

Capítulo 7

# Caracterización, Diagnóstico y Análisis de Vulnerabilidades y Amenazas en el Departamento del Magdalena

*Incendios Forestales*



Corporación Autónoma Regional del Magdalena  
Universidad del Atlántico

# **CORPAMAG – UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO**

**Carlos F. Diazgranados Martínez**

Director

**Victoria Vos Obeso**

Rectora (e)

**Paul Laguna Panetta**

Secretario General

**Luis Carlos Gutiérrez**

Vicerrector de Investigación y Extensión

**Alfredo Martínez Gutiérrez**

Subdirección de Gestión Ambiental

Autores

**Luis Carlos Gutiérrez Moreno**

**Yeison Gutiérrez Rojas**

**Yuri Hurtado García**

Jefe Oficina de Planeación

**Orangel de Jesús Noriega**

**Nelson Rangel Buitrago**

**Ena Lobo Ropain**

Subdirección de Educación Ambiental

**Carlos Fonseca Gamba**

**Elyzabeth Ortega Cuan**

**Héctor García Quiñonez**

**Karen Forero Bula**

Subdirección Técnica

**Colaboradores**

Duvan Pérez Peluffo

Cindy Guzmán Gutiérrez

**Semiranis Sosa Tapias**

Jefe Oficina Jurídica

Ana Jaimes Contreras

Oscar Angarita Medrano

**Luis Francisco Báez**

Profesional Especializado

(Oficina Planeación)

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION.....	314
CLASIFICACION, CALIFICACION Y CATEGORIZACION DE LOS COMPONENTES.....	315
Categorías de Susceptibilidad ante la ocurrencia de Incendios forestales.....	315
Susceptibilidad por Tipo de Combustible .....	315
Susceptibilidad por Duración de Combustible .....	316
Susceptibilidad por Carga de Combustibles .....	317
Categorías de Amenaza ante la ocurrencia de Incendios forestales .....	318
Factores Climáticos .....	324
Amenaza por Precipitación .....	324
Amenaza por Temperatura .....	324
Amenaza por Radiación solar.....	325
Amenaza por Accesibilidad.....	325
Amenaza por pendiente .....	326
Amenaza por Factores Históricos.....	327
Elaboración de Mapas .....	327
RESULTADOS .....	329
Susceptibilidad de la Vegetación a Incendios Forestales .....	329
Susceptibilidad por Tipo de Combustible .....	329
Susceptibilidad por Duración de Combustible .....	331
Susceptibilidad por Carga de Combustible .....	333
Susceptibilidad General.....	335
Factores climáticos .....	338
Amenaza por Precipitación Bajo Condición Climática Media.....	338
Amenaza por Precipitación Bajo Condición Climática Seca .....	340
Amenaza por Temperatura Bajo Condiciones Climáticas Media y Seca.....	343
Amenaza por Radiación Solar .....	345
Amenaza por Factor de Accesibilidad.....	346
Amenaza por Factor de Relieve.....	348
Amenaza Total Bajo Condiciones Climáticas Media y Seca .....	351
CONSIDERACIONES FINALES .....	355
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	356

## LISTA DE FIGURAS

Figura 129. Mapa de distribución de la susceptibilidad de las coberturas a incendios forestales en el departamento del Magdalena por factor de tipo de combustible.....	331
Figura 130. Mapa de distribución de la susceptibilidad de las coberturas a incendios forestales en el departamento del Magdalena por factor de duración de combustible. .	333
Figura 131. Mapa de distribución de la susceptibilidad de las coberturas a incendios forestales en el departamento del Magdalena por factor de carga de combustible. ....	335
Figura 132. Mapa de distribución de la susceptibilidad de las coberturas ante incendios forestales en el departamento del Magdalena.....	337
Figura 133. Mapa de distribución de la amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena por factor de precipitación media en condición climática media. ....	340
Figura 134. Mapa de distribución de la amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena por factor de precipitación media en condición climática seca. ....	342
Figura 135. Mapas de distribución de la amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena por factor de temperatura media anual en condición climática media (izquierda) y seca (derecha). ....	344
Figura 136. Mapa de distribución de la amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena por factor de radiación solar media anual. ....	346
Figura 137. Mapa de distribución de la amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena por factor de accesibilidad (Vías tipo 1 y 2). ....	348
Figura 138. Mapa de distribución de la amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena por factor de pendientes. ....	350
Figura 139. Mapas de distribución de la amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena en condición climática media (izquierda) y seca (derecha). ....	354

## LISTA DE TABLAS

Tabla 76. Calificación y categorización de la amenaza de incendios forestales por tipo de combustible.....	316
Tabla 77. Calificación y categorización de la amenaza por duración del combustible.....	317
Tabla 78. Calificación y categorización de la amenaza por carga de combustible. ....	318
Tabla 794. Resumen del análisis de homogeneidad y consistencia para series de precipitación .....	319
Tabla 80. Resumen del análisis de homogeneidad y consistencia para series de temperatura.....	322
Tabla 81. Años bajo condición “Seca” y “Media” para Colombia. ....	323
Tabla 82. Calificación y categorización de la amenaza de incendios forestales por factor de precipitación para el departamento del Magdalena. ....	324
Tabla 83. Calificación y categorización de la amenaza de incendios forestales por factor de precipitación para el departamento del Magdalena. ....	324
Tabla 84. Calificación y categorización de la amenaza de incendios forestales por factor de precipitación para el departamento del Magdalena. ....	325
Tabla 85. Calificación y categorización de la amenaza de incendios forestales por factor de accesibilidad para el departamento del Magdalena. ....	326
Tabla 86. Calificación y categorización de la amenaza de incendios forestales por factor de pendientes para el departamento del Magdalena. ....	326
Tabla 87. Calificaciones, categorías de amenaza y colores asignados a cada una de las reclasificaciones hechas durante la realización de mapas. ....	327
Tabla 88. Áreas y porcentajes de cobertura de las categorías de amenaza de incendios forestales por factor de tipo de combustible en el departamento del Magdalena.....	330
Tabla 89. Áreas y porcentajes de cobertura de las categorías de amenaza de incendios forestales por factor de duración de combustible en el departamento del Magdalena. .	332
Tabla 90. Áreas y porcentajes de cobertura de las categorías de amenaza de incendios forestales por factor de carga de combustible en el departamento del Magdalena. ....	334
Tabla 91. Áreas y porcentajes de distribución de las categorías de susceptibilidad de las coberturas ante incendios forestales en el departamento del Magdalena. ....	336
Tabla 92. Áreas y porcentajes de distribución de las categorías de amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena por factor de precipitación media en condición media.....	338
Tabla 93. Áreas y porcentajes de distribución de las categorías de amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena por factor de precipitación media en condición media.....	341

Tabla 94. Áreas y porcentajes de distribución de las categorías de amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena por factor de temperatura en condición climática media.....	343
Tabla 95. Áreas y porcentajes de distribución de las categorías de amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena por factor de temperatura en condición climática seca.....	343
Tabla 96. Áreas y porcentajes de distribución de las categorías de amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena por factor de radiación solar.....	345
Tabla 97. Áreas y porcentajes de distribución de las categorías de amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena por factor de accesibilidad (Vías tipo 1 y 2). .....	347
Tabla 98. Áreas y porcentajes de distribución de las categorías de amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena por factor de pendientes. ....	349
Tabla 99. Áreas y porcentajes de distribución de las categorías de amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena en condición climática media.....	353
Tabla 100. Áreas y porcentajes de distribución de las categorías de amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena en condición climática seca.....	353

## INTRODUCCION

Según la Ley 1523 de 2012 se define “amenaza” como el peligro latente que representa la posible manifestación de un fenómeno particular (en este caso, un incendio forestal), de origen natural, socio-natural o antropogénico, en un territorio particular, que puede producir efectos adversos en las personas, la producción, la infraestructura, los bienes y servicios y/o el ambiente.

En Colombia, a partir de 1988 se cuenta con una organización formal para la gestión integral del riesgo: el “Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres”. De esta forma es uno de los primeros países de Latinoamérica que promueve una aproximación integral al problema de los desastres, centrándose no sólo en la respuesta sino también, de manera prioritaria, en la prevención y mitigación (reducción del riesgo). (BID y CEPAL 2007). En éste sentido los actores responsables de la gestión del riesgo, a nivel territorial, acogidos a las directrices del orden nacional, vienen trabajando en la construcción de herramientas que permitan fortalecer las capacidades institucionales con el fin de promover acciones tendientes a la reducción del riesgo a fin de que las comunidades sean más resilientes ante eventos catastróficos, protegiendo sus vidas, sus fuentes de sustento y así mismo al medio ambiente.

El presente documento constituye una de las herramientas generadas para lograr el fortalecimiento expuesto arriba; en él, se desarrolló la zonificación y evaluación de los factores existentes en el departamento del Magdalena que determinan la amenaza de incendios forestales, así como la susceptibilidad de la cobertura vegetal.

La elaboración de mapas y análisis de los factores que inciden en la amenaza de incendios forestales en el territorio implicó el procesamiento de información como: El tipo de vegetación, la duración y carga de combustible en la misma, variables climáticas, de accesibilidad, de relieve e histórica a escala 1:25.000.

En éste documento se consigna de una manera clara y sencilla el desarrollo de los mapas de amenaza y susceptibilidad apoyados en la metodología del Protocolo (IDEAM 2011), así como el análisis de los resultados obtenidos en los mismos.

Para el análisis de la amenaza y la zonificación de la amenaza de incendios forestales y de la cobertura vegetal, se consideraron dos escenarios posibles los cuales responden a temporadas climáticas y meteorológicas de gran impacto y que condicionan la aparición de este tipo de eventos: estos son la amenaza bajo condiciones normales de precipitación y temperatura, y la amenaza bajo condiciones del Fenómeno de El Niño.

Se espera que los mapas generados, sean de utilidad a los entes municipales como aporte a una mejor comprensión del fuego y de sus amenazas intrínsecas, debidas a las condiciones climáticas, históricas, de cobertura vegetal, y de accesibilidad que tiene el departamento del Magdalena.

## **CLASIFICACION, CALIFICACION Y CATEGORIZACION DE LOS COMPONENTES**

El proceso de clasificación, calificación y categorización de los componentes de amenaza a incendios forestales se realizó tomando como guía de trabajo la metodología consignada en el protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal (IDEAM 2011), y otros documentos de apoyo referentes a la temática; como resultado de éste proceso se obtuvieron las tablas de clasificación donde se determinan los niveles de susceptibilidad y amenaza presentes por cada componente dentro del área de estudio.

### **Categorías de Susceptibilidad ante la ocurrencia de Incendios forestales**

Se define susceptibilidad de las coberturas vegetales, como la característica intrínseca de la vegetación, dada principalmente por la cantidad de combustible disponible, su disposición y grado de combustibilidad, lo que les brinda la probabilidad tanto de sufrir daños como de resistir y recuperarse ante los incendios (Armenteras *Et al.* 2011).

Para realizar la clasificación y calificación de las categorías de susceptibilidad de la cobertura vegetal ante la ocurrencia de incendios forestales, se realizó un análisis teniendo en cuenta características tales como el tipo de vegetación presente en la zona, la carga combustible que almacena la misma y la duración de su combustión en caso de incendio; se tomó como insumo principal la base de datos de CORINE Land Cover Colombia (CLC 2005-2009 adaptado por el IDEAM) a la que se realizaron las reclasificaciones pertinentes de acuerdo al factor evaluado.

### ***Susceptibilidad por Tipo de Combustible***

Se refiere al tipo de cobertura vegetal que predomina en una zona y que pueden tener características similares en referencia a grados de condición calórica y de velocidad de ignición.

Para determinar las categorías de susceptibilidad por tipo de combustible, se reclasificó el nivel 3 de la base de datos de coberturas de la tierra para Colombia - CLC, generándose para cada de ellos un valor de calificación, una categoría de amenaza y una coloración para el mapa resultante como se puede ver en la Tabla 76.



Tabla 76. Calificación y categorización de la amenaza de incendios forestales por tipo de combustible.

<b>Cobertura</b>	<b>Amenaza</b>	<b>Calificación</b>	<b>Color</b>
Tejido urbano continuo; Tejido urbano discontinuo; Zonas industriales o comerciales; Zonas portuarias; Aeropuertos; Obras hidráulicas; Zonas de extracción minera; Zonas arenosas naturales; Afloramientos rocosos; Tierras desnudas y degradadas; Zonas quemadas; Zonas glaciares y nivales; Zonas glaciares y nivales; Zonas Pantanosas; Vegetación acuática sobre cuerpos de agua; Pantanos costeros; Salitral; Sedimentos expuestos en bajamar; Ríos (50 m); Lagunas, lagos y ciénagas naturales; Lagunas costeras; Mares y océanos.	Muy Baja	1	
Cultivos permanentes arbóreos; Bosque denso; Bosque abierto; Bosque fragmentado; Bosque de galería y ripario; Plantación forestal	Baja	2	
Vegetación secundaria o en transición.	Moderada	3	
Cultivos permanentes herbáceos; Cultivos permanentes arbustivos; Mosaico de cultivos; Cereales; Otros cultivos transitorios; Herbazal; Arbustal.	Alta	4	
Zonas verdes urbanas; Instalaciones recreativas; Pastos limpios; Pastos arbolados; Pastos enmalezados; Mosaico de pastos y cultivos; Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales; Mosaico de pastos con espacios naturales; Mosaico de cultivos con espacios naturales.	Muy Alta	5	

### ***Susceptibilidad por Duración de Combustible***

La duración del combustible se refiere al tiempo necesario para que el contenido de humedad de un combustible se equilibre con la humedad del aire que lo rodea y pueda mantener su ignición, en este sentido se pueden catalogar como combustibles de una hora, diez horas y cien horas (Armenteras *Et al.* 2011).

Para determinar las categorías de susceptibilidad por duración de combustible, se reclasificó el nivel 3 de la base de datos de coberturas de la tierra para Colombia - CLC, generándose para cada de ellos un valor de calificación, una categoría de amenaza y una coloración para el mapa resultante como se puede ver en la Tabla 77.

Tabla 77. Calificación y categorización de la amenaza por duración del combustible.

