.

Incendio forestal: fuego injustificado que se propaga libremente, sin límites preestablecidos consumiendo material vivo o muerto en terrenos de aptitud preferiblemente forestal que afecta los ecosistemas, la propiedad y la salud de las personas.

De forma más amplia puede considerarse que un incendio forestal es un fuego que, cualquiera sea su origen y con peligro o daño a las personas, la propiedad o el ambiente, se propaga sin control en terrenos rurales, a través de vegetación leñosa, arbustiva o herbácea, viva o muerta. Es decir, es el fuego que quema árboles, matorrales y pastos. Es un fuego injustificado y descontrolado en el cual los combustibles son materiales vegetales y que, en su propagación, puede destruir ganado, viviendas, como también, vidas humanas.²

Tipos de eventos

Los incendios forestales se clasifican en función de la forma en que afectan las coberturas vegetales, existen tres tipos básicos que son:

1. Los *incendios superficiales*: son fuegos que consumen a nivel del suelo la hojarasca y la vegetación de los estratos bajos al ser arrastrados por el área a merced de los vientos.
2. Los *incendios de copa o dosel*: son fuegos que se propagan a través de las copas de los árboles, consumiendo gran parte de la porción aérea de las plantas leñosas, pero dejando frecuentemente intactos muchos de los troncos y la parte baja del bosque.

¹ Proyecto Pedagógico Ambiental para la prevención de incendios forestales. Página 33. Ministerio de Medio Ambiente, Agencia Española de Cooperación

² Documento de trabajo 429: manual con medidas para la Prevención de Incendios Forestales - V Región. Departamento Manejo del Fuego Oficina Central, CONAF. 2ª Edición: Octubre 2006

3. Los *incendios subterráneos*: son fuegos que se propagan lentamente por debajo de la superficie del suelo, consumiendo raíces y el material orgánico acumulado en las zonas subterráneas.

Los incendios se clasifican de acuerdo al origen, así:

1. Causados por el hombre: intencionales, por negligencia, por descuido y accidentales.
2. Causados por la naturaleza: radiación solar, tormentas eléctricas, erupciones volcánicas, sismos.
3. Causados por la interacción del hombre y la naturaleza.

Nociones generales sobre la gestión del riesgo³

Amenaza: peligro latente asociado con un fenómeno físico de origen natural, tecnológico o provocado por el hombre que puede manifestarse en un sitio específico o en un tiempo determinado; produciendo efectos adversos en las personas, los bienes, servicios y el medio ambiente. Técnicamente se refiere a la posibilidad de ocurrencia de un evento.

Vulnerabilidad: factor de riesgo interno de un sujeto o sistema expuesto a una amenaza, correspondiente a su disposición intrínseca a ser afectado o a ser susceptible a sufrir una pérdida.

Riesgo: es la probabilidad de ocurrencia de unas consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un tiempo de exposición determinado. Se obtiene de relacionar la amenaza con la vulnerabilidad.

Para el caso particular de los incendios forestales se acogerán las siguientes definiciones desarrolladas por G. Páramo, que parten de los conceptos presentados anteriormente.

Vulnerabilidad: para el caso específico de la vegetación y de los ecosistemas, la vulnerabilidad se expresa como la susceptibilidad física dada por las características propias que tiene la vegetación a sufrir daños o ser afectada por factores externos. Puede considerarse que la vulnerabilidad es la tendencia a ser afectado o a sufrir algún daño, lo cual también implica la insuficiente capacidad para protegerse de un posible desastre.

Amenaza: peligro latente que representa la posible manifestación de un fenómeno particular (en este caso un incendio de la cobertura vegetal) de origen natural o antrópico, que puede producir efectos adversos en las personas, la infraestructura y el ambiente. La amenaza es un factor de riesgo sobre un elemento (vegetación) que se expresa como la probabilidad de que un evento (incendio) se presente con una cierta intensidad en un sitio específico y en un tiempo definido.

³ Plan Local de Emergencia y Contingencia. Ministerio del Interior – Dirección General para la Prevención y Atención de Desastres.

Gestión del riesgo⁴

La frecuencia y diversidad de amenazas naturales, la magnitud de los daños y pérdidas materiales y humanas asociadas con estas, en los últimos años ha generado una reflexión y un debate sobre los factores ajenos a los eventos físicos en sí, que podrían ayudar a explicar los niveles de destrucción e impacto sufrido en la economía y sociedad. Una explicación en torno a esta reflexión es la llamada vulnerabilidad social o humana ante lo cual se hace necesaria la gestión del riesgo.

La Gestión del Riesgo constituye un eje transversal e integrador en los diferentes procesos que tiene por objetivo garantizar que los procesos de desarrollo impulsados en la sociedad se den en las condiciones óptimas de seguridad posible para la infraestructura y población y que la atención y acciones desplegadas ante un desastre promuevan el mismo desarrollo. Así mismo involucra etapas como la prevención, mitigación de desastres, la respuesta a la emergencia, la rehabilitación y la reconstrucción.

La gestión de riesgo de desastres forma parte del manejo de desastres, y se concentra en el antes del fenómeno natural extremo (análisis de riesgo, prevención, preparación). La gestión de riesgo, es un instrumento para la reducción del riesgo de desastres, sobre todo a través de la disminución de la vulnerabilidad en base a acuerdos sociales que surgen como resultado del análisis de riesgo. Estos acuerdos sociales son el producto de un proceso social altamente complejo, en el que participan todos sectores de la sociedad y los grupos de interés. Constituyen uno de los fundamentos necesarios para poder hacer frente a las consecuencias de fenómenos naturales extremos futuros (prevención y preparación).

El campo de acción principal de la gestión de riesgo es la reducción de la vulnerabilidad incluyendo el fortalecimiento de las capacidades de autoprotección. La gestión de riesgo combina aspectos técnicos, sociales, políticos, socio-económicos, ecológicos y culturales. Se trata de la vinculación de diferentes componentes preventivos con los aspectos mencionados para así conformar un sistema integrado, sólo esta red permite a la gestión de riesgo aminorar el riesgo a un nivel tolerable para una determinada sociedad. Los componentes de la gestión de riesgo son: análisis de riesgo, prevención/mitigación y preparación.

- **Análisis del riesgo**

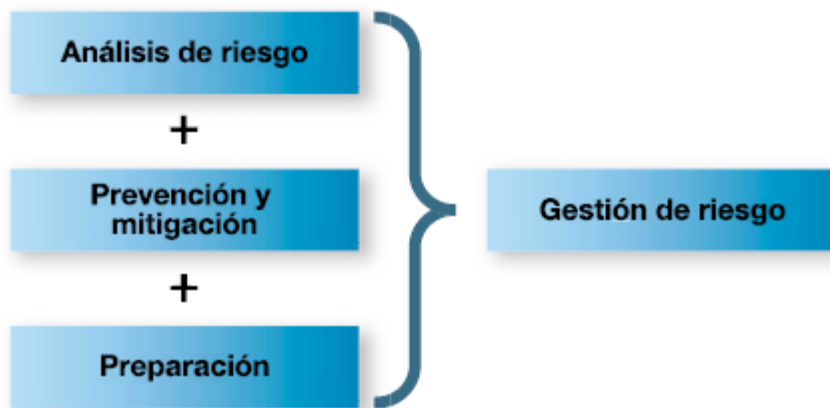
El análisis de riesgo se basa en la conciencia de que el riesgo es el resultado de la coincidencia de una amenaza y de la vulnerabilidad de elementos amenazados. Por consiguiente, tomando en cuenta esta combinación de factores, el análisis de riesgo apunta a estimar y evaluar los posibles efectos y consecuencias de fenómenos naturales extremos en un determinado grupo poblacional y en sus bases de vida. Se trata tanto de efectos a nivel social, como también económico y ambiental. Los análisis de la amenaza y de la vulnerabilidad forman parte del

⁴ Manual "El análisis de riesgo – una base para la gestión de riesgo de desastres naturales." GTZ

análisis de riesgo y deben entenderse como actividades inseparables, es decir no se puede hacer un análisis de la vulnerabilidad sin hacer otro de la amenaza y viceversa.

Análisis de la amenaza: proceso mediante el cual se determina la probabilidad de ocurrencia y la severidad de un evento en tiempo específico y en un área determinada. Representa la ocurrencia estimada y la ubicación geográfica de eventos probables.

Análisis de vulnerabilidad: proceso mediante el cual se determina el nivel de exposición y la predisposición a la pérdida de un elemento o grupo de elementos ante una amenaza específica.



Fuente: Manual “El análisis de riesgo – una base para la gestión de riesgo de desastres naturales” elaborado por la GTZ 2004

- **Prevención y Mitigación**

La prevención y mitigación de desastres abarca aquellas actividades que evitan o mitigan los efectos negativos de fenómenos naturales, sobre todo a mediano y largo plazo. Incluyen medidas políticas, jurídicas, administrativas, infraestructurales y de planificación.

- **Preparación**

Mediante la preparación para el caso de un desastre se pretende evitar o reducir las pérdidas humanas y los daños materiales en instalaciones y bienes. Se prepara a las instituciones involucradas y a la población amenazada para la situación que posiblemente pueda producirse, tomando las medidas preventivas correspondientes que, aparte de la disposición de prepararse, de la movilización del potencial de autoayuda de la población y de la puesta en práctica de un sistema de monitoreo, también pueden incluir:

1. Elaboración participativa de planes emergencia y contingencia
2. Planes de coordinación y de intervención para rescate y socorro
3. Entrenamiento y capacitación

4. Medidas infraestructurales y logísticas (almacenamiento de equipos y herramientas, mantenimiento de los mismos, otros)
5. Sistemas de alerta temprana

Asimismo, el desarrollo y la puesta en funcionamiento de conceptos de transferencia de riesgos también forman parte de las medidas de prevención/mitigación y de preparación.

Contexto de los Planes de Contingencia⁵

Los planes de contingencia – PC obedecen a un contexto específico de aplicación, referido a situaciones, elementos causales de estas y acciones definidas previamente para su control y recuperación, la descripción de contexto de los planes debe desarrollar los siguientes aspectos específicos:

Descripción de Características de la región
Afectación e Implicaciones
Acción global prevista respecto a la situación

Un Plan de Contingencia es la definición previa de la forma como se atenderá un evento específico, por parte de las instituciones del SNPAD y los sectores comunitarios afectados por una amenaza, controlando para ello la situación derivada de la emergencia y aplicando medidas de recuperación respecto a los efectos particulares ocasionados por el evento ocurrido.

¿Para que sirven los Planes de Contingencia?

Un Plan de Contingencia esta orientado al control inmediato de situaciones que puedan presentarse o se hayan presentado, afectando personas, infraestructura o sistemas de una comunidad o grupo humano en una situación específica.

