

**PLAN DIRECTOR
DE DEFENSA CONTRA
INCENDIOS FORESTALES DE
CASTILLA LA MANCHA**



Castilla-La Mancha

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	7
2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.....	7
Normas Estatales.....	8
Normas Autonómicas.....	8
2.1. CONTENIDOS NORMATIVOS	9
2.2. OBJETIVOS.....	13
3. ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	13
3.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA.....	13
3.2. MEDIO FÍSICO.....	14
3.2.1. Fisiografía y geomorfología.....	14
3.2.2. Clima.....	15
3.2.3. Hidrología.....	16
3.3. MEDIO NATURAL.....	17
3.3.1. Vegetación Natural.....	17
3.3.2. Fauna Silvestre.....	21
3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	22
3.4.1. Demografía.....	22
3.4.2. Sectores Económicos.....	23
3.4.3. Sector forestal.....	24
3.5. LOS INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA-LA MANCHA.....	25
4. DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PELIGRO Y RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES.....	28
4.1. PELIGROSIDAD.....	30
4.1.1. Peligro Estadístico.....	31
Frecuencia.....	32
Gravedad.....	33
Causalidad.....	34
Integración. Generación del peligro estadístico.....	35
4.1.2. Combustible.....	36
4.1.3. Peligro del Medio.....	37
Peligrosidad por fisiografía:.....	37
Peligrosidad por clima.....	38
Integración. Peligro derivado del medio.....	39

4.1.4.	Integración: Obtención de la peligrosidad	40
4.2.	VULNERABILIDAD.	41
4.2.1.	Eficacia de la Defensa.....	43
	Detección-Respuesta.....	43
	Accesos.....	44
	Integración. Obtención de la eficacia de la defensa.....	45
4.2.2.	Valor Ambiental	45
4.2.3.	Obtención de la Presencia Humana	46
4.2.4.	Integración: Obtención de la Vulnerabilidad	48
4.3.	INTEGRACIÓN DE PELIGROSIDAD Y VULNERABILIDAD: GENERACIÓN DEL ÍNDICE DE RIESGO.	49
5.	DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DE PREVENCIÓN.....	52
5.1.	ACCIONES DIRIGIDAS A LA POBLACIÓN.	52
5.1.1.	Conciliación de intereses.....	52
5.1.2.	Información y concienciación.....	53
5.1.3.	Regulación del uso del fuego.	53
5.1.4.	Acciones sancionadoras.	53
5.2.	ACCIONES DIRIGIDAS AL MEDIO FÍSICO.	53
5.2.1.	Red de Áreas de Defensa Contra incendios Forestales (RAD).....	54
5.2.1.1	Requisitos de la Red de Áreas de Defensa	55
5.2.1.2	Tipología de Infraestructuras y Criterios de Diseño de la Red de Áreas de Defensa	56
5.2.1.3	Directrices PARA EL DISEÑO DE LA RAD.	56
	ÁREAS DE CONTENCIÓN.....	56
	ÁREAS DE PROTECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS.....	59
	ÁREAS ESTRATÉGICAS.....	59
	TRATAMIENTOS MÍNIMOS EN LA RED DE ÁREAS DE DEFENSA:.....	60
5.2.1.4	Mantenimiento de la RAD mediante el pastoreo controlado.	60
5.2.2.	Red Viaria	61
5.2.3.	Red de Puntos de Agua	62
5.3.	ACTUACIONES COMPLEMENTÁRIAS.	64
5.4.	ACTUACIONES POR PROVINCIAS.....	64
5.4.1.	ALBACETE	65
5.4.2.	CIUDAD REAL.....	65
5.4.3.	CUENCA.....	66
5.4.4.	GUADALAJARA.....	66
5.4.5.	TOLEDO	67
6.	DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS DE ALERTA Y DETECCIÓN.....	68
6.1.	DEFINICIÓN.....	68
6.2.	CUANTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS DE ALERTA Y DETECCIÓN.....	69

7. DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS DE EXTINCIÓN.....	70
8. CALENDARIO DE APLICACIÓN DEL PLAN.	71
9. SEGUIMIENTO Y REVISIÓN DEL PLAN.....	72
10. BIBLIOGRAFÍA.	73
11. ANEXOS.....	76
ANEXO 1: Justificación del dimensionamiento de las áreas DE CONTENCIÓN.....	76
ANEXO 2: CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS MÍNIMAS DE LOS PUNTOS DE AGUA PARA HELICÓPTEROS.	84
ANEXO 3: INDICE DEL CONTENIDO MÍNIMO DE LOS PLANES DE DEFENSA COMARCALES O PARA LAS ZAR.	86

1. INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas forestales, desde las últimas décadas, están presentando cambios en su estructura, concretados en un claro aumento de la biomasa, provocado por el abandono continuado de los usos tradicionales que en ellos se venían realizando. Esta situación proporciona una mayor vulnerabilidad de las masas forestales frente a los incendios, siendo estos de mayor intensidad y extensión por no presentar las masas forestales discontinuidades que puedan frenar la propagación del incendio.

Por ello se hace necesaria una actuación sobre estos ecosistemas forestales que proporcione una mayor estabilidad y oportunidad de defensa de los medios de extinción frente a los incendios forestales.

Este Plan pretende sentar las bases y marcar las directrices para acometer estas actuaciones en los ecosistemas forestales de la región, para una mejor defensa frente la amenaza de los incendios forestales.

2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.

La justificación jurídica para la redacción de este documento viene argumentada por la necesidad que se establece en distintas normas, de la existencia de Planes de defensa contra incendios forestales. De este modo, en el Reglamento (CE) nº 1974/2006 de 15 de diciembre de 2006 por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 1698/2005 del Consejo relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) en su considerando nº 29, se indica que “Las ayudas para la recuperación de potencial forestal e implantación de medidas preventivas en bosques clasificados de riesgo de incendio forestal alto o medio han de estar supeditadas a la conformidad con los planes de protección contra los incendios forestales elaborados por los Estados miembros. Conviene adoptar un planteamiento común a la hora de establecer medidas preventivas contra los incendios forestales”. En este sentido, desde la Consejería de Agricultura se han aprobado diferentes Ordenes de subvenciones a trabajos relativos a acciones de prevención contra incendios forestales, los cuales deberán estar amparados técnicamente por una Planificación.

Pero no solamente en la normativa europea se contempla la planificación de la defensa contra el riesgo por incendios forestales, dentro del ordenamiento jurídico nacional, con carácter de legislación básica conforme la Constitución Española, la Ley 43/2003 de montes, en su artículo 48.2 dice: “Corresponde a las CCAA la declaración de las zonas de alto riesgo y la aprobación de sus planes de defensa” describiendo en el punto siguiente el contenido mínimo de los planes de defensa.” Esta delimitación de las zonas de alto riesgo se encuentra recogida en el Plan Especial de Emergencia por Incendios Forestales de Castilla-La Mancha. (INFOCAM) cuya última revisión fue aprobada por Orden de 23/04/2010, de la Consejería de Administraciones Públicas y Justicia.

Como desarrollo competencial conforme la constitución española y el estatuto de autonomía de Castilla la Mancha, se aprueba la Ley 3/2008, de 12 de junio de 2008, de Montes y Gestión Forestal Sostenible de Castilla La Mancha, donde también viene recogido la necesidad de la elaboración de Planes de Defensa para las zonas de alto riesgo, como se verá más en detalle posteriormente.

Listado de Normas

Normas Estatales

- Constitución Española de 27 de Diciembre de 1.978.
- Ley 2/1985, de 21 de enero, sobre Protección Civil.
- Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las Bases de Régimen Local.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, modificada por la Ley 10/2006, de 28 de abril.
- Ley 42/2007 de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- RD 407/1992 que aprueba la Norma Básica de Protección Civil.
- Decreto 485/1962, de 22 de febrero, del Reglamento de Montes.
- Decreto 3769/1972, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 81/1968 sobre Incendios Forestales.
- Orden de 2 de abril de 1993 por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros que aprueba la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales.

Normas Autonómicas

- Ley Orgánica 9/1982, de 2 de agosto, que aprueba el Estatuto de Autonomía para Castilla-La Mancha.
- Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza, modificada por la Ley 8/2007 de 26 de mayo.
- Ley 3/2008, de 12 de junio, de montes y gestión forestal sostenible de Castilla-La Mancha.
- Decreto 61/1986, de 27 de mayo, sobre prevención y extinción de incendios forestales.
- Decreto 191/2005, de 27 de diciembre, por el que se aprueba el PLATECAM.
- Decreto 63/2006, de 16/06/2006, del uso recreativo, la acampada y la circulación de vehículos a motor en el medio natural.
- Orden de 16/05/2006 de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural, por la que se regulan las campañas de prevención de incendios forestales modificada por la Orden 26/09/2012.

- Orden de 23/04/2010, de la Consejería de Administraciones Públicas y Justicia, por la que se aprueba la revisión del Plan Especial de Emergencia por Incendios Forestales de Castilla-La Mancha. (INFOCAM)
- Orden de 28/05/2010, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, por la que se regulan los servicios de prevención y extinción de incendios forestales.
- Resolución de 09/05/2011, de la Dirección General de Política Forestal, por la que se aprueba la DIRECTRIZ TÉCNICA SOBRE LA ORGANIZACIÓN Y OPERATIVIDAD DEL Servicio Operativo de Extinción de Incendios Forestales (SEIF).

2.1. CONTENIDOS NORMATIVOS

Como se comentó con anterioridad, en la Comunidad Castellano-Manchega el desarrollo normativo se inicia en la **Ley 3/2008, de 12 de junio, de montes y gestión forestal sostenible de Castilla-La Mancha**. Esta Ley recoge en su artículo 60 que la Consejería dispondrá para la extinción de cada incendio de un dispositivo estructurado en función de su grado de peligrosidad, conforme a lo establecido en el Plan de Emergencia por Incendios Forestales vigente en cada momento.

Tras citar los efectos negativos en los terrenos incendiados, que se manifiestan en múltiples facetas, se hace hincapié en las medidas preventivas, entre las que cita el **establecimiento de planes de defensa** contra incendios en aquellas zonas que sean declaradas de alto riesgo.

Estas zonas de alto riesgo son definidas en su artículo 62 como aquellas áreas en las que la frecuencia o virulencia de los incendios forestales y la importancia de los valores amenazados hagan necesarias medidas especiales de protección contra los incendios, especificando a continuación que **para cada una de estas zonas se formulará un plan de defensa** que, además de lo que establezca el Plan Especial de Emergencia por Incendios Forestales, deberá prever, al menos, lo siguiente:

- a) Problemas socioeconómicos que puedan existir en la zona y que se manifiesten a través de la provocación reiterada de incendios o del uso negligente del fuego, así como la determinación de las épocas del año de mayor riesgo de incendios forestales.
- b) Los trabajos de carácter preventivo que resulte necesario realizar, incluyendo los tratamientos selvícolas que procedan, áreas cortafuegos, vías de acceso y puntos de agua que deban realizar los propietarios de los montes de la zona, así como los plazos de ejecución. Asimismo, contendrá las modalidades de ejecución de los trabajos en función del estado legal de los terrenos, ya sea mediante convenios, acuerdos, cesión temporal de los terrenos a la Administración, ayudas o subvenciones o, en su caso, a través de la ejecución subsidiaria por la Administración.
- c) El establecimiento y disponibilidad de los medios de vigilancia y extinción necesarios para dar cobertura a toda la superficie forestal de la zona, con las previsiones para su financiación.

d) La regulación de los usos que puedan dar lugar a riesgo de incendios forestales.

3. La Consejería desarrollará las acciones de vigilancia, detección y de selvicultura preventiva, incluidas las infraestructuras necesarias. Asimismo, dispondrá de los medios de extinción necesarios, cuya distribución en el territorio y en el tiempo, estará en función de los mapas de riesgo del Plan Especial de Emergencia por Incendios Forestales.

4. Se **podrán declarar de interés general** los trabajos incluidos en los planes de defensa, y se determinará, en cada caso, el carácter oneroso o gratuito de la ejecución subsidiaria por la Administración.

5. Cuando una zona de alto riesgo esté englobada en un territorio que disponga de PORF, éste podrá tener la consideración de plan de defensa siempre y cuando cumpla las condiciones descritas en el apartado 2.

6. Las infraestructuras, existentes o de nueva creación, incluidas en las zonas de alto riesgo de incendio forestal tendrán una servidumbre de uso para su utilización por los servicios de prevención y extinción de incendios.

Otra referencia a los Planes de Defensa se encuentra en su Artículo 16 "Gestión de los montes privados", cuando cita que la gestión de estos montes se ajustará, en su caso, al correspondiente **instrumento de gestión o planificación forestal**. La aplicación de dichos instrumentos será supervisada por la Consejería

Igualmente, en la caracterización de los llamados **Montes Singulares** (Artículo 19.), entre otras características, incluye que podrán ser declarados montes singulares los montes de titularidad pública o privada que estén **incluidos dentro de las zonas de alto riesgo** de incendio conforme a lo establecido en el artículo 62, para a continuación, indicar, que la gestión de los montes singulares incluidos en zonas de alto riesgo de incendio forestal se ajustará a lo establecido en ese mismo artículo 62.

En su Capítulo III, dedicado específicamente a los Incendios forestales, expone que con independencia de la titularidad de los montes, **corresponde a la Consejería la planificación y organización de la defensa contra los incendios forestales** dentro del territorio de Castilla-La Mancha, debiendo adoptar, de modo coordinado con las demás Administraciones públicas competentes, medidas conducentes a la prevención, detección y extinción de los incendios forestales.

Como concreción aun mayor, en su artículo 9 refleja que en todo caso, las urbanizaciones, instalaciones de naturaleza industrial, turística, recreativa o deportiva, ubicadas dentro de los montes o en su colindancia, deberán contar con un **plan de autoprotección**, en el que, entre otras medidas, figurará la construcción de un cortafuego perimetral cuya anchura, medida en distancia natural, estará en función, al menos, del tipo de vegetación circundante y pendiente del terreno. Del mismo modo, cuando se trate de viviendas, granjas, establos y edificaciones similares deberán adoptarse precauciones semejantes para aislar las construcciones de la masa forestal.

Respecto a la citada Ley de Montes de CLM, cabe destacar por último que en su Artículo 76

Referente a "Incentivos económicos" dispone que en el acceso a las subvenciones para la prevención contra incendios forestales, tendrán prioridad los montes que se encuentren ubicados **en una zona de alto riesgo con un plan de defensa contra incendios vigente**, conforme con el artículo 62.

Por otro lado, el Plan Territorial de Emergencia de Castilla-La Mancha (**PLATECAM**) expone claramente que el riesgo por Incendios forestales es un riesgo especial y por tanto es objeto del Plan Especial de Emergencia por Incendios Forestales redactado por la Dirección General de Medio Natural en el año 2000.

El Plan de Emergencias por Incendios Forestales de Castilla-La Mancha (INFOCAM), que aborda el hecho de que los incendios forestales, además de constituir la principal amenaza para la supervivencia de los espacios naturales de Castilla La-Mancha, ponen en peligro vidas humanas y causan una generalizada alarma social, por lo que además de establecer la estructura organizativa y procedimientos de intervención para proceder a la extinción del incendio forestal, debe hacerlo igualmente con los encaminados a la protección de las personas y bienes de naturaleza no forestal que pudiesen verse afectados.

Entre las funciones básicas del Plan INFOCAM, encontramos las siguientes:

- Zonificar el territorio en función del riesgo y las previsibles consecuencias de los incendios forestales, delimitar áreas según posibles requerimientos de intervención y despliegue de medios y recursos, así como localizar la infraestructura física a utilizar en operaciones de emergencia.
- Establecer las épocas de peligro, relacionadas con el riesgo de incendios forestales, en función de las previsiones generales y de los diferentes parámetros locales que definen el riesgo.
- Catalogar los medios y recursos específicos a disposición de las actuaciones.

A partir del análisis del riesgo, este PLAN realiza una zonificación del territorio regional, obteniéndose un mapa de riesgo en cinco niveles, nulo o despreciable, bajo, medio, alto ó extremo. Igualmente se fijan las épocas de Peligro -alto, medio y bajo-, y la potestad para modificarlas, las cuales se tendrán en cuenta en la planificación de las medidas de prevención y lucha contra los incendios forestales, así como en la regulación de usos y actividades en el medio rural que puedan producir incendios.

Una vez elaborado el mapa de riesgo se ha analizado la distribución de cada nivel de riesgo en cada uno de los polígonos del Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC), y se ha determinado en función de la superficie de riesgo alto y extremo, del tipo de vegetación existente y de su continuidad con la de polígonos de alto riesgo contiguos, cuáles han de considerarse como de riesgo alto, con el fin de adoptar en estas medidas de prevención adicionales.

Las **Zonas de Alto Riesgo por Incendio Forestal** se definen como aquellos terrenos calificados como monte, conforme a la Ley 3/08, de 12 de junio, de montes y gestión forestal

sostenible de Castilla-La Mancha, que estén incluidos en alguno de los del Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC) calificados como de alto riesgo.

Dado que gran parte de los parámetros utilizados en el cálculo del riesgo son variables a lo largo del tiempo, cuando se aprecien modificaciones en dichos parámetros que den lugar a una variación significativa del riesgo, mediante Decreto del Consejo de Gobierno se procederá a la actualización del mapa de riesgo y del listado de polígonos de alto riesgo.

La Ley de Montes de CLM, ya se ha citado en este epígrafe que especifica que **para cada una de estas Zonas de Alto Riesgo (ZAR) se formulará un Plan de Defensa** con los contenidos descritos.

Por otra lado, y al hablar de Montes Privados, indica que la gestión de estos montes se ajustará, al correspondiente instrumento de gestión o planificación forestal, y más adelante, entre las medidas de Prevención expuestas, destaca la que especifica que los propietarios de montes privados deberán **permitir la ejecución** de las labores de carácter preventivo que se determinen para la defensa contra los incendios cuando éstas afecten a sus predios.

Queda por tanto justificada la redacción de este Plan Director de Defensa contra Incendios Forestales de ámbito regional, de forma que cumpliendo lo especificado en la Ley de Montes y una vez aprobado, se dote a la Administración competente del instrumento de gestión necesario para **dar coherencia temporal y geográfica a las medidas propuestas**, especialmente en el caso de infraestructuras lineales preventivas.

Estas infraestructuras lineales tienen que formar parte de una red regional que asegure los objetivos de "compartimentación" de la masa forestal, lo que requiere continuidad en su diseño e implica afectar a distintos regímenes de propiedad.

Estos tratamientos se ejecutan a lo largo de un número de años considerable (5-10) e incluso requieren un mantenimiento variable, lo que supone una periódica afectación en mayor o menor grado a los aprovechamientos previstos en cada uno de estos terrenos.

El diseño de estas "redes", compuestas de distintas áreas de defensa lineales, es uno de los objetivos fundamentales de los Planes de Defensa objeto de este documento, quedando a través de su aprobación fijados y justificados los terrenos concretos que se verán afectados por estos trabajos preventivos.

2.2. OBJETIVOS.

Los objetivos concretos de este documento son:

- Llevar a cabo una zonificación del territorio para establecer una priorización de las acciones de prevención.
- Establecer el marco en cual basarse para la redacción de Planes de Defensa que cubran un menor ámbito territorial, partiendo de la zonificación del riesgo en el territorio definida en el INFOCAM, así como para otros planes e instrumentos de gestión que incidan en la defensa contra incendios forestales.
- Definir el tipo de acciones de prevención y establecer los criterios orientadores a la hora de la toma de decisiones en la ejecución de dichas acciones preventivas.
- Definir los criterios mínimos de diseño de cada una de estas acciones de prevención, de forma que se homogenicen sus características básicas, dotando a la Región de la coherencia necesaria.

3. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

El ámbito de aplicación del presente **Plan Director de Defensa contra Incendios Forestales** será la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. Es aplicable en terrenos que tengan la consideración legal de monte (artículo 3 de la Ley 3/2008), y muy especialmente en las zonas delimitadas por el Plan de Emergencias por incendios forestales como zonas de alto riesgo (ZAR), además de en otros terrenos cuando el fuego pueda alcanzar el monte, especialmente en la zona de influencia forestal, y en la interfaz urbano-forestal cuando el incendio se pueda transmitir por la vegetación existente entre las edificaciones (no para incendios aislados de viviendas).

3.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA.

La Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha está situada en el centro de España, al sur de la Cordillera Central, siendo sus coordenadas: latitud norte 41º 20' y sur de 38º 01' y una longitud oriental y occidental de 0º 55' W - 5º 24' W. Su territorio es atravesado por importantes ríos: el Tajo, el Guadiana, el Segura y el Júcar.

Limita con las siguientes CC.AA: Madrid, Castilla y León, Extremadura, Andalucía, Aragón, Comunidad Valenciana y Murcia. Por su ubicación, casi centrada en la península, es el paso obligado entre el sur y el norte y entre el este y el oeste.

Con una extensión superficial de 79.463 km² y una densidad de población de 26,62 hab/km², la Comunidad de Castilla-La Mancha representa el 15,7% de la extensión del territorio nacional y ocupa fundamentalmente la submeseta sur de la Península Ibérica y parte de los sistemas

montañosos que delimitan en gran medida su perímetro: Sistema Central al norte, Ibérico al este y Prebético y Sierra Morena al sur.

: Situación Geográfica y Límites

	Albacete	Ciudad Real	Cuenca	Guadalajara	Toledo	Castilla-La Mancha	España
Latitud Norte							
Extremo septentrional	39º 25´	39º 35´	40º 40´	41º 20´	40º 19´	41º 20'	43º 48'
Extremo meridional	38º 01´	38º 21´	39º 14´	40º 09´	39º 16´	38º 01'	27º 38'
Longitud (1)							
Extremo oriental	0º 55´ W	2º 38´ W	1º 08´ W	1º 32´ W	2º 54´ W	0º 55' W	4º 20' E
Extremo occidental	2º 53´ W	5º 03´ W	3º 10´ W	3º 32´ W	5º 24´ W	5º 24' W	18º10' W
Límites (Km)(*)							
Total	764	952	768	816	943	2.282	10.105
Terrestres	764	952	768	816	943	2.282	2.013
Marítimos	--	--	--	--	--	--	8.092

(1) Referida al meridiano de Greenwich

(*): En España, no se incluyen Gibraltar ni los territorios del Norte de África.

Fuente: Anuario Estadístico 2005. INE.

3.2. MEDIO FÍSICO.

3.2.1. Fisiografía y geomorfología

Castilla-La Mancha, tercera comunidad autónoma española por extensión, se localiza estratégicamente en el centro peninsular. Una gran parte de su superficie se encuentra integrada en la submeseta sur, lo que condiciona que la mayor parte del territorio, aproximadamente el 67%, se encuentre en altitudes entre los 600 y los 1000 m.

Extensión superficial por zonas altimétricas (Km²)

	Albacete	Ciudad Real	Cuenca	Guadalajara	Toledo	Castilla-La Mancha	España
Superficie total	14.926	19.813	17.140	12.214	15.370	79.463	505.988
Hasta 200 m.	0	0	0	0	0	0	57.615
201 a 600 m.	1.175	2.496	25	0	6.286	9.982	156.370
601 a 1.000 m.	11.141	16.839	11.465	5.027	8.621	53.093	198.650
1.001 a 2.000 m.	2.610	478	5.650	7.178	463	16.379	88.766
Más de 2.000 m.	0	0	0	9	0	9	4.587

Fuente: Anuario Estadístico 2004. INE.

Las unidades geomorfológicas se dividen en dos grandes grupos: los sistemas montañosos de la periferia (Sistema Central al Norte, Ibérico al Este y Prebético y Sierra Morena al Sur) y los dos conjuntos interiores (Montes de Toledo y Sierra de Altamira, altiplanicies, páramos y llanuras del interior). El Sistema Central se localiza en el norte de Guadalajara (destacando el Macizo de Ayllón, de 2129 m de altitud), incluyéndose las estribaciones meridionales en el norte de la provincia de Toledo (Sierra de San Vicente); el Sistema Ibérico cubre gran parte de las provincias de Cuenca y Guadalajara, definiendo las comarcas serranas de ambas provincias. En Albacete penetran las estribaciones de las Sierras Prebéticas, conformando las sierras de Alcaraz y de Segura; Sierra Morena ocupa esencialmente el sur de Ciudad Real y, por último, entre las provincias de Toledo y Ciudad Real, se extienden los Montes de Toledo.