<b>Cobertura</b>	<b>Duración</b>	<b>Amenaza</b>	<b>Calificación</b>	<b>Color</b>
Tejido urbano continuo; Tejido urbano discontinuo; Zonas industriales o comerciales; Zonas portuarias; Aeropuertos; Obras hidráulicas; Zonas de extracción minera; Zonas arenosas naturales; Afloramientos rocosos; Tierras desnudas y degradadas; Zonas quemadas; Zonas glaciares y nivales; Zonas glaciares y nivales; Zonas Pantanosas; Vegetación acuática sobre cuerpos de agua; Pantanos costeros; Salitral; Sedimentos expuestos en bajamar; Ríos (50 m); Lagunas, lagos y ciénagas naturales; Lagunas costeras; Mares y océanos.	Menos de una hora	Muy Baja	1	
Zonas verdes urbanas; Instalaciones recreativas; Pastos limpios; Pastos arbolados; Pastos enmalezados; Mosaico de cultivos; Mosaico de pastos y cultivos; Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales; Mosaico de pastos con espacios naturales.	Una hora	Baja	2	
Cultivos permanentes herbáceos; Cultivos permanentes arbustivos; Cereales; Otros cultivos transitorios; Herbazal; Arbustal; Vegetación secundaria o en transición	10 horas	Moderada	3	
Cultivos permanentes arbóreos; Bosque denso; Bosque abierto; Bosque fragmentado; Bosque de galería y ripario; Plantación forestal.	100 horas	Alta	4	

### ***Susceptibilidad por Carga de Combustibles***

A partir del mapa de cobertura de la tierra CLC y de la información consignada en el anexo 2 del protocolo (IDEAM 2011) se realizó una reclasificación que consistió en la asignación de calificaciones y categorías de amenaza a las coberturas de acuerdo a su contenido de biomasa (Carga de combustibles expresada en toneladas por hectárea) tal como se muestra en la Tabla 78.

Tabla 78. Calificación y categorización de la amenaza por carga de combustible.

<b>Cobertura</b>	<b>Carga</b>	<b>Amenaza</b>	<b>Calificación</b>	<b>Color</b>
Tejido urbano continuo; Tejido urbano discontinuo; Zonas industriales o comerciales; Zonas portuarias; Aeropuertos; Obras hidráulicas; Zonas de extracción minera; Zonas arenosas naturales; Afloramientos rocosos; Tierras desnudas y degradadas; Zonas quemadas; Zonas glaciares y nivales; Zonas glaciares y nivales; Zonas Pantanosas; Vegetación acuática sobre cuerpos de agua; Pantanos costeros; Salitral; Sedimentos expuestos en bajamar; Ríos (50 m); Lagunas, lagos y ciénagas naturales; Lagunas costeras; Mares y océanos.	Menos de una Tonelada por hectárea	Muy Baja	1	
Zonas verdes urbanas; Instalaciones recreativas; Cultivos permanentes herbáceos; Cereales; Otros cultivos transitorios; Pastos limpios; Pastos arbolados; Pastos enmalezados; Mosaico de cultivos; Herbazal.	De 1 a 50 Toneladas por hectárea	Baja	2	
Cultivos permanentes arbustivos; Mosaico de pastos y cultivos; Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales; Mosaico de pastos con espacios naturales; Mosaico de cultivos con espacios naturales; Arbustal; Vegetación secundaria o en transición.	De 50 a 100 Toneladas por hectárea	Moderada	3	
Cultivos permanentes arbóreos; Bosque denso; Bosque abierto; Bosque fragmentado; Bosque de galería y ripario; Plantación forestal.	De 100 a 150 Toneladas por hectárea	Alta	4	

### **Categorías de Amenaza ante la ocurrencia de Incendios forestales**

La determinación de las categorías y calificaciones para los factores de amenaza de incendios forestales se realizó teniendo en cuenta los parámetros establecidos en el “Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal. Escala 1:100.000”, en el cual determinan unos rangos de clasificación según los diferentes niveles de amenaza (IDEAM 2011).

Para realizar el mapa de amenaza por precipitación y temperatura en el departamento del Magdalena se tomó como insumo la información obtenida de las estaciones del IDEAM en el mismo, así como de las estaciones ubicadas en los municipios adyacentes, correspondiente a los años comprendidos entre 1950 a 2014.

Los registros diarios de precipitación y temperatura fueron procesados, compilados y sometidos a pruebas de homogeneidad y consistencia a fin de garantizar el uso de un conjunto de datos confiable (Tablas 79 y 80).

Tabla 791. Resumen del análisis de homogeneidad y consistencia para series de precipitación

ESTACIÓN	CONSISTENTE	HOMOGENEA	FECHAS DE CAMBIO
Aguadas las alerta	No	Si	
<b>Alto de mira</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	08/1997
Apto alfonso lopez	No	Si	
<b>Apto baracoa</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	01/1964, 01/1974, 01/1984, 01/1994
Apto e cortissoz	Si	No	01/1951, 01/1961, 01/1981, 01/1991
<b>Apto las flores</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	06/1967, 06/1977, 06/1987, 06/1997
<b>Apto simón bolívar</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	06/1962, 06/1972, 06/1982, 06/1992, 06/2002
Apure	Si	Si	
Astrea	Si	No	05/2002
<b>Atanquez</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	04/1969, 04/1979
<b>Barbosa</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	11/1996
<b>Barranco de loba</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	09/1994
Barranco de yuca	Si	Si	
Bayano	No	Si	
Bellavista	Si	Si	
<b>Bosconia</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	01/2000
Buritaca	Si	No	10/2003
Campo de la cruz	Si	Si	
Candelaria	No	Si	
Candelaria (mompos)	No	Si	
<b>Caracoli</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	01/1981, 01/2001
Chilloa	Si	Si	
Chimichagua	Si	Si	
Col agro pailitas	Si	Si	
Cordoba	Si	No	05/1994, 05/2004
Coyongal alertas	No	Si	
Dibulla	No	Si	
Difícil el camp	Si	Si	
Doña maria	Si	No	12/1994
El agrado	Si	No	06/1992

ESTACIÓN	CONSITENTE	HOMOGENEA	FECHAS DE CAMBIO
El bongo	Si	Si	
El brillante	Si	Si	
El callao	Si	Si	
<b>El canal</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	04/1993, 04/2003
<b>El carmen</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	01/1987, 01/1997
<b>El cenizo</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	03/1989, 03/1999
<b>El descanso</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	01/1997
<b>El destino</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	01/1997
El enano	Si	Si	
El guamo	Si	Si	
El jolon	Si	Si	
El limón	No	Si	
El molino	Si	Si	
El palmor	Si	Si	
El paso	No	Si	
El pozon	Si	Si	
El pueblito	Si	Si	
El ruby	Si	Si	
El seis	Si	No	04/1995
El yucal	No	Si	
Filo cartagena	No	Si	
Fundación	No	Si	
<b>Garrapata</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	12/1994
Gavilan	No	Si	
<b>Guachaca</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	02/1979, 02/1989, 02/1999
Guaymaral	Si	No	01/1982, 01/1992
Guaymaral (mompos)	Si	Si	
Hacienda la cabaña	Si	Si	
Hda canonegro	Si	Si	
Hda el terror	Si	Si	
Hda indugan	Si	No	01/2001
Hda la esperanza	Si	No	07/2000
Hda la frontera	Si	No	05/1994
Hda manature	No	Si	
Iran	Si	No	07/1992
<b>La esperanza</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	04/1995
La esperanza (cicuco)	No	Si	
La florida	Si	Si	
La haya	Si	Si	
La loma	Si	No	11/2003
La maria	Si	No	11/1994
La mecha	Si	Si	
La palma	No	Si	

ESTACIÓN	CONSISTENTE	HOMOGENEA	FECHAS DE CAMBIO
La pintada	No	Si	
La playa	Si	Si	
La raya	Si	No	01/2003
La sara	Si	Si	
La unión	No	Si	
La ye	Si	Si	
Las flores	No	Si	
Lena	Si	Si	
Los alamos	Si	Si	
<b>Los campanos</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	09/1988, 09/1998
Los cocos	No	Si	
<b>Los negritos</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	08/1996
Los proyectos	Si	Si	
<b>Media luna</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	01/1995
Menchiquejo	Si	Si	
Minca	No	Si	
Mompos	Si	Si	
Montebello	No	Si	
<b>Montecristo</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	04/1985, 04/1995
Monterrey forestal	No	Si	
Monterrubio	Si	No	01/2001
Normal manati	Si	Si	
Nueva granada	Si	Si	
Padelma	Si	Si	
Palmariguani	Si	No	01/1993
Palmasola	Si	Si	
Palo alto	Si	Si	
Palomino	No	Si	
<b>Paris de francia</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	01/1992
Parque tayrona	No	Si	
Patillal	Si	Si	
<b>Pinillos</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	06/1994
Playitas	No	Si	
Polonuevo	Si	Si	
Ponedera	No	Si	
Prado sevilla	Si	Si	
Pto colombia	No	Si	
Pto giraldo	Si	Si	
Pueblo bello	Si	Si	
Rionuevo	Si	Si	
Sabanalarga	Si	Si	
Salamina	Si	Si	
Saloa	Si	Si	
San angel	Si	Si	

ESTACIÓN	CONSISTENTE	HOMOGENEA	FECHAS DE CAMBIO
San angel (valledupar)	Si	Si	
<b>San antonio alerta</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	05/1984, 05/1994, 05/2004
San cayetano	Si	Si	
San isidro	No	Si	
San lorenzo	Si	Si	
San pablo	Si	No	09/2000
San pedrito alerta	Si	Si	
San rafael	Si	Si	
San roque alertas	No	Si	
San sebastián	Si	Si	
San sebastian de r	Si	Si	
<b>San zenon</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	05/1984, 05/1994, 05/2004
Sevillano	No	Si	
Sta cruz	Si	No	04/2004
Sta rosa	No	Si	
Sta rosa de lima	Si	Si	
Tamalameque	Si	Si	
Tasajera	No	Si	
Termogujira	No	Si	
Tierra grata	Si	No	05/2004
Tiogollo	Si	Si	
Usiacuri	Si	No	02/1974, 02/1994, 02/2004
Villa marlene	Si	No	01/1996
Villa rosa	Si	No	03/1998
Vista nieves	Si	Si	
Zambrano	Si	Si	

Tabla 80. Resumen del análisis de homogeneidad y consistencia para series de temperatura

ESTACIÓN	CONSISTENTE	HOMOGENEA	FECHAS DE CAMBIO
Alto de mira	Si	No	08/1997
Apto alfonso lopez	Si	No	01/1986
Apto baracoa	Si	Si	
Apto e cortissoz	Si	No	01/1988, 01/1998
Apto las flores	Si	Si	
Apto simon bolivar	Si	No	01/1988, 01/1998
Col agro pailitas	Si	Si	
El callao	Si	Si	
El guamo	Si	No	01/1993
El seis	Si	Si	
Guaymaral	Si	Si	
La ye	Si	No	01/1986, 01/1996
Las flores	Si	No	07/1990, 07/2000

ESTACIÓN	CONSISTENTE	HOMOGENEA	FECHAS DE CAMBIO
Los alamos	Si	No	01/1995
Media luna	Si	Si	
Moterrey forestal	Si	Si	
Normal manati	Si	No	01/1988, 01/1998
Padelma	Si	No	01/1998
Parque tayrona	Si	No	06/1989, 06/1999
Pinillos	Si	No	01/1988
Prado sevilla	Si	No	01/1988, 01/1998
San lorenzo	Si	Si	
Termoguajira	Si	Si	
Villa rosa	Si	No	01/1995

Las estaciones en rojo son aquellas que presentan mayor inconsistencia en la información, por lo tanto, se tuvo cuidado al momento de utilizarlas.

Se tuvo en cuenta que la reducción de la precipitación en la región caribe, junto con el aumento de la temperatura (Efectos propios del fenómeno de “El Niño”), propician la disminución del contenido de agua en el suelo, lo que puede causar un grado de sequedad extrema del mismo y de la cobertura vegetal, trayendo como consecuencia el aumento del riesgo de incendios.

Se evaluaron dos escenarios: Uno que corresponde a condiciones normales de precipitación y temperatura, aquí denominado “Condición Media”; y otros bajo las condiciones propias del fenómeno de “El Niño”, aquí denominado “Condición Seca”.

Se realizó una selección de los años con presencia del fenómeno el niño y los años medios donde no hubo presencia de ningún fenómeno en Colombia, este proceso se realizó, tomando como referencia lo reportado por el *Center for Ocean-Atmospheric Prediction Studies* (COAPS - <http://coaps.fsu.edu/jma>), adscrito a *The Florida State University* (Tabla 81).

Tabla 81. Años bajo condición “Seca” y “Media” para Colombia.

Años en Condición Seca (Niño)		Años en Condición Media	
1951	1986	1977 - 1981	1941
1957	1987	1983 - 1985	1943
1963	1991	1989 - 1990	1945 - 1948
1965	1997	1992 - 1996	1950
1969	2002	2000 - 2001	1952 - 1953
1972	2006	2003 - 2005	1952 - 1962
1976	2009	2008	1966
1982	2014	2011 - 2013	1968






## ***Factores Climáticos***

### ***Amenaza por Precipitación***

Para la calificación y categorización del factor precipitación se realizó una adaptación de acuerdo a los datos de precipitación del departamento del Magdalena obtenidos tal como se muestra en la Tabla 82.

Tabla 82. Calificación y categorización de la amenaza de incendios forestales por factor de precipitación para el departamento del Magdalena.

<b>Precipitación media anual</b>	<b>Calificación de la amenaza</b>	<b>Categoría de amenaza</b>	<b>Color</b>
Más de 3.000 mms	1	Muy Baja	
Entre 2.000 y 3.000 mms	2	Baja	
Entre 1.000 y 2.000 mms	3	Moderada	
Entre 500 y 1.000 mms	4	Alta	
Entre 0 y 500 mms	5	Muy Alta	

### ***Amenaza por Temperatura***

Para determinar la calificación y clasificación de la amenaza por temperatura, se tomó como base la escala establecida en el protocolo (IDEAM 2011) la cual a su vez la cual se clasificó teniendo en cuenta las características climáticas de los ecosistemas colombianos (Tabla 83).

Tabla 83. Calificación y categorización de la amenaza de incendios forestales por factor de precipitación para el departamento del Magdalena.