Su aplicación facilita los procedimientos de asistencia humanitaria haciendo eficiente la distribución del talento humano y el uso de recursos en relación con el perfil requerido por cada situación.

Los términos en que se define facilitan la organización de las operaciones, así como el desarrollo de la logística de soporte para cada situación, lográndose mejores tiempos de respuesta y resolución de los eventos de emergencia, con mayor beneficio para los afectados.

Su definición sencilla y oportuna, permite a todas las personas involucradas en la situación, comprender de manera más específica, su intervención con respecto a los demás operadores del plan, igualmente aumenta los niveles de seguridad y disminuye la incertidumbre y ambigüedad en las labores humanitarias efectuadas.

⁵ *Lineamientos para Implementar Planes de Emergencia y Contingencia, Documento S-3107 actualizado a 2002. Cruz Roja Colombiana - Dirección General de Operaciones y Socorro Nacional*

La aproximación anticipada a los procedimientos que deben emplearse para la atención de un evento de emergencia, permite efectuar un precalculo eficiente de los recursos logísticos, insumos y talento humano requerido, así como de las dinámicas y procesos que será necesario efectuar.

Para lograr la consolidación de los planes de contingencia es necesario considerar que estos no son necesariamente un documento, y aunque resulta necesario disponer de ellos de manera escrita y apoyada en esquemas y mapas, su mayor valor se logra cuando las personas involucradas conocen y coinciden previamente con sus términos de responsabilidad y acción.

Asimismo se debe tener en cuenta que no existen Planes de Contingencia estandarizados que se puedan multicopiar y aplicar sin esfuerzo, cada situación requiere pensar en particular en términos de personas, acciones y logística adecuada de manera específica. Cada Plan de Contingencia es un arreglo previo de acciones para una situación en particular, estos planes comparten entre si Procedimientos Operativos Normalizados (PON) que deben ser efectuados mediante protocolos similares para cada situación.

El Plan debe por lo tanto integrar y presentar de manera sencilla, gráfica y específica, todos los elementos de tipo operacional acordados y requeridos para superar una situación de crisis en particular.

PLANES DE CONTINGENCIA EN INCENDIOS FORESTALES - PCIF

La formulación de los planes de contingencia se incorpora en el Decreto 919 de 1989, en su artículo 13, en donde se plantea la necesidad de elaborar los mismos para facilitar la prevención o para atender adecuada y oportunamente los desastres probables, resaltando la necesidad de tomar como base para su elaboración los análisis de vulnerabilidad.

Para el caso particular de los incendios forestales se considera que un plan de contingencia es un instrumento que permite estar preparados y planificar la forma de intervención antes, durante y después de las temporadas de incendios forestales. El Plan de Contingencia en Incendios Forestales – PCIF debe definir los procedimientos operativos específicos y preestablecidos de coordinación, alerta, movilización y respuesta ante la manifestación o la inminencia de un incendio forestal; así como los recursos, las instituciones ejecutoras y responsables con el objeto de dar una respuesta rápida, oportuna y ordenada a situaciones de emergencia generadas por estos eventos.

El PCIF debe integrar y optimizar los esfuerzos y recursos de las entidades públicas regionales y locales; asimismo debe brindar pautas dinámicas y de ajuste permanente para que el gobierno departamental, municipal, los organismos de socorro, las organizaciones no gubernamentales y la comunidad se organicen, definan responsabilidades y protocolos de acción en la previsión y atención oportuna de los incendios forestales con la intención de evitarlos o por lo menos mitigar los desastres ambientales y ecológicos causados por ellos.

Estas acciones requieren de una acción coordinada y concertada entre las instituciones que actúan en cada región, para así obtener el máximo beneficio de los recursos humanos, técnicos y financieros que estén disponibles.

Entonces el PCIF debe entenderse como un instrumento planificador enmarcado en la Gestión del Riesgo por incendios forestales, que conduce al planeamiento y aplicación de políticas, estrategias, instrumentos y medidas orientadas a prever, reducir y controlar los efectos adversos de los incendios forestales; por medio de actividades de prevención, mitigación y preparación para la atención del evento y restauración de las áreas afectadas.

¿Quién es el responsable del PRCIF?

Las Corporaciones Autónomas Regionales, las de Desarrollo Sostenible y las Autoridades Ambientales de los Grandes Centros Urbanos son las responsables de liderar y coordinar el proceso para la elaboración, aprobación y seguimiento del PRCIF, conjuntamente con las Gobernaciones y las Alcaldías estructurarán e implementarán los Planes de Contingencia departamentales y municipales en Incendios Forestales, a través de los Comités Regionales y Locales de Prevención y Atención de Desastres-CREPAD y CLOPAD respectivamente; acopiarán la información de su jurisdicción, adelantarán gestión en temas de planificación y ejecutaran programas de capacitación, investigación e implementarán las campañas de difusión y educación ambiental en su territorio.

¿Cuál es el contenido del PRCIF?

CONTENIDO: PLAN DE CONTINGENCIA EN INCENDIOS FORESTALES	
TITULO	DESCRIPCION
1. Resumen ejecutivo	Síntesis del plan, su finalidad y contenido general.
2. Introducción	Propósito, descripción del proceso de planificación, descripción de la dinámica que culminó en la elaboración y posterior actualización del PRCIF
3. Antecedentes de la problemática de la región	Historia, descripción de eventos pasados efectos causados por los incendios forestales, posibles causas asociadas, entre otros.
4. Objetivo y alcances	Definición de la finalidad del PCIF; Definición de los límites del Plan según etapas, p ej: el PCIF proporciona directrices para actuar en el momento en el que se presenta un incendio, mas no da directrices para la restauración de áreas afectadas.
5. Cobertura del PRCIF	Definición de la Jurisdicción sobre la cual será aplicado el PRCIF
6. Diagnostico	6.1 Aspectos institucionales <ul style="list-style-type: none"> • Marco normativo regional y local • Organización institucional • Coordinación interinstitucional • Funciones y responsabilidades de acuerdo con las competencias de cada entidad • Canales de comunicación
	6.2 Aspectos biofísicos y socioculturales <ul style="list-style-type: none"> • Aspectos topográficos • Caracterización de la cobertura vegetal • Clima • Uso tradicional del fuego • Ecosistemas estratégicos, áreas protegidas, reservas regionales, áreas de manejo especial, reservas indígenas • Actividades agropecuarias de la región • Infraestructura presente en la región
	6.3 Recursos disponibles <p>Inventario de recursos comprendido por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recursos institucionales • Personal capacitado y disponible • Equipamiento disponible • Inventario actualizado de equipos y herramientas (responsables, cantidad y estado) • Directorio de responsables actualizado (institución, localización)
7. Procedimiento operativo para la atención de incendios forestales	En esta sección se deben dejar claramente definido los pasos a seguir operativamente con el objetivo de controlar el incendio. Debe ir dirigida a las entidades operativas (Bomberos, brigadas forestales, entidades de socorro, Fuerzas Militares y de Policía) de acuerdo con sus competencias. Este se desarrollara con base en los lineamientos establecidos en el Plan Nacional de Contingencia en Incendios Forestales – PNCIF (Lineamientos Operativos para la Atención, Control y Liquidación de Incendios Forestales.)
8. Zonificación y análisis para la definición de áreas con prioridad de protección.	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de amenaza • Análisis de vulnerabilidad • Análisis de riesgo

	<ul style="list-style-type: none"> • Prioridad de protección <p>Igualmente es importante hacer énfasis en que en esta sección del documento se debe incluir de manera indicativa la cartografía generada.</p>
10. Programas	<p>Los programas formulados deben orientarse a la atención, control y respuesta frente a los incendios forestales; estos deben incorporar estrategias en la etapa preparatoria, de respuesta y una posterior evaluación de las acciones realizadas. Es necesario especificar: Responsables, tiempo de ejecución (corto, mediano, largo) y los recursos requeridos para el cumplimiento de los proyectos contemplados en los programas, así como las fuentes de financiación.</p> <p>Los programas que desarrolle el plan deben formular metas e indicadores de gestión e impacto que permitan medir el avance del plan.</p>
11. Anexos	<ul style="list-style-type: none"> • Cartografía básica • Mapa de amenaza, vulnerabilidad, riesgo y prioridad de protección • Formatos • Formatos de reporte de incendios (IDEAM)

Metodología para la formulación de los PRCIF

En primer lugar es necesario aclarar que a pesar de que sobre las Autoridades Ambientales recae la responsabilidad de liderar y coordinar el proceso para la elaboración, aprobación y seguimiento del PRCIF, la normatividad establece que los CREPAD y CLOPAD serán los responsables de formular los planes de contingencia para los desastres probables. Este proceso se enmarca en la normatividad vigente y en los instrumentos políticos que contemplan el tema (Plan Nacional de Desarrollo Forestal, PNPCIFRA, el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010 entre otros) pero estos elementos por si solos no bastan cuando no hay voluntad política, por eso este último elemento puede considerarse como la base para la formulación y posterior implementación del PCIF.

La Autoridad Ambiental competente debe liderar los procesos de concertación con los Gobiernos Departamentales y Locales, sin dejar de lado en ningún momento a las entidades de socorro como son los Bomberos, la Defensa Civil y la Cruz Roja, asimismo debe involucrar al sector privado, la sociedad civil y Parques Nacionales Naturales, así como a las Fuerzas Militares y de Policía. Este proceso de concertación busca hacer participe a todas a las instituciones relacionadas con la prevención y atención de incendios forestales en la formulación del PRCIF, con ello se pretende la generación de compromisos, la definición de roles institucionales y responsabilidades en cuanto a la implementación del plan. El fin último de la concertación es fomentar la articulación y cohesión entre las entidades y actores relacionados con la problemática de los incendios forestales.

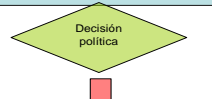
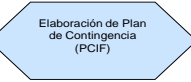
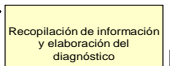
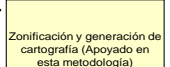
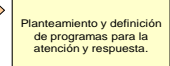

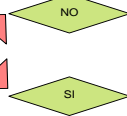

Una vez superadas estas etapas puede darse inicio a la elaboración del plan, para ello se sugiere conformar un equipo de trabajo integrado por profesionales y técnicos conocedores de la región y con experiencia en el tema de incendios forestales.

Una vez formulado el Plan este debe ser socializado y validado con todos los actores que participaron en el proceso de concertación, una vez validado debe ser presentado al MAVDT para

su revisión final, de acuerdo a las observaciones realizadas por este el PRCIF deberá ser ajustado para su aprobación final por parte de la Autoridad Ambiental competente o de la Gobernación por medio de una Ordenanza Regional u otro instrumento legal que le de piso jurídico al PRCIF.

Para elaborar un PRCIF se considera necesario desarrollar como mínimo las etapas que se presentan en figura No 1.