El resto del territorio es predominante llano, pudiéndose destacar las siguientes zonas: La Mancha que comprende buena parte de las provincias de Ciudad Real, Albacete, Cuenca y Toledo; La Alcarria, que ocupa el sur de Guadalajara y el noroeste de Cuenca, y la fosa del Tajo, que se extiende de este a oeste desde el sur de Guadalajara, atravesando las provincias de Cuenca y Toledo.

3.2.2. Clima

Con la excepción de parte de la Sierra de Ayllón y del Sistema Ibérico, que presentan macrobioclima templado en su variante submediterránea, el clima regional es típicamente mediterráneo, con una marcada aridez e irregularidad pluviométrica. Las temperaturas son cálidas en verano y frías en invierno, con un período de sequía estival muy acusado tanto en duración como en intensidad.

Siguiendo un patrón de variación similar al de las temperaturas, las precipitaciones presentan una distribución irregular a lo largo del año, configurando un clima caracterizado por su aridez y continentalidad. Sin embargo, las diferencias de altitud modifican la distribución espacial de las temperaturas y precipitaciones y dan lugar a una variada gama de áreas climáticamente diferenciadas, lo que explica las considerables variaciones existentes en la estructura y composición del paisaje vegetal.

Según la clasificación bioclimática de Rivas-Martinez et al, de 2002, en la Región aparecen cuatro tipos de ombroclimas, en función de las precipitaciones, tal y como se presentan en el siguiente cuadro:

ÍNDICE OMBROTÉRMICO (Io)	TIPOS DE OMBROCLIMA
<2	Semiárido
2 – 3,6	Seco
3,6 – 6	Subhúmedo
6 - 12	Húmedo

De los seis pisos bioclimáticos de la Región mediterránea, el más frecuente en la Región castellano-manchega es el mesomediterráneo; el supramediterráneo aparece en los sistemas montañosos generalmente a partir de los 1000 m de altitud, y el oromediterráneo tiene presencia a partir de 1600-1700 m. En las áreas aylloneneses e ibéricas de clima templado submediterráneo tienen presencia los pisos suprasubmediterráneo, orosubmediterráneo y, excepcionalmente a partir de 2100 m, el criorosubmediterráneo.

3.2.3. Hidrología

Castilla-La Mancha presenta un complejo sistema hidrográfico influenciado por sus características geológicas y climáticas. Las grandes estructuras plegadas o fallas determinan la distribución general de las cuencas, su tamaño y morfología, así como el trazado de la red de drenaje.

Los principales ríos que recorren la región son el Tajo y el Guadiana, correspondientes a la cuenca atlántica y el río Júcar y el río Segura, incluidos en la cuenca mediterránea. La ubicación geográfica de Castilla-La Mancha determina que sea cabecera de numerosas cuencas y subcuencas hidrográficas vertientes en otras CC.AA.

- La cuenca del Ebro ocupada por una pequeña parte del nordeste de la provincia de Guadalajara. Se corresponde con la cabecera de las subcuencas de los ríos Mesa y Piedra, afluentes ambos del río Jalón. La superficie de esta cuenca dentro de los límites de la Región es de 1.242 km².
- La cuenca del Tajo en la Región es la más extensa, con sus 26.760 km². Se extiende por las provincias de Cuenca, casi toda la provincia de Guadalajara, las dos terceras partes de la de Toledo y una pequeña zona de la de Ciudad Real.
- La cuenca del Guadiana sigue a la anterior en extensión, 26.520 km². Afecta a las provincias de Cuenca, Toledo, Albacete y Ciudad Real.
- La cuenca del río Júcar ocupa el este de las provincias de Cuenca y Albacete, siendo su extensión de 15.830 km².
- La cuenca del río Segura pertenece a la parte sur de Albacete. Su extensión es de 5.022 km².

- La cuenca del Guadalquivir con 3.960 km² ocupa el sudeste de Ciudad Real y el suroeste de Albacete.

Además, en el nordeste de la provincia de Guadalajara existe una pequeña superficie perteneciente a la cuenca del Ebro y otra del Duero, en el este de la provincia de Cuenca otra perteneciente a la Cuenca del Turia.

3.3. MEDIO NATURAL.

3.3.1. Vegetación Natural

La variedad natural de la Región, su gran extensión, estado de conservación, y situación biogeográfica en la Península, determinan la presencia de gran variedad de comunidades vegetales.

Desde el punto de vista geobotánico, y siguiendo la clasificación de Rivas-Martínez, en la Región tienen presencia seis provincias biogeográficas con los siguientes nueve sectores:

Guadarrámico, Toledano-Tagano, Mariánico-Monchinquense, Celtibérico-Alcarreño, Maestracense, Manchego, Valenciano-Tarraconense, Murciano y Subbético

El sector de mayor extensión, aunque también el más degradado por la acción humana, es el Manchego, seguido del Celtibérico-Alcarreño, Toledano-Tagano y Mariánico- Monchiquense. De extensión menor, pero con comunidades vegetales de gran interés, son los sectores Maestracense, Guadarrámico y Subbético. Completan el cuadro dos pequeñas manifestaciones marginales de los sectores Murciano y Valenciano-Tarraconense.

Dependiendo de la litología general, del piso bioclimático y del ombroclima, se han definido para estos dominios biogeográficos un total de 20 grandes series zonales de vegetación, que engloban tanto las asociaciones climácicas como subseriales más representativas de la Comunidad.

SERIES ZONALES:

La distribución de cada serie zonal, agrupadas según la formación vegetal que la especie dominante crea, es:

1. Encinares.

Son las formaciones vegetales que ocupan mayor extensión en la Comunidad. La encina se distribuye por todo el espacio castellano-manchego, a excepción de las zonas oromediterráneas o de ombroclima semiárido. Las series de vegetación de la encina son:

- Serie mesomediterránea lusoextremadurensis silicícola (*Pyro bourgeanae-Querceto rotundifoliae* S.). En Castilla-La Mancha ocupa grandes extensiones de las penillanuras y pies de los Montes de Ciudad Real y Toledo.
- Serie mesomediterránea castellano-aragonesa basófila (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae* S.). El área natural de esta serie se extiende por las llanuras sedimentarias de la Comunidad.

- Serie mesomediterránea bética (*Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae* S.). Su área se reduce a pequeños enclaves de la Sierra de Alcaraz (Albacete).
- Serie meso-supramediterránea guadarrámico-ibérica silicícola (*Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae* S.). Se da fundamentalmente en las faldas de la Sierra de Ayllón y en algunas sierras silíceas del sector Celtibérico-Alcarreño de la provincia de Guadalajara.
- Serie supramediterránea bética basófila (*Berberidi hispanicae-Querceto rotundifoliae* S.). Dentro de Castilla-La Mancha está únicamente representada en la Sierra de Alcaraz.
- Serie supramediterránea castellana-maestrazgo-manchega basófila (*Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae* S.). Se localiza en las zonas de Alcarria y páramos de Guadalajara, Serranía de Cuenca y Campo de Montiel.

Los matorrales de degradación del encinar, variados según su serie original, forman romerales, tomillares, jarales, cantuesares, retamares, etc., que ocupan una enorme extensión en la Comunidad, indicando el área potencial de distribución de los encinares.

2. Alcornocales

Pertenecen a la serie Sanguisorbo hybridae-Querceto suberis, y se localizan en las Sierras occidentales de las provincias de Ciudad Real y Toledo, ocupando fundamentalmente las laderas medias y altas de solana acompañados de lentisco (*Pistacia lentiscus*), acebuche (*Olea europeae*) o mirto (*Myrtus communis*), y las laderas bajas de umbría con quejigo (*Q. faginea*).

La degradación del alcornocal favorece la extensión de una masa vegetal densa de madroño (*Arbutus unedo*), olivilla (*Phillyrea angustifolia*), durillo (*Viburnum tinus*) y brezos (*Erica sp.*), que constituye el maquis o mancha: biotipo de gran valor para la fauna silvestre.

3. Coscojares.

Pertenecientes a la serie *Rhamno lycioidis - Quercetum cocciferae*, y constituyen la etapa de máximo biológico estable en las zonas semiáridas del sureste de Albacete. Como especies acompañantes se citan el espino negro (*Rhamnus lycioides*) y el aladierno (*Rhamnus alaternus*) con subpiso de espartales; son característicos también los escobillares y tomillares. El esparto (*Stipa tenacissima*) aún cuando ha perdido su interés económico, sigue constituyendo un elemento fisionómico responsable del aspecto de los montes de la comarca semiárida del sureste de la provincia de Albacete.

4. Melojares.

Ocupan una reducida extensión, estando limitados a sistemas montañosos de suelo ácido. Aunque muy modificados y degradados por la actividad humana histórica, se conservan en relieves silíceos de los Montes de Toledo, Sierra Morena, Macizo de Ayllón, y en determinados enclaves de Guadalajara (Rodenal) y de la Serranía de Cuenca (Cañete, Boniches y Sierra de Valdemeca). Suele ir acompañado de otras especies arbóreas como serbales (*Sorbus torminalis* y *Sorbus aria*), tejo (*Taxus baccata*) o acebo (*Ilex aquifolium*).

La degradación de los melojares origina etapas aclaradas de matorral, fundamentalmente brezales y jarales, mucho más abundantes que los rebollares.

Las series de vegetación de los melojares o rebollares son las siguientes:

- Supramediterránea carpetano-ibérico-alcarreña subhúmeda silicícola (*Luzulo forsteri-Querceto pyrenaicae* S.). Se encuentra en el sector Guadarrámico del Sistema Central, alcanzando el subsector de la Sierra de Ayllón y los enclaves silíceos del sector celtibérico-alcarreño (Rodenales).
- Supramediterránea ibérico-ayllonense húmeda silicícola (*Festuco heterophyllae-Querceto pyrenaicae* S.). Está localizada en el Noroeste de Guadalajara, en áreas húmedas de la Sierra de Ayllón.
- Mesomediterránea lusoextremadureña silicícola (*Arbutus unedi-Querceto pyrenaicae* S.). Se sitúan en las serranías paleozoicas de Ciudad Real y Toledo, en alturas superiores a 1.000 - 1.100 m, preferentemente en umbría.
- Supramediterránea lusoextremadureña silicícola (*Sorbo torminalis-Querceto pyrenaicae* S.), ubicándose en las umbrías de mayor altitud de Montes de Toledo y Sierra Morena.

5. Hayedos.

Los hayedos han quedado acantonados en pequeños reductos de la Sierra de Ayllón, incluidos en el Parque Natural de la Tejera Negra. Pertenecen a la serie *Galio rotundifolii- Fagetum*.

6. Quejigares.

Sustituyen ecológicamente a los encinares sobre suelos profundos y húmicos entre 800 y 1.200 m., y alternan con encinares, alcornocales, sabinares y pinares de laricio. Aparecen acompañados de arces (*Acer monspessulanum*, *A. opalus*) y serbales (*Sorbus aria*, *S. domestica*, *S. torminalis*) y rosáceas arbustivas (rosas, guillomos, majuelos, etc.).

Las series de vegetación de los quejigares son:

- Mesosupramediterránea alcarreño-manchega basófila (*Cephalanthero longifoliae-Querceto fagineae* S). Incluye la mayor parte de los quejigares de Castilla-La Mancha. Su área potencial se extiende desde las Alcarrias de Guadalajara hasta la Serranía de Cuenca.
- Mesosupramediterránea bética basófila (*Daphno latifoliae - Acereto granatensis*, S.) A diferencia de la anterior, esta serie tiene escasa representación en la Comunidad, quedando relegada a la Sierra de Alcaraz (Albacete), en alturas comprendidas entre los 1.200 y 1.600 m.

7. Sabinares.

La sabina albar (*Juniperus thurifera*) forma el genuino bosque de las parameras de Guadalajara, Cuenca y el Campo de Montiel. Ocupa las altas mesetas llanas (1.000 - 1.400 m.) y las laderas expuestas donde las condiciones climáticas son más rigurosas y el suelo posee una menor capacidad de retención.

La sabina rastrera (*Juniperus sabina*) se instala en el piso bioclimático oromediterráneo, alcanzando alturas de 1.800 m. en la Serranía de Cuenca (Sierras de S. Felipe y Montes Universales). En la sierra de Alcaraz se instala por encima de los 1.600 m., y constituye, junto a enebros rastreros, el estrato basal de un bosque abierto de pinos albares. Sus etapas de sustitución son espinares y otros matorrales abiertos.

Las series de vegetación de la sabina albar son:

- Supramediterránea maestrazgo ibérico - alcarreña (*Junipereto hemisphaericothuriferae* S.). Corresponde a los genuinos bosques de las parameras de Guadalajara y Cuenca, que ocupan siempre las altas mesetas llanas (1.000 - 1.400 m.) y las laderas expuestas, donde las condiciones climáticas son más duras y encuentran menos competencia.
- Mesosupramediterránea manchego-aragonesa de la sabina albar (*Junipereto phoeniceo - thuriferae* S.). La serie tiene un carácter más termófilo que la anterior, y su área, dentro de Castilla-La Mancha, se extiende por las provincias de Cuenca y Guadalajara. En esta última, dentro del término de Torremocha del Pinar, existen unos sabinares magníficamente conservados de esta serie.

Las series de vegetación de la sabina rastrera son:

- Oromediterránea maestrazgo-conquense basófila (*sabino-pineto sylvestris* S.). Ocupa las altas sierras del Maestrazgo, alcanzando la Serranía de Cuenca (Sierra de San Felipe y Montes Universales), en alturas comprendidas entre los 1.500 y los 1.800 m.
- Oromediterránea bética basófila (*Daphno oleoidis - Pineto sylvestris* S.). Sustituye a la anterior en las altas montañas de Cazorla, Segura, Baza y Mágina, alcanzando Castilla-La Mancha en la Sierra de Alcaraz (Albacete), donde se presenta por encima de los 1.600 m.

8. Pinares.

Ocupan actualmente una gran extensión en la región castellano-manchega. La especie más abundante es el pino laricio o salgareño (*P. nigra*) que predomina en la Serranía de Cuenca, sureste y noroeste de Guadalajara y Sierra de Alcaraz; en segundo lugar se encuentra el pino resinero o rodeno (*P. pinaster*), abundante en el Rodenal de Sigüenza- Molina de Aragón, este de la provincia de Cuenca y Sierra de Alcaraz; y el pino carrasco (*P. halepensis*) dominante en zonas secas del sur de Albacete, este de Cuenca y manchas aisladas en la Sierra de Altomira. Menor extensión ocupan el pino albar (*P. sylvestris*), en el sector noroccidental y suroriental de la provincia de Guadalajara, y en la Serranía de Cuenca; y el pino piñonero (*P. pinea*) localizado en las llanuras manchegas, especialmente en una banda entre el límite provincial de Cuenca y Albacete.

Los pinares autóctonos tienen encuadre en las series de vegetación, unas veces como formaciones climácicas, sobre todo en las estaciones en que las condiciones fisiológicas son más duras para la vegetación, y otras como formaciones preclimácicas cuya persistencia se favorece artificialmente por su interés económico. La extensión de las masas de pinar se ha ampliado notablemente por repoblación artificial, en especial para las especies *P. pinaster*, *P. halepensis* y *P. pinea*.

SERIES AZONALES, FORMACIONES VEGETALES EDAFOFILAS:

Ligadas a determinadas litologías o suelos azonales existe un conjunto de formaciones vegetales de elevado interés, aunque representadas en una pequeña fracción de la superficie regional. Se pueden destacar las siguientes:

- 1.- Formaciones ripícolas en galería.
- 2.- Formaciones halófilas manchegas, de terófitos o caméfitos, presentes en lagunas endorreicas con acumulación de sales.
- 3.- Turberas ácidas, relegadas a enclaves húmedos de los sistemas montañosos hercinianos.

3.3.2. Fauna Silvestre

Desde el punto de vista zoológico, Castilla-La Mancha manifiesta una gran variedad faunística, debido a la diversidad de sus ecosistemas.

La fauna mejor conocida en cuanto a presencia y distribución es la vertebrada, existiendo sólo estudios parciales sobre la invertebrada. En el caso de la primera en la Comunidad Autónoma destaca:

- La abundancia extraordinaria de determinadas especies de mamíferos y aves, de carácter cinegético, que convierten a la Región en la de mayor importancia para la caza a nivel nacional.
- La existencia de poblaciones de especies catalogadas en peligro de extinción, en núcleos estables, cuya conservación es de interés prioritario.

En total, tienen presencia en la Comunidad, 359 especies de vertebrados, de las que

230 son aves, 58 mamíferos, 26 reptiles, 13 anfibios y 32 peces.

Desde el punto de vista de las comunidades de vertebrados, son especialmente notables en Castilla-La Mancha las siguientes:

- Las ligadas a hábitats esteparios, en las que predomina aves como la avutarda, el sisón, la ganga, la ortega, el alcaraván, los aguiluchos cenizo y pálido, el cernícalo primilla, etc., dependientes de un medio agrícola en régimen extensivo.
- Las ligadas a los Humedales, también con predominio de la avifauna, con una alta diversidad en especies exclusivas de las zonas húmedas, en su mayor parte migratorias, y algunas en peligro de extinción (malvasía, porrón pardo, avetoro, cerceta pardilla, garcilla cangrejera).

- Las ligadas al bosque mediterráneo, alternando áreas de vegetación intacta (mancha) con áreas manejadas agrícolamente (dehesas y pastizales). Estas comunidades poseen una alta diversidad y notable grado de madurez, con presencia de necrófagos (buitres negro y leonado, alimoche), superpredadores (lobo, lince, águilas real e imperial) y predadores en elevado número (meloncillo, gineta, gato montés, turón, águila calzada y culebrera, milanos, ratonero, elanio azul, gavilán, cigüeña negra, etc.) contando con varias clasificadas en peligro de extinción (lince, cigüeña negra y águila imperial).
- Otras tales como las ligadas a bosques de coníferas o caducifolios, matorrales y bosques galería, tienen interés por su alta diversidad en especies.

3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO.

3.4.1. Demografía

Castilla-La Mancha cuenta con 919 municipios (87 en Albacete, 102 en Ciudad Real, 238 en Cuenca, 288 en Guadalajara y 204 en Toledo), que suponen aproximadamente el 11% de los municipios de España, con una extensión media por municipio de 87 km², por encima de la media nacional que es de 63 km². Una cuarta parte de los municipios de la Región tienen una extensión entre 50 y 100 km². La extensión media más baja la presentan los municipios de la provincia de Guadalajara con 42,4 km² y la mayor en la provincia de Ciudad Real con 194,2 km².

Según el censo de población referido a 1 de enero de 2011, la población de Castilla-La Mancha asciende a 2.115.334 de habitantes, el 4,48 % de la población total de España (47.190.493 de habitantes), frente al 1.755.053 habitantes con los que contaba la región en 2001, lo que representa un crecimiento del 17,03 % en el último decenio.

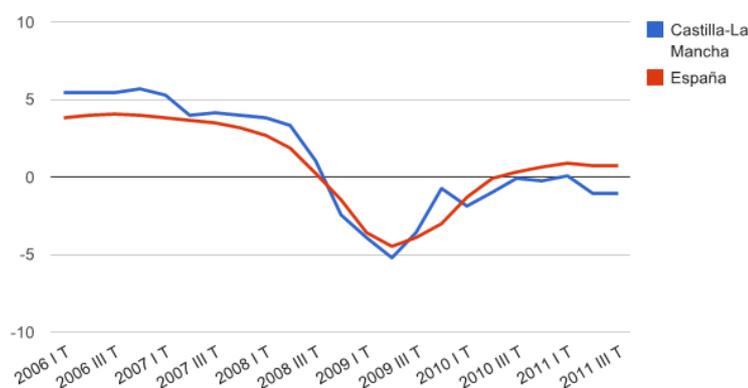
Provincia	Nº Habitantes
Albacete	402.318
Ciudad Real	530.175
Cuenca	219.138
Guadalajara	256.461
Toledo	707.242
Castilla-La Mancha	2.115.334

Fuente: Padrón Municipal de Habitantes 2011. INE.

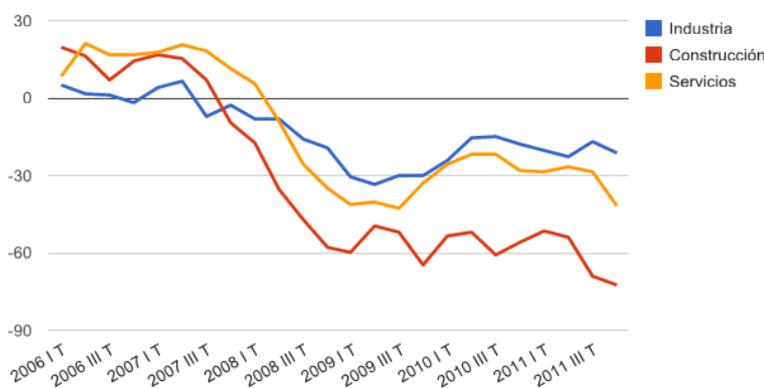
La densidad actual de la población es de 26,62 habitantes/km², lo que ha supuesto un incremento respecto a las cifras correspondientes a los últimos diez años (22,09 habitantes/km² en 2001), siendo en ambos casos muy inferior a la media nacional (93,51 habitantes/km²). Los terrenos con menores densidades se localizan de forma mayoritaria en territorios de potencial forestal.

3.4.2. Sectores Económicos

El crecimiento económico regional ha sido muy similar a la media nacional en término de PIB (Producto Interior Bruto) durante los últimos años, encontrándose en valores negativos desde el tercer trimestre del año 2008 y con escasa recuperación en el último periodo. En el siguiente gráfico se observa la variación interanual de volumen en porcentaje desde el primer trimestre del año 2006 hasta el tercer trimestre registrado el año 2011 (Fuente INE).



De igual forma se muestra el indicador sectorial de Castilla-La Mancha, basado en la encuesta de opiniones empresariales (Fuente INE), donde se refleja la variación de los tres sectores económicos principales desde el primer trimestre del año 2006 y el último trimestre del año 2011. Existe una marcada disminución del sector económico en nuestra región desde finales del año 2007, con poca o nula recuperación hasta el momento.



3.4.3. Sector forestal

Los últimos datos publicados del Inventario Forestal Nacional corresponden al tercer ciclo (IFN3), habiéndose realizado entre los años 1997 – 2007. Aunque sigue en sus principios la metodología establecida en el IFN2, principalmente el carácter continuo con repetición de las mismas parcelas que se levantaron en el Segundo ciclo, introduce cambios en su concepto al considerar los ecosistemas forestales por primera vez, en su integridad. La unidad básica de trabajo es la provincia y, al ser un inventario continuo, se repiten las mismas mediciones cada 10 años, recorriéndose todo el territorio nacional en cada ciclo decenal.

El IFN3 invita a conocer a través de más de 100 indicadores el estado y evolución de los montes de la provincia. Su superficie, las especies arbóreas y arbustivas que habitan en ellos, su crecimiento, distribución, y algunas características del suelo que ocupan. Incluye, igualmente, indicadores relacionados con la regeneración, biodiversidad, salud, vitalidad, selvicultura y con los regímenes de propiedad y protección. Incorpora, también, el valor en términos monetarios de los aspectos ambiental, recreativo y productivo de sus sistemas forestales. Finalmente, muestra algunos indicadores de la situación actual en el marco de los criterios paneuropeos de gestión sostenible.

La superficie forestal en nuestra región es de 3.564.779 ha, representando el 45% del total.

A continuación se presenta una tabla en la que se ofrece la clasificación de esta superficie forestal en función de la estructura de la vegetación, bien sea matorral-pastizal o arbolado.

Superficie forestal en hectáreas

1997-2007 (1)	Albacete	Ciudad Real	Cuenca	Guadalajara	Toledo	Castilla-La Mancha
TOTAL	622.064	861.756	810.288	764.300	506.371	3.564.779
Superficie matorral-pastizal	148.774	228.814	108.944	210.568	128.082	825.182
Coníferas	308.031	77.468	407.493	266.424	44.253	1.103.669
Superficie forestal arbolado						
Frondosas	64.644	489.429	95.903	166.114	284.354	1.100.444
Masas mixtas	100.615	66.045	197.948	121.194	49.682	535.484

Fuente: Inventario Forestal Nacional. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

(1) 2004 año del inventario para Castilla-La Mancha

Seguidamente se ofrecen datos respecto del régimen de titularidad de la superficie forestal de la región.