<b>Temperatura media anual</b>	<b>Calificación de la amenaza</b>	<b>Categoría de amenaza</b>	<b>Color</b>
Menos de 6 °C	1	Muy Baja	
Entre 6 y 12 °C	2	Baja	
Entre 12 y 18°C	3	Moderada	
Entre 18 y 24°C	4	Alta	
Más de 24°C	5	Muy Alta	

### *Amenaza por Radiación solar.*

Para definir los rangos de clasificación de radiación solar en el departamento del Magdalena se tomó como insumo el mapa de “Radiación Solar Global, Promedio Multianual (kWh/m<sup>2</sup>)” para Colombia puesto a disposición por el IDEAM en su Geovisor Institucional; la calificación y clasificación se basaron en la Memoria técnica del Mapa de zonificación del riesgo a incendios de la cobertura vegetal (IDEAM y CAR 2014), Las categorías y calificaciones resultantes de la adaptación de los datos de radiación que se registran el departamento puede verse en la Tabla 84.

Tabla 84. Calificación y categorización de la amenaza de incendios forestales por factor de precipitación para el departamento del Magdalena.

<b>Radiación media anual</b>	<b>Calificación de la amenaza</b>	<b>Categoría de amenaza</b>	<b>Color</b>
Menos de 3 kWh/m <sup>2</sup>	1	Muy Baja	Blue
Entre 3 y 4 kWh/m <sup>2</sup>	2	Baja	Green
Entre 4 y 5 kWh/m <sup>2</sup>	3	Moderada	Yellow
Entre 5 y 6 kWh/m <sup>2</sup>	4	Alta	Orange
Más de 6 kWh/m <sup>2</sup>	5	Muy Alta	Red

### *Amenaza por Accesibilidad*

Para definir los rangos de amenaza por accesibilidad se utilizó la base de datos de vías principales (Tipo 1 y 2) del departamento del Magdalena obtenida a partir de la cartografía oficial 1:25.000. La calificación y clasificación fue basada en lo estipulado en el documento guía (IDEAM 2011), el cual establece la realización un buffer a las vías primarias y secundarias, lo que determina el grado de amenaza, tal como se muestra en la Tabla 85.

Tabla 85. Calificación y categorización de la amenaza de incendios forestales por factor de accesibilidad para el departamento del Magdalena.

<b>Distancia a la vía</b>	<b>Calificación de la amenaza</b>	<b>Categoría de amenaza</b>	<b>Color</b>
Buffer mayor a 2.000 m	1	Muy Baja	
Buffer de 2.000 m	2	Baja	
Buffer de 1.500 m	3	Moderada	
Buffer de 1.000 m	4	Alta	
Buffer de 500 m	5	Muy Alta	

### *Amenaza por pendiente*

Los rangos, calificaciones y categorías de amenaza de incendios forestales por factor de porcentaje de pendientes para el departamento del Magdalena, fueron determinados según lo establecido por el IDEAM (2011) y aplicado a un Modelo de Elevación Digital de alta resolución ASTER-GDEM, el cual fue procesado para calcular los porcentajes de pendientes, que luego fueron reclasificados como se muestra en la Tabla 86.

Tabla 86. Calificación y categorización de la amenaza de incendios forestales por factor de pendientes para el departamento del Magdalena.

<b>Pendiente</b>	<b>Calificación de la amenaza</b>	<b>Categoría de amenaza</b>	<b>Color</b>
Entre 0 y 7%	1	Muy Baja	
Entre 7,1 y 12%	2	Baja	
Entre 12,1 y 25%	3	Moderada	
Entre 25,1 y 75%	4	Alta	
Mayores a 75%	5	Muy Alta	

### ***Amenaza por Factores Históricos***

La guía metodológica del IDEAM (2011), recomienda el cálculo de índices de ocurrencia de incendios basándose en series de tiempo correspondientes a 10 años o más; por el caso del departamento del Magdalena, las revisiones bibliográficas y consultas a los encargados de la gestión del riesgo apuntan a que no se posee un registro de tal amplitud lo que impidió tener en cuenta éste factor para la zonificación de la amenaza de incendios forestales.

### **Elaboración de Mapas**

Los mapas de amenaza por factor se elaboraron de manera individual, tal proceso implicó la realización de interpolaciones de los datos climáticos procesados, el corte de todas las capas obtenidas y la reclasificación de su contenido de acuerdo a los criterios establecidos o consultados en bibliografía, en general se establecieron cinco categorías de amenaza aplicables a todos los factores utilizados en el presente trabajo (Tabla 87):

Tabla 87. Calificaciones, categorías de amenaza y colores asignados a cada una de las reclasificaciones hechas durante la realización de mapas.

<b>Calificación de la amenaza</b>	<b>Categoría de amenaza</b>	<b>Color</b>
1	Muy Baja	Blue
2	Baja	Green
3	Moderada	Yellow
4	Alta	Orange
5	Muy Alta	Red

Durante el proceso de reclasificación, al momento de encontrar elementos dentro de una capa (obtenida de la fuente principal en formato shape) que no entraban dentro de los criterios de clasificación, se recurrió a la asignación de una categoría de amenaza mediante análisis visual de los polígonos adyacentes a dicho objeto. Se realizó un análisis de los porcentajes de cobertura de cada categoría de amenaza por lo que fue necesario el cálculo de áreas, estandarizando para ello el uso de la proyección WGS84/UTM Zona 18 Norte (EPSG: 32618).

Fue elaborado el mapa de susceptibilidad de las coberturas a incendios forestales, proceso que consistió en el cálculo mediante álgebra de mapas aplicado sobre las calificaciones de la amenaza para cada factor (Duración, Carga y Tipo de combustible), utilizando la siguiente

ecuación en la que los índices indican el peso específico de cada factor en el cómputo de la variable resumen o “combinada”:

$$\mathbf{Susceptibilidad} = ((Duración\ de\ combustible \times 0,34) + (Carga\ de\ combustible \times 0,33) + (Tipo\ de\ combustible \times 0,33))$$

El resultado fue reclasificado a fin de que ajustara a las categorías previamente establecidas y fue hecho es respectivo análisis de área.

La elaboración de los mapas de amenaza total de incendios forestales (Uno para condición climática media y uno para seca) también implicó el uso de álgebra de mapas para tal fin se ponderó cada una de las variables de acuerdo criterios técnico-científicos que determinaron el peso o índice de explicación de cada factor; se procedió a rasterizar la información con base en la calificación de la amenaza asignada a cada factor, con el mismo tamaño de celda para todas las capas y empleando el mismo sistema de coordenadas; una vez completados los anteriores procesos se realizó el álgebra de mapas sobre la calificación de las amenazas de cada factor usando las ponderaciones de la siguiente manera:

$$\mathbf{Amenaza\ Total} = ((Susceptibilidad \times 0,20) + (Precipitación \times 0,18) + (Temperatura \times 0,20) + (Pendiente \times 0,12) + (Radiación \times 0,18) + (Accesibilidad \times 0,12))$$

Las capas resultantes del álgebra de mapas fueron reclasificadas de acuerdo a las categorías y calificaciones establecidas a fin de lograr su ajuste a lo establecido en la Tabla 12 y de igual forma que en casos anteriores fue hecho el respectivo análisis de área.

Los mapas resultantes fueron exportados a salidas de alta resolución y suministrados como insumo, el sistema de coordenadas utilizado para su presentación fue MAGNA Santa Marta Magdalena 2007 (EPSG: 6270) que utiliza como base de proyecciones el Plano Cartesiano establecido por el IGAC para Colombia.

## RESULTADOS

Como resultado del análisis se entregan mapas en que se representan la susceptibilidad y la amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena según los diferentes factores que inciden en ellas, incluyendo un mapa consolidado de la susceptibilidad de las coberturas ante incendios y un mapa final en que se muestra la zonificación de la amenaza de incendios forestales como producto de la ponderación de todos los factores tenidos en cuenta en el presente estudio.

Los mapas elaborados, así como la clasificación y análisis realizados constituyen una de las bases principales para el proceso de toma de decisiones ante escenarios de riesgo de incendios, por lo cual se espera que los mismos permitan una mejor comprensión de los niveles de amenaza a los cuales se encuentra sometido el departamento de acuerdo a las condiciones climáticas, de cobertura vegetal, de relieve y accesibilidad propias de la región.

A continuación, se describen cada uno de los resultados obtenidos y se hace un análisis de lo encontrado tras el proceso de zonificación del riesgo de incendios forestales para el departamento del Magdalena.

### **Susceptibilidad de la Vegetación a Incendios Forestales**

En el componente de susceptibilidad se elaboraron cuatro mapas. Se tuvieron en cuenta los principales factores que determinan que la cobertura vegetal posea mayor o menor grado de combustibilidad: Tipo de vegetación presente, la duración (en horas) de la ignición de la vegetación y la carga (en toneladas por hectárea) de cada grupo de combustibles. Y también se computó la susceptibilidad general o “combinada” debida a la influencia de los tres factores evaluados.

#### ***Susceptibilidad por Tipo de Combustible***

Realizando el análisis de la distribución de la susceptibilidad a incendios forestales por factor de tipo de combustible (Figura 130, Tabla 88), se encontró que un 56,41% del área total del departamento, se presenta el grado de susceptibilidad “Muy alta”, presentándose a lo largo de prácticamente todo el territorio, en las zonas donde predominan los pastos y hierbas considerados combustible livianos (IDEAM 2011) que se caracterizan por ser combustibles en los que se inicia y propaga el fuego con facilidad.

El grado de susceptibilidad “Alta” se encuentra en un 12,17% del departamento, Esto corresponde a las zonas donde predominan los arbustos y herbazales, ubicadas principalmente en la Subregión Norte, en la Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM), ocupando porciones del Sureste de Santa Marta, Norte y extremo Este de Ciénaga, Este,

centro y Oeste de Aracataca y Fundación, además de amplias superficies en la zona central y Norte de la Zona Bananera y el Sureste de Pueblo Viejo; existen parches significativos al Oeste del Retén incluyendo sus límites con Remolino y al Norte y centro de Pivijay; los parches de terreno restantes correspondientes a ésta categoría se distribuyen por todo el departamento en fragmentos de un tamaño pequeño en relación con los anteriormente mencionados, destacando se de manera importante en la región central de Plato y Santa Ana.

El grado de susceptibilidad “Moderada” ocupa solo un 2,09% del departamento ubicado hacia las poblaciones de Machete Pelao, Guachaca, Buritaca, Paz del Caribe y Marketalia, todas en jurisdicción de Santa Marta; los parches correspondientes a ésta categoría están conformados por vegetación secundaria como arboles pequeños y vegetación arbustiva.

La Susceptibilidad “Baja” predomina en la Sierra nevada y el Piedemonte de la misma, se destacan amplias zonas con ésta categoría de susceptibilidad en El PNN Tayrona, fragmentos de bosque de manglar en el Complejo Lagunar Ciénaga Grande de Santa Marta (CLCGSM) y en la cuádruple frontera formada por los municipios de Zona Bananera, Pueblo Viejo, El Retén y Aracataca; ocupando un área correspondiente al 13,94% del departamento en la zona donde predomina la cobertura arbórea de la región.

Finalmente, según el tipo de combustible, el grado de susceptibilidad “Muy Baja” se distribuye en un 15,39% del departamento y se encuentra ubicada en los sectores pertenecientes a acuíferos, y otros cuerpos de Agua como el CLCGSM, la Ciénaga de Zapatoza, el Río Magdalena, y en la estrella hídrica del Magdalena donde nacen gran cantidad de ríos de la región.

Tabla 88. Áreas y porcentajes de cobertura de las categorías de amenaza de incendios forestales por factor de tipo de combustible en el departamento del Magdalena.

<b>Calificación de la amenaza</b>	<b>Categoría de amenaza</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Porcentaje</b>
1	Muy Baja	3556374129,27	15,39%
2	Baja	3220758901,87	13,94%
3	Moderada	483081652,97	2,09%
4	Alta	2813226101,89	12,17%
5	Muy Alta	13037749915,65	56,41%

Es destacable que la susceptibilidad por factor tipo de combustible es “Alta” o “Muy Alta” en más de la mitad del departamento (Tabla 88), dominando las planicies y la zona media de la SNSM, debido a que éstas categorías se determinan fundamentalmente por las coberturas pastosas y boscosas (Figura 129), lo cual quiere decir que en ésta amplia superficie del Magdalena existen altas probabilidades de que se inicie un incendio.