FIGURA No 1. FASES PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA EN INCENDIOS FORESTALES

FASES	DESCRIPCION	ENTIDADES RESPONSABLES
	<p>Los dirigentes de las entidades territoriales y ambientales deben presentar interés y disposición para la elaboración e implementación del PCIF.</p>	<p>Entes territoriales (CREPAD-CLOPAD), Autoridades Ambientales.</p>
	<p>A partir de la decisión política se va formando las condiciones necesarias para impulsar la formulación del PCIF. Las entidades responsables deben realizar acuerdos para la elaboración del PCIF y para someterlo a las revisiones que este requiera.</p>	<p>Entes territoriales, Gobernaciones, Alcaldías (CREPAD-CLOPAD), Autoridades Ambientales, Organismos de socorro</p>
	<p>Durante esta fase se consolidará la información de la jurisdicción del PCIF para plantear acciones encaminadas a mejorar la respuesta en el momento en el que se detecta un incendio forestal.</p>	<p>Entes territoriales, Gobernaciones, Alcaldías (CREPAD-CLOPAD), Autoridades Ambientales, Organismos de socorro</p>
	<p>Generar un panorama detallado acerca de la situación en la jurisdicción del PCIF, así como la definición de zonas prioritarias de protección.</p>	<p>Entes territoriales (CREPAD-CLOPAD), Autoridades Ambientales</p>
	<p>Definición de los mecanismos para focalización de la atención y los recursos. (Humanos, equipamiento y maquinaria, entre otros.) Formulación de directrices para la puesta en marcha y la implementación del PCIF según las competencia de las entidades involucradas y definiendo el aporte de cada una de ellas.</p>	<p>Entes territoriales (CREPAD-CLOPAD), Autoridades Ambientales, entidades operativas y organismos de socorro</p>
	<p>Dar a conocer el Plan a todos los actores involucrados, igualmente comprende el ajuste según las observaciones que se le realicen al PCIF.</p>	<p>Entes territoriales (CREPAD-CLOPAD), Autoridades Ambientales, entidades operativas.</p>
	<p>El PCIF debe ser enviado al MAVDT con el fin de que sea revisado y que se le otorgue un visto bueno. La aprobación del documento debe realizarse por acto administrativo de los entes territoriales y/o de las Autoridades Ambientales.</p>	<p>Entes territoriales (CREPAD-CLOPAD), Autoridades Ambientales, entidades operativas.</p>
	<p>Puesta en funcionamiento de los programas propuestos en el PCIF en coordinación con las autoridades y entidades competentes.</p>	<p>Entes territoriales (CREPAD-CLOPAD), Autoridades Ambientales, entidades operativas.</p>

DIAGNÓSTICO

El diagnóstico comprende elementos que deben describir los aspectos institucionales, biofísicos y socioculturales y lo referente al inventario de recursos disponibles en la zona.

Aspectos institucionales

Se busca que a través del desarrollo de este componente se identifiquen las instituciones que tienen competencia en la prevención y atención de incendios forestales, determinar que entidades cumplen realmente las funciones que le son asignadas por ley, así como precisar sus funciones y finalmente determinar como potenciar las acciones desarrolladas por los diferentes actores involucrados en el tema. Asimismo busca describir y evaluar el estado actual de la organización institucional frente a la atención de los incendios forestales. Este componente se desarrollará a través de los formatos 1, 2 y 3, los cuales se proponen para recopilar la información.

Para definir con precisión las funciones de las entidades relacionadas deben usarse como sustento la normatividad vigente, así como algunos instrumentos de política (ver anexo 1.)

Aspectos biofísicos y socioculturales

Busca conocer, determinar, evaluar y describir de forma integral la información sobre los aspectos geográficos, biofísicos, socioculturales y ambientales, así como los centros urbanos y la infraestructura presentes en la zona.

Este componente se desarrollará a través de los formatos 4 al 9, los cuales se proponen para recopilar la información solicitada.

Recursos disponibles

De otro lado es necesario determinar los recursos disponibles para la prevención y atención de incendios forestales (personal, equipos, vehículos, herramientas e insumos). Este componente se desarrollará a través de los formatos 10 al 14, los cuales se proponen para recopilar la información solicitada.

Aspectos institucionales

Formato No 1. Identificación de actores participantes en la prevención y atención de IF

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	FUNCIONES-COMPETENCIAS	¿CUALES REALIZA?	¿CÓMO POTENCIARLAS?

En este formato se deben identificar las instituciones que actúan en la prevención y atención de incendios forestales, es necesario precisar cuales son las funciones de cada una de ellas. Finalmente deben proponerse recomendaciones que permitan potencializar la gestión de estas entidades.

Aspectos institucionales
Formato No 2. Identificación de entidades que deben participar en la prevención y atención de IF

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	¿QUÉ FUNCIÓN DEBERÍA DESEMPEÑAR?

En este formato deben mencionarse las entidades que deberían participar en el tema de la prevención y atención de incendios forestales pero que en la actualidad no lo hacen, asimismo se deben identificar cual es la función que debe desempeñar dicha institución.

Aspectos institucionales

Formato No 3. Evaluación de la estructura operativa para la prevención y atención de IF

ESTRUCTURA ACTUAL	PROTOCOLO PNCIF
Evaluación:	Evaluación:

Realizar un bosquejo de la estructura que opera actualmente el tema de los incendios forestales, compararla con el protocolo desarrollado en el PNCIF del 2008. Determinar como conducir su estructura actual a una igual o similar a la propuesta del PNCIF.

Aspectos Biofísicos y Socioculturales
Formato No 4. Información acerca de la cobertura Vegetal

TIPO DE COBERTURA VEGETAL	ECOSISTEMAS PRESENTES	LOCALIZACIÓN	EXTENSIÓN

A través de este formato se busca recopilar la información de la cobertura vegetal presente en el área, los ecosistemas presentes y su localización. En lo posible esta información debe sustentarse en cartografía actualizada.

Aspectos Biofísicos y Socioculturales
 Formato No 6. Aspectos Biofísicos y Socioculturales que pueden generar IF
 Formato No 5. Actividades Agropecuarias

CLASE DE ACTIVIDAD	LOCALIZACIÓN	MESES DE OCURRENCIA	FIN CULTURAL
LOCALIZACIÓN		ACTIVIDADES AGROPECUARIAS	
		DESCRIPCIÓN	

Reseñar los principales cultivos de la región y las distintas actividades agropecuarias que se desarrollan en la zona de estudio.

El formato busca identificar las actividades socioculturales relacionadas con el uso del fuego como quemas intencionales, pirotecnia, actividades de caza (cuando empleé el fuego) u otras que considere pertinentes.

Aspectos Biofísicos y Socioculturales
Formato No 7. Lista de infraestructura presente en la zona

CLASE DE INFRAESTRUCTURA	NOMBRE	LOCALIZACIÓN (MUNICIPIOS INVOLUCRADOS)

Desarrollar una lista que relacione la infraestructura presente en la región como son: la red vial, las redes de transmisión eléctrica, los oleoductos, gasoductos, aeropuertos, helipuertos, bases militares entre otras. Puede mencionarse la infraestructura que se considere relevante para el tema de estudio.

Aspectos Biofísicos y Socioculturales
Formato No 8. Información Climática de la zona

LOCALIZACIÓN	ESTACIONES METEOROLÓGICAS	MESES SECOS	MESES LLUVIOSOS

En el formato debe describirse la información correspondiente a la época de invierno y de verano, deben relacionarse los meses respectivos. Asimismo mencionar si en la zona hay estaciones meteorológicas que proporcionen datos confiables.

Aspectos Biofísicos y Socioculturales
Formato No 9. Áreas Protegidas (AP) presentes en la zona

NOMBRE Y CATEGORÍA DEL AREA PROTEGIDA	LOCALIZACIÓN (MUNICIPIOS)	EXTENSIÓN	SERVICIO DEL AP DENTRO DE LA ZONA

Registrar la información de las Áreas Protegidas – AP (de orden estratégico, local, regional y nacional), las zonas de reserva forestal, los distritos integrados manejo, de conservación de suelos, áreas de interés público, las reservas de la Sociedad Civil, etc.

Recursos disponibles
Formato No 10. Recursos Institucionales

INSTITUCIONES	¿QUÉ SERVICIOS PRESTAN?	COBERTURA

Realizar una lista de las instituciones que actúan en la prevención y atención de incendios forestales, deben precisarse los servicios que prestan, así como su cobertura (local o regional) p ej. Defensa Civil, Bomberos etc.

Recursos disponibles
Formato No 11. Centros de Atención Médica

NOMBRE DEL CENTRO DE ATENCIÓN	COBERTURA	NIVEL DE ATENCIÓN	LOCALIZACIÓN

Elaborar una lista de los centros de atención médica, puestos de salud y otros, precisando su ubicación, los niveles de atención y su cobertura.

Recursos disponibles
Formato No 12. Cobertura Radial

EMISORAS	LOCALIZACIÓN (Municipio, dirección, teléfono de contacto)	FRECUENCIA	COBERTURA

Elaborar una lista de las emisoras radiales ubicadas en la zona, precisando su localización, frecuencia de transmisión y la cobertura de las mismas. Si se considera necesario pueden incluirse las frecuencias de entidades de carácter operativo.

Recursos disponibles
Formato No 13. Recursos disponibles para la atención y prevención de IF

INSTITUCIONES APORTANTES	LOCALIZACIÓN SEDE PRINCIPAL	LOCALIZACIÓN SEDE REGIONAL	¿QUÉ RECURSOS APORTAN?

Mencionar las instituciones que contribuyen con diferentes tipos de recursos (equipos, personal, apoyo técnico, materiales, económico, etc.) En caso de considerarse necesario pueden mencionarse otras instituciones que por su naturaleza podrían o deberían aportar recursos.

Recursos disponibles
Formato No 14. Existencia de Equipos y Herramientas

LISTA DE ELEMENTOS	CANTIDAD	ESTADO	ENTIDAD RESPONSABLE	UBICACIÓN

Realizar una lista de los equipos, herramientas e insumos con los cuales se cuenta en la zona para la atención de los incendios forestales; precisar su ubicación, cantidad disponible, estado y la entidad responsable de los mismos.