Superficie forestal en hectáreas y su régimen de titularidad

1997-2007 (1)	Albacete	Ciudad Real	Cuenca	Guadalajara	Toledo	Castilla-La Mancha
TOTAL	622.064	861.756	810.288	764.300	506.371	3.564.779
Publico	205.922	141.427	318.121	382.051	90.589	1.138.110
Privado	382.456	695.483	437.889	343.309	388.409	2.247.546
Desconocido	33.686	24.846	54.278	38.940	27.373	179.123

Fuente: Estructura de la propiedad forestal Castilla La Mancha.

Octubre 2009

3.5. LOS INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA-LA MANCHA.

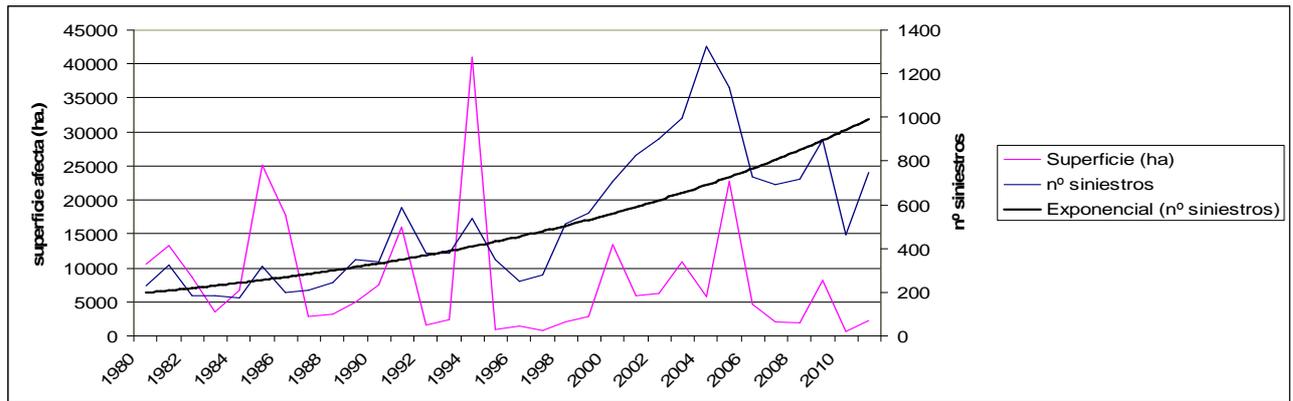
En el paisaje natural que conocemos en la actualidad de Castilla la Mancha ha tenido gran influencia en su formación la afección en ellos de los incendios forestales, bien de forma natural a través del rayo o bien, y principalmente, a través de la mano del hombre para favorecer otros usos distintos al forestal como son el ganadero y agrícola, actuando como agente modelizador del territorio. En este sentido Castilla la Mancha no difiere del resto de la península, sucediéndose las etapas históricas en función de las necesidades que en cada momento se entendían como prioritarias, como por ejemplo el aumento de la superficies para pastos en la época del *Honrado Concejo de la Mesta de Pastores* en la Edad Media.

Este empleo del fuego como modelizador del territorio ha llegado hasta nuestros días, y es a partir de la segunda mitad del siglo XX donde si se aprecia un cambio de tendencia en relación con las causas que generan los incendios forestales y a su vez un cambio de paisaje, cuyo origen se encuentra en el flujo de inmigración de las gentes de los pueblos a las ciudades, generando el abandono de los usos tradicionales en el campo y por ende un aumento de la espesura y continuidad de los combustibles en nuestros montes.

Conforme los datos recogidos en la serie histórica desde 1980 al 2011, se observa una tendencia al alza del número de incendios, los cuales no suponen un aumento claro del número de hectáreas quemadas, lo que puede justificarse por el esfuerzo en medios técnicos y humanos que se está haciendo por parte de la administración. La oscilación de la superficie quemada obedece más a las condiciones meteorológicas adversas que favorecen la propagación de los incendios, estas circunstancias se repiten periódicamente, según se observa en la gráfica la superficie quemada anual tiene sus máximos en el 1985, 1994 y 2005.

En este escenario de cambio en la estructura de combustible, con mayor densidad y continuidad lo que propicia la posibilidad de incendios de mayores dimensiones y una tendencia al alza del número de incendios nos ofrece un panorama nada halagüeño para las próximas décadas, por lo que habrá que tomar las medidas necesarias para minimizar los daños que se puedan generar los potenciales incendios forestales. En este sentido se pone de manifiesto la importancia que supone poseer en nuestro medio natural unas infraestructuras de defensa adecuadas para cumplir con este objetivo.

Evolución del nº de incendios y superficie afectada (1980-2011)



Fuente: Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (JCCM)

Aparte de la eficacia en la extinción, no es menos importante reducir el número de incendios a través de unas adecuadas medidas de prevención, las cuales pasan por hacer un análisis exhaustivo de las causas que producen los incendios forestales. Esto permite desarrollar programas de acciones específicas para reducir el número de siniestros y limitar sus efectos sobre el medio ambiente, la economía y la sociedad en su conjunto.

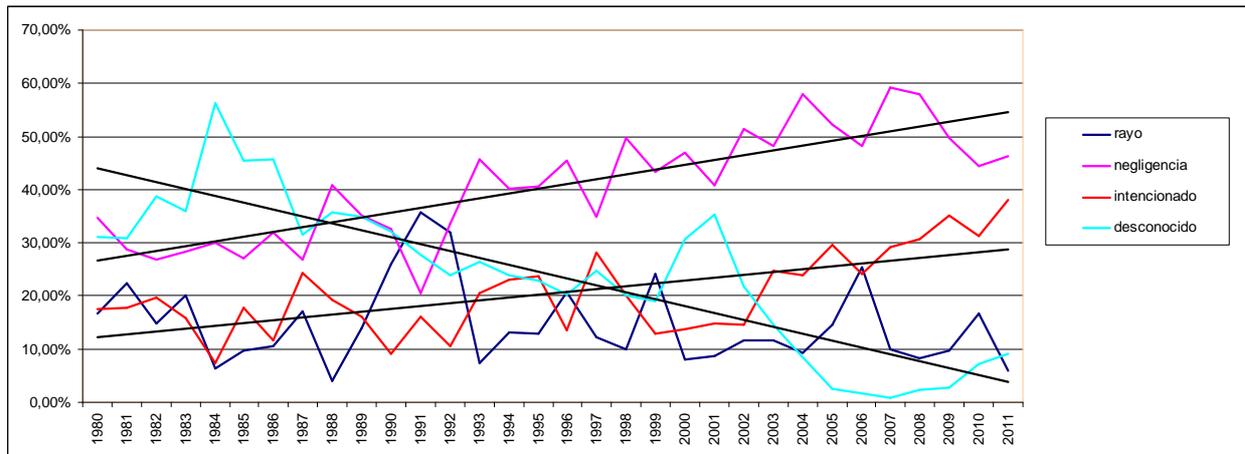
Según los datos que se obtienen de la estadística elaborada por la Consejería de Agricultura de la Consejería, las causas se clasifican en cinco grandes grupos:

- Rayo
- Negligencias y causas accidentales
- Intencionado
- Desconocida
- Reproducción de un incendio anterior

La identificación del causante hace referencia a la determinación del agente que origina el incendio. Dependiendo del tipo de causa, este agente puede ser una persona, un objeto (una máquina o herramienta), un meteoro (rayo), etc.

En la siguiente gráfica se representan el peso, respecto el total de número de incendios, de las diferentes causas y su evolución en la serie histórica estudiada. Se han omitido los casos de reproducción por considerarse despreciables.

Peso en % y su evolución de las diferentes causas de incendios forestales



Fuente Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (JCCM)

De los datos anteriores, se observa una tendencia creciente tanto en las causas por negligencia como en causas intencionadas, esta tendencia al alza se explica por la tendencia a la baja de las causas desconocidas, todo ello gracias a un mayor esfuerzo en investigación de causas, es decir, muchos casos computados como causas desconocidas en los primeros años, se han ido ajustando bien a casos de negligencia o a causas intencionadas.

Entre las causas intencionadas y negligencias se aprecia un cada vez mayor peso respecto del total de incendios para esta última, lo que nos indica que las medidas de prevención deberán dirigirse en mayor medida hacia medidas de concienciación e información a la población general usuarios del medio natural, para alcanzar una conducta responsable hacia el.

Hay que destacar que entre las dos causas de origen antrópico, negligencia e intencionado, esta suponiendo entre el 80-90 % del total de siniestros, dejando la causa natural del rayo oscilando entre el 10-20%. Como se observa en la gráfica la evolución de la causa de incendio por rayo no presenta una tendencia marcada, ni al alza ni a la baja, obedeciendo, como no podría ser de otra manera, a la variabilidad natural que se presenta de forma periódica.

Dentro del grupo de las negligencias y causas accidentales, se pueden dar casos tales como: escapes de vertederos, quemas agrícolas (rastros, restos de poda, lindes, etc.) que se escapan de control, quemas para regeneración de pastos que se escapan de control, motores y máquinas, líneas eléctricas, ferrocarril, quemas de basura, hogueras y fumadores.

4. DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PELIGRO Y RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES.

En la aparición y propagación de los incendios forestales intervienen una serie de factores, que determinan el riesgo y cuyo conocimiento proporciona información de gran importancia para la planificación de los trabajos de prevención y extinción.

Estos factores están divididos en dos grupos principales: los factores intrínsecos del territorio que determinan cómo se comportará un incendio una vez iniciado y los factores extrínsecos que determinan la predisposición a la ocurrencia de un incendio y a sufrir un daño.

Del conocimiento de la información territorial, así como del resto de factores que influyen en el inicio y propagación de los incendios forestales, se elabora una metodología que permite conocer el riesgo de que se produzca un incendio en una zona, su posible evolución y la afectación a bienes naturales o no.

El conocimiento del riesgo de incendio forestal contribuye a llevar a cabo una adecuada política de prevención y a una optimización en la asignación de los medios de vigilancia y extinción, además de informar y alertar a los ciudadanos para que extremen las precauciones en sus actividades en el medio rural, así como tomar medidas excepcionales para la prevención de incendios.

Para la determinación del riesgo se analizan dos factores: la peligrosidad y la vulnerabilidad. El riesgo viene definido por la integración de ambos factores.

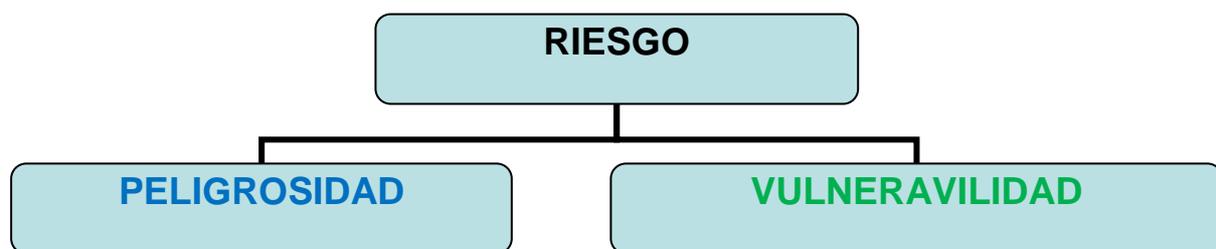


Figura 1. Riesgo en función de la peligrosidad y vulnerabilidad

PELIGROSIDAD: se refiere a la probabilidad de que ocurra un fenómeno o de que adquiera una magnitud importante. Factor de riesgo externo de un sujeto o sistema, representado por un peligro latente asociado con un fenómeno físico de origen natural o tecnológico que puede presentarse en un sitio específico y en un tiempo determinado produciendo efectos adversos en las personas, los bienes y/o el medio ambiente, matemáticamente expresado como la probabilidad de exceder un nivel de ocurrencia de un evento con una cierta intensidad en un cierto sitio y en cierto período de tiempo

VULNERABILIDAD: se refiere a la existencia de elementos de interés económico, ecológico, social o cultural que pueden verse afectados por un eventual fenómeno peligroso. Predisposición intrínseca de un sujeto o elemento a sufrir daño debido a posibles acciones

externas, y por lo tanto su evaluación contribuye en forma fundamental al conocimiento del riesgo mediante interacciones del elemento susceptible con el ambiente peligroso.

RIESGO: concepto resultado de la integración de los anteriores

Si lo que se pretende es la estimación del riesgo, indudablemente el estudio y la evaluación de la amenaza o peligro es un paso de fundamental importancia; sin embargo, para lograr dicho propósito es igualmente importante el estudio y el análisis de la vulnerabilidad.

En el caso de los incendios, el peligro vendrá marcado por la recurrencia de los mismos, por la virulencia y entidad que alcance. Sin embargo, la toma de decisiones en la gestión de medios y técnicas de defensa debe contar como parámetro fundamental con el riesgo.

Es necesario tener una estimación de la vulnerabilidad de los elementos y parajes por donde puede discurrir el fuego.

Por tanto se analiza:

- El Peligro de incendio: a partir del análisis estadístico de la Estadística General de Incendios Forestales (EGIF), del las condiciones del medio y del combustible existente.
- La vulnerabilidad del medio: en función de la existencia de presencia humana, de los valores ambientales o de la eficacia potencial de las tareas de extinción.

Para el análisis de la peligrosidad y de la vulnerabilidad se ha empleado un método en el que para cada uno de los parámetros de estudio, y mediante un Sistema de Información Geográfica (SIG) empleando una malla diezkilométrica se obtienen valores numéricos conforme a unos criterios dados, de la integración de todos estos valores se obtiene el riesgo global

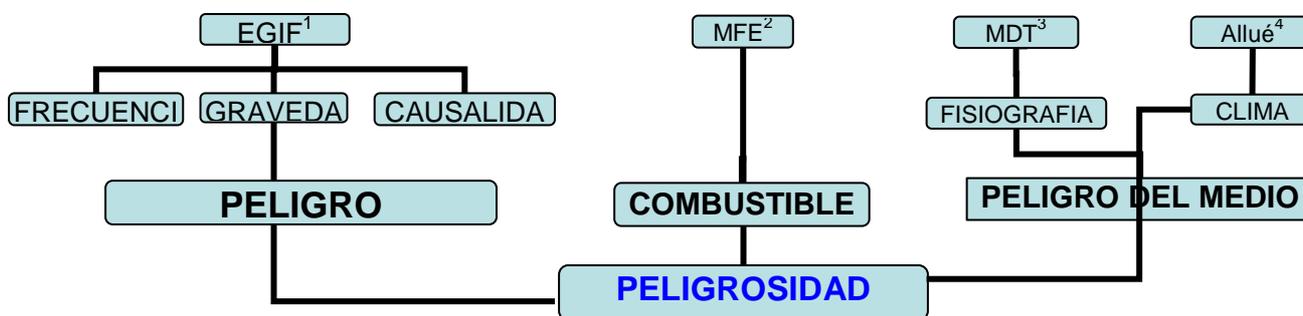




Figura 2. Flujo de los trabajos para la zonificación del territorio en función del riesgo de incendio.

Donde: 1: Estadística General de Incendios Forestales.
 2: Mapa forestal Español.
 3: Modelo Digital del Terreno.
 4: Mapa Fitoclimático de Allué
 5: Espacio Natural Protegido.

4.1. PELIGROSIDAD.

El concepto de peligrosidad se basa en la integración de tres factores:

- Peligro estadístico, que analiza el histórico de los incendios sucedidos, (EGIF).
- La peligrosidad propia del combustible.
- Peligro que se deriva del medio.

A partir del análisis de cada elemento se clasifica en cuatro categorías, peligrosidad nula, baja, media o alta, estos valores tienen una correspondencia numérica con el fin de poder realizar las integraciones en el caso de que se estudien varios factores.

Peligrosidad	Valor
Nula o despreciable	0
Peligrosidad baja	1
Peligrosidad media	2
Peligrosidad alta	3

Tabla 1. Criterios de clasificación de la peligrosidad

4.1.1. Peligro Estadístico

Se define como peligro estadístico a la integración de los datos de:

- Frecuencia.
- Gravedad.
- Causalidad.

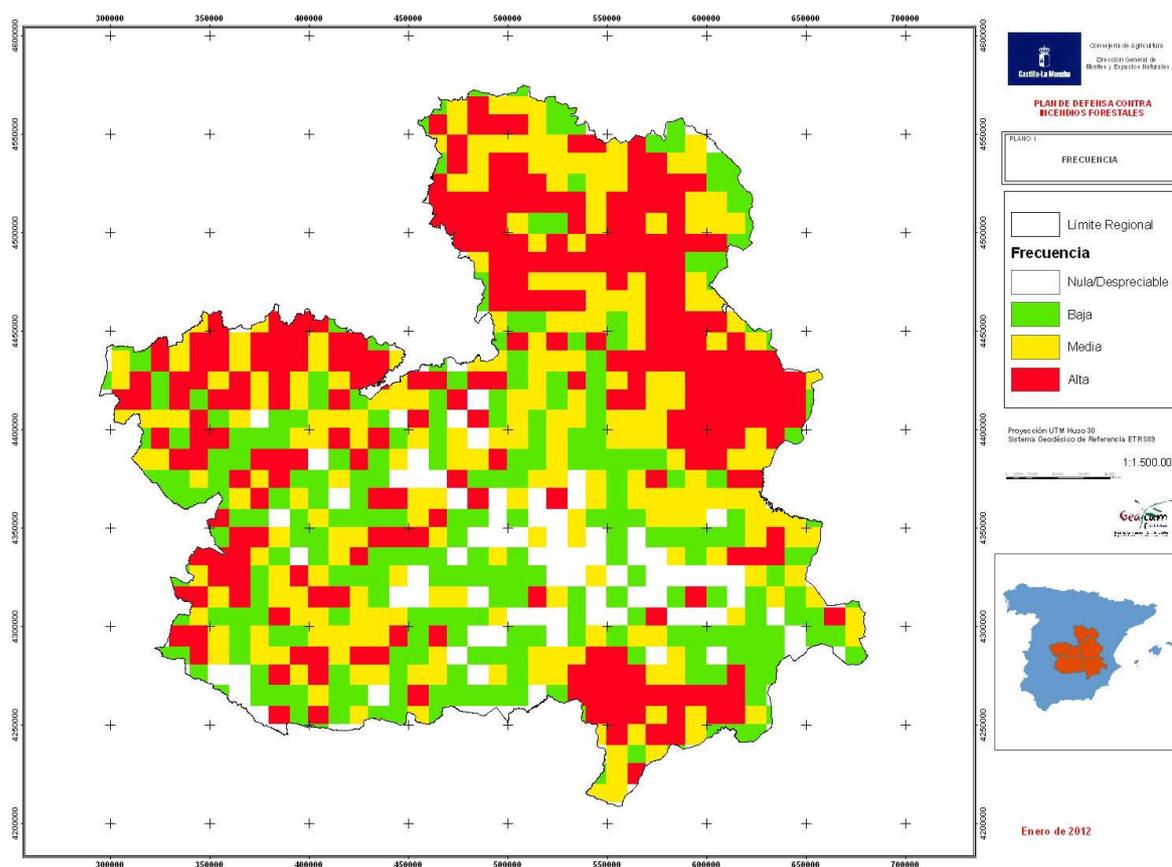
Obtenidos a partir del análisis de la “EGIF” sobre una serie de 15 años (1.993-2.007).

Frecuencia

Obtenida como la frecuencia absoluta de incendios, número total, de la serie agrupada por cuadrícula diezkilométrica. Para el posterior análisis se han agrupado en tres clases según los cuantiles 1/3 y 2/3, resultando una clasificación con los siguientes criterios:

Peligrosidad	Criterio	Rango (nº de incendios)	Nº de elementos coincidentes (cuadrícula de 10 km)
Nula o despreciable	Sin incendios	0	138
Peligrosidad baja	Cuantil 1/3	1-7	236
Peligrosidad media	Cuantil 2/3	8-22	244
Peligrosidad alta	Cuantil 3/3	23-278	260

Tabla 2. Criterios de clasificación de la frecuencia de incendios



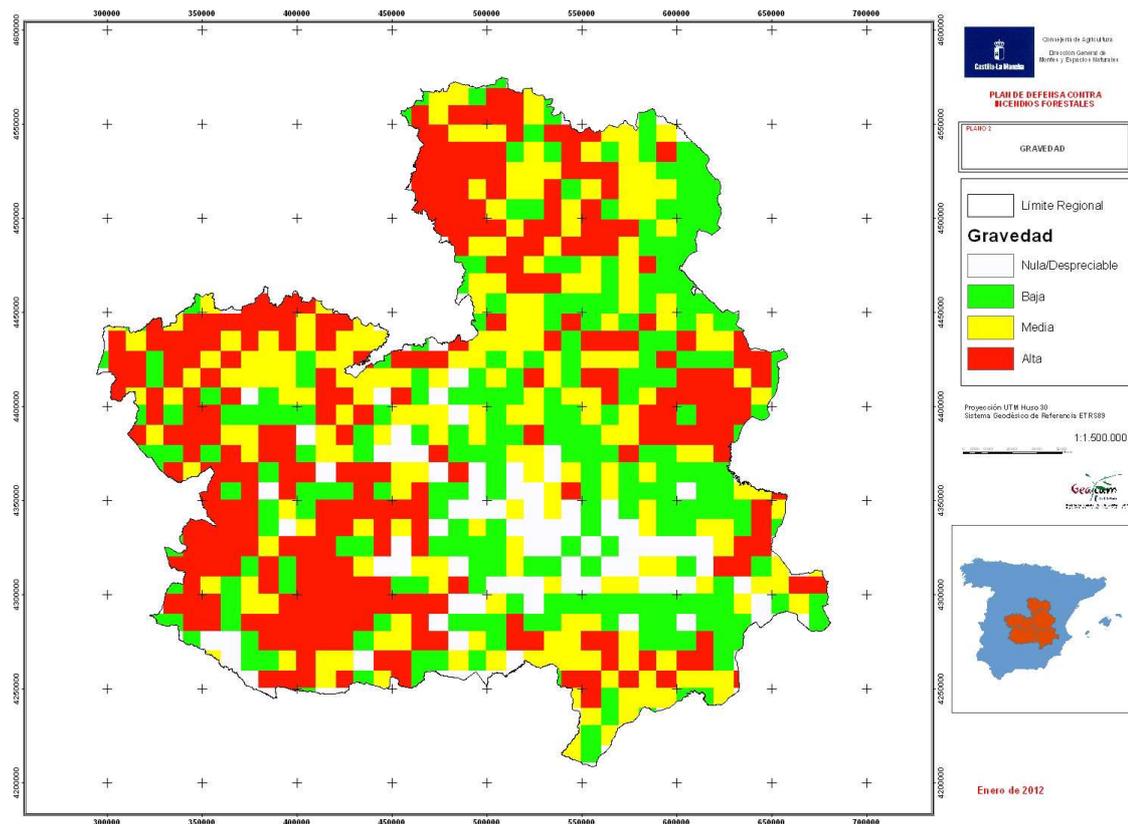
Mapa de frecuencia

Gravedad

Obtenida como la extensión media de los incendios de la serie, nuevamente agrupados por cuadrícula diezkilométrica. A diferencia del caso anterior, se agrupan de modo cualitativo, indicador de la consideración que puede tener el incendio promediado (grande, mediano o pequeño incendio):

Peligrosidad	Criterio	Rango (nº de incendios)	Nº de elementos coincidentes (cuadrícula de 10 km)
Nula o despreciable	Sin incendios	0	138
Peligrosidad baja	Pequeño incendio	< 20	264
Peligrosidad media	Incendio mediano	20-100	223
Peligrosidad alta	GIF	> 100	280

Tabla 3. Criterios de clasificación de la gravedad de incendios



Mapa de gravedad

Causalidad

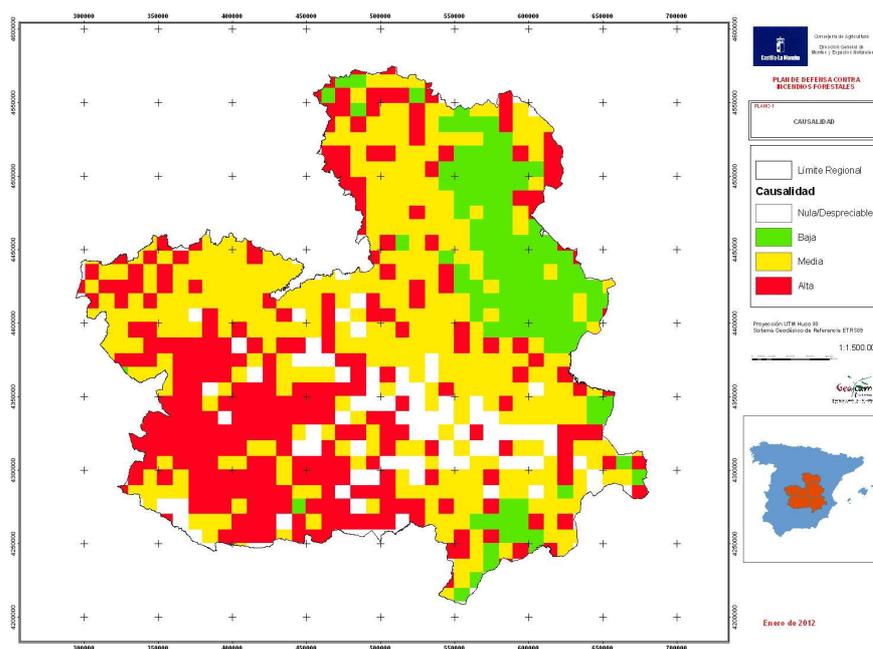
Nuevamente se recurre a la EGIF para la obtención de la causalidad. Del mismo modo a los anteriores, se referencia espacialmente a la cuadrícula de diezkilométrica empleada en esta estadística general. Si bien, la clasificación de los incendios según su causalidad se realiza de un modo diferente.