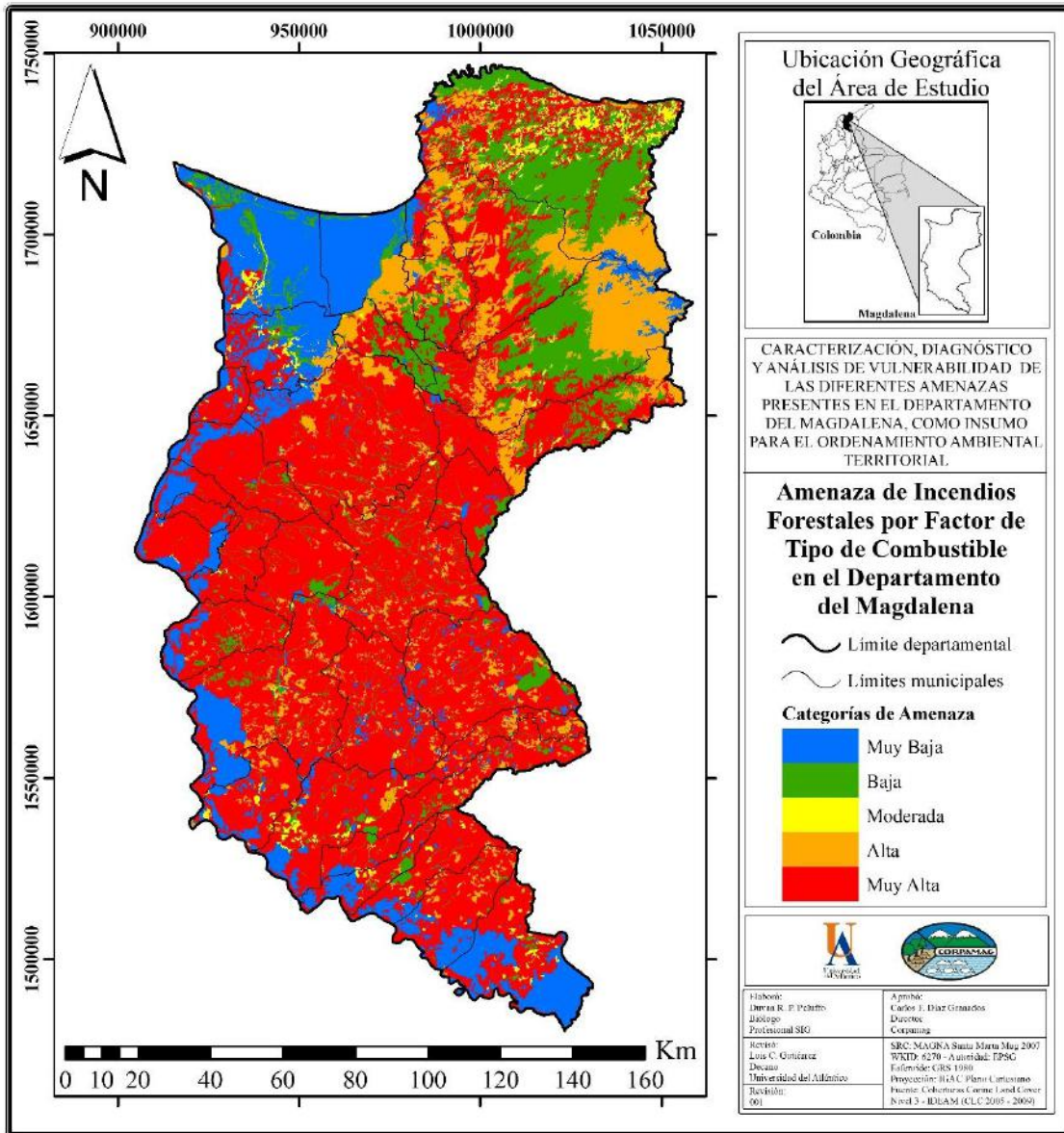


Figura 129. Mapa de distribución de la susceptibilidad de las coberturas a incendios forestales en el departamento del Magdalena por factor de tipo de combustible.

### *Susceptibilidad por Duración de Combustible*

El análisis de la susceptibilidad de las coberturas a incendios forestales por factor de duración de combustible (Figura 130, Tabla 89) arrojó que la categoría más extendida en el departamento es la “Baja” que se encuentra en la zona donde predomina los pastos y hierbas, en un 56,44% del departamento, ya que este tipo de coberturas aunque son consideradas combustibles livianos, de rápida ignición (1 hora), se caracterizan porque el control de su



fuego es difícil ya que su propagación es muy rápida y las especies presentes desarrollan adaptaciones para responder efectivamente al mismo.

El grado de susceptibilidad “Moderada” ocupa un 14,19% del área total del departamento, ubicada principalmente en los municipios de la Subregión Norte en las zonas donde predominan los cultivos permanentes, transitorios y los arbustales, que corresponden a 10 horas de combustión; las coberturas con un grado de susceptibilidad “Muy Baja” se asocian principalmente a las fuentes hídricas presentes en el departamento y ocupan 15,39% de la superficie del mismo.

El grado de susceptibilidad “Alta” ocupa el 13,94% de la superficie departamental y predomina en la Subregión Norte, correspondiente a parte baja de la SNSM donde se encuentran bosques, plantaciones forestales o cultivos arbóreos que otorgan alrededor de cien horas de combustión debido a la alta humedad intersticial de los tejidos, la alta área foliar y por estar generalmente localizados en zonas con alta humedad ambiental y del suelo, son considerados combustibles de larga duración cuyo control, en referencia a la duración del combustible puede ser fácil, y en cuanto al área, con las medidas adecuadas de control el impacto puede ser menor.

Tabla 89. Áreas y porcentajes de cobertura de las categorías de amenaza de incendios forestales por factor de duración de combustible en el departamento del Magdalena.

<b>Duración</b>	<b>Calificación de la amenaza</b>	<b>Categoría de amenaza</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Porcentaje</b>
Menos de una hora	1	Muy Baja	3556374129,27	15,39%
Una hora	2	Baja	13053515798,20	56,48%
10 horas	3	Moderada	3280541872,31	14,19%
100 horas	4	Alta	3220758901,87	13,94%
Más de 100 horas	5	Muy Alta	0,00	0,00%

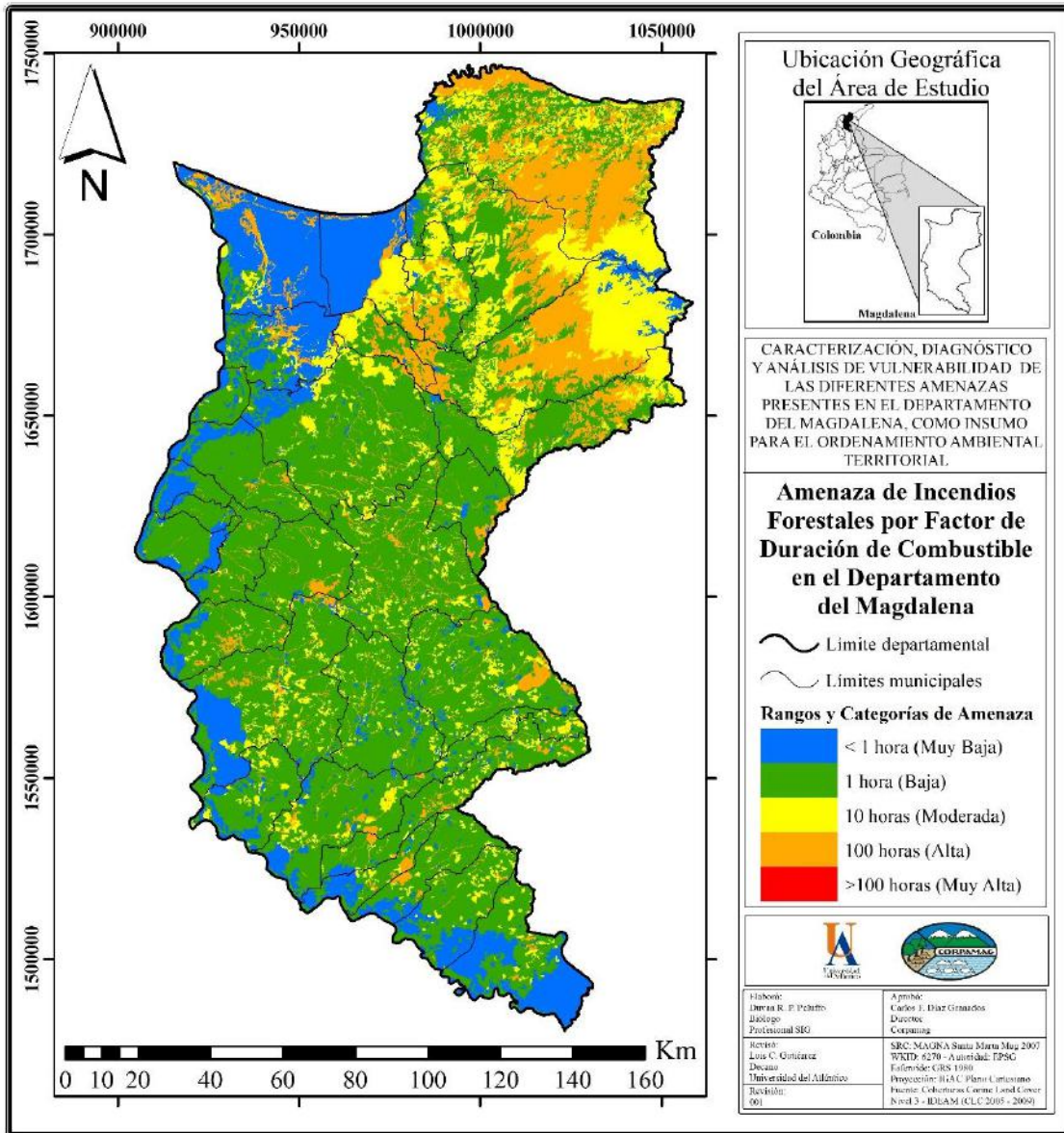


Figura 130. Mapa de distribución de la susceptibilidad de las coberturas a incendios forestales en el departamento del Magdalena por factor de duración de combustible.

### *Susceptibilidad por Carga de Combustible*

El análisis de la susceptibilidad por factor de carga de combustible (Figura 131, Tabla 90), muestra que el grado de susceptibilidad “Alta” ocupa el 13,94% del departamento, y corresponde a las zonas de bosques que se caracterizan porque contiene gran cantidad de madera o biomasa leñosa. Este factor de amenaza requiere de especial atención, ya que según la duración del combustible se considera con grado de susceptibilidad “Alta” y si no se toman los controles adecuados, la carga combustible infiere en que su control se dificulte debido a

ocasionan mayor fuerza de las llamas, calor generado, y así más consecuencias catastróficas debidas a la actividad del fuego. Las principales áreas localizables con este grado de amenaza son la parte baja de del SNSM, fragmentos de bosque de manglar en el CLCGSM y en la cuádruple frontera formada por los municipios de Zona Bananera, Pueblo Viejo, El Retén y Aracataca; aunque se destacan parches significativos, uno al extremo Este del municipio de Ariguaní (Noreste del centro poblado del Carmen de Ariguaní) y otro en la frontera de Chivolo y Plato.

El grado de susceptibilidad “Moderada” por carga combustible (de 50 a 100 Ton/ha) se encuentra conformada por cultivos y vegetación arbustiva, distribuidas en un 23,96% del departamento, ubicado principalmente en la Subregión Norte y en pequeñas zonas a lo largo de todo el Magdalena, siendo significativas grandes extensiones de terreno como todo el sector al Sureste del CLCGSM, el Norte de Sabanas de San Ángel, y los municipios El Banco y Guamal en que la proporción de cobertura es muy grande en relación con la superficie de dichos municipios.

El grado de susceptibilidad “Baja” ocupa el mayor porcentaje del departamento (46,72%) y corresponde la vegetación tipo pastos y herbazales son combustibles ligeros de rápida ignición cuyo contenido de biomasa es bajo.

Tabla 90. Áreas y porcentajes de cobertura de las categorías de amenaza de incendios forestales por factor de carga de combustible en el departamento del Magdalena.

<b>Carga</b>	<b>Calificación de la amenaza</b>	<b>Categoría de amenaza</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Porcentaje</b>
Menos de una Ton/ha	1	Muy Baja	3556374129,27	15,39%
Entre 1 y 50 Ton/ha	2	Baja	10797276138,33	46,72%
Entre 50 y 100 Ton/ha	3	Moderada	5536781532,18	23,96%
Entre 100 y 150 Ton/ha	4	Alta	3220758901,87	13,94%
Más de 150 Ton/ha	5	Muy Alta	0,00	0,00%

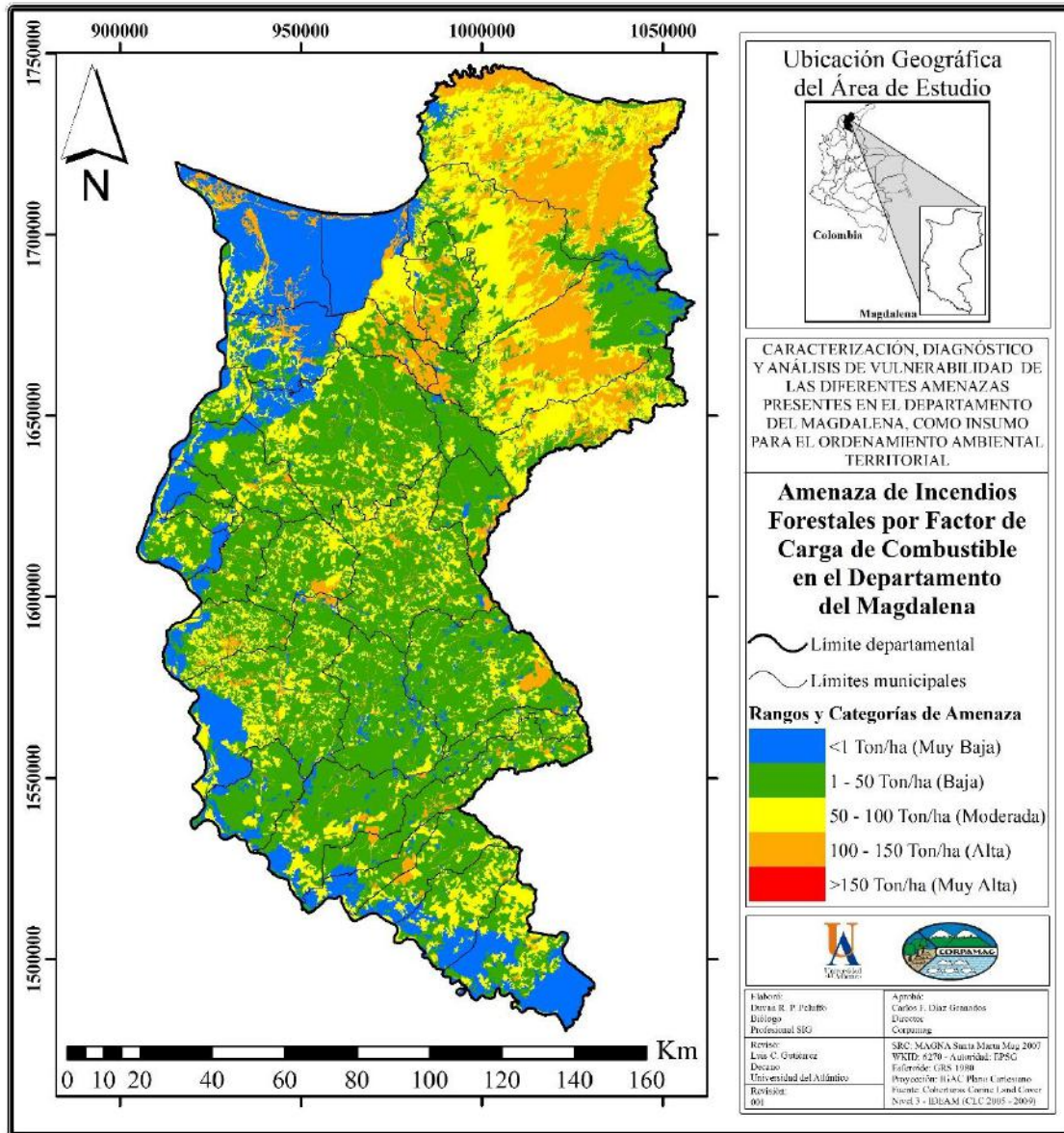


Figura 131. Mapa de distribución de la susceptibilidad de las coberturas a incendios forestales en el departamento del Magdalena por factor de carga de combustible.