ZONIFICACIÓN

La zonificación en un sentido amplio, indica la subdivisión de un área geográfica en sectores homogéneos respecto a ciertos criterios, la selección de los mismos dependerá de las características de la región y del conocimiento del zonificador acerca de las particularidades del área. Algunos de los criterios que pueden ser considerados se presentan a continuación:

- *Límite municipal*
- *Las cuencas hidrográficas*
- *El tipo de cobertura*
- *Los ecosistemas presentes*
- *El uso actual de suelo, entre otros*

La zonificación deberá generar un mapa que zonifique el territorio en unidades homogéneas, para cada una de las mismas será necesario determinar la vulnerabilidad, la amenaza y el riesgo frente a incendios forestales, para finalmente determinar la Prioridad de protección de cada una de las unidades. El fin de la zonificación es determinar las zonas en las cuales se debe priorizar la atención en el momento en que ocurra un incendio forestal, igualmente permite definir las zonas con mayor vulnerabilidad lo cual es de gran utilidad a la hora de canalizar recursos y esfuerzos para que las áreas identificadas puedan prepararse para estos incidentes. Las áreas prioritarias corresponden a zonas del territorio que por sus características ambientales, ecológicas, sociales, culturales y estratégicas constituyen la mayor prioridad de protección para el estado, en relación con la ocurrencia y daño de los incendios forestales.

Para desarrollar lo anterior se propone la siguiente metodología, desarrollada en el 2008 de acuerdo a los avances realizados en la materia, si bien es cierto que la metodología propuesta en este documento dista de la que hasta ahora ha venido utilizándose (Metodología para la prioridad de la protección) no implica que el otro método no pueda seguir utilizándose, ni que las zonificaciones realizadas bajo esta metodología deban volver a plantearse, lo que se pretende a través de esta propuesta metodológica es involucrar los nuevos elementos con los que cuenta el país en materia de gestión de riesgos, así como trabajar en concordancia con la metodología que viene siendo utilizada para la formulación del “Mapa Nacional de Riesgos en Incendios Forestales 2009”.

ETAPAS GENERALES DE LA METODOLOGÍA

La metodología se fundamenta en la realización de la evaluación de cada uno de los componentes del riesgo (amenaza y vulnerabilidad), a través de una metodología paramétrica, con enfoque espacial apoyada en sistemas de información geográfica, que pondere y califique secuencialmente los diversos factores generadores de amenaza y vulnerabilidad a incendios forestales, para llegar a la identificación de riesgos.

Una vez generada la identificación de riesgos, mediante análisis de estos productos se podrá generar los diferentes escenarios de riesgo, los cuales mediante cruce, ponderación y clasificación permite la realización del mapa de prioridades de protección frente a incendios forestales.

Figura 2. Interrelación entre los factores de amenaza de incendios de la cobertura vegetal

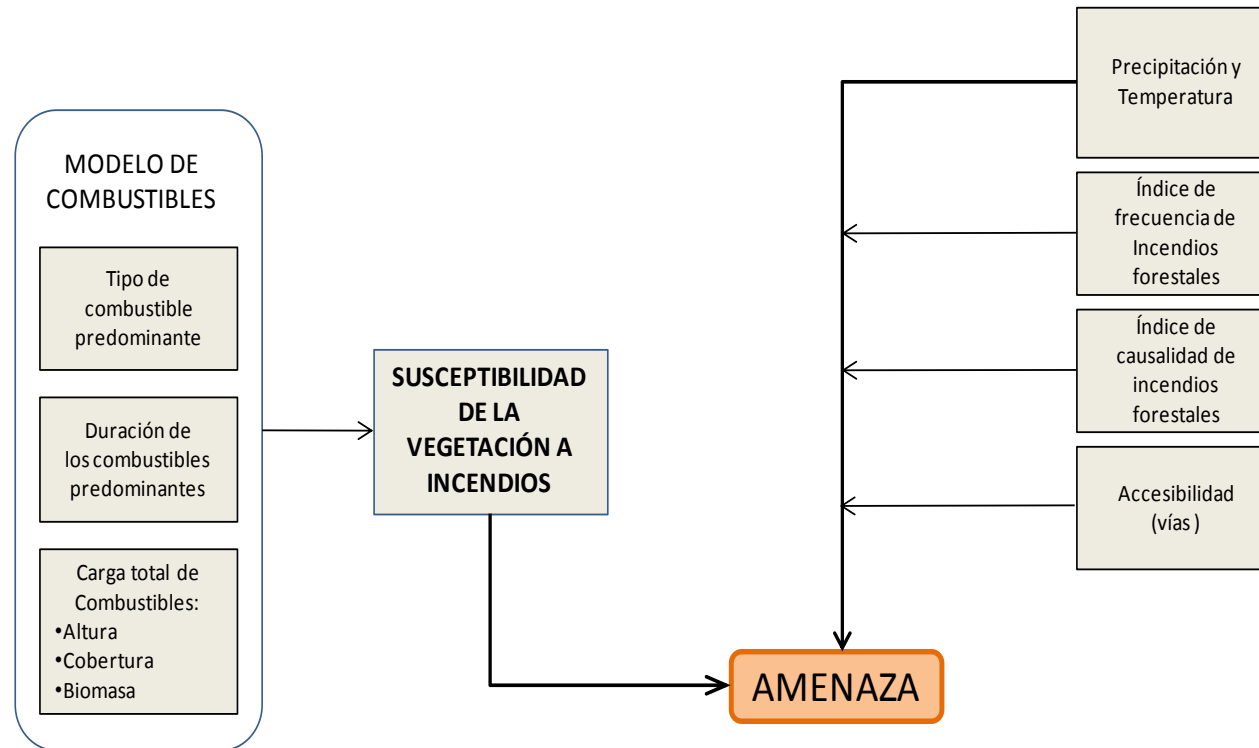


Figura 3. Evaluación, definición y zonificación de la vulnerabilidad frente a incendios forestales

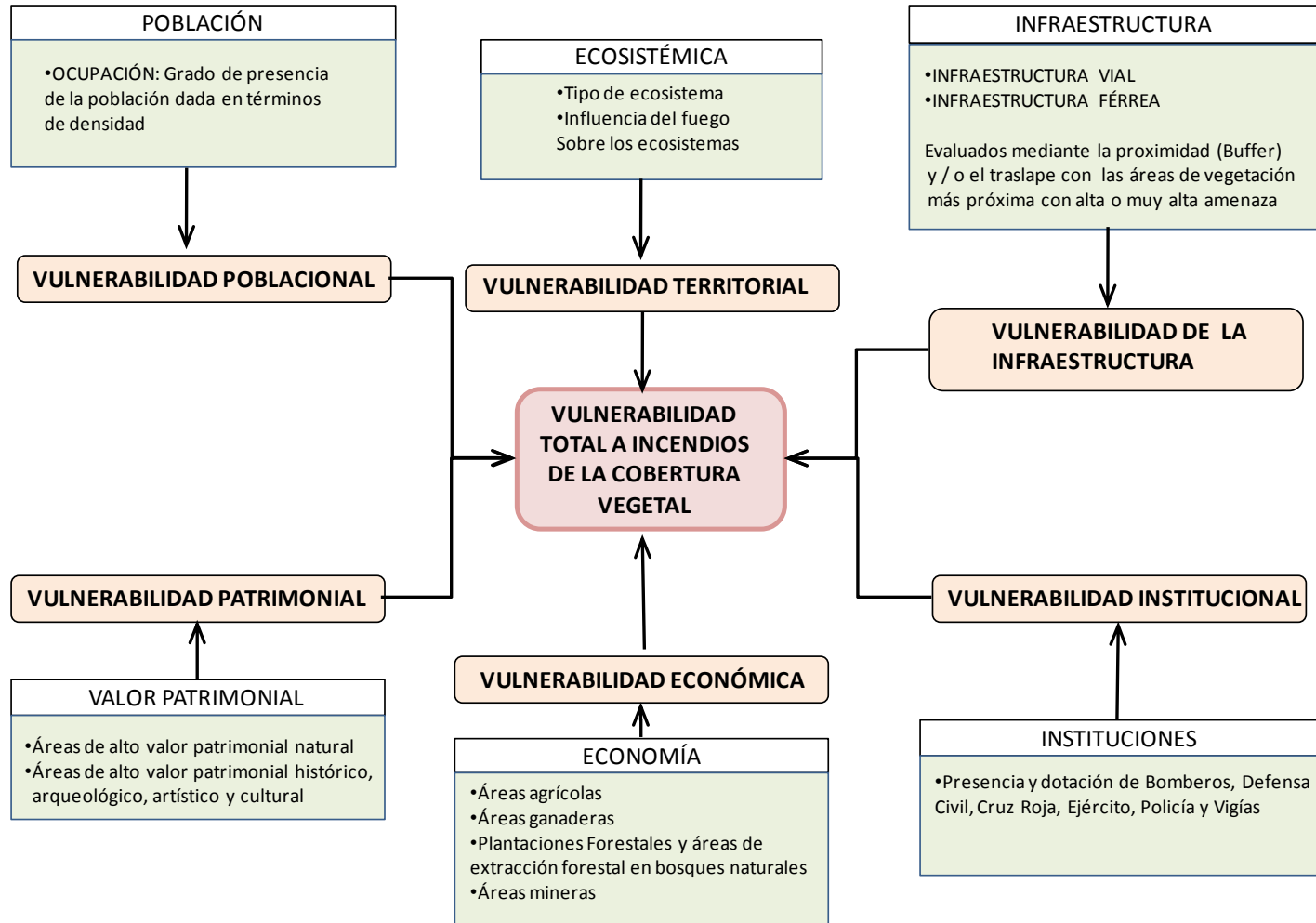
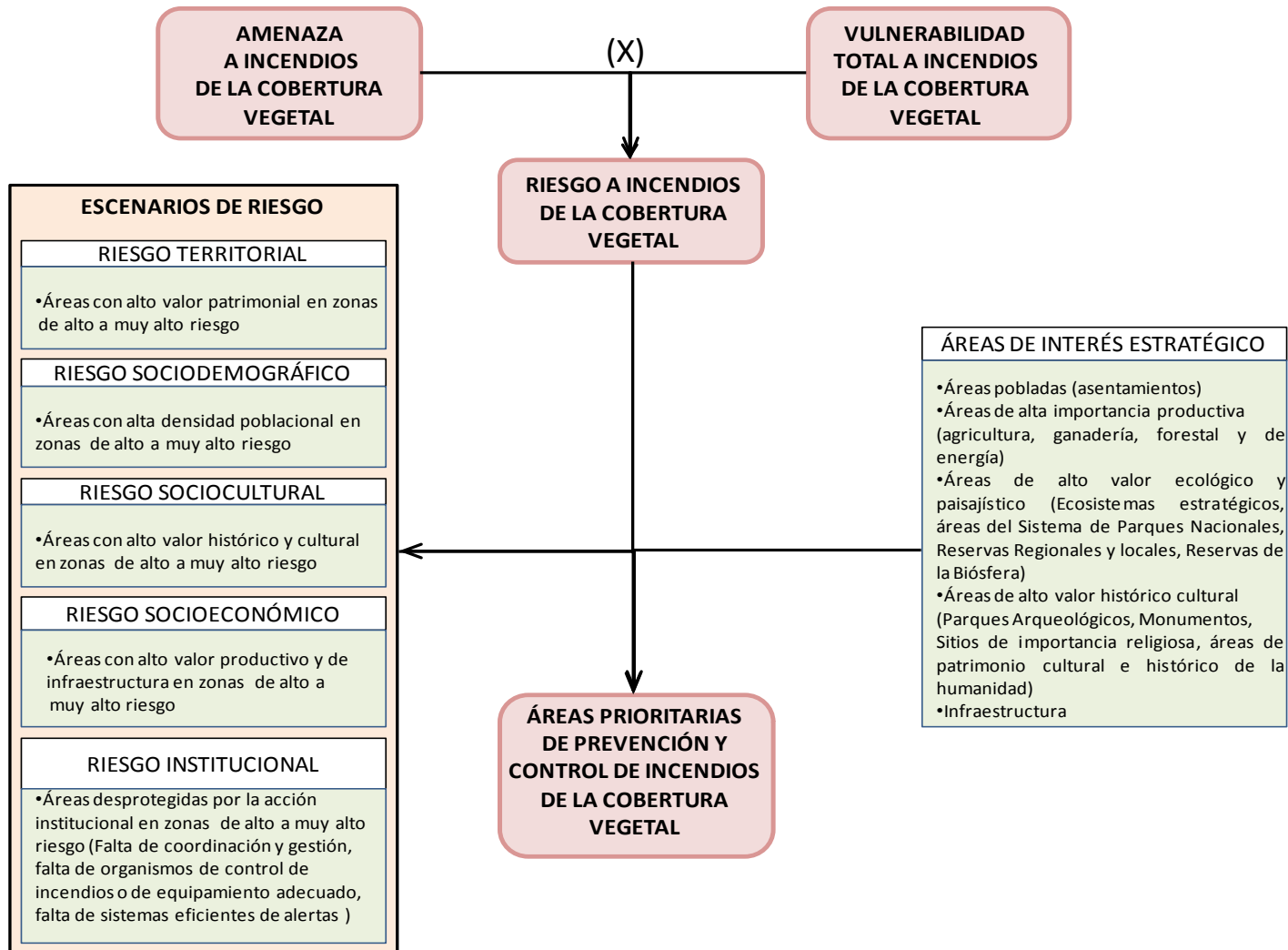