Se emplea el parámetro Grupo causa del EGIF. Para cada uno de estos grupos se obtiene la frecuencia absoluta, seleccionando como causalidad características la más frecuente. En caso de haber acaecido dos causas en un mismo número de ocasiones, se selecciona la más problemática, conforme a la siguiente clasificación:

Peligrosidad	Criterio	Rango (nº de incendios)	Nº de elementos coincidentes (cuadrícula de 10 km)
Nula o despreciable	Sin incendios	Sin incendios	138
Peligrosidad baja	Ambientales	Rayo	119
Peligrosidad media	Antrópicos	Negligencias y causas accidentales	361
Peligrosidad alta	Intencionados	Intencionados y causas desconocidas	287

Tabla 4. Criterios de clasificación de la causalidad de incendios

Se opta por este método debido a su simplicidad y por resultar altamente significativo de la causa característica en cada zona. El grupo causa incluida en cada rango se debe a que las causas ambientales siempre van a ser más predecibles por lo que su peligrosidad será menor, mientras que aquellas cuya causa sea intencionada pues siempre van a ser más impredecibles y por lo tanto más peligrosas, además hay que tener en cuenta que los grandes incendios forestales intencionados tienen su origen en varios focos lo que resulta si cabe mas peligroso.



Mapa de causalidad

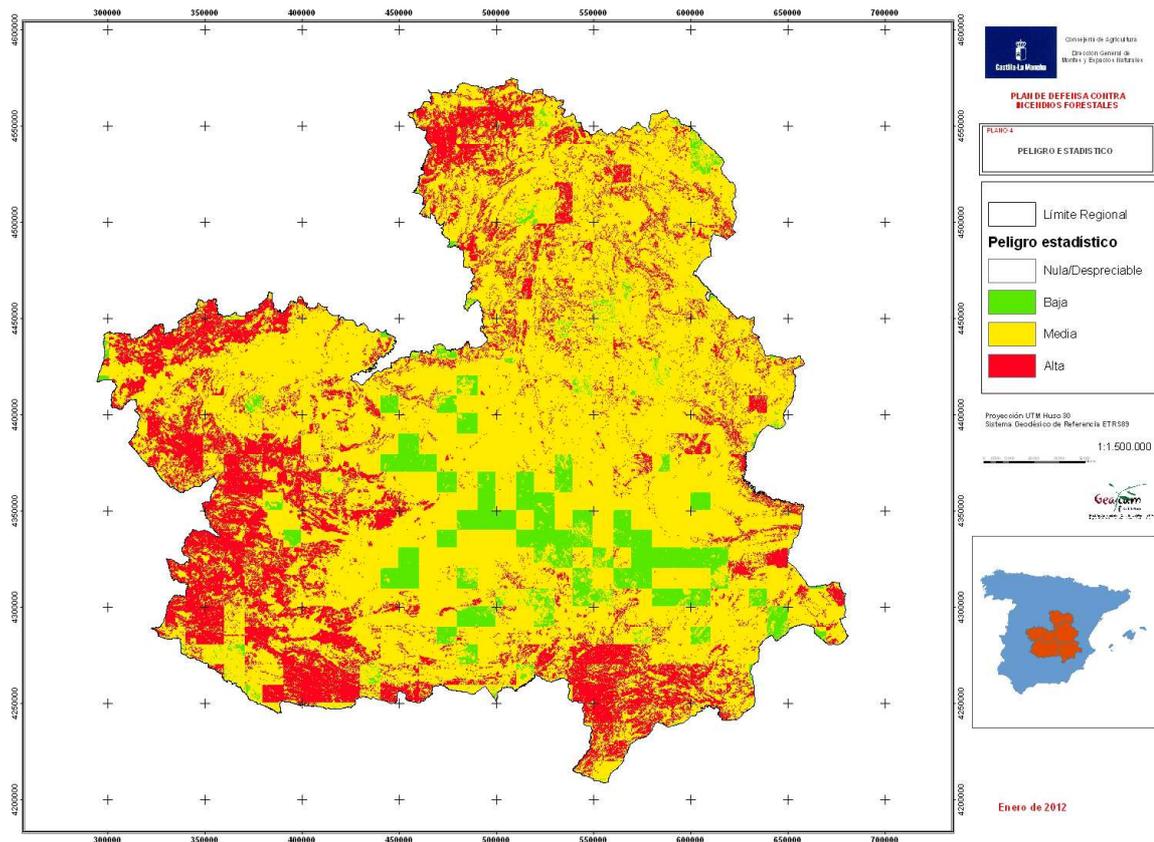
Integración. Generación del peligro estadístico

Para la integración de estos resultados se realiza una suma y clasificación:

$$\text{PELIGRO ESTADISTICO TOTAL (PET)} = \text{Frecuencia} + \text{Gravedad} + \text{Causalidad}$$

Peligro estadístico	Criterio (Clasificación de PET)
Peligrosidad baja	PET=1,2,3
Peligrosidad media	PET=4,5,6
Peligrosidad alta	PET=6,7,9

Tabla 5. Criterios de clasificación para la obtención del peligro estadístico



Mapa de peligro

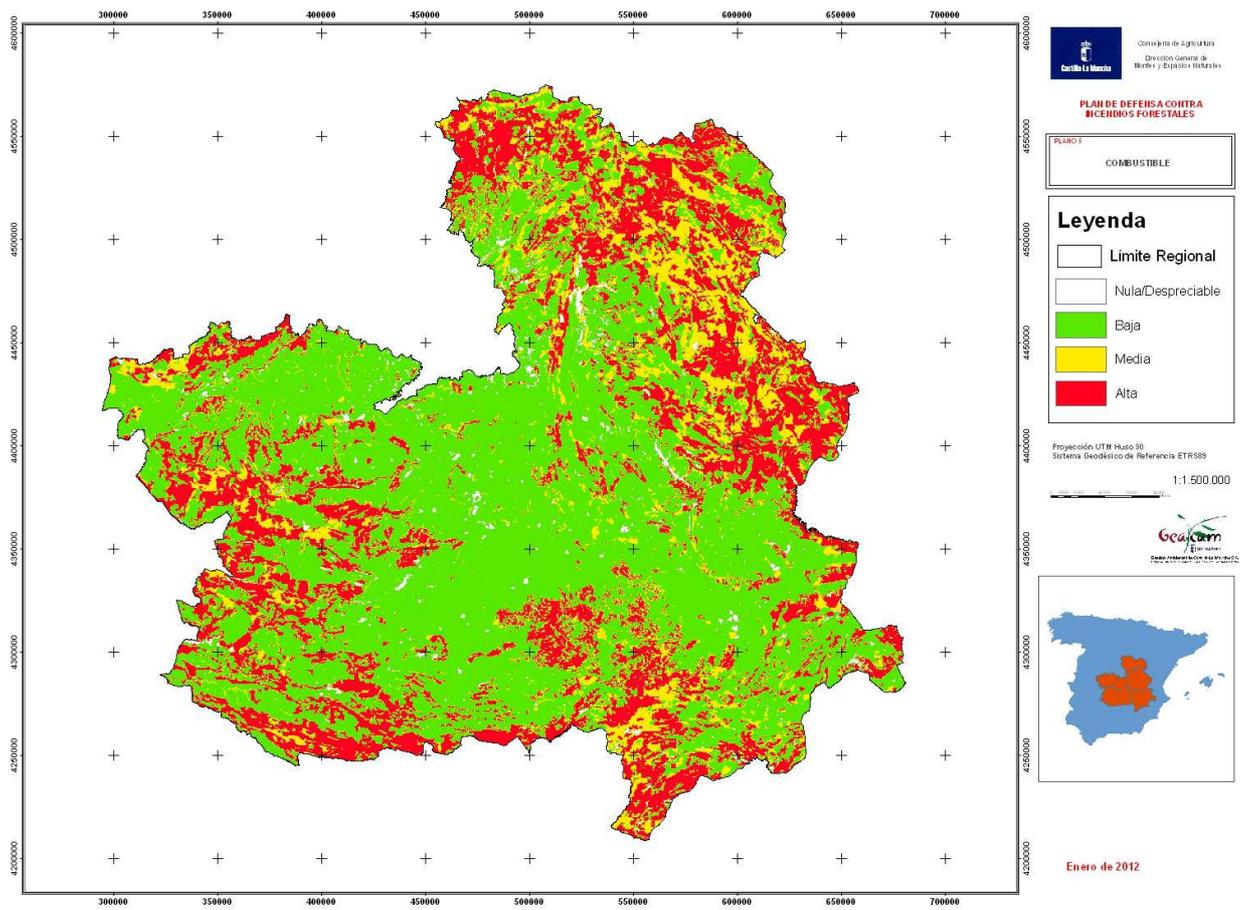
4.1.2. Combustible

Para ello se emplea el mapa de modelos de combustible de Castilla la Mancha, agrupando los diferentes modelos en 3 clases en función de su peligrosidad. La clasificación adoptada es la siguiente:

Peligrosidad	Modelo de combustible
Peligrosidad baja	1,2
Peligrosidad media	3,5,8,9
Peligrosidad alta	4,6,7,10

Tabla 6. Criterios de clasificación de la peligrosidad de un incendio en función del combustible

La clasificación anterior se basa en que los matorrales van a tener una mayor capacidad para arder y desprender una mayor cantidad de energía como para propagar el incendio a su alrededor, de ahí que su peligrosidad sea alta. Lo contrario ocurre con el pastizal que la energía que desprenda en caso de combustión será menor y tendrá mayor dificultad para propagarse.



Mapa de peligrosidad por combustible

4.1.3. Peligro del Medio

Se define como peligro del medio a la integración de los datos de:

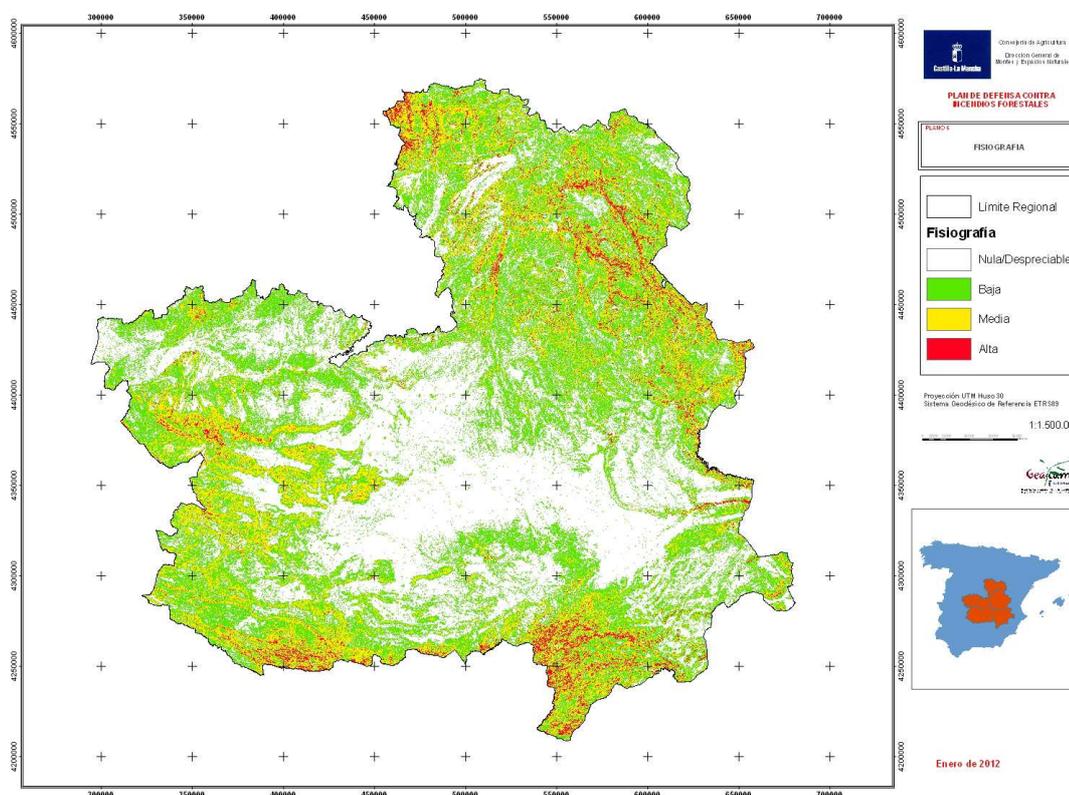
- Pendiente.
- Clima.

Peligrosidad por fisiografía:

Tras calcular la pendiente a partir del MDT original se divide en 3 rangos de porcentajes que se corresponden con zonas de pendiente moderada, media y gran pendiente, a las zonas consideradas como llanas (pendiente inferior al 5%) se les asigna una peligrosidad igual a 0. Esta clasificación se define en función del comportamiento del fuego, la velocidad de propagación del mismo, que aumenta según aumenta la pendiente del terreno y además el incremento de la pendiente que va a suponer una mayor dificultad de acceso al terreno.

Peligrosidad	Criterio	Rango (nº de incendios)
Nula o despreciable	Zonas llanas	0-5
Peligrosidad baja	Pendiente moderada	5-20
Peligrosidad media	Pendiente media	20-40
Peligrosidad alta	Gran pendiente	> 40

Tabla 7. Criterios de clasificación de la pendiente



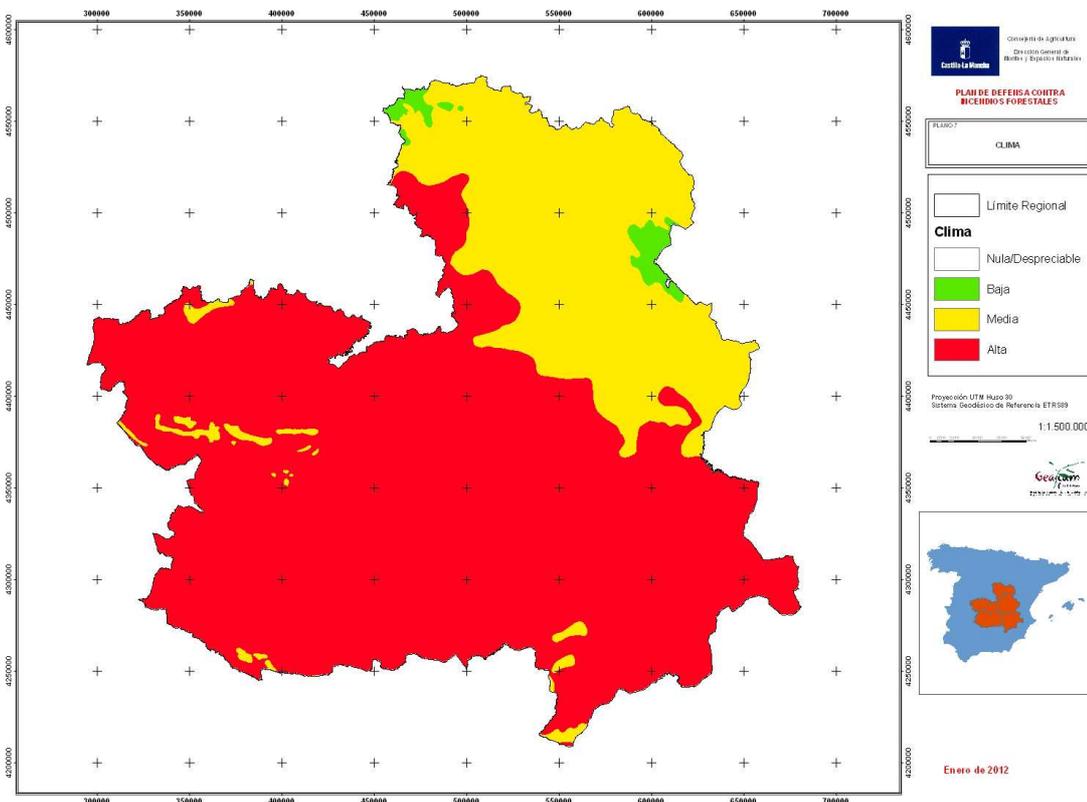
Mapa peligrosidad por fisiografía

Peligrosidad por clima

Para realizar el estudio de la peligrosidad debida al clima se utiliza la Clasificación Fitoclimática de Allue (1.990), se clasifican con peligrosidad alta aquellos cuya adversidad del clima es mayor (extrema y grave) que a su vez se corresponden con los subtipos más secos y cálidos, en el otro extremo se sitúan aquellos subtipos que resultan los más fríos y húmedos de alta montaña.

Peligrosidad	Criterio	Código
Peligrosidad baja	Fríos y húmedos	VII(VI), X(IX) ₂
Peligrosidad media	Mediterráneos y nemorales	VI(IV) _{2r} , VI(IV) _{1r} , VI(VII)
Peligrosidad alta	Secos y cálidos	IV _{1r} , IV _{3r} , IV _{4r} , IV(VI) ₁

Tabla 8. Criterios de clasificación de la peligrosidad por el clima



Mapa de peligrosidad por el clima

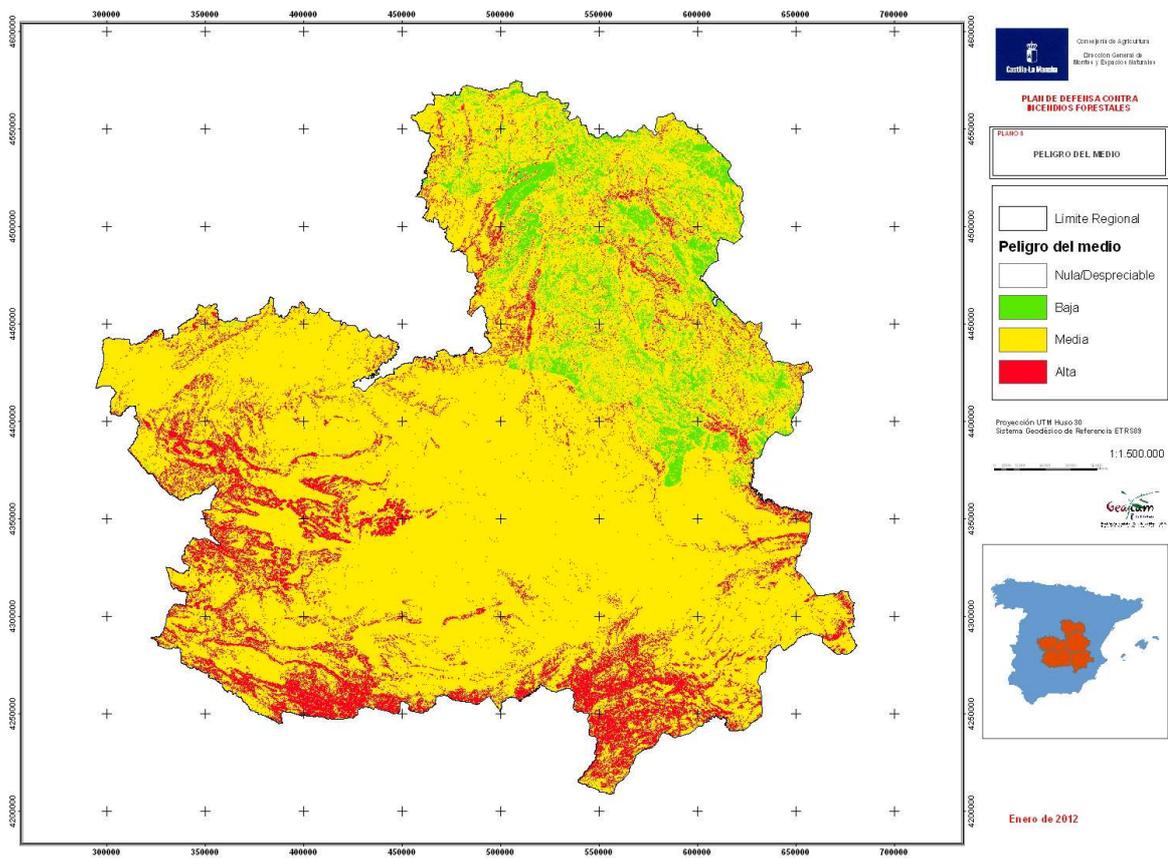
Integración. Peligro derivado del medio

Para la integración de estos resultados se realiza una suma y clasificación:

PELIGRO DERIVADO DEL MEDIO (PDM)= Fisiografía + Clima

Peligro derivado del medio	Criterio (Clasificación de PDM)
Peligrosidad baja	PDM=1,2
Peligrosidad media	PDM=3,4
Peligrosidad alta	PDM=5,6

Tabla 9. Criterios de clasificación para la obtención del peligro derivado del medio



Peligro del medio

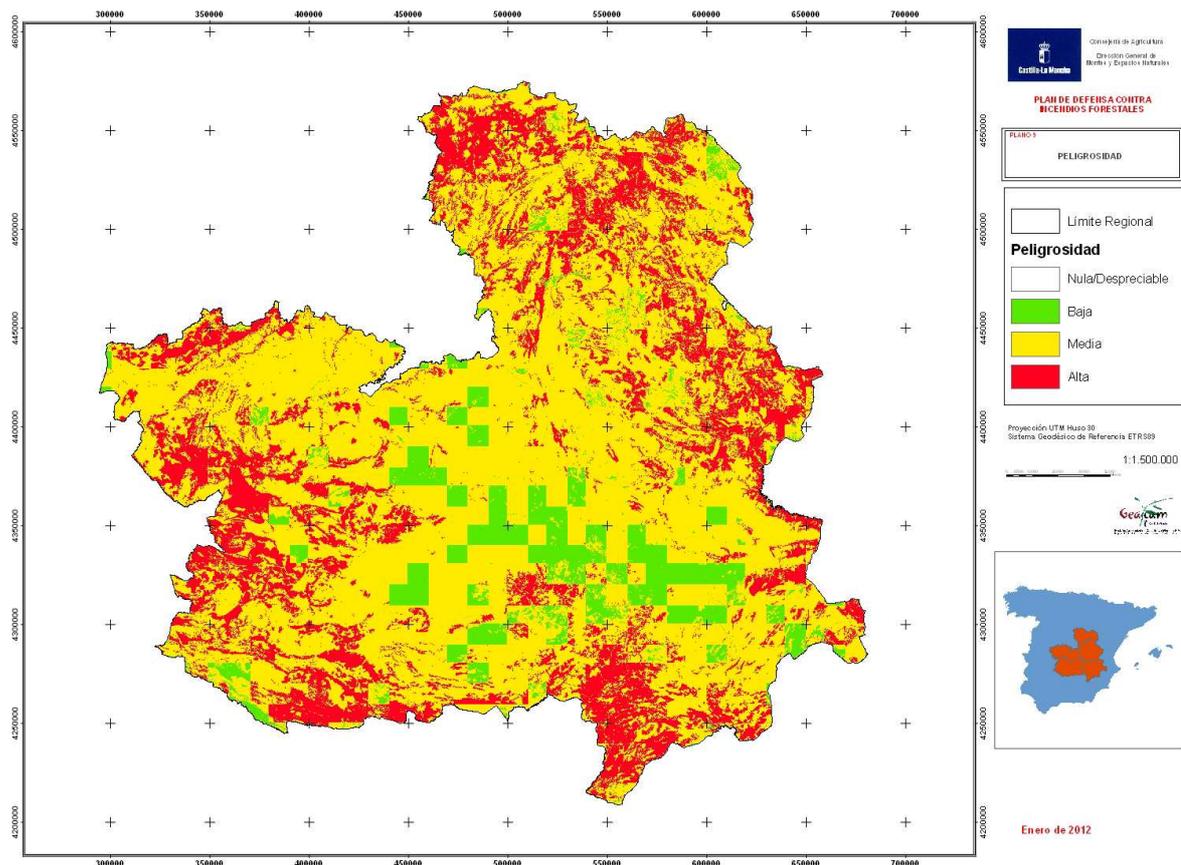
4.1.4. Integración: Obtención de la peligrosidad

La peligrosidad es la integración de peligro estadístico, combustible y peligrosidad del medio, se realiza una suma y posterior clasificación:

$$\text{PELIGROSIDAD} = \text{PET} + \text{Combustible} + \text{PDM}$$

Peligrosidad	Criterio (Clasificación de Peligrosidad)
Peligrosidad baja	Peligrosidad=1,2,3
Peligrosidad media	Peligrosidad=4,5,6
Peligrosidad alta	Peligrosidad=7,8,9

Tabla 10. Criterios de clasificación para la obtención del Peligro de Castilla La Mancha



MAPA DE PELIGROSIDAD

4.2. VULNERABILIDAD.

La vulnerabilidad, en términos generales, puede clasificarse como de carácter técnico y de carácter social, siendo la primera más factible de cuantificar en términos físicos y funcionales, como por ejemplo, en pérdidas potenciales referidas a los daños o la interrupción de los servicios, a diferencia de la segunda que prácticamente sólo puede valorarse cualitativamente y en forma relativa, debido a que está relacionada con aspectos económicos, educativos, culturales, ideológicos, etc.