### *Susceptibilidad General*

La zonificación de la susceptibilidad general (Figura 132) surge como la sumatoria de la ponderación de las calificaciones de carga, duración y tipo de combustible, dando como resultado una variable “resumen” que permite una aproximación del grado de susceptibilidad de las coberturas ante incendios forestales presentes en el departamento del Magdalena y

también otorga una visión de las proporciones de territorio que tienen dichas probabilidades de afectación (Tabla 91).

La reclasificación de los productos del álgebra de mapas muestra que en el departamento la presencia de sólo tres categorías de susceptibilidad y que en cerca de la mitad del territorio (48,81%) posee una susceptibilidad “Moderada” ante incendios.

Tabla 91. Áreas y porcentajes de distribución de las categorías de susceptibilidad de las coberturas ante incendios forestales en el departamento del Magdalena.

<b>Calificación de la amenaza</b>	<b>Categoría de susceptibilidad</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Porcentaje</b>
1	Muy Baja	3556339060,14	15,39%
2	Baja	0,00	0,00%
3	Moderada	11280370682,09	48,81%
4	Alta	8273834590,84	35,80%
5	Muy Alta	0,00	0,00%



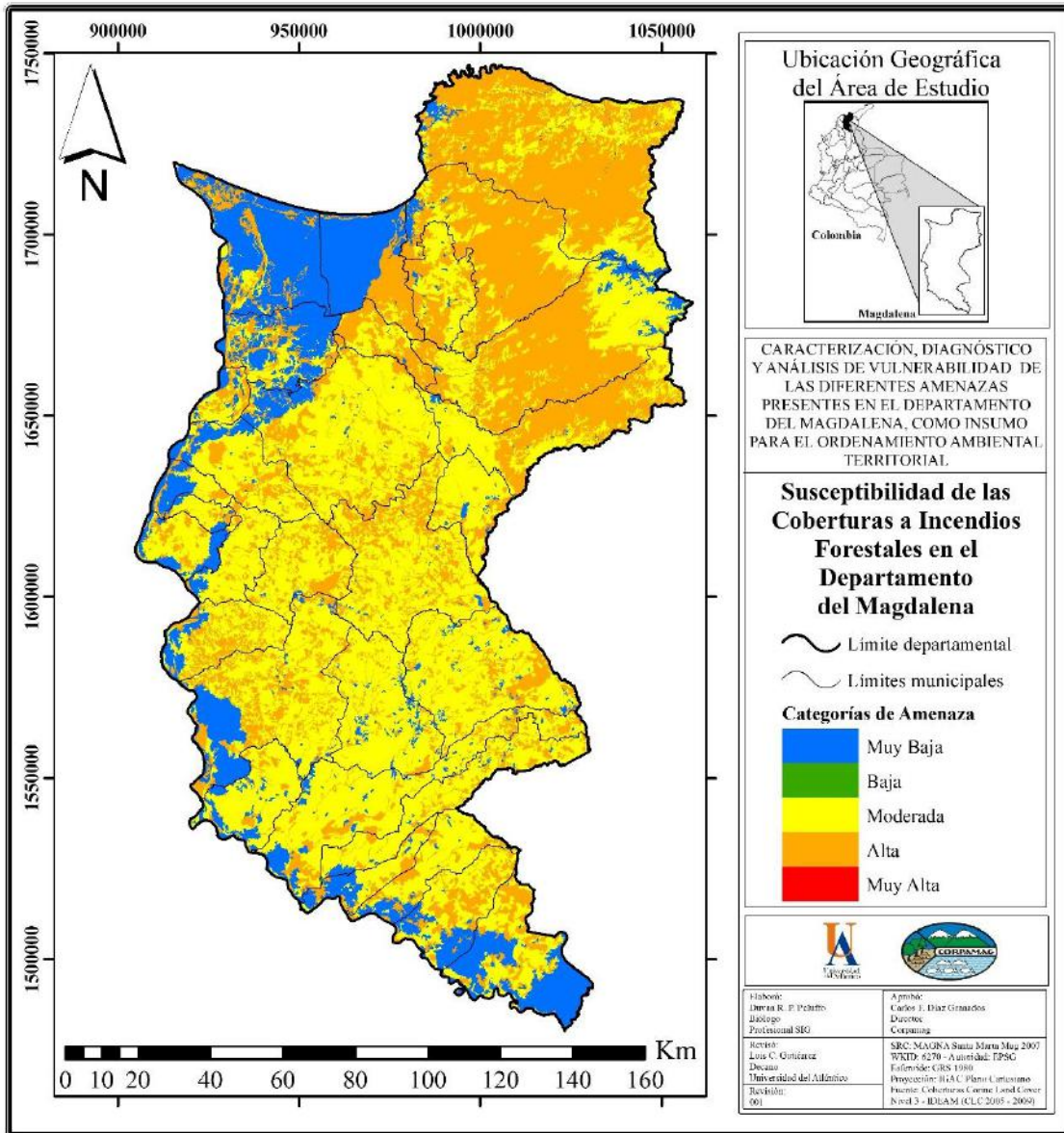


Figura 132. Mapa de distribución de la susceptibilidad de las coberturas ante incendios forestales en el departamento del Magdalena.

La categoría “Moderada” en combinación con la “Alta” se distribuyen por casi toso el departamento, en el caso de éste última, ocupa el 35,8% presentándose en zonas de cultivo y bosques, lo que explica que puedan tener mayor grado de afectación; se destaca que este grado alto de afectación puede presentarse en casi toda la superficie jurisdiccional correspondiente a los municipios de Santa Marta, Ciénaga, Aracataca, Fundación, El Retén, la parte Oeste de la Zona Bananera y el extremo Sureste Pueblo Viejo, además de superficies significativas de El Banco, Guamal, Tenerife, la zona Norte de Sabanas de San Ángel y las

regiones centrales de El Piñón y el Banco, también incluidos los bosques de manglar del CLCGSM.

En cuanto a la categoría “Muy Baja” se vio muy influenciada por las coberturas relacionadas con el recurso hídrico del departamento, ocupando 15,39% de la superficie territorial, lo que corresponde a la estrella hídrica en al SNSM, el CLCGSM y el río Magdalena.

## Factores climáticos

### *Amenaza por Precipitación Bajo Condición Climática Media*

La amenaza por precipitación en condición seca, de acuerdo al mapa generado (Figura 133), se observa en su mayoría que es “Moderada”, en una superficie que corresponde al 79,64% del departamento (Tabla 92), comprendiendo parte de la Subregión Norte y casi la totalidad de las demás subregiones, sin embargo, se observa que debido la presencia de la SNSM en la Subregión Norte del departamento y su variedad de pisos térmicos hace se presenten amenazas de incendio desde “Muy Baja” hasta “Muy Alta”.

Los sectores con mayor amenaza por sus bajas precipitaciones, está ubicado en el Municipio de Pueblo Viejo (Islas del Rosario) y Santa Marta (al Sur del Valle de Gaira); la amenaza “Muy Alta” correspondiente a zonas en que se presentan precipitaciones medias anuales inferiores a 500 mms, éstas representan el 0,37% de la superficie del departamento se localizan exclusivamente al Norte.

Tabla 92. Áreas y porcentajes de distribución de las categorías de amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena por factor de precipitación media en condición media.

<b>Precipitación media anual</b>	<b>Calificación de la amenaza</b>	<b>Categoría de amenaza</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Porcentaje</b>
Más de 3.000 mms	1	Muy Baja	441900677,53	1,91%
Entre 2.000 y 3.000 mms	2	Baja	3038391747,75	13,14%
Entre 1.000 y 2.000 mms	3	Moderada	18415957498,50	79,64%
Entre 500 y 1.000 mms	4	Alta	1140419832,21	4,93%
Entre 0 y 500 mms	5	Muy Alta	86061695,12	0,37%

La Amenaza “Alta” dentro del departamento se presenta en el 4,93% del departamento enfocada en los municipios de Sitio Nuevo (Cobijando los poblado de Palermo y San Antonio), Pueblo Viejo, Norte de la Zona Bananera (Poblado de La Candelaria), Oeste de

Ciénaga (Zona urbana principal, poblados de La Isabel y Cordobita), Este de Santa Marta (sector del Rodadero y el Valle del Gaira), sitios en los que se registra una precipitación medida anual entre 500 y 1000 mms al año bajo condición climática media.

Por último los niveles de amenaza más bajos dentro del departamento corresponden a las categorías “Baja” (13,14%) y “Muy Baja” (1,91%), los cuales se presentan en la mayor parte del municipio de Santa Marta, y Ciénaga e incluyen la región central y Noreste de Aracataca en la zona ubicada en el piedemonte de la SNSM que se encuentra dentro de estos municipios; en el extremo Oeste de Plato (Zona urbana principal y poblado de San José del Purgatorio) y al sur del departamento en lo que corresponde al Sur de Guamal varias extensiones de terreno en el municipio de El Banco (Poblados de San José, Garzén, Algarrobal, Malpica, Los Negritos, Tamalamequito, Guacamayal, San Roque, y San Felipe).



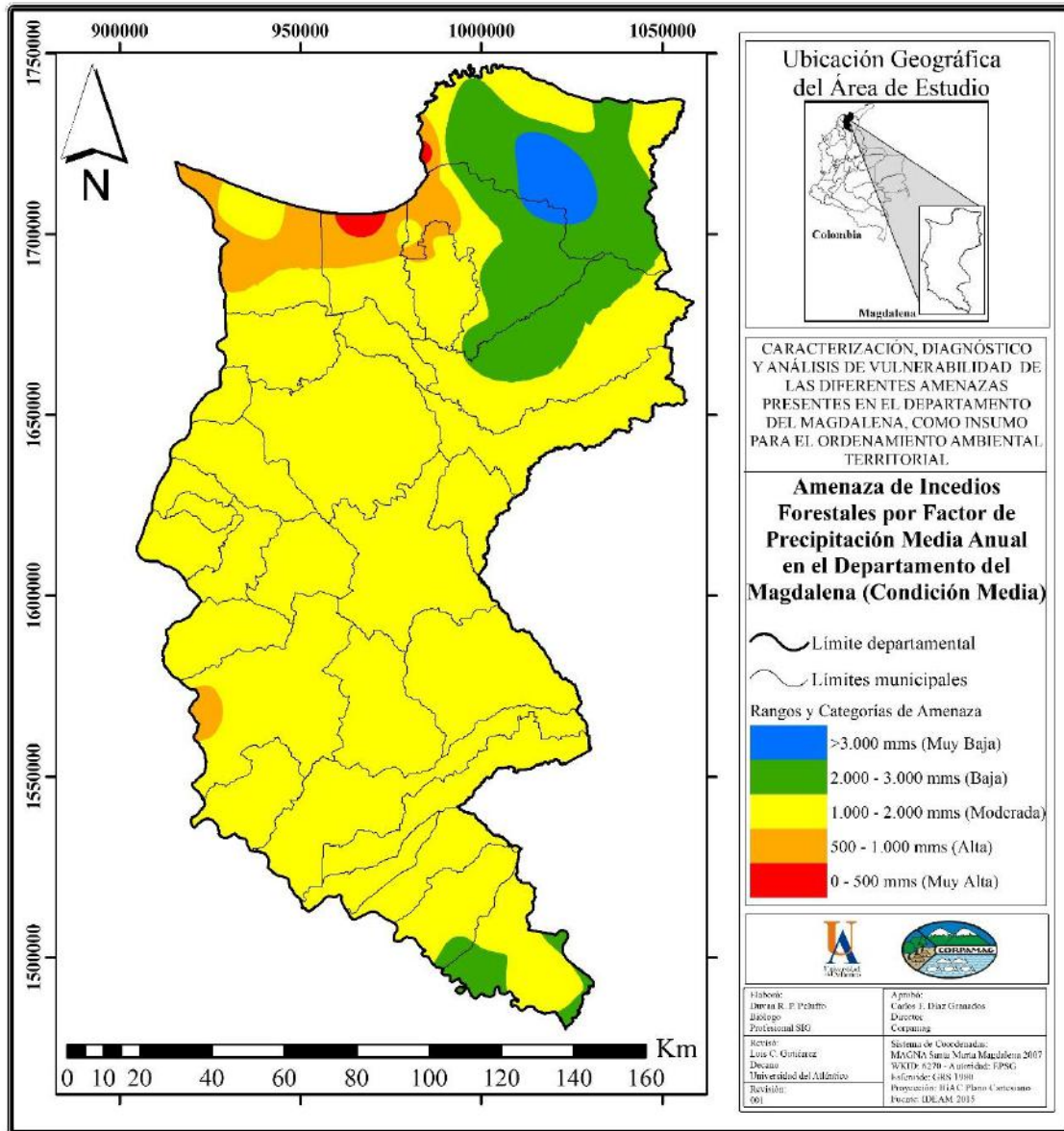


Figura 133. Mapa de distribución de la amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena por factor de precipitación media en condición climática media.

**Amenaza por Precipitación Bajo Condición Climática Seca**

Teniendo en cuenta que para el territorio colombiano El fenómeno del Niño genera condiciones especialmente aptas para la ocurrencia de incendios en la cobertura vegetal. (Armenteras *Et al.* 2011), y de acuerdo a la recomendación del protocolo (IDEAM 2011), se tuvo en cuenta la elaboración del mapa de amenaza por factor de precipitaciones bajo el escenario de condición climática media y con presencia del Fenómeno del Niño.

Se observa un cambio sustancial en relación a los porcentajes de cobertura en condición climática media (Tabla 93), ya que gran el riesgo “Muy Alto” llega a casi triplicarse en términos de superficie ocupada (Ocupando 0,86% de departamento bajo éste escenario), aparece un nuevo parche hacia el extremo Noroeste del departamento en el municipio de Sitio Nuevo, ésta categoría de riesgo ahora se extiende ocupando el Valle del Gaira y toca el extremo sur del Rodadero en el municipio de Santa Marta (Figura 134).