Figura 1. Evaluación, definición y zonificación del riesgo de incendios forestales



○ **Evaluación de la amenaza**

La evaluación de la amenaza se realizará a partir de la zonificación y calificación de los siguientes factores propios del territorio, que le confieren una mayor o menor probabilidad de ser afectados por incendios:

- ✓ Susceptibilidad de la cobertura vegetal a los incendios

La susceptibilidad de la cobertura vegetal, se analiza mediante la identificación y valoración de la condición pirogénica de la vegetación, según lo propuesto en el modelo de combustibles desarrollado para Colombia por Páramo, 2007.

El modelo de combustibles representa la condición pirogénica de la vegetación colombiana, aspecto clave en la evaluación del comportamiento de nuestros ecosistemas frente al fuego, tanto en el inicio de un incendio, como en la modelación del comportamiento del fuego, en caso de presentarse eventos de esta índole.

El modelo de combustibles desarrollado, se estructuró mediante una clasificación jerárquica, conformada por los siguientes factores:

- Tipo de combustible vegetal predominante por bioma y ecosistema: Tipo de cobertura vegetal y biotipo dominante
- Duración del tipo de combustible dominante: Duración en horas de cada tipo de combustible, definidos en horas de ignición (1 hr, 10 hr, 100 hr),
- Carga total de combustibles: Caracterización cualitativa dependiente de la correlación de la altura en metros, cobertura en valores porcentuales, biomasa aérea en Ton/ha y humedad media de la vegetación obtenida a través de una distribución cualitativa de los rangos obtenidos a partir del índice de vegetación NDII. Este último nivel define el modelo de combustible para una determinada unidad de vegetación.

- ✓ Condiciones climáticas

El clima es uno de los factores de fundamental importancia en la generación y la propagación de los incendios forestales ya que determina la duración y la severidad de las estaciones secas y calurosas en un área geográfica determinada, lo cual influye directamente sobre la humedad y la cantidad de combustible presente, ya que la humedad hace que la vegetación sea más o menos resistente a la afectación del fuego, lo que conlleva a que exista una mayor disponibilidad de combustible de fácil ignición y con mayor probabilidad de ser afectado por el fuego, razones que posicionan las condiciones climáticas como factor de utilización indispensable para la evaluación de la amenaza.

Los factores climáticos de mayor influencia en la generación y propagación de incendios forestales son la Temperatura media multianual y la Precipitación media multianual, bajo condiciones normales y bajo la incidencia de anomalías climáticas como el Fenómeno del Niño.

✓ Frecuencia

A partir de la información contenida en los partes de incendios acaecidos durante el periodo 1986-2005, se realiza el análisis de la frecuencia-causalidad, a través del índice que refleja la frecuencia de incendios (Índice de Frecuencia), referido al área municipal; aplicando la relación que se muestran a continuación:

$$Fi = \frac{1}{a} \sum_{1}^a ni$$

Fi: Frecuencia de incendio

a: Número de años

ni: Número de incendios de cada año

✓ Accesibilidad

Expresada como la densidad vial, este factor se considera parte de la amenaza, debido a que es fundamental en la generación de la probabilidad de que la población pueda llegar a las áreas forestales y generar focos de incendio.

La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** 2, muestra el diagrama de flujo que interrelaciona los factores de amenaza de incendios de la cobertura vegetal.

Información Requerida

Para la realización de la evaluación de amenazas de incendios forestales se requiere de la siguiente información cartográfica:

- Mapa base que contenga límites político administrativos, centros poblados, hidrografía, curvas de nivel, vías)
- Mapa de cobertura vegetal
- Mapa de precipitación media multianual (isoyetas)
- Mapa de temperatura media multianual (isotermas)
- Mapas históricos de existencia de incendios forestales a nivel municipal (cantidad de incendios y causas de los mismos)
- Mapa vial

Adicionalmente según sea posible, se pueden incorporar otras variables no consideradas en el presente protocolo como:

- Dirección de vientos predominantes
- Velocidad de vientos predominantes
- Pendientes
- Brillo solar

Procesamiento (metodología para el análisis de la amenaza)

La clasificación y posterior calificación de la susceptibilidad⁶ de la vegetación (como factor fundamental de la amenaza), a incendios forestales se realiza a partir de la información obtenida del análisis de la condición pirogénica de la vegetación colombiana, basado en el modelo de combustibles desarrollado por Páramo 2007. Para ello se lleva a cabo una calificación de los factores de mayor relevancia que caracterizaron la condición pirogénica y que tienen una alta importancia en el establecimiento de la susceptibilidad.

El procedimiento a seguir para la determinación de la susceptibilidad, es el siguiente:

Paso 1. Generación del mapa de tipo de combustibles

A partir del mapa de cobertura vegetal, generar una reclasificación mediante la interpretación de los tipos de cobertura, según los tipos de combustibles dominantes y generar para cada de ellos un valor de calificación de acuerdo al siguiente cuadro:

TIPO DE COMBUSTIBLES	CALIFICACIÓN
Árboles	2
Árboles y arbustos	3
Arbustos	4
Hierbas	4
Pastos / hierbas	5
Pastos	5
No combustibles	1
Áreas urbanas	1

Paso 2. Generación del mapa de duración de combustibles

A partir del mapa de cobertura vegetal, generar una reclasificación mediante la interpretación de los tipos de cobertura, asignando de acuerdo a las coberturas predominantes una calificación según la duración de los combustibles, de acuerdo al siguiente cuadro:

DURACIÓN DE LOS COMBUSTIBLES	CALIFICACIÓN
No combustibles	1
Áreas urbanas	1
100 horas (Predominio de árboles)	2
10 horas (Predominio de arbustos y hierbas)	3
1 hora (Predominio de pastos)	4

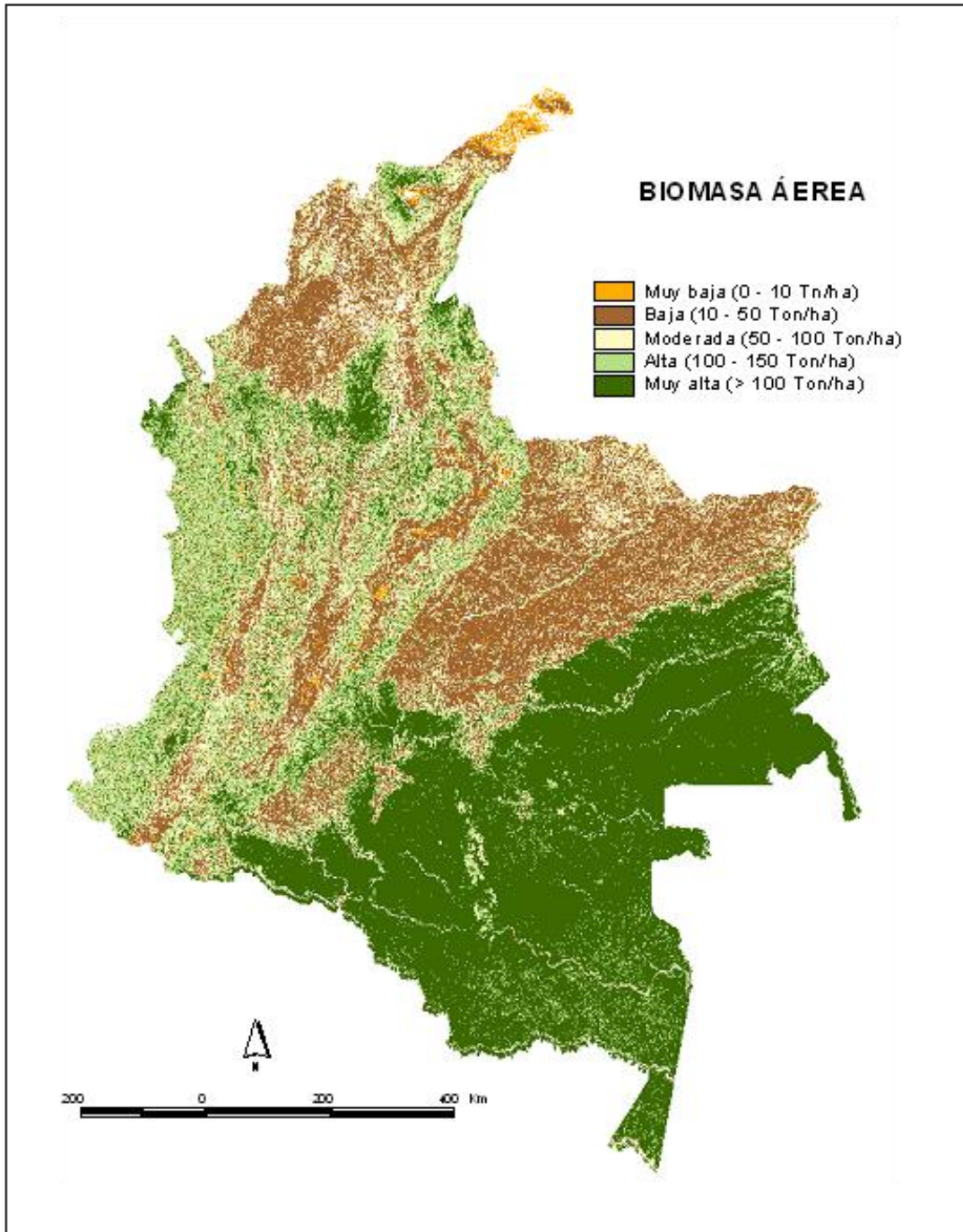
⁶ Los factores incluidos en el proceso se califican en un rango de 1 a 5, otorgándole los mayores valores a aquellos factores que inducen a que exista una mayor susceptibilidad.