En consecuencia, un análisis de vulnerabilidad es un 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, contribuyendo al conocimiento del riesgo a través de interacciones de dichos elementos con el ambiente peligroso.

Los elementos bajo riesgo son el contexto social y material representado por las personas y por los recursos y servicios que pueden ser afectados por la ocurrencia de un evento, es decir, las actividades humanas, los sistemas realizados por el hombre tales como edificaciones, líneas vitales o infraestructura, centros de producción, utilidades, servicios y la gente que los utiliza.

Para generar la vulnerabilidad se analizan los siguientes datos:

- Eficacia de la defensa contra incendios:
 - Tiempo transcurrido desde la detección de un foco a la llegada del primer medio, a partir de los datos del EGIF.
 - Existencia de accesos, medida como la densidad viaria en unidades homogéneas.
- Valor ambiental, a partir de la existencia de Parques Nacionales, otros espacios naturales protegidos, inclusión en la Red Natura 2000, o áreas de especial protección para fauna.
- Presencia humana. Dentro de las prioridades en seguridad en la extinción de incendios destacan preservar la vida humana y, a continuación, proteger los bienes de las personas. Por ello en este análisis se ha tenido en cuenta de manera especial este factor a partir del análisis de los núcleos urbanos, edificaciones dispersas o zonas de posible concentración de población en terreno forestal (áreas recreativas, parques periurbanos ...).

Del mismo modo que en el estudio de la peligrosidad en el caso del estudio de la vulnerabilidad se hace una clasificación de los mismos en vulnerabilidad baja, media o alta, estos valores tienen una correspondencia numérica con el fin de poder realizar las integraciones en el caso de que se estudien varios factores.

Vulnerabilidad	Valor
Nula o despreciable	0
Vulnerabilidad baja	1
Vulnerabilidad media	2
Vulnerabilidad alta	3

Tabla 11. Criterios de clasificación de la vulnerabilidad

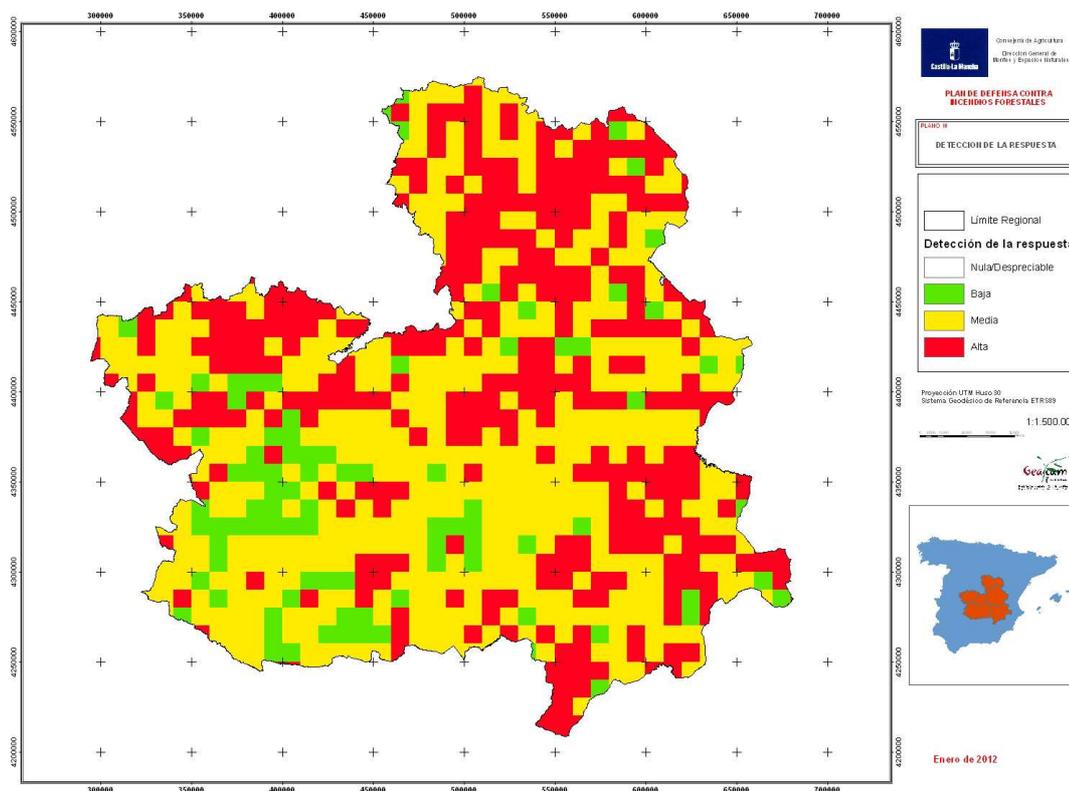
4.2.1. Eficacia de la Defensa

Detección-Respuesta

Obtenida como el tiempo que pasa desde que se detecta el incendio hasta que llegan los primeros medios de extinción. Este tiempo de respuesta se obtiene a partir de las EGIF, y los resultados obtenidos se agrupan de modo cualitativo para obtener rangos de tiempo lo más reales posibles.

Vulnerabilidad	Criterio	Rango de tiempo(minutos)	Número de elementos (cuadrícula de 10 km)
Vulnerabilidad baja	Poco tiempo	0-15	94
Vulnerabilidad media	Tiempo medio	15-30	456
Vulnerabilidad alta	Mucho tiempo	> 30	355

Tabla 12. Criterios de clasificación de la detección respuesta



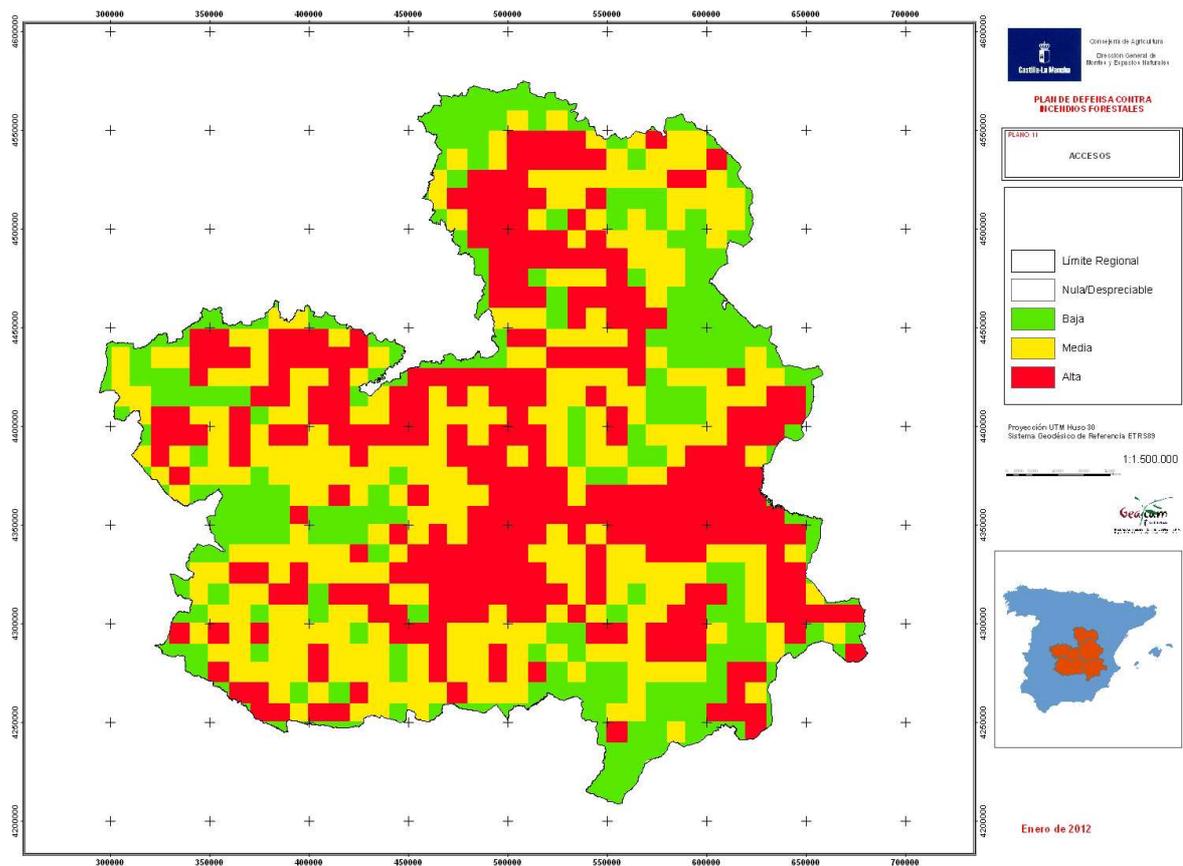
Mapa de detección-respuesta.

Accesos

Es la suma de vías de comunicación, incluidos caminos y senderos, que existe en cada cuadrícula diezkilométrica, se obtiene a partir de las hojas 1:25.000 en formato digital, los resultados se agrupan en tres clases según los cuantiles 1/3 y 2/3, resultando una clasificación con los siguientes criterios, pero dando en este caso el mayor valor a aquellas cuadrículas que tengan una menos densidad de vías de comunicación.

Vulnerabilidad	Criterio	Kilómetros por cuadrícula	Número de elementos (cuadrícula de 10 km)
Vulnerabilidad alta	Cuantil 1/3	0 - 219.651	299
Vulnerabilidad media	Cuantil 2/3	219.652 - 276-171	300
Vulnerabilidad baja	Cuantil 3/3	276172 – 510.393	300

Tabla 13. Criterios de clasificación de la detección respuesta



Mapa de accesos

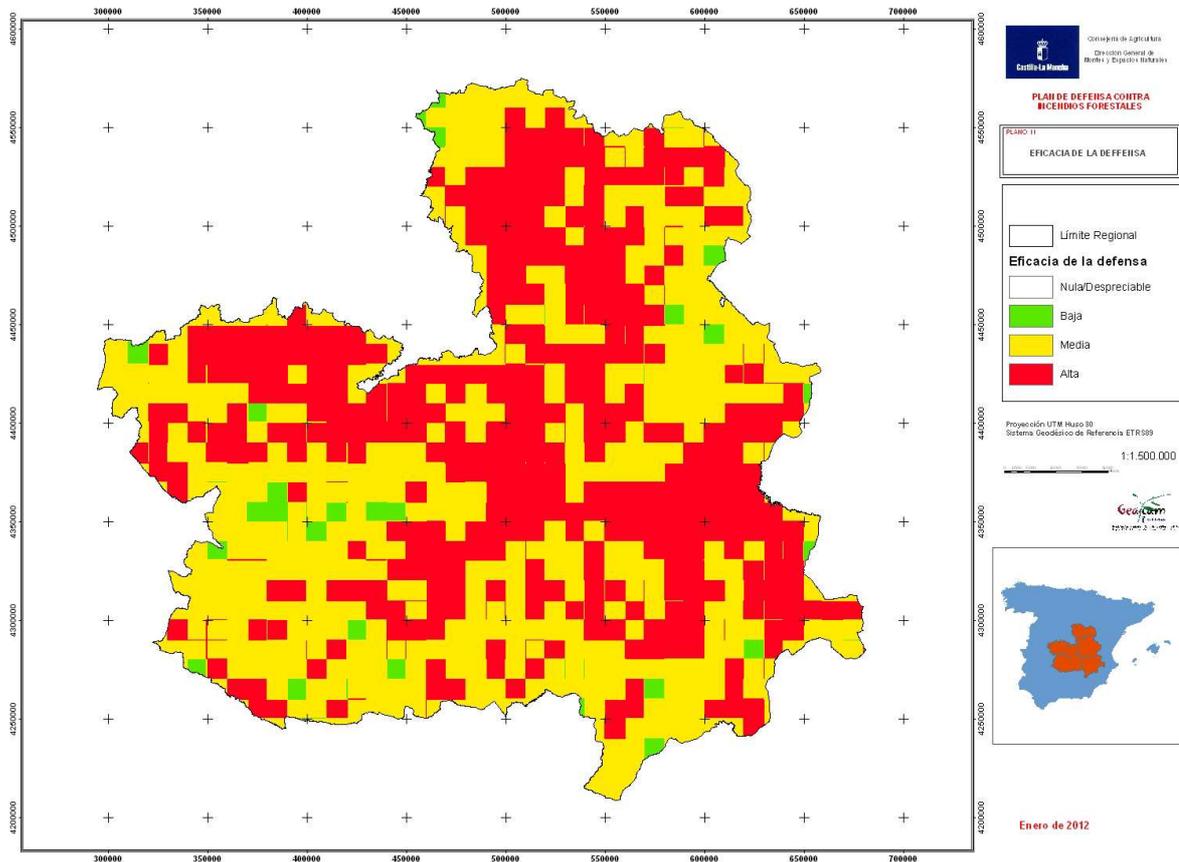
Integración. Obtención de la eficacia de la defensa

Para la integración de los accesos y el tiempo de detección de respuesta se realiza una suma de los dos valores.

EFICACIA DE LA DEFENSA (ED)= Detección de respuesta + accesos

Vulnerabilidad	Criterio (Clasificación de ED)
Vulnerabilidad baja	ED=1,2
Vulnerabilidad media	ED=3,4
Vulnerabilidad alta	ED=5,6

Tabla 14. Criterios de clasificación para la obtención de la Eficacia en la defensa



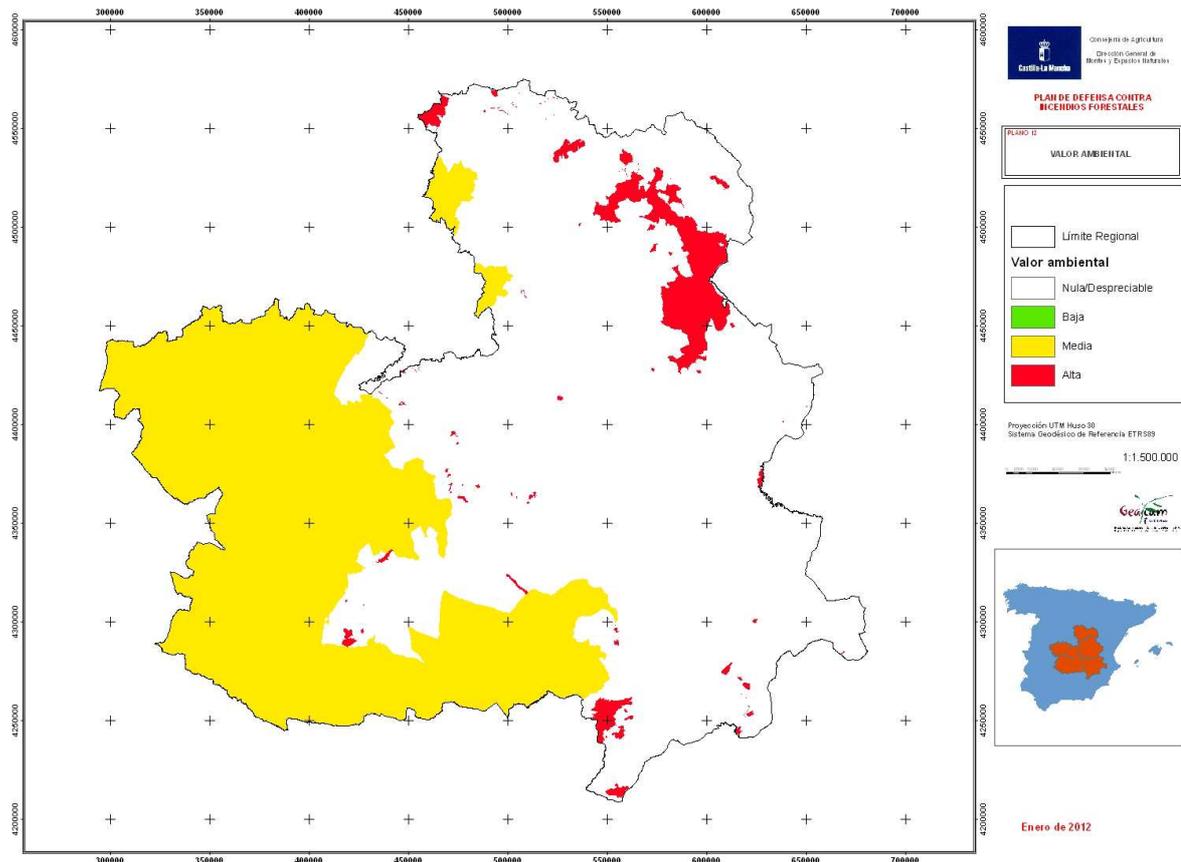
Mapa eficacia en la defensa

4.2.2. Valor Ambiental

A partir de la Red de Espacios Naturales de Castilla La Mancha, se tienen en cuenta la Red de Parques Nacionales, los Espacios Naturales Protegidos, la Red Natura 2000 (LIC y ZEPAS), además de las áreas críticas y zonas de influencia de la fauna protegida de Castilla La Mancha, se ha dado a cada uno de ellos un valor diferente a la hora de hacer la ponderación.

Vulnerabilidad	ENP
Vulnerabilidad media	Áreas críticas
<i>Vulnerabilidad alta</i>	Zonas de influencia, LIC, ZEPA, ENP y Parque Nacional

Tabla 15. Criterios de clasificación de los espacios naturales



Mapa valor ambiental

4.2.3. Obtención de la Presencia Humana

Se obtiene partir de dos factores: el mapa forestal nacional y los núcleos de población.

A partir de los diferentes estratos del Mapa Forestal se obtienen aquellas áreas clasificadas como áreas recreativas, parques periurbanos, etc. Zonas en la que puede haber masificación de población en algún momento o época determinado.

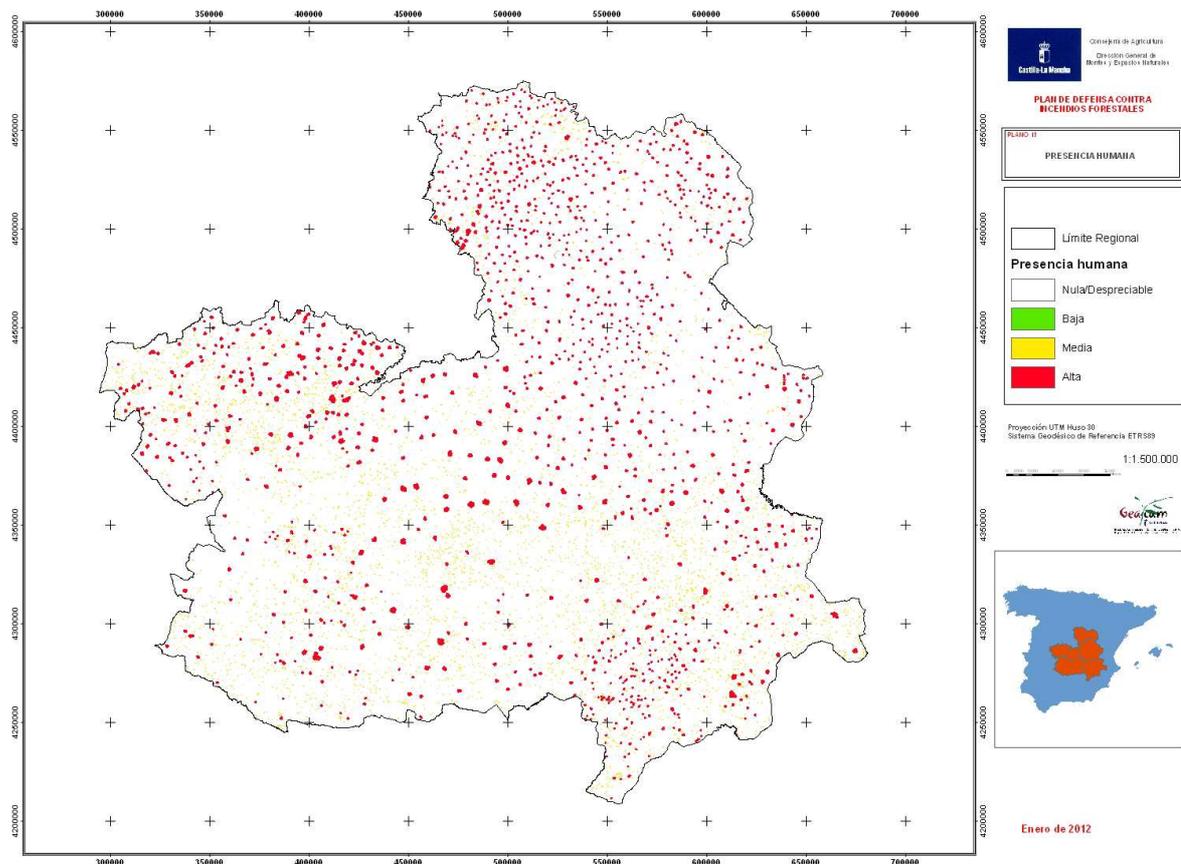
En los núcleos de población en primer lugar se aumenta la superficie con unas áreas de influencia de 500 m de radio, pues como se dijo con anterioridad en primer lugar se debe proteger a las vidas humanas y a continuación sus propiedades, y así se asegura dar una mayor vulnerabilidad a las zonas periféricas de los núcleos de población por ser los que por

norma general tienen un mayor peso económico. En segundo lugar se hace una diferenciación en función de que sean edificaciones dispersas o núcleos de población. Todo ello se agrupa para así obtener un mapa de la presencia humana.