Tabla 93. Áreas y porcentajes de distribución de las categorías de amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena por factor de precipitación media en condición media.

<b>Precipitación media anual</b>	<b>Calificación de la amenaza</b>	<b>Categoría de amenaza</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Porcentaje</b>
Más de 3.000 mms	1	Muy Baja	387309539,99	1,68%
Entre 2.000 y 3.000 mms	2	Baja	2028610559,51	8,77%
Entre 1.000 y 2.000 mms	3	Moderada	16887567109,93	73,05%
Entre 500 y 1.000 mms	4	Alta	3617041743,30	15,65%
Entre 0 y 500 mms	5	Muy Alta	198236933,00	0,86%

Se observa una expansión del área de amenaza “Alta” en los municipios de Ciénaga, Pueblo Viejo, El Retén y Santa Marta, abarcando en este escenario el 15,65% los que implica que éste nivel de amenaza llega triplicarse por efecto de este factor durante las épocas secas. Como parte de las poblaciones ahora incluidas dentro de ésta categoría encontramos la Zona urbana de Santa Marta en el sector de El Rodadero; en el municipio de Ciénaga la Zona Urbana, Cordobita, La Isabel, Sevillano, Maya, y Nueva Frontera; Isla del Rosario en el municipio de Pueblo Viejo; en el municipio de la Zona Bananera, las poblaciones de Río Frio, Sawady, Varela y Soplador; la mitad Oeste de Tenerife; al igual que el tercio Oeste de Plato y Santa Bárbara de Pinto; el poblado de Doña María en Fundación; prácticamente la totalidad de Salamina; el Noroeste y Centro-sur de Remolino; en el municipio del Pivijay, la zona urbana principal, el Carmen del Magdalena y Medialuna; y el sector central de El Retén en que se incluye el poblado de las Flores.

Por consiguiente, las zonas de amenaza baja y muy baja disminuyeron a un 2,8% y 0,6% respectivamente del Departamento quedando solo una porción de la Sierra Nevada de Santa Marta ubicada entre los municipios de Ciénaga (Siberia, Palmor y San Javier) y Santa Marta.

El aumento de área con amenaza “Muy Alta” y “Alta” se debe a que ciertas zonas del departamento son evidentemente más sensibles al déficit de precipitación que se presenta durante el fenómeno de El Niño lo que se refleja también en temperaturas medias anuales más altas.

Cabe destacar también el cambio en las coberturas con Amenaza “Baja” y “Muy Baja” que disminuyen notablemente en escenario seco, desapareciendo los remanentes de amenaza “Baja” en los municipios de Guamal y el Banco, aunque se mantienen (aunque con un poco menos de extensión de influencia) los niveles de amenaza en la SNSM para ambas categorías.

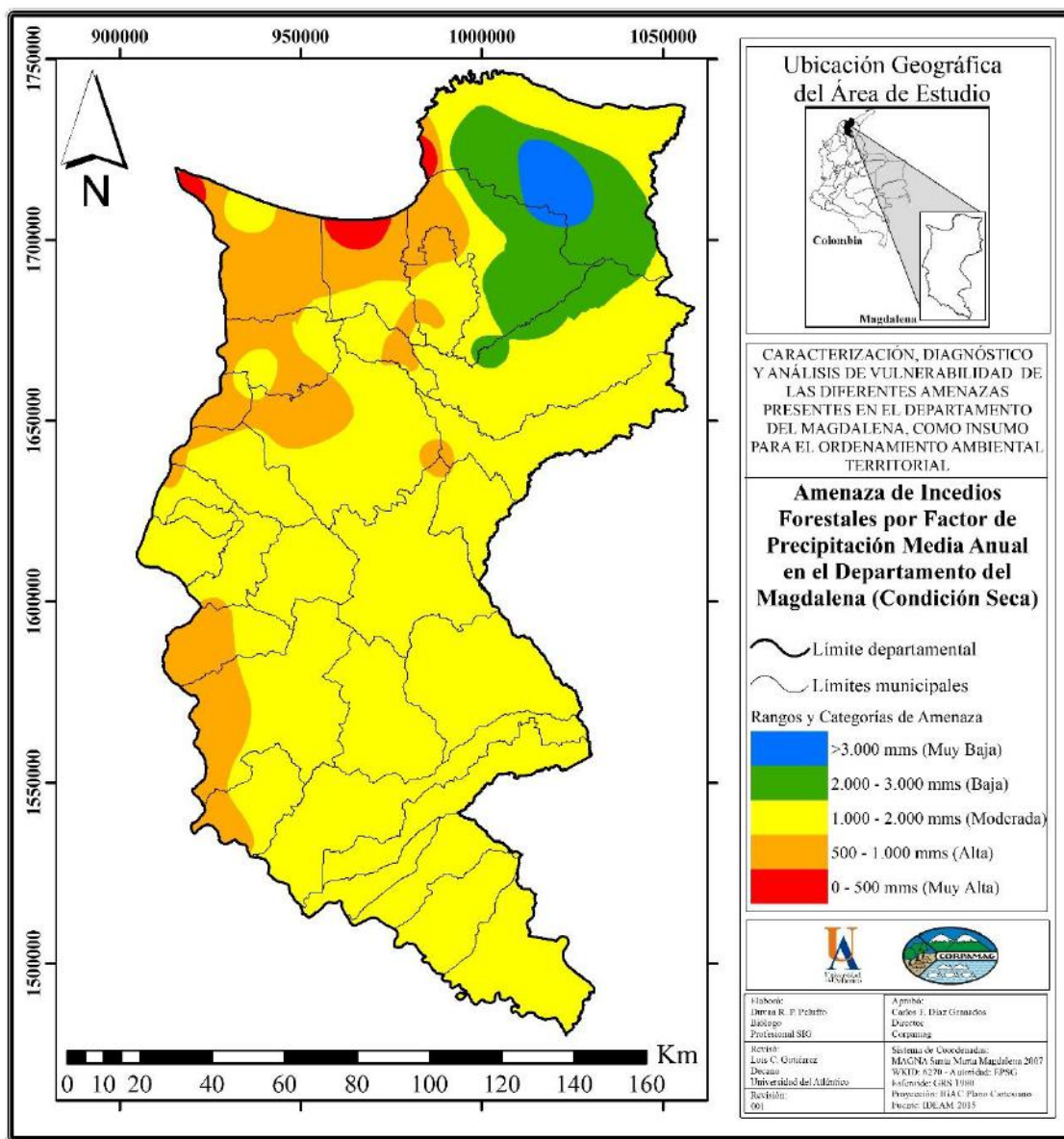


Figura 134. Mapa de distribución de la amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena por factor de precipitación media en condición climática seca.

### ***Amenaza por Temperatura Bajo Condiciones Climáticas Media y Seca***

Haciendo un análisis de los mapas generados considerando la temperatura, se puede observar que la variación de la amenaza por este factor no es muy significativa entre los escenarios de condición climática media y seca como puede verse en las Tablas 94 y 95, claramente existe la misma tendencia en ambos escenarios para todo el Departamento (Figura 135).

Tabla 94. Áreas y porcentajes de distribución de las categorías de amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena por factor de temperatura en condición climática media.

<b>Temperatura media anual</b>	<b>Calificación de la amenaza</b>	<b>Categoría de amenaza</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Porcentaje</b>
Menos de 6 °C	1	Muy Baja	0,00	0,00%
Entre 6 y 12 °C	2	Baja	0,00	0,00%
Entre 12 y 18°C	3	Moderada	326083096,92	1,41%
Entre 18 y 24°C	4	Alta	2024922299,98	8,76%
Más de 24°C	5	Muy Alta	20770211790,74	89,83%

En referencia puntual a la Subregión Norte se encuentra que la amenaza “Alta” y “Moderada” se distribuye en los municipios de Ciénaga, Aracataca y el DTCH de Santa Marta, en la zona aledaña a la SNSM; por lo anterior se puede considerar que la amenaza por temperatura es “Muy Alta” en casi la totalidad del departamento (89,83% en condición media y 90,35% en la seca), salvo la zona comprendida por la SNSM, donde se encuentra amenaza “Alta” en la zona del piedemonte y gran parte del municipio del Santa Marta, Noreste de Ciénaga y una pequeña porción del Norte de Aracataca. La amenaza “Moderada” (1,31% en escenario medio y 1,41% en escenario seco) se presenta en las zonas más elevadas de la región.

Tabla 95. Áreas y porcentajes de distribución de las categorías de amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena por factor de temperatura en condición climática seca.

<b>Temperatura media anual</b>	<b>Calificación de la amenaza</b>	<b>Categoría de amenaza</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Porcentaje</b>
Menos de 6 °C	1	Muy Baja	0,00	0,00%
Entre 6 y 12 °C	2	Baja	0,00	0,00%
Entre 12 y 18°C	3	Moderada	302415087,74	1,31%
Entre 18 y 24°C	4	Alta	1928872946,02	8,34%
Más de 24°C	5	Muy Alta	20889534006,44	90,35%

Aunque no hay mayor variación de un escenario frente a otro, se puede decir que la temperatura es un factor a tener en cuenta, ya que la amenaza de incendios por este factor es permanentemente “Muy Alta” en un 90% del territorio departamental sin importar la época climática que éste atraviese (Figura 135, Tabla 94 - 95).

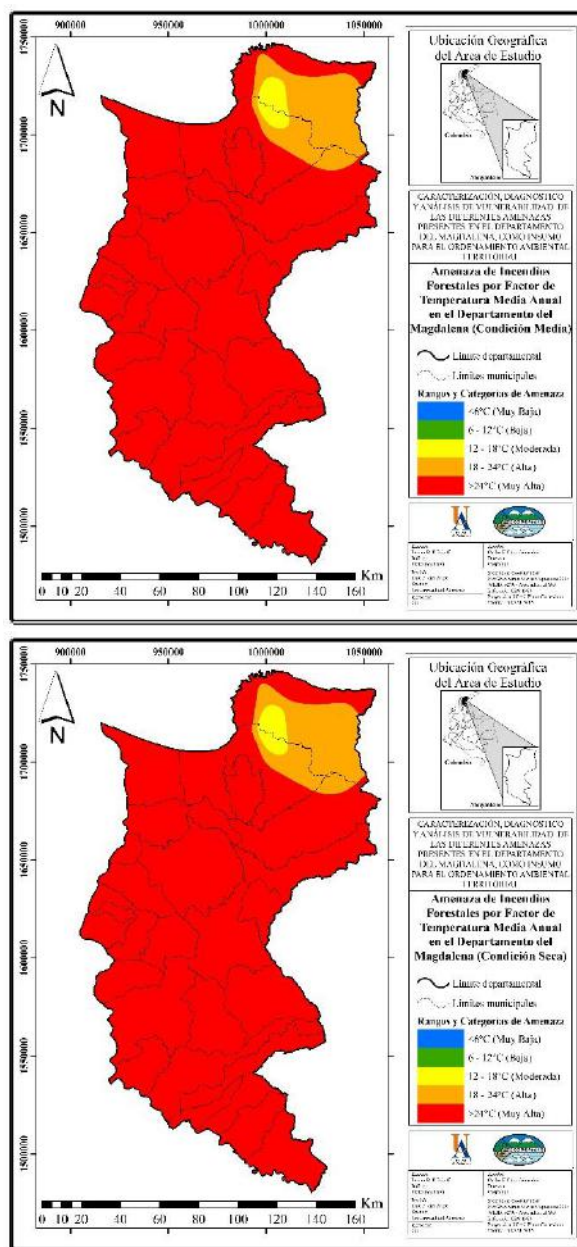


Figura 135. Mapas de distribución de la amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena por factor de temperatura media anual en condición climática media (izquierda) y seca (derecha).

### ***Amenaza por Radiación Solar***

Cuando un combustible puede arder por su bajo contenido de humedad se dice que está disponible para la combustión. La radiación solar, es un factor importante a tener en cuenta ya que este incide directamente en el nivel humedad de la cobertura vegetal, la cual decrece rápidamente con el incremento de la radiación solar, haciéndola más susceptible a sufrir un incendio.

En el departamento se presenta amenaza entre “Moderada” y “Muy Alta” a incendios forestales por factor de radiación solar (Figura 136, Tabla 96)

Los niveles de radiación que determinan una “Muy Alta” amenaza de incendios se manifiestan en l aparte alta de la SNSM, presentados también un parche importante al Oeste de los municipios de Plato y Tenerife, en que se ven afectadas la zona urbana del primero y la población de San Luis en jurisdicción del segundo; en sumatoria estas dos áreas representan el 0,76% del área total del departamento.

Prácticamente la totalidad del departamento (95,69%) se encuentra bajo “Alta” amenaza de incendios forestales debidas al factor radiación; la amenaza “Moderada” se encuentra en un 3,55% y predomina en gran parte de la zona central de Ciénaga (Poblados de Siberia, San Pedro de la Sierra, San Javier y Palmor), y en menor proporción hacia el Centro-sur de Santa marta y el Noroeste del municipio de Aracataca; es de destacar que éste grado de amenaza se conforma de un sólo gran bloque perteneciente a la zona Sureste de la SNSM.

Tabla 96. Áreas y porcentajes de distribución de las categorías de amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena por factor de radiación solar.