Paso 3. Generación del mapa de carga de combustibles

A partir del mapa de cobertura vegetal y de información específica que se tenga sobre la biomasa de los diferentes tipos de cobertura (expresada en toneladas por hectárea) generar una reclasificación de los tipos de cobertura, asignando de acuerdo a las coberturas predominantes y a su contenido de biomasa (carga de combustibles) una calificación de acuerdo al siguiente cuadro:

CARGA TOTAL DE COMBUSTIBLES	CALIFICACIÓN
No combustibles	1
Áreas urbanas (menos de 1 Ton/Ha)	1
Baja (1-50 Ton/Ha)	2
Moderada (50 a 100 Ton/Ha)	3
Muy Alta (más de 100 Ton/Ha)	4

En el caso de no tenerse la información suficiente disponible para realizar la calificación de carga total de combustibles, se puede tomar como referencia la carga de combustibles para cada región en particular a partir del mapa siguiente:



Fuente: Páramo, G.E. 2007. Análisis, Diagnóstico y Elaboración del mapa de susceptibilidad a los incendios de la Cobertura Vegetal en Colombia. Contrato de Consultoría No. 2062372 (MAVDT-FONADE). Informe Final

Paso 4. Generación del mapa de susceptibilidad de la vegetación a incendios

Una vez asignadas las respectivas calificaciones y generados los mapas de tipo, duración y carga de combustibles, se procede a la realización del producto entre cada uno de ellos (álgebra de mapas); el resultado obtenido se agrupa posteriormente en 5 categorías mediante una distribución de frecuencias y a cada grupo se le asigna una calificación que varía entre susceptibilidad muy baja (rango menor) a susceptibilidad muy alta (rango mayor), mediante la siguiente ecuación:

$$SUSC = CAL(tc) * CAL(dc) * CAL(ct)$$

Donde:

SUSC: Susceptibilidad de la vegetación (susceptibilidad bruta)

CAL(tc): Calificación por tipo de combustible

CAL(dc): Calificación de la duración de los combustibles

CAL(ct): Calificación de la carga total de combustibles

Paso 5. Incorporación de variables climáticas como factores fundamentales de la amenaza

Teniendo en cuenta que la susceptibilidad de la vegetación se ve afectada por factores externos de tipo climático que están íntimamente ligados a ella generando variaciones intrínsecas de sus cualidades principalmente en lo que hace referencia a la humedad contenida en los tejidos vegetales (influída directamente por la precipitación, humedad del suelo y temperatura ambiental), se considera necesario generar una calificación de la susceptibilidad bajo las condiciones normales de precipitación y temperatura imperantes en el país.

Para ello, se efectúa un procedimiento similar al de la calificación de la susceptibilidad, para generar los mapas de las variables climáticas a partir de la información de precipitación y temperatura con los cuales se caracterizan climáticamente los ecosistemas colombianos (IDEAM, 2007).

PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (mm)	CALIFICACIÓN
Árido (0-500)	1
Pluvial (>7000)	1
Muy húmedo (3000-7000)	2
Húmedo (2000-3000)	3
Seco (1000-2000)	4
Muy seco (500-1000)	5

TEMPERATURA MEDIA ANUAL (°C)	CALIFICACIÓN
Nival (<1.5)	1
Extremadamente frío (1.5 - 6)	1
Muy frío (6 – 12)	2
Frío (12 – 18)	3
Templado (18 – 24)	4
Cálido (>24)	5

Paso 7. Incorporación de información de carácter histórico sobre los incendios forestales en la evaluación de la amenaza

A partir de la información de estadísticas históricas sobre incendios que se tengan a nivel regional y/o municipal el siguiente paso, consiste en el cálculo de los índices de frecuencia y causalidad de dichos fenómenos. El análisis de la frecuencia-causalidad, se realizan mediante la aplicación de las ecuaciones que se muestran a continuación:

$$Fi = \frac{1}{a} \sum_1^a ni$$

$$Ci = \frac{1}{a} \sum_1^a \frac{\sum_1^a Cnic}{ni}$$

Donde:

Fi: Frecuencia de incendio

a: Número de años

ni: Número de incendios de cada año

Ci: Índice de causalidad

C: Causa específica de cada incendio

nic: Número de incendios por cada causa por cada año

Una vez calculado los 2 índices presentados, se procede a realizar la normalización de los datos (ver generación del mapa de vulnerabilidad total) y su posterior calificación y categorización.

Paso 8. Análisis y evaluación de la accesibilidad

Para este proceso, se debe realizar a partir del mapa vial (vías principales y secundarias), la generación de 4 zonas buffer cada una de 500 m de grosor, una vez generados los buffers, se procede a su calificación para la generación de las amenazas que se pueden presentar sobre la cobertura por efecto de la mayor o menor posibilidad de acceso que se tenga sobre ellas, de acuerdo a los siguientes criterios:

DISTANCIA A LA VÍA (GROSOR DEL BUFFER en m)	CALIFICACIÓN
0 - 500	5
500 - 1000	4
1000 - 1500	3
1500 - 2000	2
Más de 2000	1

Paso 9. Generación del mapa de amenaza por incendios forestales

Con la información generada durante los pasos 1 al 8 mediante procesos de álgebra de mapas se genera una suma ponderada la cual equivale a la amenaza total por incendios forestales.

$$AMENAZA = CAL(tc) + CAL(dc) + CAL(ct) + CAL(ppt) + CAL(t) + CAL(if) + CAL(cs) + CAL(acc)$$

Donde:

AMENAZA: Amenaza total por incendios forestales

CAL(tc): Calificación por tipo de combustible

CAL(dc): Calificación de la duración de los combustibles

CAL(ct): Calificación de la carga total de combustibles

CAL(ppt): Calificación de la precipitación

CAL(t): Calificación de la temperatura

CAL(if): Calificación del índice de influencia

CAL(cs): Calificación del índice de causalidad

CAL(acc): Calificación de la accesibilidad

Una vez realizada la respectiva suma ponderada, se procede a realizar una distribución de frecuencias en 5 rangos para así llegar a categorizar el grado de amenaza entre muy baja (rango menor) a muy alta (rango mayor), considerando las categorías intermedias de baja, moderada y alta, respectivamente.

Evaluación de la vulnerabilidad

Las consecuencias de los incendios desde la perspectiva de Protección Civil requieren un análisis cuantitativo en función de los elementos vulnerables expuestos al fenómeno de incendios forestales: personas, bienes y medio ambiente.

La vida y la seguridad de las personas, los valores de protección de infraestructuras, instalaciones y zonas habitadas, el valor económico de los sistemas forestales y el patrimonio histórico-artístico, son los tipos genéricos de valores a proteger.

Definida la vulnerabilidad como el grado de pérdidas o daños que pueden sufrir, ante un incendio forestal, la población, los bienes y el medio ambiente, la propuesta interpreta la vulnerabilidad a

partir de la población, los valores de protección de infraestructuras e instalaciones, las actividades económicas el patrimonio natural, histórico y cultural y la acción institucional, así como algunos aspectos territoriales.

La figura 3, muestra el diagrama de flujo que interrelaciona los factores de vulnerabilidad de incendios de la cobertura vegetal.

✓ Vulnerabilidad poblacional

Interpreta la vulnerabilidad de la población a partir de los tres indicadores siguientes: Ocupación, Colindancia y Dispersión que por integración determinan la vulnerabilidad poblacional.

Ocupación o grado de presencia de la población, determina el mayor o menor grado de vulnerabilidad que puede darse en un determinado territorio. Se evaluará a partir de la densidad de población tanto urbana como municipal, según la información del censo nacional de población del 2005, generada por el DANE.

Colindancia, desde la perspectiva de Protección Civil en tanto es importante tener localizadas aquellas áreas urbanizadas que entran en contacto con áreas de alta amenaza de incendios de la cobertura vegetal, ya que en caso de incendio forestal podrían peligrar las vidas humanas.

Dispersión, o relación de proximidad o lejanía de los diferentes centros poblados a las áreas de alta amenaza de incendios de la cobertura vegetal, influye igualmente en la vulnerabilidad y marcará el grado de concentración de las medidas preventivas.

✓ Vulnerabilidad territorial

Se entiende como los cambios físicos del suelo, las dinámicas de los asentamientos humanos y las dinámicas socioeconómicas que degradan el territorio o el paisaje, así como el medio ambiente natural y urbano, disminuyendo su nivel de protección frente a las amenazas a que están expuestos. Para efectos de la propuesta metodológica ésta se evaluará mediante dos componentes:

✓ Vulnerabilidad Física

Evaluada a partir de la consideración de los conflictos de uso del suelo, factor que una amenaza de incendios puede potencializar.

✓ Vulnerabilidad Ecológica

Evaluada como la adaptación de los distintos tipos de cobertura vegetal al fuego, es decir, los regímenes del fuego (papel que ejerce el fuego) a los cuales se encuentran sometidos los biomas y ecosistemas colombianos y que los hacen más o menos adaptados a la ocurrencia de un evento.

✓ Vulnerabilidad de la infraestructura

Los posibles peligros para instalaciones, edificaciones e infraestructuras que influyen en la mayor o menor gravedad potencial que puede alcanzar un incendio forestal, se interpretan a través de la presencia o no de determinados elementos tales como vías férreas, aeropuertos, helipuertos, instalaciones de comunicaciones, poliductos, líneas eléctricas y zonas de recreación, entre otras.

✓ Vulnerabilidad patrimonial

Esta dada por los posibles efectos que pudiesen ocasionar los incendios sobre áreas de importancia patrimonial ya sea de patrimonio natural (parques nacionales y reservas, áreas de páramo, cuencas abastecedoras, ecosistemas estratégicos, reservas de la biosfera, etc), o sobre áreas de valor patrimonial histórico, artístico, cultural y religioso (parques arqueológicos, monumentos, etc.).