PRESENCIA HUMANA (PH)= MFE + núcleos de población

Vulnerabilidad	Valores de presencia humana	Criterio (Clasificación de PH)
Vulnerabilidad baja	Áreas recreativas y Parques periurbanos	PH=1
Vulnerabilidad media	Edificación dispersa	PH=2
Vulnerabilidad alta	Núcleos de población	PH=3

Tabla 16. Criterios de clasificación para la obtención de la Presencia Humana



Mapa presencia humana

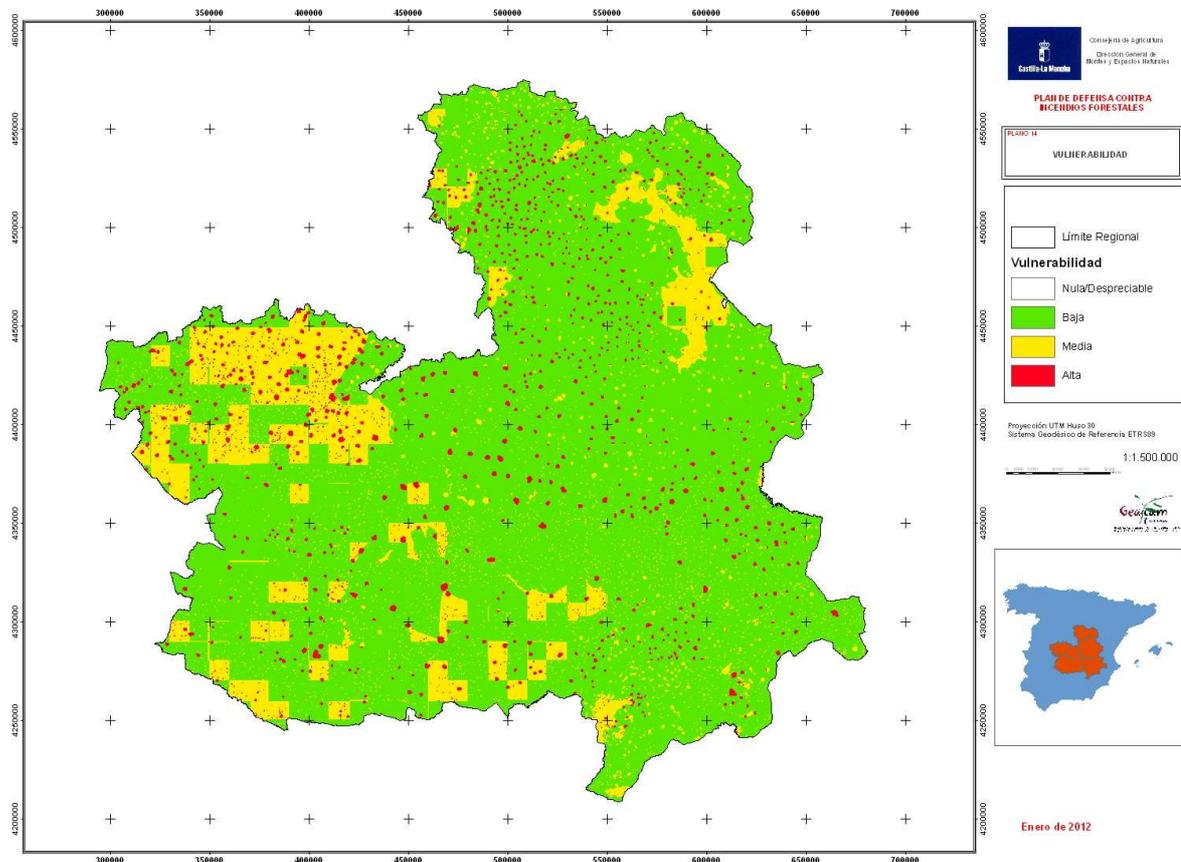
4.2.4. Integración: Obtención de la Vulnerabilidad

La vulnerabilidad es la integración de la eficacia de la defensa, del valor ambiental y de la presencia humana, pero en este caso en lugar de realizar una suma se ha decidido realizar una suma ponderada con el fin de darle un mayor peso a la presencia humana, debido a que a la hora de defender el medio ante un incendio, lo primero que hay que salvar serán las vidas humanas y sus posesiones frente a al valor ambiental del resto del medio.

VULNERABILIDAD= Eficacia de la defensa + Valor ambiental + Presencia humana

Vulnerabilidad	Criterio (Clasificación de la Vulnerabilidad)
Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad=1,2,3,4
Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad=5,6,7,8
Vulnerabilidad alta	Vulnerabilidad=9,10,11,12

Tabla 17. Criterios de clasificación para la obtención de la Vulnerabilidad de Castilla La Mancha



MAPA VULNERABILIDAD

4.3. INTEGRACIÓN DE PELIGROSIDAD Y VULNERABILIDAD: GENERACIÓN DEL ÍNDICE DE RIESGO.

La integración de la peligrosidad y la vulnerabilidad, reporta en el riesgo de incendio. Esta integración se realiza conforme al siguiente modelo:

Riesgo nulo o despreciable		Vulnerabilidad			
Riesgo bajo					
Riesgo medio					
Riesgo alto					
Riesgo extremo		Nula	Baja	Media	Alta
Peligrosidad	Nula				
	Baja				
	Media				
	Alta				

Tabla 18. Matriz de integración de peligrosidad y vulnerabilidad para la generación de escenarios de riesgo

Dentro del riesgo se crean 5 escenarios posibles, el riesgo es el escenario con un mayor porcentaje de superficie y a partir de el se crean el resto de escenarios, dos por encima y dos por debajo.

Los dos laterales son los casos más extremos, el más bajo (riesgo nulo o despreciable) se corresponde con aquellos escenarios en los que tanto peligrosidad como vulnerabilidad son nulas o bajas, y el más alto (riesgo extremo) en el que están aquellas zonas con peligrosidad y vulnerabilidad medias o altas.

Por último el riesgo bajo se corresponden con aquellas superficies en las que o bien existe una vulnerabilidad media o alta y no existe peligro o el peligro es medio o alto pero la superficie no es vulnerable.

El resultado de la integración se vectoriza según el tipo de estructura del IFN3 para poder comprobar que los resultados obtenidos tienen una correspondencia lógica con la superficie real del terreno.

A partir del tipo de estructura se realizan una serie de cambios en aquellas zonas que no se corresponden con superficie forestal (no considerada en el estudio), pero que, debido a los buffer de 2 Km. alrededor de la misma para obtener dicha superficie de estudio es una superficie que debe ser considerada, estos cambios consisten en asignar un nuevo valor de riesgo más acorde:

Tipo de estructura	Valor del riesgo actual
Agrícola y prados artificiales	1
Artificial	1
Humedal	0
Agua	0
Autopistas y autovías	0
Prado	1
Complemento de bosque (cortafuegos)	Se ha bajado el nivel de riesgo

Tabla 19. Valores forzados en el valor del riesgo

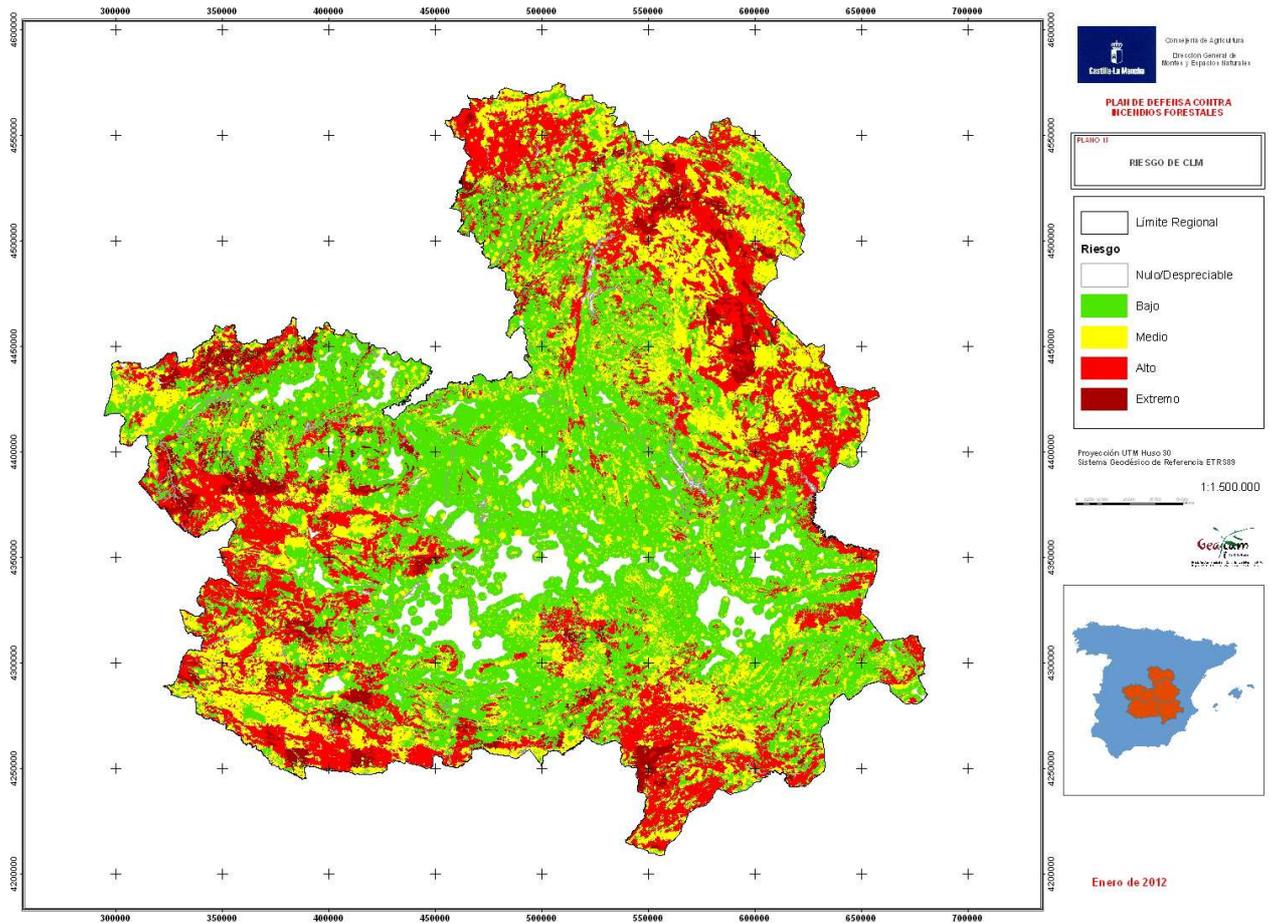
Además de estos cambios, para el caso de los núcleos de población y edificaciones aisladas se fuerza su riesgo para que sea más acorde con el entorno, pues en ocasiones existen zonas de riesgo extremo rodeadas de riesgo bajo, lo que se justifica debido a la ponderación realizada para obtener la vulnerabilidad, pero que en determinadas situaciones resultan irreales.

Para ello se seleccionan aquellos núcleos con riesgo alto o extremo y que estén rodeados completamente de superficie con riesgo bajo, forzando el valor a riesgo medio. Del mismo modo se hace para los núcleos de riesgo extremo rodeados de superficie con riesgo medio forzándolos en este caso a riesgo alto.

Riesgo del entorno	Riesgo original de los núcleos		Riesgo actual de los núcleos
Riesgo bajo	Riesgo alto	Riesgo extremo	Riesgo medio
Riesgo medio	Riesgo extremo		Riesgo alto

Tabla 20. Valores forzados en el caso de poblaciones

Con la integración de todos estos valores, su vectorización y las posteriores puntualizaciones se obtiene el mapa del riesgo de Castilla la Mancha:



MAPA DE RIESGO

Región de Castilla La Mancha	Porcentaje (%)
Riesgo nulo/despreciable	1
Riesgo bajo	17
Riesgo medio	39
Riesgo alto	37
Riesgo extremo	6

Tabla 21. Superficie de cada clase de riesgo

5. DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DE PREVENCIÓN.

Se entiende por acciones de prevención, por un lado, todos aquellos trabajos, realizados con anterioridad al inicio y desarrollo de un incendio forestal, consistentes en la construcción de infraestructuras que ayuden a disminuir los daños que puedan causar los incendios forestales, y por otro, aquellas acciones cuya puesta en marcha disminuya el riesgo de incendios forestales.

Quedan divididas del siguiente modo:

- Acciones dirigidas a la población.
- Acciones dirigidas al medio físico, que se agrupan en las siguientes actuaciones:
 - Red de áreas de defensa: selvicultura preventiva.
 - Actuaciones de selvicultura no pertenecientes a una red de defensa.
 - Red viaria o vías de acceso.
 - Red de puntos de agua.

5.1. ACCIONES DIRIGIDAS A LA POBLACIÓN.

Como se ha descrito anteriormente, en el apartado de estadística, las causas principales que originan los incendios forestales en la región de Castilla La Mancha son antrópicas, agrupadas en negligencias, participando en un 49,94 % e intencionados en un 30,90%, la suma de ambas supone más del 80% del total. Del análisis de estos datos podemos deducir que las acciones dirigidas a la población son fundamentales para incidir en la reducción de número de igniciones que puedan provocar incendios forestales.

Estas acciones se pueden agrupar bajo las siguientes líneas de trabajo

- Conciliación de intereses..
- Información y concienciación.
- Regulación del uso del fuego.
- Acciones sancionadoras.

5.1.1. Conciliación de intereses.

El monte es fuente de diferentes recursos y servicios. La utilización de estos por diferentes sectores de actividad en el mismo territorio hace que en ocasiones generen conflictos entre estos, los cuales pueden repercutir en un aumento de la siniestralidad. Es por ello que desde la administración se haga hincapié en la conciliación de intereses de las diferentes partes, promoviendo reuniones donde participen estos. Reuniones que se deberán de llevar a cabo, fundamentalmente, en las zonas donde se tengan identificados estos conflictos, al objeto de poner en común las necesidades de cada sector sobre el territorio y acordar medidas en las que no se vean perjudicados unos sectores frente a otros.

5.1.2. Información y concienciación.

Se entiende como fundamental la información y concienciación de la población respecto de la importancia de nuestros ecosistemas forestales y la grave pérdida que suponen los incendios forestales sobre los recursos y servicios que proporciona, todo ello bajo el principio básico de que no se respeta lo que no se conoce.

Esta información y concienciación se podrá llevar a cabo a través de campañas publicitarias en los diversos medios de comunicación con alcance a la población en general y con un alcance más local a la población que habita y/o desempeña su actividad en el entorno natural través de charlas y/o mesas redondas.

La educación especialmente en edades tempranas es una forma muy adecuada de inculcar modelos de comportamientos no lesivos con el medio ambiente. En este sentido se promoverán actividades en colegios encaminadas a la educación en valores hacia el respeto a la naturaleza y los posibles riesgos que conllevan ciertos comportamientos, todo ello con la colaboración de la Consejería de Educación. Estas actividades se apoyarán en una programación elaborada por la administración competente en materia de educación ambiental.

5.1.3. Regulación del uso del fuego.

Es fundamental poseer una regulación respecto del empleo del fuego en el medio natural. Esta regulación deberá determinar en qué situaciones se podrá autorizar el empleo del fuego y para qué actividades, marcando un condicionado de obligado cumplimiento. Todo ello con el objetivo de evitar situaciones potencialmente peligrosas en materia de incendios forestales.

5.1.4. Acciones sancionadoras.

Junto a la normativa reguladora comentada en el punto anterior deberá de existir un compendio de acciones sancionadoras de carácter coercitivo ante el incumplimiento de la normativa referida.

5.2. ACCIONES DIRIGIDAS AL MEDIO FÍSICO.

Se entiende por acciones de prevención dirigidas al medio físico a todos aquellos trabajos realizados con anterioridad al inicio de un incendio forestal, consistentes en la construcción de infraestructuras que ayuden a disminuir los daños que puedan causar los incendios forestales y a limitar su propagación, así como a facilitar las operaciones durante la extinción. Estos trabajos se dividen en tres grupos de acciones:

- Red de áreas de defensa: selvicultura preventiva.
- Red viaria o vías de acceso.
- Red de puntos de agua.

5.2.1. RED DE ÁREAS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS FORESTALES (RAD)

Se define como Red de Áreas de Defensa Contra Incendios Forestales, al conjunto de actuaciones de cambio en la estructura de la vegetación, orientadas a la protección del medio frente a los incendios forestales y al aumento de la seguridad de la población y de los integrantes de los dispositivos de extinción de incendios forestales. Esta red, permitirá establecer líneas de control frente al incendio forestal, facilitará las labores de extinción y mejorará la seguridad y eficacia de los medios de extinción.

De forma general, este tipo de redes se plantean con alguno, o ambos, de los siguientes fines.

Por un lado, las áreas de defensa constituyen elementos de ruptura de la continuidad de la vegetación, que fraccionando de esta forma el territorio consiguen la minimización de la superficie potencialmente afectada por el fuego forestal (Velasco, 2000)¹

Por otro lado, pueden ser aquellas zonas en las que la vegetación natural se modifica para conseguir otra de menor cantidad de biomasa e inflamabilidad, con el fin de facilitar el control de los incendios forestales que eventualmente lleguen hasta ella, pudiendo servir de base para establecer actuaciones de los medios de extinción. Es decir, "aquella superficie estratégicamente localizada en la que la cubierta de la vegetación densa, pesada o inflamable se ha cambiado permanentemente a una de un volumen más bajo del combustible o de inflamabilidad reducida" (Green, 1977)², que además pueda servir de base para poder atacar el avance del fuego con mayor seguridad y eficacia (Agee *et al.*, 2005)³.

Por tanto, los **objetivos** planteados para el diseño de la RAD del presente plan son los siguientes:

- Crear elementos de ruptura de la continuidad de la vegetación o de pérdida de alineación (Campbell, 1995)⁴ del incendio forestal, creando zonas en las que la estructura de la vegetación mejore el comportamiento del incendio, disminuyendo su velocidad de propagación e intensidad, intentando situarlas dentro de los límites de capacidad de extinción. De esta forma, además, se mejora la seguridad de los combatientes durante las labores de extinción.
- Proteger infraestructuras e instalaciones civiles o industriales situadas dentro del medio natural y que puedan suponer un problema de protección civil ante un eventual incendio forestal.

¹ Velasco (2000) Planificación de redes de áreas cortafuegos Capítulo 14.2 La defensa contra incendios forestales: Fundamentos y experiencias. Ed McGraw Hill.

² Green, 1977 Green, L.R. 1977. Fuelbreaks and other fuel modification for wildland fire control. USDA Agr. Hdbk. 499.

³ Agee J.K. et al, 2005 The Use of Fuelbreaks in Landscape Fire Management.

⁴ Campbell, D. 1995. The Campbell Prediction System: A wild Land Fire Prediction System and Language. D. Campbell ed. 2nd edition, 129 p.

- Tratar zonas concretas del territorio que requieran de una actuación específica por ser zonas que puedan desencadenar un comportamiento fuera de capacidad de extinción o bien tengan un efecto multiplicador en la propagación de los frentes de un incendio forestal que discurra por ellas.

5.2.1.1 Requisitos de la Red de Áreas de Defensa

Definir una red completa, jerarquizada y eficaz:

La red debe ser completa, es decir, debe servir para la protección de toda el área forestal planificada. Jerarquizada, pues debe poderse utilizar tanto para el incendio ordinario como el extraordinario. Y eficaz, ya que se debe intentar cubrir la mayor superficie de territorio posible y que las actuaciones cumplan los objetivos para los que se diseñaron.. Y todo ello, independientemente de la titularidad de los terrenos, pudiéndose declarar los trabajos de interés general conforme el artículo 62 de la Ley 3/2008 de Montes y gestión forestal sostenible de Castilla la Mancha.

Definir una red factible de acuerdo a los medios disponibles: En el diseño de la red debe considerarse que la construcción de la misma sea factible en el plazo de tiempo que se planifica. Para ello, debe darse un enfoque práctico en su diseño y, además se deben establecer prioridades de trabajo para poder priorizar los trabajos más importantes en función de los recursos disponibles.

Aprovechar las discontinuidades existentes:

La red debe integrarse de manera sostenible en un territorio determinado, por ello en muchos casos bastará con apoyarse y completar las discontinuidades que ya existen: cultivos, zonas urbanas, infraestructuras, para lo que es básico aplicar el criterio de Ordenación Territorial.

Conseguir eficiencia y seguridad de los medios de extinción y del conjunto de la población.

El eje de la discontinuidad se situará para que éste sea eficiente y suponga una mayor seguridad para los combatientes de los incendios forestales. Por ejemplo, mediante un trazado en ángulo respecto al viento dominante, se obtiene una anchura efectiva mayor. Lo que implica a su vez un aumento de la seguridad de la población rural en sus ubicaciones más frecuentes, cascos urbanos y vías de comunicación.

Interrelacionar la RAD con la red viaria y puntos de agua:

Tanto los puntos de agua como la Red de Áreas de Defensa necesitan de accesos. La red viaria constituye los accesos a los puntos de agua y forman parte de las propias Áreas de Defensa, tanto como elementos de acceso al incendio, como elementos de ruptura del territorio.

5.2.1.2 Tipología de Infraestructuras y Criterios de Diseño de la Red de Áreas de Defensa

En función de cada uno de los objetivos que queramos cumplir, vamos a distinguir tres tipos de infraestructuras

Áreas de Contención: son aquellas superficies, estratégicamente localizadas, en las que se modifica la estructura de la vegetación en una anchura determinada, disminuyendo la carga combustible y eliminando la continuidad vertical de la masa con los objetivos de reducir la intensidad de las llamas de un eventual incendio forestal, facilitar la contención por parte de los medios de extinción y mejorar la seguridad del personal combatiente. Constituyen grandes líneas de control frente a los incendios forestales. Dependiendo de su jerarquía, diseño y planificación en el territorio, las dividiremos en áreas de primer orden y áreas de segundo orden.

Áreas de Protección de Infraestructuras: Son aquellas áreas que buscan proteger infraestructuras en el medio natural que puedan suponer un problema de protección civil ante un eventual incendio como refugios, campamentos, transformadores de luz, urbanizaciones, carreteras, pistas principales, etc.

Áreas Estratégicas: Son aquellas actuaciones en superficie cuyo objetivo es cambiar la estructura de la vegetación en aquellas zonas que puedan desencadenar un comportamiento fuera de capacidad de extinción o bien tengan un efecto multiplicador en la propagación de los frentes. Estas zonas son nudos de barranco, nudos de cresta o zonas donde se prevea un comportamiento de alta intensidad.

5.2.1.3 Directrices PARA EL DISEÑO DE LA RAD.

ÁREAS DE CONTENCIÓN.

- Las áreas de contención estarán jerarquizadas: se planificará una red principal de primer orden y una red complementaria de segundo orden. Eventualmente, en el desarrollo de los proyectos que emanen de los respectivos Planes de Defensa, podrá considerarse incluso una red de tercer orden en zonas de especial riesgo o vulnerabilidad. Las áreas de primer orden presentarán un dimensionamiento mayor que las de segundo orden.
- La red de primer orden, como norma general, se dispondrá en el territorio formando una malla continua. Esta malla encerrará celdas de territorio de superficie comprendida entre 3.000 y 8.000 ha en función del riesgo de incendio y la vulnerabilidad del territorio.
- La red de segundo orden fraccionará la red de primer orden en aquellas zonas que, por su riesgo o vulnerabilidad requieran una mayor densidad de áreas de defensa. Ésta red secundaria se anclará siempre en la red de primer orden. Se recomienda que esta red de segundo orden encierre celdas de territorio entre 500 y 2.000 ha, aunque el principal criterio en su planificación serán las posibilidades reales de su realización en el plazo **que abarque el Plan de Defensa.**

- Los emplazamientos de las áreas de contención, se planificarán de forma que el conjunto cumpla los requisitos establecidos para la RAD.
- Las áreas de contención deben ser accesibles a los medios de extinción. Se recomienda que dichas áreas sean transitables en la medida de lo posible.
- La anchura de las áreas de contención se realizarán en función de los siguientes criterios:
 1. El modelo de combustible de la vegetación circundante.
 2. La mejora de la seguridad de los combatientes en las tareas de extinción.
 3. La jerarquía del área de contención.
 4. La pendiente y la disposición geométrica del terreno.
 5. La ruptura efectiva de la continuidad vertical y horizontal en montes arbolados.
 6. La relación óptima de eficiencia entre los recursos disponibles y las actuaciones a ejecutar.

La explicación de estos criterios y la justificación del cálculo de las anchuras de las áreas de contención y de la solución adoptada se define detalladamente en el **Anexo 1**. Las anchuras mínimas de las áreas de contención calculadas de acuerdo a los criterios anteriores se recogen en la siguiente tabla.