<b>Radiación media anual</b>	<b>Calificación de la amenaza</b>	<b>Categoría de amenaza</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Porcentaje</b>
Menos de 3 kWh/m <sup>2</sup>	1	Muy Baja	0,00	0,00%
Entre 3 y 4 kWh/m <sup>2</sup>	2	Baja	0,00	0,00%
Entre 4 y 5 kWh/m <sup>2</sup>	3	Moderada	819418264,37	3,55%
Entre 5 y 6 kWh/m <sup>2</sup>	4	Alta	22114448489,32	95,69%
Más de 6 kWh/m <sup>2</sup>	5	Muy Alta	176158114,37	0,76%



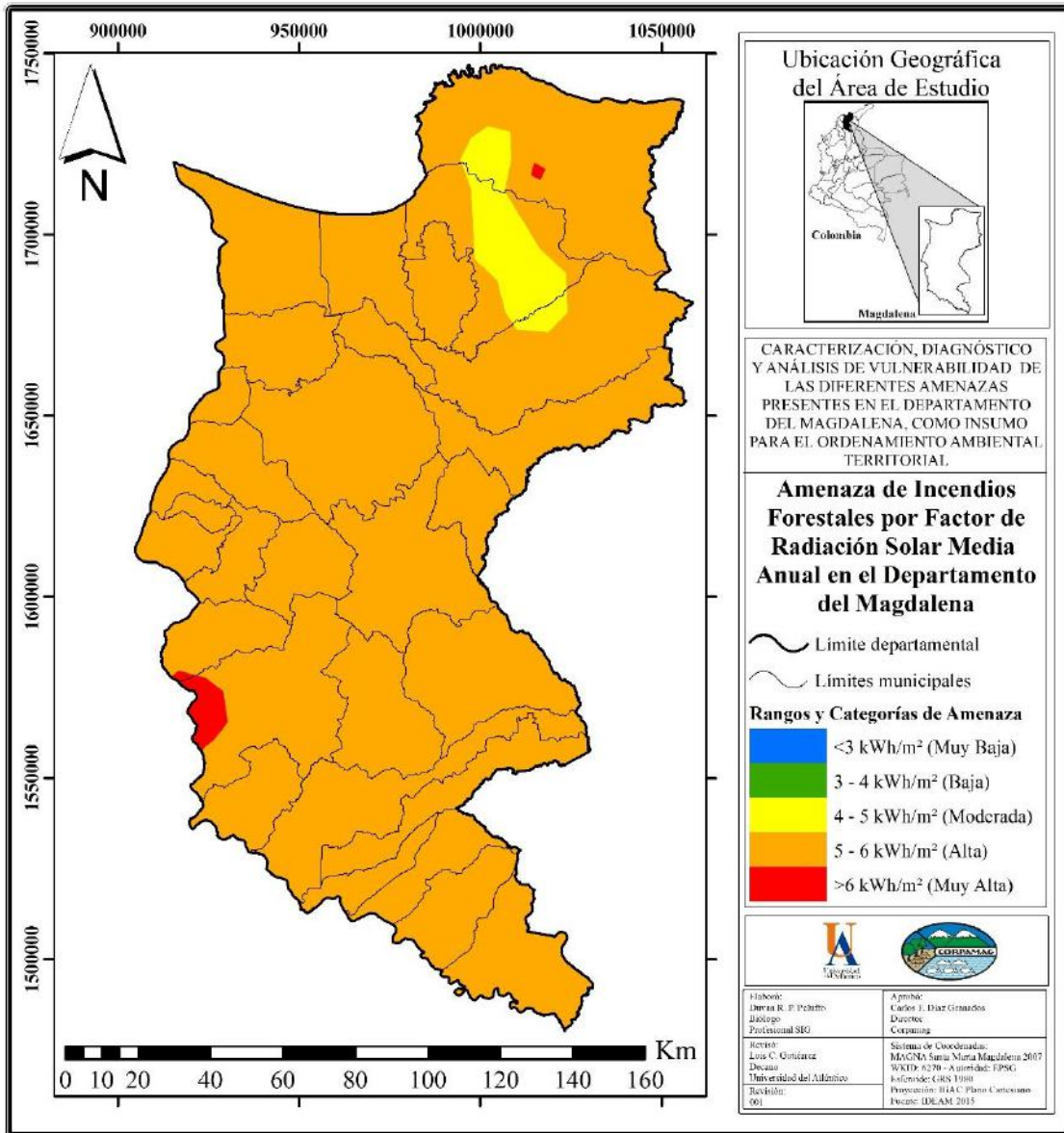


Figura 136. Mapa de distribución de la amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena por factor de radiación solar media anual.

### Amenaza por Factor de Accesibilidad

El factor accesibilidad es de gran importancia porque con él se puede determinar, el grado de acercamiento que tiene la población a las zonas con coberturas vegetales, aumentando la posibilidad de generar un incendio forestal con el desarrollo de sus actividades.

El grado de amenaza por accesibilidad aumenta o disminuye según sea mayor o menor la distancia a las vías. A mayor distancia menor es la amenaza, para el presente estudio se tomaron las vías primarias y secundarias del departamento.

Realizando un análisis de cada una de las vías, comenzamos con los municipios recorridos por la ruta 45 que comunica el Distrito de Santa Marta con el interior del país, la cual incluye en los municipios de Ciénaga, zona Bananera, Fundación, Aracataca, y Algarrobo; la ruta 90 que va dentro del Departamento desde Ciénaga hacia el departamento del Atlántico, pasando por los municipios de Pueblo Viejo y Sitio Nuevo; la ruta 80 que viene desde la Guajira y atraviesa el departamento por los municipios El Difícil, Nueva Granada y Plato; Al sur del departamento la ruta 43, (Chimichagua- El Banco), que pasa por San José, El Trébol, Tu recuerdo, Las delicias, Belencito, Jetsemani.

En el mapa generado (Figura 137) se observa que los grados de amenaza más altos se encuentran ubicados en las zonas inmediatamente aledañas a las vías, es decir un 3,77% del departamento (Tabla 97).

Tabla 97. Áreas y porcentajes de distribución de las categorías de amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena por factor de accesibilidad (Vías tipo 1 y 2).

<b>Distancia a la vía</b>	<b>Calificación de la amenaza</b>	<b>Categoría de amenaza</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Porcentaje</b>
Buffer mayor a 2.000 m	1	Muy Baja	20022150110,40	85,94%
Buffer de 2.000 m	2	Baja	763299302,35	3,28%
Buffer de 1.500 m	3	Moderada	799132695,04	3,43%
Buffer de 1.000 m	4	Alta	835580787,53	3,59%
Buffer de 500 m	5	Muy Alta	877263933,60	3,77%

Es de destacar que la amenaza de “Muy Alta” a “Baja” no se encuentra no se encuentran representadas significativamente aunque en suma son poco más del 14% de la extensión territorial del departamento notándose especialmente en los centros poblados mejor comunicados en los que se parecía aglomeración de vías ; La amenaza “Muy Baja” producida por éste factor ocupa casi toda la superficie (85,94%) aunque corre el riesgo de disminuir como producto de la expansión urbana y el auge de la modernización y expansión de vías que vive el país.



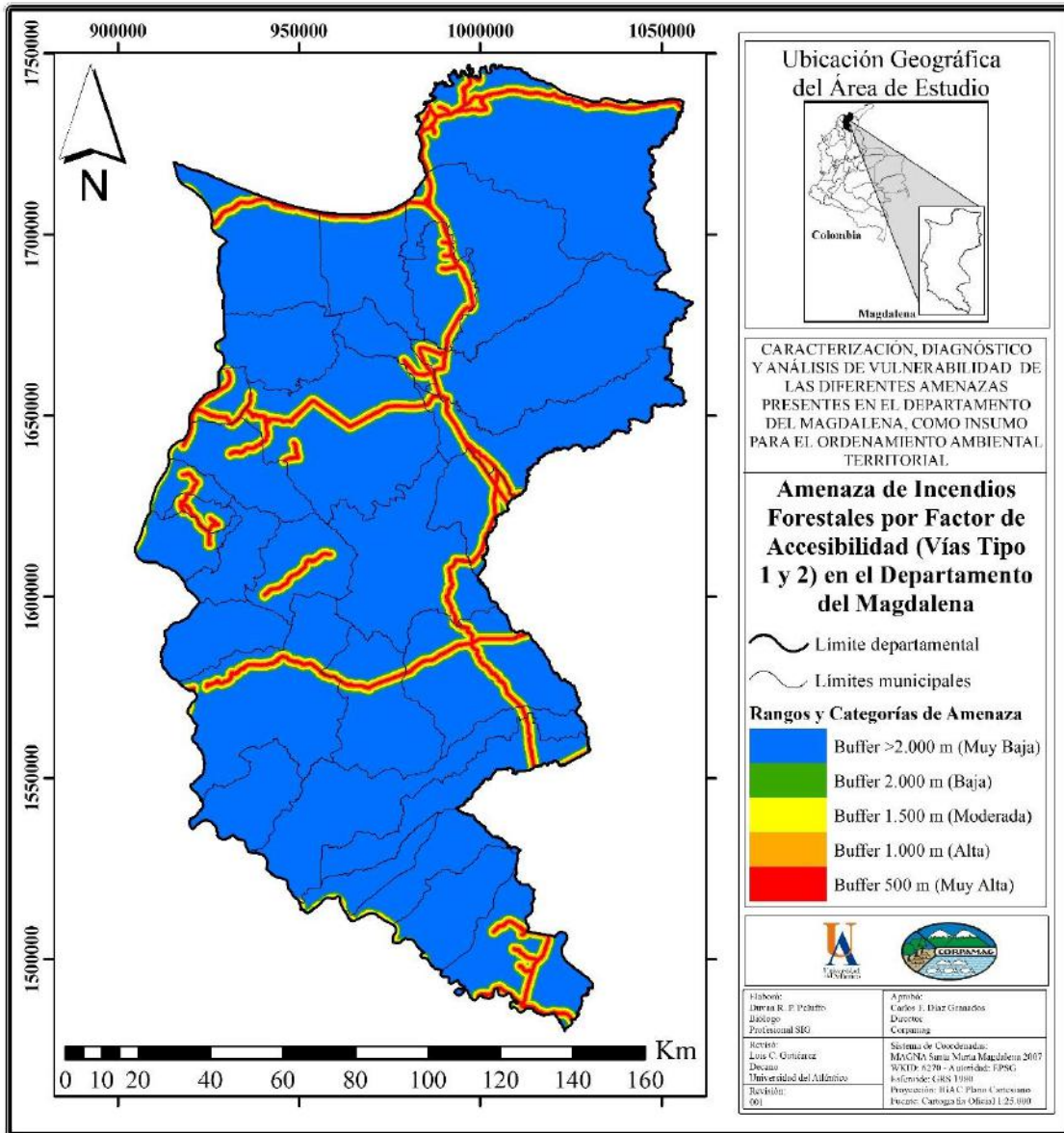


Figura 137. Mapa de distribución de la amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena por factor de accesibilidad (Vías tipo 1 y 2).

### Amenaza por Factor de Relieve

El ángulo que ofrecen las superficies de terreno, favorecen la propagación del fuego, aumentando la peligrosidad, por efecto de la velocidad que otorga una mayor pendiente, (IDEAM 2011).

El análisis de la incidencia de las pendientes en la amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena arrojó que debido a que la mayor parte de la unidad territorial se compone de planicies más o menos uniformes, la amenaza de incendios por éste factor es “Muy Baja” en 73,79% de la superficie del mismo (Tabla 98), predominando en la mayor parte los municipios, exceptuando los de la Sub-región Norte, que se ven influenciados por la presencia de la SNSM. (Figura 138)

Tabla 98. Áreas y porcentajes de distribución de las categorías de amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena por factor de pendientes.

<b>Pendiente</b>	<b>Calificación de la amenaza</b>	<b>Categoría de amenaza</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Porcentaje</b>
Entre 0 y 7%	1	Muy Baja	16731987043,67	73,79%
Entre 7,1 y 12%	2	Baja	573054634,25	2,53%
Entre 12,1 y 25%	3	Moderada	886348937,14	3,91%
Entre 25,1 y 75%	4	Alta	3869375133,15	17,06%
Mayores a 75%	5	Muy Alta	614599999,29	2,71%

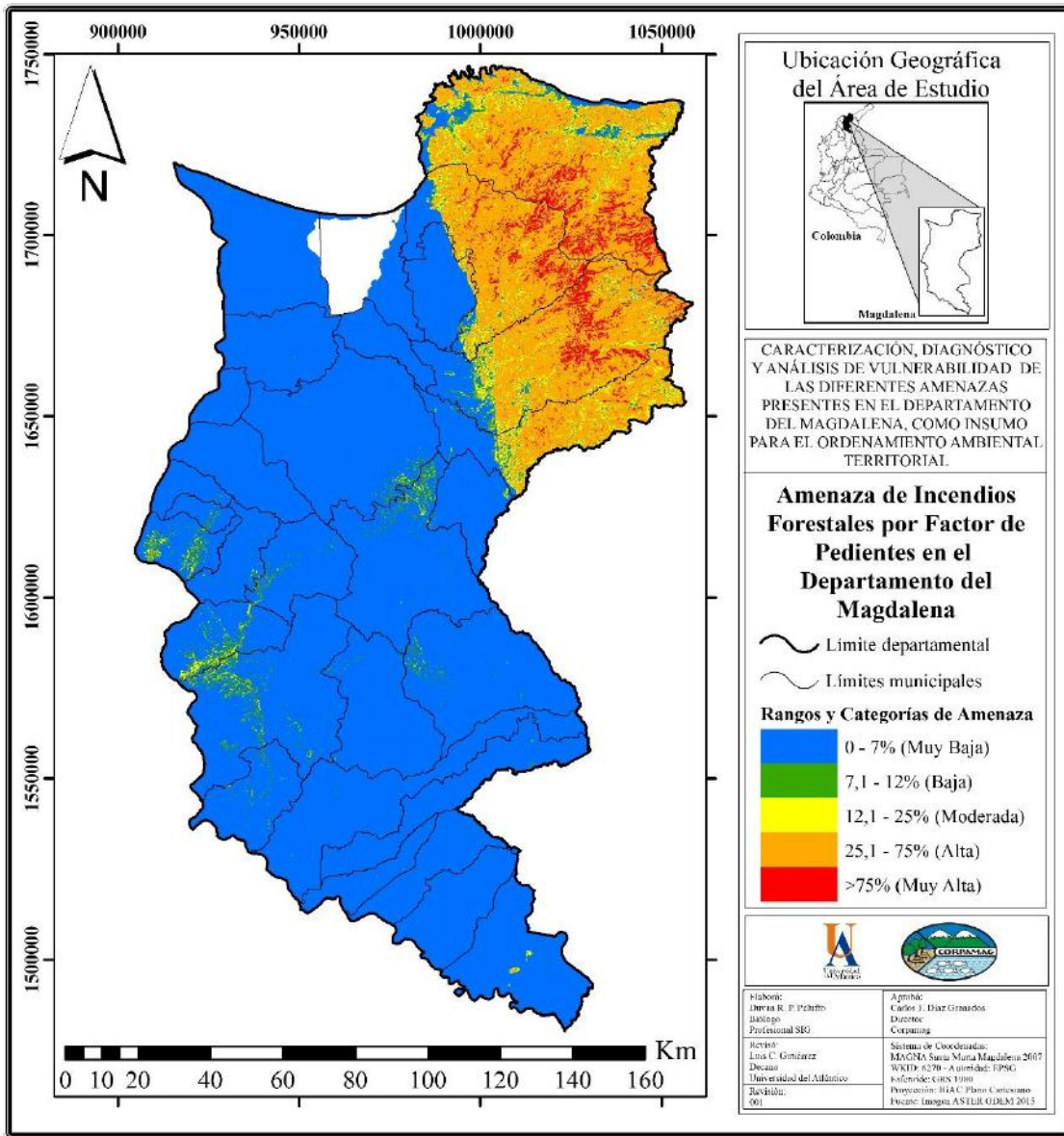


Figura 138. Mapa de distribución de la amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena por factor de pendientes.