✓ Vulnerabilidad económica

Expresada como las áreas de importancia en la producción de bienes y servicios que pudiesen ser afectadas por la incidencia de incendios de la cobertura vegetal (áreas de producción agrícola, ganadera, forestal, minera, etc).

✓ Vulnerabilidad institucional

Analiza las debilidades institucionales para la atención de contingencias en incendios de la cobertura vegetal, las cuales pueden relacionarse con la falta de organización y eficiencia de las instituciones a cargo de la gestión de riesgo a nivel regional o local, con la deficiente cobertura de organismos de control y asistencia de desastres, así como por la falta de dotación de equipos especializados para la atención de emergencias.

Dentro de esta categoría de vulnerabilidad se consideran los tiempos de desplazamiento aéreo o terrestre desde los cuarteles o estaciones de los organismos de control (bomberos, defensa civil, cruz roja, etc), a las áreas de mayor amenaza, mediante la generación de isócronas, este factor sólo puede ser evaluado para los niveles regionales y locales.

Atendiendo a la disponibilidad de información, se incluirá dentro de la vulnerabilidad institucional, la evaluación de la capacidad gubernamental para la reconstrucción post-evento (rehabilitación y restauración de áreas degradadas), analizadas a partir de la asignación de presupuesto para estos fines.

Información Requerida

Para la realización de la evaluación de la vulnerabilidad a incendios forestales se requiere de la siguiente información cartográfica:

Mapa base que contenga límites político administrativos, centros poblados, hidrografía, curvas de nivel, vías)

Mapa de densidad de población (urbana y rural)

Mapa de cobertura vegetal

Mapa de uso actual del suelo
Mapa de conflictos de uso del suelo
Mapas de áreas protegidas
Mapas de áreas de manejo especial
Mapas de infraestructura vial, eléctrica, energética, etc
Mapas de localización y áreas de influencia de organismos de socorro

Adicionalmente según sea posible, se pueden incorporar otras variables no consideradas en el presente protocolo como:

Mapa de fragmentación ecosistémica
Mapas de riqueza y rareza ecosistémica
Mapas de distribución de la población
Mapas de principales centros turísticos y de sitios de interés arqueológico, religioso, etc.

Procesamiento (metodología para el análisis de la vulnerabilidad)

El análisis y la evaluación de la vulnerabilidad se realiza mediante los mismos procedimientos expresados en el análisis de amenazas, es decir, a partir de la información cartográfica temática (dependiendo del factor de amenaza), se realizan las reclasificaciones, normalizaciones de variables, ponderaciones y calificaciones a que dieran lugar.

Los pasos a seguir dentro de esta etapa son los siguientes:

Paso1. Generación del mapa de vulnerabilidad poblacional

Mediante la generación de este mapa, se pretende interpretar la vulnerabilidad de la población a partir del indicador de ocupación o grado de presencia de la población. Determina el mayor o menor grado de vulnerabilidad que puede darse en un determinado territorio. Se evaluará a partir de la densidad de población tanto urbana como municipal, según la información del censo nacional de población del 2005, generada por el DANE.

El mapa de población, de esta manera se debe procesar mediante la normalización, categorización y calificación de los datos para así obtener la información espacial de la población vulnerable.

Paso2. Generación del mapa de vulnerabilidad territorial

Para efectos de la propuesta metodológica de zonificación que aquí se expone, ésta se evaluará mediante dos componentes:

Vulnerabilidad Física, a partir de la consideración de los conflictos de uso del suelo, factor que una amenaza de incendios puede potencializar. Para ello se debe realizar una categorización y clasificación del peso que un determinado conflicto de uso haga más o menos vulnerable el territorio. Esta clasificación se realiza sobre el mapa de conflictos y se califica mediante consultas a

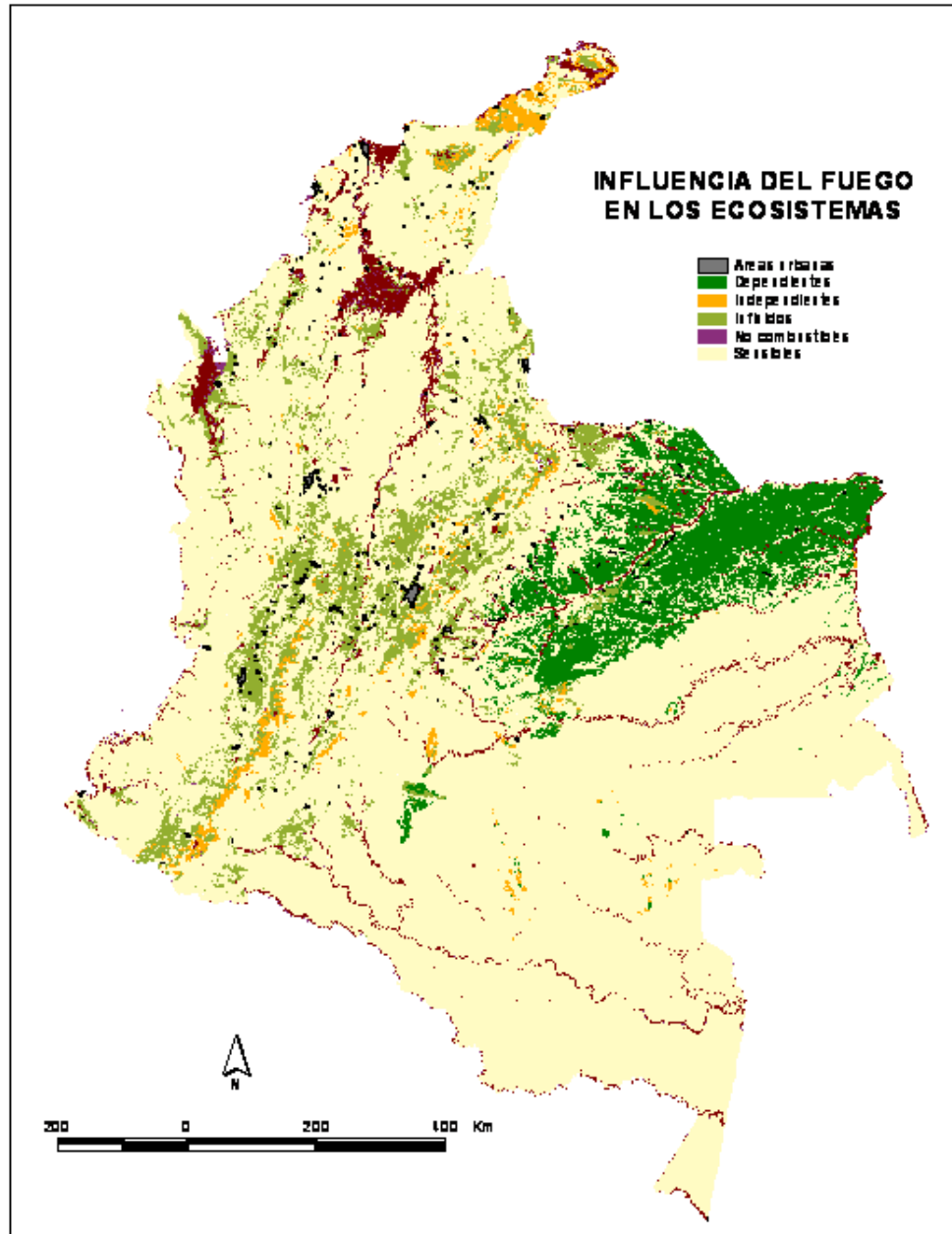
expertos y conocedores de cada región, municipio y departamento, ya que son ellos los verdaderos conocedores de la problemática del uso del suelo relacionada con las vulnerabilidades territoriales.

Vulnerabilidad Ecológica, evaluada como la adaptación de los distintos tipos de cobertura vegetal al fuego, es decir, los regímenes del fuego (papel que ejerce el fuego) a los cuales se encuentran sometidos los biomas y ecosistemas colombianos y que los hacen más o menos adaptados a la ocurrencia de un evento.

Se califica según los siguientes criterios:

INFLUENCIA DEL FUEGO SOBRE LOS ECOSISTEMAS	CALIFICACIÓN
No combustibles	1
Áreas urbanas	1
Independientes	2
Sensibles	3
Influidos	4
Dependientes	5

La distribución espacial de los diferentes ecosistemas según la influencia que el fuego juega sobre ellos se observa en la figura siguiente:



Fuente: Páramo, G.E. 2007. Análisis, Diagnóstico y Elaboración del mapa de susceptibilidad a los incendios de la Cobertura Vegetal en Colombia. Contrato de Consultoría No. 2062372 (MAVDT-FONADE). Informe Final

La vulnerabilidad territorial, por lo tanto corresponde a la suma de los mapas de vulnerabilidad física y ecológica, con su respectiva categorización y calificación.

Paso 3. Generación del mapa de vulnerabilidad territorial

Mediante este proceso se zonifican los posibles peligros para instalaciones, edificaciones e infraestructuras que influyen en la mayor o menor gravedad potencial que puede alcanzar un incendio forestal, se interpretan a través de la presencia o no de determinados elementos tales como vías férreas, aeropuertos, helipuertos, instalaciones de comunicaciones, poliductos, líneas eléctricas y zonas de recreación, entre otras.

Para llevar a cabo la generación de este mapa se siguen los procesamientos realizados en la definición del mapa de amenazas por accesibilidad, sobre la cartografía de infraestructura que se tenga disponible para la región, departamento o municipio.

Paso 4. Generación del mapa de vulnerabilidad patrimonial

Para la realización de este proceso, es necesario contar con los diferentes mapas de áreas protegidas (Parques Nacionales Naturales, Reservas Forestales Nacionales, Reservas Regionales, Departamentales y Municipales), mapas de cuencas abastecedoras de acueductos, mapas de áreas de manejo especial (Resguardos y Reservas Indígenas, Consejos Comunitarios de Comunidades Afrocolombianas, etc).

Estas áreas deberán ser calificadas por su valor de importancia, bajo los criterios de los expertos que se consulten.

Paso 5. Generación del mapa de vulnerabilidad económica

Este mapa se debe generar a partir de la cartografía de uso actual de la tierra, la cual se reclasificará bajo criterios de expertos, con el fin de calificar posteriormente, las áreas de importancia en la producción de bienes y servicios que pudiesen ser afectadas por la incidencia de incendios de la cobertura vegetal (áreas de producción agrícola, ganadera, forestal, minera, etc).

Paso 6. Elaboración del mapa de vulnerabilidad institucional

Atendiendo a la disponibilidad de información, se incluirá dentro de la vulnerabilidad institucional, la evaluación de la capacidad gubernamental para la reconstrucción post-evento (rehabilitación y restauración de áreas degradadas), analizadas a partir de la asignación de presupuesto para estos fines. De igual manera, se debe espacializar (hasta donde sea posible), el área de cobertura que sobre la región tienen los diferentes organismos de socorro (Bomberos, Defensa Civil, Policía, Ejército, Cruz Roja, etc), así como la generación de isócronas o áreas de tiempo de desplazamiento de estos organismos a las zonas con mayor amenaza de incendios.