ANCHURAS DEFINITIVAS DE LAS ÁREAS DE CONTENCIÓN (m)

		Modelo de combustible												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ubicación y pendiente del terreno (%)														
Red de 2º Orden	Vaguadas estrechas (>10)	30	70	80	80	50	50	50	40	40	50	40	60	70
	Media ladera (>35)	30	60	80	80	50	50	40	40	40	40	40	50	70
	Media ladera (10-35)	20	60	80	80	40	40	40	40	40	40	40	50	60
	Terreno llano (0-10)	20	50	70	80	40	40	40	40	40	40	40	40	50
	Divisoria con pendiente a ambos lados (10-35)	20	40	60	80	30	30	30	40	40	40	40	40	50
	Divisoria con pendiente a ambos lados (>35)	20	40	50	80	30	30	30	40	40	40	40	30	40
Red de 1er orden	Vaguadas estrechas (>10)	60	100	100	100	100	100	90	60	60	90	60	100	100
	Media ladera (>35)	60	100	100	100	90	90	80	60	60	80	60	100	100
	Media ladera (10-35)	60	100	100	100	80	80	70	60	60	70	60	90	100
	Terreno llano (0-10)	60	100	100	100	70	70	70	60	60	60	60	80	100
	Divisoria con pendiente a ambos lados (10-35)	60	90	100	100	60	60	60	60	60	60	60	70	90
	Divisoria con pendiente a ambos lados (>35)	60	70	100	100	60	60	60	60	60	60	60	60	70

Estas anchuras deben considerarse en cualquier caso como un mínimo de referencia, pudiendo justificarse en cada Plan de Defensa o proyecto que lo desarrolle, la necesidad de incrementarlas o aminorarlas, adaptándose de esta forma, a las diferentes necesidades de cada territorio.

- Una vez fijada la anchura total del área, los tratamientos a efectuar en la misma se ajustarán a los siguientes planteamientos mínimos:
 - Desbroce selectivo del estrato arbustivo, pudiendo dejar golpes de matorral dispersos.

- Poda del estrato arbóreo de coníferas.
 - Resalveo de frondosas
 - Clareo o clara con eliminación de pies dominados, hundidos, enfermos o secos.
-
- **Recomendación:** En las áreas de contención ubicadas en áreas con abundante masa forestal y continuidad de combustible, se recomienda hacer zonas desprovistas de cualquier obstáculo habilitadas para el aterrizaje de helicópteros. Dichas zonas se realizarán aproximadamente cada kilómetro, y abarcarán una superficie como mínimo de 40 m. de radio. Se deberán seleccionar por tanto, dentro de las áreas de contención, los lugares propicios para la toma de los helicópteros.
 - **Recomendación:** Cuando las áreas de contención discurren por zonas de media ladera se recomienda que la distribución de la misma no se realice con la misma longitud a cada lado de la zona de transitabilidad, sino que la anchura se reparta en 2/3 del total ladera bajo y 1/3 ladera arriba para hacerla más efectiva ante los incendios que transcurran en plena alineación (Campbell, 1995).

ÁREAS DE PROTECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS.

- **Recomendación:** Este tipo de áreas deben seguir unos criterios de diseño similares a las áreas de contención de segundo orden.

ÁREAS ESTRATÉGICAS.

- Debido a las características específicas de este tipo de áreas no se determinarán unos parámetros fijos de dimensiones ni de características.
- En la planificación de las mismas debe indicarse claramente el objetivo específico que se persigue, las dimensiones y la accesibilidad del área.
- **Recomendación:** Las características más específicas del tratamiento de la vegetación podrán ser descritas durante la fase de redacción de los proyectos que emanen de cada Plan de Defensa.

TRATAMIENTOS MÍNIMOS EN LA RED DE ÁREAS DE DEFENSA:

Una vez fijada la dimensión del área de defensa, los tratamientos mínimos a efectuar en la misma serán los siguientes:

- Desbroce selectivo del estrato arbustivo, respetando los ejemplares de flora incluidos en el catálogo regional de especies amenazadas, así como los hábitats de protección especial, se podrán dejar golpes de matorral dispersos, con eliminación de los residuos producidos.
- Poda del estrato arbóreo. **Recomendación:** Se deben eliminar siempre todas las ramas secas, hasta el alcance con las herramientas de corte habituales.
- Clareo o clara del estrato arbóreo, eliminado de forma prioritaria los árboles defectuosos, enfermos o dominados. **Recomendación:** La Fracción de Cobertura final (FCC) deberá ser inferior del 85 %. En cualquier caso evitar transformaciones de modelos de combustible de menor a mayor peligrosidad.

5.2.1.4 Mantenimiento de la RAD mediante el pastoreo controlado.

El pastoreo controlado en áreas pasto-cortafuegos constituye una práctica agraria sostenible, en la que el ganado colabora a reducir los riesgos de incendio y cumple una función ecológica importante en el monte mediterráneo. Esta opción es especialmente viable en el mantenimiento de la RAD ya ejecutada, al ser esta de fácil acceso y donde el rebrote es abundante tras el desbroce y resto de trabajos asociados.

Así, se considera la integración de actividades planificadas de pastoreo en la prevención de los incendios, como una herramienta complementaria más, que además estimula la vigilancia y el interés de la población local por la conservación del mismo, fomentando el trabajo coordinado entre técnicos y ganaderos, lo que refuerza la prevención social de los incendios.

En cada monte se planificarán las actividades de pastoreo y se evaluarán sus efectos desde un punto de vista técnico y científico, formalizándose un sistema de convenios ajustados a las circunstancias de cada lugar.

5.2.2. Red Viaria

Se entiende por red viaria al conjunto de vías existentes, que reúnen las condiciones mínimas de transitabilidad para los vehículos asociados al dispositivo de extinción de incendios. Dentro de esta red puede haber desde carreteras asfaltadas hasta simples accesos a otras infraestructuras.

Objetivos.

Los accesos son de vital importancia para las actuaciones del dispositivo de Prevención y Extinción de Incendios Forestales. Se buscan principalmente dos objetivos en el proceso de estudio y propuesta de actuaciones de la red viaria en los Planes de Defensa contra Incendios Forestales:

- Adquirir un mayor conocimiento de la ubicación y estado de mantenimiento de caminos y pistas. Con ello se consigue una mejor respuesta ante la emergencia, mejorar la planificación y eficiencia de los recorridos usados en las labores de vigilancia y disuasión.
- Una vez conocido el punto anterior, planificar las actuaciones de mejora en las vías que se considere necesario, con el objetivo de incrementar la accesibilidad y penetrabilidad de la zona, así como crear un acceso más rápido y seguro a los medios de extinción.

Además, la red viaria forma parte de la red de áreas de defensa, de forma que es la encargada de dar accesibilidad a estas infraestructuras y, en ocasiones, de conformar la zona de transitabilidad de las mismas.

Tipología.

La limitación de recursos disponibles hace inviable el acondicionamiento de toda la red, por la gran cantidad de caminos existentes y el gran número de variables posibles. Es por ello, que se define una red viaria principal y otra complementaria, descritas a continuación:

- Vías principales: aquellas cuya consideración sea prioritaria en materia de prevención y extinción de incendios forestales. Es por ese motivo, por el que se pretende mantener en buen estado para la circulación de cualquier vehículo a motor.
- Vías complementarias: conforma una red transversal a las vías principales, constituyendo vías de transitabilidad, es decir, viales que permitan el acceso al territorio de forma segura, sin que por ello deban estar construidas por una sub-base, firme o red de drenaje.

Directrices.

- Debido a la complejidad que puede alcanzar una red viaria, tan solo se planificarán las vías principales que requieran una mejora considerable.
- El ancho mínimo con el que debe dotarse a estas vías de de 4 metros de base (excluyendo cunetas) para permitir el paso de vehículos en ambos sentidos. En supuestos donde por circunstancias de difícil corrección que impidan alcanzar este ancho mínimo, se realizaran apartaderos que permitan el cruce de vehículos en ambos sentidos.

5.2.3. RED DE PUNTOS DE AGUA

Llamaremos red de puntos de agua, a la red hídrica de abastecimiento de agua de la cual puedan hacer uso los medios de extinción, tanto terrestres como aéreos.

Tener una red de puntos de agua completa y clasificada es fundamental, habida cuenta de que éste elemento constituye la herramienta básica en la lucha contra los incendios forestales.

Objetivos.

- Obtener una red de puntos de agua completa, clasificada y funcional para su uso durante la extinción por los medios aéreos y terrestres.
- Conseguir que todo el territorio forestal que abarca el plan tenga un punto de agua cercano para su utilización en la extinción tanto para los medios terrestres como para los medios aéreos.
- Adecuar la vegetación circundante de los puntos de agua existentes para hacerlos accesibles a los medios aéreos.

Tipología.

Distinguiremos dos tipos de puntos de agua:

- Puntos de agua para autobomba: son aquellos que solo son accesibles para medios terrestres.
- Puntos de agua para helicóptero: son aquellos que, además de ser accesibles para medios terrestres, permiten la carga de agua de helicópteros mediante un helibalde.

Directrices.

- Los Planes de Defensa planificarán preferentemente la construcción de puntos de agua de helicóptero. La construcción de puntos de agua para autobomba podrá abordarse en la fase de proyecto.
- Para conseguir que todo el territorio que abarca el Plan tenga un punto de agua cercano se planificará de forma que toda la zona forestal planificada tenga, como norma general, una cadencia de descargas de helicóptero entre 5 y 10 minutos. Considerando una velocidad de trabajo de helicóptero de unos 150 km/h y un viaje de ida y vuelta, esto supone que debe planificarse de forma que toda la superficie
- La Red de Puntos de Agua se clasificará y se cartografiará adecuadamente con el objeto de disponer de cartografía operativa en caso de incendio forestal. Dentro de la misma se integrarán las zonas naturales o artificiales presentes en el territorio (ríos, lagunas, embalses, balsas de riego, etc.) que ya existan y puedan servir como tales.
- Debe garantizarse el acceso de vehículos terrestres a los puntos de agua de helicóptero y debe permitirse en la medida de la posible el acceso y maniobrabilidad de varios vehículos simultáneamente en caso de incendio forestal.
- Los puntos de agua presentarán una zona de aproximación-salida situada en la dirección de los vientos dominantes de la zona libre de obstáculos para permitir las operaciones del helicóptero.
- Las características constructivas mínimas que se exijan en la construcción de los puntos de agua para helicóptero vienen definidas en el **Anexo II**.
- **Recomendación:** Debe tenderse a situar los puntos de agua en zonas desprovistas de vegetación y preferiblemente llanas.

5.3. ACTUACIONES COMPLEMENTÁRIAS.

Se establecen, como recomendaciones, las siguientes actividades a realizar en el período de vigencia del plan, para la mejora de las infraestructuras en materia de prevención y extinción de incendios forestales:

- Redacción de planes municipales de prevención de incendios.
- Planes de Autoprotección contra Incendios Forestales de aquellas zonas más vulnerables que puedan verse afectadas.
- El establecimiento e implementación de los incendios tipo, mediante el estudio del histórico de incendios y la meteorología. El objetivo es el de clasificar los incendios tipo en el territorio para de ese modo optimizar la gestión de las infraestructuras de defensa y extinción.
- Establecimiento de las Zonas de Régimen Homogéneo, es decir, obtener la recurrencia de incendios en el territorio que permita una mejor gestión de la ecología del fuego.

5.4. ACTUACIONES POR PROVINCIAS

En este punto se establecen las actuaciones que se deberán de llevar a cabo en materia de infraestructura preventiva para cada una de las provincias de la región. Estas actuaciones se agruparan por cada una de las ZAR definidas en el Plan Especial de Emergencias por incendios forestales de Castilla La Mancha, aprobado por la Orden de 24/06/2006 (DOCM de 1 junio de 2006) y revisado mediante Orden de 23/04/2010, de la Consejería de Administraciones Públicas y Justicia (DOCM de 3 mayo de 2010).

Dado el ámbito de aplicación de esta Plan, y la escala de trabajo regional, los datos ofrecidos son orientativos, dando una idea aproximada y orden de magnitud de las necesidades que presenta en la actualidad el territorio regional frente a las estructuras de defensa contra incendios forestales.

Posteriormente estas actuaciones se irán concretando y ajustando para cada una de las ZAR por separado cuando se redacten los Planes de Defensa Comarcales, ajustándose estos a lo establecido en el presente Plan, como se indicó con anterioridad en el punto 1.4 Objetivos.

5.4.1. ALBACETE

La provincia de Albacete cuenta con un total de 7 zonas ZAR, algunas de ellas compartidas con la provincia de Ciudad Real. Las diferentes actuaciones relacionadas con la infraestructura de defensa contra incendios forestales se resumen en la siguiente tabla.

ZONA	PROV	Superficie (ha)	Sup. a tratar (ha.)	Mejora caminos (Km.)	Puntos de agua (Ud.)
Hoces del Cabriel y Jucar	AB	45.367	1.428	46	2
Lagunas de Ruidera	AB	64.284	4.600	100	2
Sierra del Relumbrar	AB	18.058	2.300	50	1
Ramblas del Este de Albacete	AB	71.917	2.700	50	1
Estrib. de la Sierra de Alcaraz	AB	62.337	2.300	50	1
Sierra de Alcaraz y Segura	AB	387.564	5.800	120	2
Zona Sureste de Albacete	AB	95.504	2.300	50	1
	Total AB	745.031	21.428	466	10

5.4.2. CIUDAD REAL

La provincia de Ciudad Real cuenta con 6 ZAR.

Las actuaciones que se consideran necesarias se resumen en la siguiente tabla

ZONA	PROV	Superficie (ha)	Sup. a tratar (ha.)	Mejora caminos (Km.)	Puntos de agua (Ud.)
Lagunas de Ruidera	AB-CR	60.213	3.100	310	24
Sierra del Relumbrar	AB-CR	42.079	2.100	270	9
Montes Oeste de Ciudad Real	CR	306.621	18.300	1.250	7
Montes de Toledo	CR	206.624	13.300	1.050	6
Sierra Morena y Sierra Madrona	CR	259.659	16.300	1.200	30
Campo de Calatrava	CR	224.580	14.600	920	14
	Total AB	1.099.794	67.700	5.000	90

5.4.3. CUENCA

La provincia de Cuenca cuenta con 5 ZAR.

Las actuaciones que se consideran necesarias se resumen en la siguiente tabla

ZONA	PROV	Superficie (ha)	Sup. a tratar (ha.)	Mejora caminos (Km.)	Puntos de agua (Ud.)
Hoces del Cabriel	CU	55.311	2.300	276	2
Serranía Baja	CU	291.433	9.000	596	8
Serranía de Cuenca	CU	255.247	10.600	548	10
Serranía Media	CU	247.524	10.400	484	10
Sierra de Altomira	CU	24.984	1.100	56	2
	Total CU	874.499	33.400	1.960	32

5.4.4. GUADALAJARA

La provincia de Guadalajara cuenta con 7 ZAR.

Las actuaciones que se consideran necesarias se resumen en la siguiente tabla.

ZONA	PROV	Superficie (ha)	Sup. a tratar (ha.)	Mejora caminos (Km.)	Puntos de agua (Ud.)
Sierra Norte	GU	202.901	10.000	300	5
Vertientes del Henares	GU	72.190	2.000	50	5
Sierreruela	GU	55.990	5.000	100	5
Sierra de Altomira	GU	48.559	3.500	50	3
Vertientes del Tajuña	GU	126.779	2.000	50	5
Alto Tajo	GU	322.956	10.000	300	10
Parameras del Noreste de GU y Sierra de Caldereros	GU	90.132	3.000	100	5
	Total GU	919.507	35.500	950	38

5.4.5. TOLEDO

En la provincia de Toledo se estima que los trabajos que engloban las actuaciones anteriormente descritas se ejecutarán sobre una superficie aproximada de 3.000 ha, para el periodo constituido de aplicación de los diferentes planes de defensa comarcales. Esta cifra puede verse modificada en función de la planificación en el tiempo y de la necesidad de los trabajos y tareas encomendadas.

A continuación se detalla la superficie estimada y la disposición prioritaria de la red de áreas de defensa que se llevarán a cabo en cada plan de defensa establecido para las ZAR de la provincia de Toledo:

ZONA	PROV	Superficie (ha)	Sup. a tratar (ha.)	Mejora. caminos (Km.)	Puntos de agua (Ud.)
Sierra de San Vicente y Valles del Tietar y del Alberche	TO	173.167	2.400	913	25
Montes de Toledo	TO	95.183	4.430	1.697	50
Vertientes de la Margen izquierda del Río Tajo	TO	114.266	1.500	578	5
	Total TO	382.616	8.330	3.188	80

6. DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS DE ALERTA Y DETECCIÓN.

Una adecuada vigilancia y detección que permita la rápida localización de los conatos de incendio, junto con un adecuado sistema de comunicaciones que permita alertar rápidamente a la central de mando de la provincia y movilizar los medios contra incendios que correspondan para que intervengan en el siniestro en el menor tiempo posible, es muy importante para evitar que un incendio forestal alcance un tamaño tal que dificulte o exceda la capacidad de extinción.

6.1. DEFINICIÓN

Los medios de detección y alerta del que dispone el dispositivo son los siguientes:

PUESTOS FIJOS DE VIGILANCIA FIJOS, torres o casetas:

Constituyen la red de vigilancia principal. Son puestos de observación, ubicados en puntos altos desde donde puedan divisarse amplias áreas forestales y detectar así la aparición de posibles incendios en dichas áreas, a través de los humos que producen. Todos los puestos fijos de vigilancia de incendios están dotados de transceptores portátiles integrados en la red general de comunicaciones, así como de prismáticos y Alidadas de Pínulas (o en su defecto brújulas), mapas del área a vigilar con información topográfica, de vegetación e infraestructura viaria, y libro de registro de incidencias. La emisora central pedirá la novedad, al menos, al comienzo de la jornada y al final de la misma. Los vigilantes tienen la obligación de comunicar inmediatamente al COP la aparición de humos, indicando la situación de los mismos. Para la consecución de una buena gestión en incendios forestales es básico el máximo control en las etapas iniciales de los incendios. Para ello se hace necesario contar con unos métodos de detección de incendios forestales lo más eficientes posibles, debiendo primarse la rapidez en la localización de la alarma y la precisión de los datos emitidos.

VIGILANTES MÓVILES:

En zonas de alto riesgo y con recursos forestales valiosos, hay lugares que no son visualizados por el sistema de detección terrestre fijo, llamados zonas de sombra, en estos casos la vigilancia debe reforzarse durante la época de peligro alto con vigilantes móviles. Estos vigilantes móviles se mueven por las zonas más difíciles y más escondidas a los ojos de la vigilancia fija. Su función principal la detección temprana de incendios en zonas donde la visibilidad por parte de la red fija puede diferirse en exceso en tiempo. A su vez la presencia de vigilancia móvil cumple con el objetivo de disuadir del uso del fuego a personal que intencionadamente o por negligencia puede provocar un incendio forestal.

PATRULLAS:

Complementando las labores de vigilancia específica fija y los vigilantes móviles, se dispone de otros medios, en este caso mixtos (de vigilancia-disuasión y extinción), las patrullas, que aunque son destinados preferentemente a realizar labores de extinción, desarrollan su jornada desplazándose por el territorio en rutas de vigilancia predefinidas que les permiten permanecer en tránsito disuasorio entre zonas de uso público en el medio natural y otras con dificultades de observación desde puntos fijos.

Las patrullas están formadas por un grupo de dos personas, que se desplazan en vehículo todo terreno dotado de depósito de agua de 500 l. con dispositivo y utensilios para el pronto ataque. Sus funciones son:

Vigilancia: recorrer itinerarios por zonas forestales que, por su elevado riesgo, su elevado valor ecológico o económico, merezcan una prioridad en lo que a lucha contra incendios se refiere, con el fin de detectar aquellos incendios que se puedan ocasionar. De esta forma, se pueden reducir los tiempos de detección considerablemente.

Disuasión. La mera presencia de un vehículo claramente identificado en la lucha contra incendios forestales, supone una importante herramienta disuasoria frente a los potenciales causantes de incendios intencionados y por negligencia.

Extinción. Estas labores serán detalladas en el capítulo correspondiente a los medios de extinción.

OTROS:

Además de los medios de vigilancia descritos: puntos fijos de detección y patrullas móviles de vigilancia preventiva ó disuasoria de la Delegación de Medio Ambiente, la labor de vigilancia es complementada por la que realizan los medios de otros Órganos de las distintas Administraciones, especialmente de las patrullas de la Guardia Civil (en cumplimiento de las competencias que le atribuye la Ley de Fuerzas y Cuerpos de la Seguridad del Estado Arto. 12, grupo B), apartado e)).

No obstante la asignación de los medios de estas Fuerzas y Cuerpos al Plan provincial, tendrá carácter exclusivamente funcional, sin adscripción de los recursos específicamente determinados. (Acuerdo de Consejo de Ministros sobre criterios de asignación de medios y recursos de titularidad estatal a los Planes territoriales de Protección Civil.

6.2. CUANTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS DE ALERTA Y DETECCIÓN.

En este apartado se indicarán los medios de alerta y detección que en la actualidad posee el operativo de lucha contra incendios forestales regional. Su distribución en el medio obedece al principio de optimización, cubriendo el mayor área posible, teniendo especial atención a los zonas con alto valor ecológico-forestal e intentando en la medida de lo posible que cualquier punto del territorio pueda ser divisado desde dos puntos de detección diferentes, tal y como se indica en el Plan de Conservación del Medio Natural. Esta distribución deberá ser objeto de continua revisión y estudio al objeto de modificarla si se encontrasen nuevas ubicaciones que favorecieran la detección de incendios forestales.

En la actualidad se disponen de 122 de puestos fijos y de 78 patrullas móviles, su distribución por provincias es la siguiente:

Provincia	Torre	Patrulla
Albacete	25	18
Ciudad Real	21	14
Cuenca	35	21
Guadalajara	31	15
Toledo	10	10
Total	122	78

7. DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS DE EXTINCIÓN.

Los medios humanos y materiales destinados a la extinción de incendios forestales constituyen el Servicio Operativo de Extinción de Incendios Forestales (SEIF) como se explica en la Directriz técnica sobre la organización y operatividad del SEIF, aprobada por Resolución de 09/05/2011, de la Dirección General de Política Forestal. Es en esta Directriz donde se definen a los diferentes medios de extinción, calificándolos como unidades de intervención componiendo estas los elementos básicos en la estructuración de los medios operativos. La definición de estas unidades de intervención es la siguiente:

- Brigada Terrestre. Esta compuesta por especialistas en lucha contra incendios forestales dotada de medios para un primer ataque y el establecimiento de un primer enlace radio estandarizado.
- BIFOR B. Brigada de incendios helitransportada que cuenta con especialistas un jefe al mando.
- BIFOR A. Unidad de refuerzo compuesta por doce especialistas un responsable de brigada y un jefe al mando, trasladados por medios aéreos de transporte y extinción, dotada de medios para el ataque y contención del incendio y enlace radio estandarizado.
- Vehículo patrulla. Unidad motorizada con capacidad de transporte y abastecimiento de agua. También participa en las labores de vigilancia.
- Vehículo autobomba pesado. Unidad motorizada con capacidad de transporte y abastecimiento de agua, entre 3.000 y 4.500 litros,
- Autobomba-Retén. Unidad motorizada con capacidad de transporte y abastecimiento de agua, entre 3.000 y 4.500 litros, formada con un vehículo autobomba de doble cabina.
- Vehículo Nodriza. Unidad motorizada con capacidad de transporte y abastecimiento de agua superior a 10.000 litros.
- Unidad de maquinaria. Unidad compuesta por maquinaria pesada (Tractor de cadenas), así como vehículo de transporte (camión góndola) y vehículo de señalamiento.
- Medios aéreos de extinción.
 - Aviones de carga en tierra. Empleados para la extinción, con alta capacidad para 3.500 litros y empleo de retardantes.
 - Helicópteros bombarderos. Empleados en la extinción, con capacidad de 4.500 litros
 - Helicópteros. Empleados para el transporte de la Brigadas y también en extinción con capacidad entre 1.000-2.000 litros.
 - Avión de coordinación

La distribución de los diferentes medios atenderá a principios de eficacia en el despliegue por lo que es fundamental una ubicación próxima a las zonas con mayor riesgo por incendios forestales. Este argumento se ve avalado por las abundantes zonas de la región que durante la época de peligro alto sufren episodios con condiciones meteorológicas muy adversas desde el punto de vista del control del incendio (humedades relativas muy bajas, fuertes vientos, etc.) que propicia incendios que en su evolución se encuentren fuera de la capacidad de extinción, lo que aconseja una activación rápida y contundente de los medios de extinción antes de que el incendio desarrolle como gran incendio forestal (GIF).