El grado de Amenaza “Muy Alta” ocupa el 2,71% del departamento su distribución corresponde a la parte más altas de la SNSM, con una concentración importante en la triple frontera y zonas centrales de los municipios de Santa Marta, Ciénaga y Aracataca, también son destacables pequeños fragmentos de bosque con éste grado de amenaza en el PNN Tayrona.

El 17,06% de departamento se encuentra bajo “Alta” amenaza de incendios forestales por factor de pendientes, este grado de amenaza se presenta en la mayor parte de los municipios de Santa Marta, Ciénaga, Aracataca y Fundación, incluyendo en el extremo Noreste de la Zona Bananera, El PNN Tayrona y los cerros que rodea la zona urbana del Distrito de Santa Marta.

La amenaza “Moderada” corresponde al 3,91% de la superficie, consistiendo en pequeños fragmentos que se distribuyen en los alrededores de las zonas con “Alta Amenaza” en mosaicos conformados en conjunto con parches en que la amenaza es “Baja” y que ocupan el 2,53%; tal mosaico se manifiesta de manera significativa en los límites de Pivijay y Sabanas de San Ángel, el municipio de Pedraza, y la frontera entre Tenerife y Plato.

### **Amenaza Total Bajo Condiciones Climáticas Media y Seca**

Fue zonificada la amenaza “total” de incendios forestales en el departamento del Magdalena bajo condiciones ambientales media y seca; tal proceso implicó algebra de mapas empleando todos los factores (ambientales, accesibilidad, relieve y susceptibilidad de las coberturas) disponibles y reclasificación de las calificaciones producto de los cálculos hechos; se obtuvieron dos mapas que muestran la distribución espacial de la amenaza en el territorio departamental (Figura 139), apreciándose en ellos diferencias entre ambas condiciones climáticas.

Es de destacar, el hecho de las categorías “Muy Baja” y “Baja” dejan de existir si se toman en cuenta todos los factores que inciden en la amenaza, dando como resultado un escenario general en que casi todo el departamento se encuentra bajo una “Alta” amenaza de ocurrencia de incendios que ronda el 83,98% del área departamental bajo condición media y aumenta a 84,78% en condición seca (Tablas 99 y 100).

La mayoría de los municipios se encuentran en mayor proporción de su territorio sometidos a “Alta” amenaza, a excepción de Sitio Nuevo, Remolino y Pueblo Viejo, cuya mayor proporción superficial se encuentra bajo amenaza “Moderada”, también debe incluirse al municipio de Plato cuya proporción es de aproximadamente 50% entre las amenazas “Alta” y “Moderada” (Figura 140), ésta última categoría, logra ocupar un 15,75% del departamento en condición media y un 14,77% en condición seca. Además de los municipios antes mencionados (que constituyen las mayores superficies bajo este grado de amenaza) se presentan parches significativos como el del límite (central) entre Santa Marta y Ciénaga, el cual toca las poblaciones de Minca y Siberia respectivamente; en Santa Marta la región circundante y más al Este de Machete Pelao y toda el área limítrofe con el municipio de Aracataca; todo el sector Oeste de los municipios de El Piñón, Cerro de San Antonio (incluyendo su zona central), Concordia, Pedraza (También con grandes parches inmediatamente al Sur de Bahía Onda, y en toda su área limítrofe con Zapayán) y Tenerife; se destaca un amplia área que parte del centro de Plato y que cubre su sector Suroeste e

incluye los centro poblados de Cerro Grande, Zarate, Buenavista y San Antonio del Río; Los municipios que se encuentran bajo amenaza “Moderada” en su sector Suroeste son los de Santa Bárbara de Pinto (poblados de Veladero y San Pedro), Santa Ana (Barro Blanco, Jaraba y San Fernando), Pijiño del Carmen (Poblados de Cabrera y Filadelfia), San Zenón (Poblados de Peñoncito, Puerto Arturo, Angostura, El Palomar, Guinea, incluidos los sectores al Oeste de Santa Teresa y Bermejál cuyas áreas urbanizadas se encuentran bajo “Alta” amenaza) San Sebastián de Buenavista (La Pacha, Los Galvis y Las Margaritas), Guamal (poblados de Ricaurte, Hatoviejo, Playa Blanca, Pedregosa, Bellavista, La Ceiba, Guaymaral, Salvadora, Sitio Nuevo, Urquijo, San Antonio y zona Este de Santa Teresita); teniendo en cuenta los anterior se puede concluir que las amenaza “Moderada” se encuentra influenciada en gran medida por la presencia de cuerpos de agua (río Magdalena, CLCGSM, ciénagas y estrella hídrica en la SNSM) y baja exposición la radiación solar.

Haciendo una observación detallada de los mapas en la Figura 140 se aprecian cambios, de acuerdo a la condición climática, en las zonas cuya amenaza de incendios es “Muy Alta”, en condición seca en general el patrón tiende al crecimiento de las áreas que ya se encuentran bajo ésta amenaza en condición media, aunque también se presentan nuevos parches alrededor de las mismas.

El porcentaje de ocupación territorial de las áreas bajo “Muy Alta” amenaza de incendios es de 0,27% en condición climática media y 0,45% en condición seca; lo que implica que los cambios del departamento hacia condiciones de mayor temperatura y menor precipitación traen como consecuencia la casi duplicación de las coberturas con éste grado de amenaza (Tablas 99 - 100). Los municipios afectados dentro de ésta categoría son los de Santa Marta, Ciénaga, Zona Bananera y Pueblo Viejo, presentandose pequeñas áreas al extremo Sur de Fundación y al Noroeste de Plato, en lo que corresponde a los alrededores de su zona urbana principal y que muestran un crecimiento apreciable durante la época seca.

Haciendo un análisis exhaustivo de la distribución de la amenaza “Muy Alta” de incendios forestales en el departamento, se puede apreciar que ésta se encuentra estrechamente correalcionada con la presencia de vías (Figura 140); en caso del área jurisdiccional de Santa Marta, en PNN Tayrona el riesgo de incendios muy elvado durante la época de sequía, al igual que el Valle del Gaira y el sector al Sur del la zona urbana del Distrito incluidos los cerros que separan al mismo de El Rodadero y todo el sector comunica a la ciudad con el minicipio de Ciénaga, la amenza de distribuye de manera patente en toda la zona Norte del municipio, afectando los poblados de Perico Aguao, Guaco, Paz del Caribe, Guchaca, La Aguacatera, Cañaverál, El Trompito, La Revuelta, Colinas de Calabazo, Mejico y zonas al Norte de Bonda.

En el caso de Ciénaga la distribución de la amaneza “Muy Alta” cubre un pequeño sector en el extremo Noroeste (límite con Santa Marta) y, alrededores de Cordobita y La Isabel; en La Zona Bananera, se destaca una amplia extensión que comprende los límites fronterizos Nororientales con Ciénaga viendose afectadas las poblaciones de Zawadi, La Gran Vía y

Santa Rosalia; en el caso de Puebloviejo la zona inmediatamente al Oeste del poblado de Tasajera se encuentra bajo “Muy Alta” amenaza, extendiéndose el riesgo de incendios hasta los límites territoriales con Sitionuevo, en condición seca.

Tabla 99. Áreas y porcentajes de distribución de las categorías de amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena en condición climática media.

<b>Calificación de la amenaza</b>	<b>Categoría de amenaza</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Porcentaje</b>
1	Muy Baja	0,00	0,00%
2	Baja	0,00	0,00%
3	Moderada	3628205231,38	15,75%
4	Alta	19345928478,09	83,98%
5	Muy Alta	61578326,80	0,27%

Tabla 100. Áreas y porcentajes de distribución de las categorías de amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena en condición climática seca.

<b>Calificación de la amenaza</b>	<b>Categoría de amenaza</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Porcentaje</b>
1	Muy Baja	0,00	0,00%
2	Baja	0,00	0,00%
3	Moderada	3403452026,11	14,77%
4	Alta	19531646088,23	84,78%
5	Muy Alta	102755353,88	0,45%

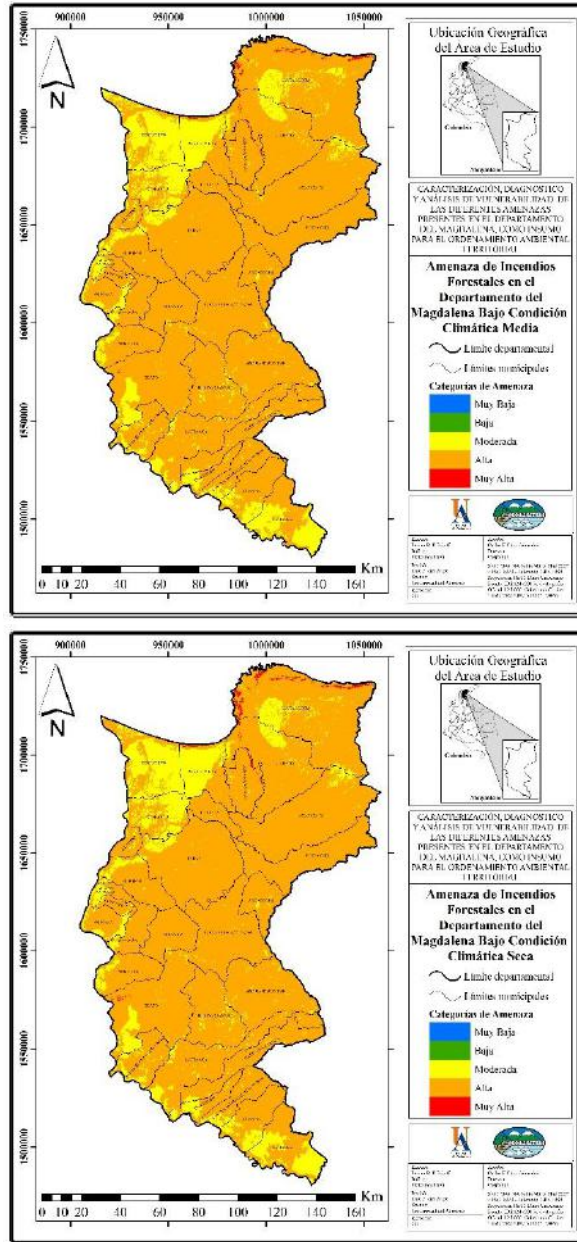


Figura 139. Mapas de distribución de la amenaza de incendios forestales en el departamento del Magdalena en condición climática media (izquierda) y seca (derecha).

## CONSIDERACIONES FINALES

Hay que tener muy en cuenta que existe una “Alta” amenaza de incendios forestales, que se distribuye por casi todo el departamento indistintamente de la presencia de relieves representativos para la región como es el caso de la SNSM

El tipo de vegetación predominante en el departamento corresponde a Hierbas, Pastos y Mosaicos de cultivo, que son considerados combustibles livianos, pero que ofrecen rápida propagación del fuego, razón por la que su control puede ser más difícil y el impacto en términos de áreas afectadas puede ser mayor.

La mayoría de los factores considerados, dentro de la sinergia que determina la ocurrencia de eventos de inicio y posterior propagación de incendios en el departamento, son de tipo climático y son muy pocas las acciones que se puedan adelantar como medida de mitigación de la amenaza; sin embargo, teniendo en cuenta que la “Alta” amenaza está en gran medida determinada por las coberturas presentes (Pastos, Hierbas y Cultivos) que son de rápida ignición y propagación del fuego, se hace recomendable que aquellos municipios que tienen la mayor proporción de sus territorios bajo éste estado de amenaza ejecuten programas de reforestación de áreas de tamaño significativo que permitan la restauración ecológica y la generación de microclimas que mermen en algún modo las probabilidades ocurrencia de incendios forestales.

Se requiere de especial atención en las zonas aledañas a las principales carreteras, del departamento, por parte de los entes encargados del manejo del riesgo en la región y de la comunidad en general, dado que en estas zonas se presentan los mayores focos de riesgo de incendios con “Muy Alta” probabilidad de que los mismos se extiendan y produzcan considerables pérdidas en términos humanos, ambientales, y materiales.

En términos de gestión se hacen necesarios esfuerzos para el monitoreo continuo de los eventos que ocurren en el departamento, en especial en época seca; a fin de tener un registro permanentemente actualizado que permita el enfoque de actividades de mitigación en aquellas localidades que más lo requieran.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARMENTERAS D, BERNAL F, GONZÁLEZ F, MORALES M, PABÓN M, PÁRAMO G, PARRA A. 2011. **Incendios de la cobertura vegetal en Colombia**. Cali, Universidad Autónoma de Occidente. 232p. ISBN: 978-958-8713-02-1
- CONVENIO ESPECIAL DE COOPERACIÓN MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y CONIF. 1998. **Mapas de Riesgo de Incendios en Plantaciones Forestales en Colombia**.
- BID- BANCO INTERNACIONAL DE DESARROLLO – COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. 2007. **Información para la Gestión de Riesgo de Desastres, Estudio de Caso Colombia**. Pp, 351.
- IDEAM, CAR. 2014 **Memoria técnica. Mapa de zonificación del riesgo a incendios de la cobertura vegetal – Escala 1:100.000**. Bogotá, D. C. 109 p. ISBN: 978-958-8067-41-4
- INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM. 2011. **Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal en Colombia - Escala 1:100.000**. Bogotá, D. C. 109p. ISBN: 978-958-8067-41-4
- MAVDS - MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. 2007. **Protocolo de Restauración de Coberturas Vegetales Afectadas por Incendios**. Bogotá, D.C. Colombia.
- MAVDS. 2011. **Estrategia de corresponsabilidad social en la lucha contra los incendios forestales**. Bogotá, D. C. 21p.