Paso 7. Generación del mapa de vulnerabilidad total a incendios forestales

Para la generación del mapa de vulnerabilidad total se realizan los siguientes procesos:

Estandarización de los valores de variables: Dado que los valores de representación de cada variable, varían en su definición por el tipo de unidad de medida y para cada unidad espacial de análisis (Paisajes y unidades político administrativas), ya que los umbrales en los cuales se miden son muy variados, bajo procesos de lógica difusa (Fussy), se generan unos criterios de calificación para hacerlos comparables en términos de unidades de análisis, de esta manera se generan cinco rangos de calificación (muy baja, baja, moderada, alta y muy alta), los cuales corresponden a valores numéricos de 1 a 5 respectivamente.

Para efectos del presente protocolo se propone la normalización o estandarización mediante el empleo de la siguiente ecuación:

$$\text{Variable normalizada} = (x - \text{Min}) / (\text{Max} - \text{Min})$$

Donde:

X: Valor de la variable

Min: Mínimo valor de la variable dentro del rango contenido en el mapa

Max: Máximo valor de la variable dentro del rango contenido en el mapa

Definición de valores de ponderación por categoría: Uno de los objetos de realizar el análisis mediante categorías integrales, es el de poder obtener una visión holística y no paramétrica o sectorial del territorio, por esta razón se plantea como mecanismo de integración darle a cada variable un valor de ponderación según sea la participación de cada uno de ellos a la vulnerabilidad. Es decir que aporte tiene cada tipo de vulnerabilidad, a la vulnerabilidad total. Con el propósito de disminuir el grado de subjetividad en esta ponderación, bajo las técnicas del análisis multicriterio, se define el grado de consistencia matemática del valor adjudicado para ponderar cada indicador.

Ponderación de cada indicador: Con el valor definido en el paso anterior, se multiplica cada indicador, para así obtener un valor ponderado del indicador para cada unidad de análisis. Mediante el empleo del SIG, se le adjudica a cada uno de ellos el nuevo valor.

Definición del valor de cada uno de los factores de vulnerabilidad: Una vez obtenidos los mapas de cada variable ponderado por unidad espacial de análisis, mediante técnicas de álgebra de mapas en el SIG, se realiza una suma ponderada de los indicadores por cada una de las categorías (vulnerabilidad poblacional, territorial, patrimonial, etc), obteniéndose nuevos mapas integrales (mapas de vulnerabilidad específica).

Generación del mapa de vulnerabilidad total: Una vez obtenidos los mapas calificados ponderados y categorizados por cada tipo de vulnerabilidad específica, se procede a realizar la suma ponderada, una nueva normalización y categorización mediante una distribución de frecuencias de todos ellos, para así realizar la reagrupación final en los cinco rangos definidos de calificación. El mapa resultante se convierte así en el mapa de vulnerabilidad total de incendios forestales.

Evaluación del riesgo

Los riesgos se entienden como una probabilidad de ocurrencia de consecuencias o de daños siendo producto de la interacción de los elementos dinámicos y cambiantes que constituyen la amenaza y la vulnerabilidad. Sin embargo, para poder entender el riesgo es necesario expresarlo en el territorio a través de las modelizaciones y la cartografía pertinente (ver Figura 1). Una cartografía de riesgos define los escenarios existentes y presenta diferentes lecturas. Es decir, los tipos de amenaza y vulnerabilidad pueden especificar sus posibles escenarios y con ello diferentes aportes dentro de una gestión urbana y de riesgos. De esta manera, el riesgo se define como:

Riesgo = f (Peligrosidad, Amenaza* Vulnerabilidad)

Información Requerida

Para la realización de la evaluación del riesgo de incendios forestales se requiere de la siguiente información cartográfica:

- Mapa base que contenga límites político administrativos, centros poblados, hidrografía, curvas de nivel, vías)
- Mapa de amenaza por incendios forestales
- Mapa de vulnerabilidad total a incendios forestales
- Mapa de densidad de población (urbana y rural)
- Mapa de cobertura vegetal
- Mapa de uso actual del suelo
- Mapas de áreas protegidas
- Mapas de áreas de manejo especial
- Mapas de infraestructura vial, eléctrica, energética, etc
- Mapas de localización y áreas de influencia de organismos de socorro

Procesamiento (metodología para el análisis de riesgos de incendios forestales)

Una cartografía de riesgos define los escenarios existentes y presenta diferentes lecturas. Es decir, los tipos de amenaza y vulnerabilidad pueden especificar sus posibles escenarios y con ello diferentes aportes dentro de una gestión urbana y de riesgos. De esta manera, el riesgo se define como:

Riesgo = f (Peligrosidad, Amenaza* Vulnerabilidad)

La evaluación de riesgos en la presente propuesta se realiza mediante la generación de los siguientes escenarios:

- Riesgo territorial: Áreas con alto valor patrimonial en zonas de alto a muy alto riesgo
- Riesgo sociodemográfico: Áreas con alta densidad poblacional en zonas de alto a muy alto riesgo

- Riesgo sociocultural: Áreas con alto valor histórico y cultural en zonas de alto a muy alto riesgo
- Riesgo socioeconómico: Áreas con alto valor productivo y de infraestructura en zonas de alto a muy alto riesgo
- Riesgo institucional: Áreas desprotegidas por la acción institucional en zonas de alto a muy alto riesgo (Falta de coordinación y gestión, falta de organismos de control de incendios o de equipamiento adecuado, falta de sistemas eficientes de alertas)

A partir de la obtención de escenarios de riesgo y mediante la superposición con las áreas consideradas de interés estratégico a nivel nacional, regional y local se definen las áreas prioritarias para la prevención y control de incendios de la cobertura vegetal.

Dentro de esas áreas se consideran las siguientes:

- Áreas pobladas (asentamientos)
- Áreas de alta importancia productiva (agricultura, ganadería, forestal y de energía)
- Áreas de alto valor ecológico y paisajístico (Ecosistemas estratégicos, áreas del Sistema de Parques Nacionales, Reservas Regionales y locales, Reservas de la Biosfera)
- Áreas de alto valor histórico cultural (Parques Arqueológicos, Monumentos, Sitios de importancia religiosa, áreas de patrimonio cultural e histórico de la humanidad)
- Áreas con presencia de Infraestructura estratégica (redes eléctricas, comunicación, aeropuertos, asentamientos humanos, etc)

PROGRAMAS DEL PLAN DE CONTINGENCIA EN INCENDIOS FORESTALES REGIONAL

Una vez culminada la contextualización del plan y desarrollada la zonificación respectiva es necesario desarrollar los programas que permitirán alcanzar los objetivos en el plan, para cumplir con lo anterior se propone la formulación de los siguientes programas:

Un Programa preparatorio, el cual busca desarrollar actividades para la prevención de incendios forestales tales como mecanismos que den aviso oportuno, diseño de procedimientos de respuesta operativa efectivos, identificar las necesidades y requerimientos (insumos, equipos herramientas y personal), cubrimiento de las necesidades identificadas, formación de personal para la atención de la emergencia.

Un Programa de Respuesta orientado al control, la extinción y liquidación de los incendios forestales, comprende acciones tales como la activación de alarmas, la notificación y verificación de los incendios, activación de procedimientos operativos, considera la movilización institucional, la disponibilidad y facilidad de transporte, las comunicaciones, aislamiento del área, seguridad, abastecimiento de provisiones así como la atención en salud y procedimientos de evacuación.

El Programa de evaluación: se orienta a evaluar las actividades realizadas durante la atención y control del incendio, incluye tareas como la evaluación de daños, el registro y la sistematización de datos y el reporte del incendio a las autoridades competentes, así como la actualización periódica del Plan de Contingencia.

Cada uno de los programas formulados debe reconocer un marco Institucional, político y normativo con el fin de determinar la entidad responsable, de la misma manera estos elementos deben brindar las herramientas para identificar y definir los deberes financieros y las posibles fuentes de financiación, tanto en el nivel local, regional, nacional y dado el caso recursos provenientes de fuentes externas.

El siguiente formato se presenta como una guía para la formulación de los programas respectivos, es indispensable que cada programa establezca, como mínimo, desde su formulación las entidades responsables de su ejecución y fuentes de financiación, el objetivo que se pretende, las actividades a desarrollar y el costo del programa.

Programas del Plan de Contingencia en Incendios Regional
Formato No 15. Información básica para la formulación de los programas

TITULO DEL PROGRAMA
OBJETIVO
ENTIDAD RESPONSABLE
FUENTE DE FINANCIACIÓN
ACTIVIDADES A DESARROLLAR
DURACIÓN
ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN
COSTO/PRESUPUESTO

ANEXOS

Anexo 1

Cuadro 1. Reseña de normas y políticas

<i>NORMA / POLÍTICA</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>
Ley 46 de 1988	Creación del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres
Decreto 919 de 1989	Reglamentación del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres
La Ley 99 de 1993	Crea el Sistema Nacional Ambiental (SINA) Asignación de funciones específicas a las autoridades ambientales en materia de atención y prevención de desastres con el propósito de proteger el medio ambiente
Ley 322 de 1996	Creación del Sistema Nacional de Bomberos
Documento CONPES 2834 de 1996 “Política de Bosques”	Establece la necesidad de formular y poner en marcha el “Programa Nacional para la Prevención, Control y Extinción de Incendios Forestales y rehabilitación de áreas afectadas”,
Decreto 2340 de 1997	Conformación de las Comisiones Asesoras para la prevención y mitigación de Incendios Forestales en el nivel nacional, regional y local, y asignación de funciones y responsabilidades
Documento CONPES 2948 de 1997	Recomendó acciones para prevenir y mitigar los posibles efectos del Fenómeno del Niño 1997-1998
Ley 599 de 2000 Código Penal	Considera los incendios como delito de peligro común, que pueden ocasionar grave perjuicio para la comunidad y establece sanciones
Documento CONPES 3125 de 2001 Plan Nacional de Desarrollo Forestal	Estableció el Subprograma “Protección en Incendios Forestales”, determinando que deben formularse planes de contingencia regionales y municipales contra incendios forestales; la consolidación de la Red Nacional de los Centros Regionales de Respuesta Inmediata; y el Desarrollo e implementación de mecanismos y sistemas de detección y monitoreo de Incendios Forestales
Documento CONPES 3146 de 2001	Estableció que “El Ministerio del Medio Ambiente (MMA), en coordinación con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), la Dirección General para la Prevención y Atención de Desastres (DGPAD) y el Ministerio del Interior (MI), culminará la formulación del Plan Nacional de Acción para la Prevención, Control y Mitigación de Incendios Forestales y Restauración de las Áreas Afectadas