8. CALENDARIO DE APLICACIÓN DEL PLAN.

El calendario de aplicación del Plan será de 20 años. Las actuaciones aquí descritas se concretarán y ajustarán para cada ZAR con la redacción de los Planes de Defensa de estas y los posteriores proyectos de ejecución.

En la actualidad se encuentran redactados **8 Planes de Defensa** de carácter comarcal, estos son los siguientes:

Para la provincia de Albacete.

- Plan de Defensa de la Sierra de Alcaraz y Segura.
- Plan de Defensa de las Hoces de los ríos Cabriel y Júcar y ramblas este

Para la provincia de Ciudad Real.

- Plan de Defensa Campo de Calatrava Sur.
- Plan de Defensa Valle de Alcudia y Sierra Madrona.

Para la provincia de Cuenca.

- Plan de Defensa Alcarria y Serranía Alta.
- Plan de Defensa de la Serranía Baja.

Para la provincia de Guadalajara.

- Plan de Defensa Vertientes del Tajuña.

Para la provincia de Toledo.

- Plan de Defensa de La Jara.

Las actuaciones reflejadas en este Plan se deberán de ir especificando y concretando en los restantes Planes de Defensa para las distintas ZAR y a través de proyectos de ejecución se deberán de ir acometiendo paulatinamente durante la vigencia del Plan. Al finalizar el periodo descrito de 20 años se tendrá confeccionada la Red de defensa contra incendios forestales y demás infraestructura de defensa descrita en este Plan y en los Planes de las diferentes ZAR.

Estos Planes de defensa comarcales o para las distintas ZAR, se deberán de ir redactando conforme las directrices marcadas en el presente Plan y con el contenido mínimo que se describe en el índice indicado en el Anexo 3 de este documento. La redacción de estos Planes deberá estar concluida al finalizar el primer quinquenio de vigencia del mismo.

9. SEGUIMIENTO Y REVISIÓN DEL PLAN.

Para el seguimiento del Plan se identifican una serie de indicadores que darán una idea del grado de cumplimiento del Plan, estos indicadores para cada una de las actuaciones a que se refiere el Plan son los siguientes.

Tabla de indicadores para el seguimiento del Plan.		
Codificación	Indicador	Descripción del indicador
I.0	Nº de Planes comarcales	Planes comarcales y aprobados conforme el presente Plan Director,
I.1.a	Ha. tratadas	Superficie en ha. que forma parte de la red de defensa y ha sido tratada conforme el proyecto de ejecución correspondiente.
I.1.b	Ha. tratadas	Superficie en ha. que forma parte de la red de defensa y en la que se han realizado trabajos de mantenimiento previamente tratada.
I.2.a	Km, de pista	Kilómetros de apertura de nueva pista.
I.2.b	Km, de pista	Kilómetros de mantenimiento de pista previamente abierta.
I.3	Ud, punto de agua	Construcción de nuevo punto de agua conforme las características técnicas que establece el Plan y los proyectos de ejecución respectivos.

La revisión de estos indicadores se llevará a cabo cada 5 años, al finalizar este ciclo se evacuará un informe por personal de la Consejería con competencias en materia de incendios forestales en donde se indique el grado de cumplimiento conforme el calendario propuesto, a través de los indicadores establecidos, así como el grado de eficacia frente a la defensa contra incendios forestales de las infraestructuras de defensa instauradas, al objeto de valorar la idoneidad de las mismas.

10. BIBLIOGRAFÍA.

- ANDREWS, PATRICIA L. 2007. BehavePlus fire modeling system: past, present, and future. In 'Proceedings of 7th Symposium on Fire and Forest Meteorology.' American Meteorological Society, 23-25 October 2007, Bar Harbor, Maine, 13 pages.
<http://ams.confex.com/ams/pdfpapers/126669.pdf>
- ARROJO, P. Y DEL MORAL, L. (2003). La Directiva Marco del Agua: realidades y futuros. III Congreso Ibérico de Planificación y Gestión del agua. Fundación Nueva Cultura del Agua, Zaragoza, 585 pp.
- BARREDO, J.I. (1996). Sistemas de Información Geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio. Madrid. Ra-Ma.
- BURGAN, R. E. 1979B. Fire danger/fire behavior computations with the Texas Instruments TI-59 calculator: User's Manual. INT-61, USDA, Forest Service, Ogden, UT.
- BUTLER, BW; COHEN JD (1998). Firefighter safety zones: a theoretical model based on radiative heating. Int. J. Wildland Fire 8(2):73-77.
- BUTLER, BW; COHEN JD (1998). Firefighter safety zones: a theoretical model based on radiative heating. Int. J. Wildland Fire 8(2):73-77.
- CAMPBELL, D. (1995). The Campbell Prediction System: A wild Land Fire Prediction System and Language. D. Campbell ed. 2nd edition, 129 p.
- COPETE, M; MONREAL J A; SELVA M; FERNÁNDEZ-CERNUDA L; JORDÁN E (Wildfire 2007). Análisis de los incendios forestales en Castilla La Mancha. Detección de áreas potencialmente peligrosas.
- COSTA, P; CASTELLNOU, M; LARRAÑAGA, A; KRAUS, D (2011). La prevención de los grandes incendios forestales adaptada al incendio tipo Unitat Tècnica del GRAF, Divisió de Grups Operatius Especials. Direcció General de Prevenció, Extinció d'Incendis i Salvaments. Departament d'Interior. Generalitat de Catalunya.
- CRUZ, M.G., ALEXANDER, M.E., 2010. Assessing crown fire potential in coniferous forests of
- GABINETE TÉCNICO DE INGENIERÍA, VAERSA. Norma técnica de puntos de agua específicos para la extinción de incendios forestales (2007).
- GARCÍA, J.S. et GARCÍA, F.M. (2000). Calidad ambiental y atracción turística en la Serranía de Cuenca. IX Congreso del Grupo de Métodos Cuantitativos, SIG y Teledetección de la AGE. Alcalá de Henares.
- ICONA. 1993. Manual de operaciones contra incendios forestales. Madrid.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA (2002). Valores normales y estadísticos de observatorios meteorológicos principales (1971-2000). Vols. 1-5.
- JCCM. 2007. Cuaderno de Campo para la Planificación de la Extinción.

- M. GUIJARRO, P. PÉREZ-GOROSTIAGA, C. DÍEZ GALILEA, C. HERNANDO, J. A. VEGA, E. MARTÍNEZ HERRANZ, T. FONTURBEL Y J. MADRIGAL (2004).
- MOLINA, D.M., BLANCO, J., GALÁN, M., POUS, E., GARCÍA, J.B. & GARCÍA-MARCO, D. (2009). Incendios Forestales: Fundamentos, Lecciones Aprendidas y Retos de Futuro. Editorial AIFEMA, Granada, Spain. 256 p.
- NATIONAL WILDFIRE COORDINATING GROUP (2006). Incident Response Pocket Guide.
- National Wildfire Coordinating Group (2010). Operations and Workforce Development Committee.
- NICOLÁS (2.000) Aspectos técnicos de las áreas cortafuegos. I Jornada de Prevención de Incendios Forestales ETSI Montes.
- PARRY, M.; PARRY, C. Y LIVERMORE, M. (2000). Valoración de los efectos potenciales del cambio climático en Europa (Informe ACACIA de la Comisión Europea).
- REVISTA MONTES Nº 76 PÁGINAS 13-21. Saltus, proyecto de investigación europeo para el estudio de los saltos de fuego.
- RODRÍGUEZ Y SILVA, F. (2009). Documentación sobre Comportamiento del Fuego. Curso Superior de Dirección de Extinción. Eimfor. MARM.
- RODRÍGUEZ Y SILVA, F; MOLINA J R (2010). Manual técnico para la modelización de la combustibilidad asociada a los ecosistemas mediterráneos. Laboratorio de Defensa contra Incendios Forestales. Departamento de Ingeniería Forestal. Universidad de Córdoba
- ROTHERMEL, R. C.; WILSON, R. A.; MORRIS, G. A.; SACKET, S. S. 1986. Modeling moisture content of fine dead wildland fuels: input to the BEHAVE fire prediction system. Research Paper INT-359. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Intermountain Forest and Range Experiment Station. (8,771 KB; 61 pages).
- SCOTT, JOE H.; BURGAN, ROBERT E. 2005. Standard fire behavior fuel models: a comprehensive set for use with Rothermel's surface fire spread model. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-153. Fort Collins, CO: U.S. Department of agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. 72
- SERRADA, R. 2000. Apuntes de Repoblaciones Forestales. FUCOVASA. Madrid.
http://www.secforestales.org/web/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=15&Itemid=67
- VELASCO, L. 2000. Planificación de redes de áreas cortafuegos. En: Vélez, R. La defensa contra incendios forestales. Fundamentos y Experiencias. Madrid: Mc Graw Hill.
- VÉLEZ, R. (2009). La Defensa Contra Incendios Forestales: Fundamentos y Experiencias, 2ª Edición. McGraw-Hill, Madrid.
- VÉLEZ, R. 2000. Selvicultura preventiva. En: Vélez, R. La defensa contra incendios

VIGNOTE, S; GARCÍA, J L; GÓMEZ, F. (WILDFIRE 2007). DISEÑO DE FAJAS Y ÁREAS CORTAFUEGOS. Universidad Politécnica de Madrid.

Int J Wildland Fire 19 (4): 377-398. western North America: a critique of current approaches and recent simulation studies.

ZÁRATE, L.G., CASAL, J., ARNALDOS, J., 2004. Estudio de las características físicas y geométricas de la llama en los incendios forestales. Tesis doctoral Universidad Politécnica de Cataluña. <http://hdl.handle.net/10803/6436>

11. ANEXOS.

ANEXO 1: JUSTIFICACIÓN DEL DIMENSIONAMIENTO DE LAS ÁREAS DE CONTENCIÓN.

Introducción.

El dimensionamiento tradicional de las áreas de defensa ha variado en las últimas décadas en cuanto a características y objetivos. Respecto a los objetivos, en su inicio se planteaban infraestructuras que fueran capaces de frenar el avance del incendio. En este sentido, Green and Schimke (1971) recomendaban anchuras mínimas de 65 m por razones de seguridad en chaparrales de USA. Green (1977) indica valores mínimos de 90 m en zonas primarias. David (1965) llega a recomendar 300 m, cifra que el grupo Quince Library Group, van Wagtendonk 1996, Sessions et al. 1996 aumentan esta cifra hasta los 390 m (Extraído de Vignote et al 2007). En España, ICONA (1981) propone áreas cortafuegos de 60 a 100 m, pudiendo llegar a 200 m en las áreas perimetrales. Posteriormente Nicolás (2000) siguiendo las recomendaciones de distintos organismos expone dos formas de calcular la anchura: una, apoyada en la situación geográfica del área y otra, en la vegetación circundante obteniendo anchuras de fajas de entre 60 y 150 metros.

Pero la experiencia y el análisis del comportamiento del fuego ha determinado la ineficacia de este tipo de infraestructuras como elementos “cortafuegos” y su imposibilidad para frenar el avance por sí mismos de los frentes de incendios de media o alta intensidad, al propagar éstos mediante saltos de fuego fuera del perímetro que pueden ir desde pocos metros hasta varios kilómetros (Guijarro et al 2004). Por tanto, se hace necesario un cambio de objetivo y un cambio de concepto en el diseño de las áreas de defensa. En el presente Plan Director, y tal como se ha expuesto en el documento Memoria, el objetivo de las áreas de contención es facilitar el trabajo de extinción de los incendios, mejorar la seguridad de los combatientes durante el mismo y reducir la intensidad de las llamas. Estas áreas de contención se usarán, tanto de líneas de control de aquellas partes del incendio que permiten un trabajo eficaz y seguro, como también de zonas de anclaje de las operaciones de extinción tanto en ataque directo como indirecto.

Siguiendo esta línea, Velasco (2000) propone un sistema de áreas cortafuegos que facilite el trabajo de extinción de los incendios. El cálculo de la anchura se realiza apoyándose en el programa informático *BehavePlus* mediante el cual, teniendo en cuenta los combustibles, la topografía y la meteorología, calcula una longitud de llama L. La anchura final del área cortafuegos viene determinada por la multiplicación de dicha L por una serie de coeficientes en función de la jerarquía del área.

Dimensionamiento de las áreas de contención.

El criterio seguido en el presente Plan Director para el cálculo de las anchuras de las áreas de contención recoge la esencia del trabajo de Velasco (2000) pero introduciendo más criterios como resultado de las experiencias adquiridas durante la ejecución de estas áreas en Castilla-La Mancha y, sobre todo, durante la extinción de incendios forestales.

Los criterios que se van a considerar para determinar la anchura de las áreas de contención son los siguientes:

1. El modelo de combustible de la vegetación circundante.
2. La mejora de la seguridad de los combatientes en las tareas de extinción.
3. La jerarquía del área de contención.
4. La pendiente y la disposición geométrica del terreno.
5. La ruptura efectiva de la continuidad vertical y horizontal en montes arbolados.
6. La relación óptima de eficiencia entre los recursos disponibles y las actuaciones a ejecutar.

1. Criterio del modelo de combustible de la vegetación circundante:

El primer paso es el cálculo de la longitud de llama de referencia L para cada modelo de combustible. Para el cálculo de L, utilizamos el programa informático *BehavePlus*⁵ (Andrews 2007) y suponemos unas condiciones climáticas adversas características de un final de verano muy seco. Para las estimaciones de las humedades relativas mínimas del combustible fino muerto y del combustible vivo se han seguido los escenarios de periodos muy seco que proponen Scott y Burgan (2005) basándose, a su vez, en Rothermel et al (1986) y Burgan (1979). Además, se ha considerado una pendiente del terreno del 45% y una velocidad de viento de 35 Km/h.

En los episodios meteorológicos que caracterizan los incendios forestales de comportamiento extremo en Castilla-La Mancha, los vientos tienen en muchas ocasiones velocidades superiores a la considerada de 35 km/hora. Pero el objetivo de las áreas de contención no es frenar el avance de un frente de llamas en media o alta intensidad, sino facilitar el control y la seguridad durante la extinción de las partes del incendio que estén dentro de la capacidad de extinción del dispositivo, generalmente flancos y cola. Además, es patente que los frentes de los incendios de media y alta intensidad en montes arbolados no se propagan sólo por superficie, siendo en su mayoría incendios con fuego de copas pasivo, pudiendo tener frentes activos e incluso frentes de copas independientes. Estos comportamientos no están modelizados por Rothermel, ni por tanto por el programa *BehavePlus*, quedando fuera del alcance de este Plan Director intentar contenerlos.

⁵ <http://www.firemodels.org/index.php/national-systems/behaveplus>

Se considera por tanto adecuada esta referencia de 35 km/h de velocidad de viento para obtener una longitud de llama L de referencia y dentro de los parámetros de seguridad que buscamos.

Con estas premisas, el programa nos da los siguientes resultados de longitud de llama L, a partir del cual calcularemos las anchuras de las áreas de contención:

MODELO DE COMBUSTIBLE (ROTHERMEL)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
L (m)	3	8,4	12,5	20,2	6,2	5,8	5,5	0,7	3,5	5,2	2,8	6,5	8,5

2. Criterio de mejora en la seguridad de los combatientes en las tareas de extinción:

De acuerdo con los trabajos de Butler y Cohen (1998), la distancia mínima a las llamas para evitar daños en las personas debidas el calor por radiación, debe ser cuatro veces la longitud de llama. Si queremos introducir un criterio de seguridad en el dimensionamiento, las áreas de contención, tendrán una anchura mínima de 4L. Ahora bien, queda patente que esta distancia es únicamente para el calor por radiación y no para el calor por convección, que está influido por otros factores como el viento, la temperatura del aire y los efectos del terreno; por lo que no puede pensarse que estas áreas constituyan, en sí mismas y como norma general, zonas seguras para frentes de incendio que avanzan en plena alineación (Campbell, 1995).

3. Criterio de jerarquía del área de contención.

Si además añadimos un criterio de jerarquía, estableceremos dos tipos de áreas de contención: de primer y de segundo orden. Las áreas de contención de primer orden constituirán la red de áreas principal y vertebrará el territorio en grandes unidades. La red secundaria, por consiguiente, complementará a esa red primaria. Por tanto, se establece que las áreas de contención de primer orden tendrán una anchura de 8L y las de segundo orden una anchura de 4L, quedando como sigue:

FACTOR DE CORRECCIÓN	MODELO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Red de 2º orden 4L	Anchura (m)	12	34	50	80,8	24,8	23,2	22	2,8	14	20,8	11,2	26	34
Red de 1er orden 8L	Anchura (m)	24	67	100	161,6	49,6	46,4	44	5,6	28	41,6	22,4	52	68

4. Criterio de la pendiente y de la disposición geométrica del terreno.

A pesar de que el objetivo de las áreas de contención no sea detener completamente un frente de llamas, sí que se busca disminuir en la medida de lo posible la intensidad de las mismas, dificultando la transferencia de calor de un lado al otro del área. Esto puede conseguirse de forma natural con la ubicación adecuada de la misma, es decir, situándolas en zonas donde el incendio pierda alineación (Campbell, 1995) como son las divisorias. En esta situación, la transferencia de calor entre ambos lados del área (la vegetación que arde a un lado, y la del lado contrario, que se pretende que no arda) se ve dificultada por la disposición geométrica del terreno, que protege de la radiación y la convección generada.

Pero algunas veces, debido a criterios como la accesibilidad o la necesidad de conectar unas zonas con otras, estas áreas se pueden ubicar en vaguadas, en zonas llanas o incluso a media ladera; con lo que el efecto desecante de la radiación y la convección es más notable que en la situación en divisoria. En consecuencia, para tratar de reducir este efecto, introduciremos un factor de corrección, ampliando la anchura en aquellas áreas situadas en zonas más desfavorables.

Distinguimos, por tanto, cuatro casos (Adaptado de Vélez 2000, Velasco 2000 y elaboración propia):

- Área de contención en vaguada (terreno cóncavo), donde la anchura será máxima⁶.
- Área de contención en media ladera: En función de la pendiente de dicha ladera se aplicará un factor de corrección directamente proporcional.⁷
- Área de contención en terreno llano: Consideraremos terreno llano, cuando la pendiente del terreno sea inferior al 10%.
- Área de contención en divisoria (terreno convexo): En función de la pendiente de la ladera a ambos lados, establecemos un factor de corrección inversamente proporcional.

Los factores de corrección en función de la disposición geométrica y de la pendiente del terreno se resume en la siguiente tabla:

⁶ ⁷ En general, deben evitarse estas ubicaciones, pero circunstancialmente pueden darse casos que justifiquen la necesidad de hacerlas.

Ubicación y pendiente del terreno (%)	Factor de corrección
Vaguadas estrechas (>10)	2
Media ladera (>35)	1,8
Media ladera (10-35)	1,6
Terreno llano (0-10)	1,4
Divisoria con pendiente a ambos lados (10-35)	1,2
Divisoria con pendiente a ambos lados (>35)	1

El intervalo de pendientes del 35% se ha elegido por ser el límite de pendiente para que la maquinaria forestal habitual (tractor con desbrozadora y *bulldozer*) pueda trabajar en curvas de nivel (Serrada 2000). Con pendientes superiores, dicha maquinaria sólo puede trabajar en máxima pendiente, siendo un referente habitual en la planificación forestal.

5. Criterio de la ruptura efectiva de la continuidad vertical y horizontal en montes arbolados.

En los modelos de combustible bajo arbolado, el posible incendio de copas juega un papel muy importante en la intensidad de las llamas. La posibilidad de tener un incendio de copas bajo condiciones meteorológicas desfavorables es muy alta y esta condición puede complicar enormemente la seguridad de los trabajadores durante la extinción. El incendio de copas no sólo se da en el frente del incendio, sino que también puede producirse en los flancos y en la cola del mismo, por lo que es un factor a tener muy en cuenta cuando se avalúan las oportunidades de extinción que nos ofrece el medio. Por tanto, a la hora de dimensionar la anchura de las áreas de contención, tenemos que considerar la posibilidad de que estas áreas también dificulten la propagación de un incendio de este tipo. La eliminación de la mayor parte del matorral y la poda del arbolado que se realiza como parte del tratamiento silvícola es, sin duda, la mejor forma de evitar que un incendio de superficie pase a copas, porque aumentamos la altura de la primera rama viva que es una de las variables que más influye en la probabilidad de subida del fuego a copas (Cruz y Alexander 2010). Pero si, además, reducimos la espesura, reducimos la continuidad horizontal de las copas, disminuyendo por tanto el potencial de propagación de fuegos de copa (Cruz y Alexander 2010). Esto hace aconsejable que la anchura de las áreas de contención arboladas sean, al menos, de anchura

superior a las alturas de llama que puedan llegarse a alcanzar en un eventual incendio de copas para que realmente el tratamiento suponga un cambio efectivo en la estructura.

La altura de llama de referencia, obtenida de forma empírica, para incendios de copas en masas de pinar, es inferior a 40 m (Zárate et al 2004), por lo que se tomará de referencia esta anchura como anchura mínima para las áreas de defensa en modelos de combustible bajo arbolado (modelos 7 al 13) con el objetivo de obtener una ruptura de la continuidad vertical y de la densidad aparente del estrato superior efectiva.

6. Criterio de la relación óptima de eficiencia entre los recursos disponibles y las actuaciones a ejecutar.

Además de los criterios teóricos planteados en los puntos anteriores, se deben optimizar en la medida de lo posible los recursos disponibles. Cada dispositivo de prevención y extinción, así como el medio natural sobre el que actúa, presentan peculiaridades que hacen que a la hora de planificar las infraestructuras de defensa, deba tenerse en cuenta las posibilidades reales y las capacidades para ejecutar lo planificado. Además, es más importante desde el punto de vista de la seguridad hacer la mayor longitud posible y conseguir, de esta forma, abarcar todo el territorio.

Por tanto, en términos de eficiencia y considerando las experiencias previas que existen a la hora de ejecutar áreas de contención y los requerimientos de los medios aéreos y terrestres durante la extinción de incendios, se establecen unos límites superiores e inferiores para las diferentes anchuras, que serían:

- Para las áreas de primer orden: Anchura superior de 100 metros e inferior de 60 metros.
- Para las áreas de segundo orden: Anchura superior de 80 metros.

Además, para facilitar la ejecución, las anchuras definitivas se redondearán hacia arriba, quedando un cuadro final de anchuras de la siguiente manera:

ANCHURAS DEFINITIVAS DE LAS ÁREAS DE CONTENCIÓN (m)

		Modelo de combustible												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ubicación y pendiente del terreno (%)														
Red de 2º Orden	Vaguadas estrechas (>10)	30	70	80	80	50	50	50	40	40	50	40	60	70
	Media ladera (>35)	30	60	80	80	50	50	40	40	40	40	40	50	70
	Media ladera (10-35)	20	60	80	80	40	40	40	40	40	40	40	50	60
	Terreno llano (0-10)	20	50	70	80	40	40	40	40	40	40	40	40	50
	Divisoria con pendiente a ambos lados (10-35)	20	40	60	80	30	30	30	40	40	40	40	40	50
	Divisoria con pendiente a ambos lados (>35)	20	40	50	80	30	30	30	40	40	40	40	30	40
Red de 1er orden	Vaguadas estrechas (>10)	60	100	100	100	100	100	90	60	60	90	60	100	100
	Media ladera (>35)	60	100	100	100	90	90	80	60	60	80	60	100	100
	Media ladera (10-35)	60	100	100	100	80	80	70	60	60	70	60	90	100
	Terreno llano (0-10)	60	100	100	100	70	70	70	60	60	60	60	80	100
	Divisoria con pendiente a ambos lados (10-35)	60	90	100	100	60	60	60	60	60	60	60	70	90
	Divisoria con pendiente a ambos lados (>35)	60	70	100	100	60	60	60	60	60	60	60	60	70

ANEXO 2: CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS MÍNIMAS DE LOS PUNTOS DE AGUA PARA HELICÓPTEROS.

Son las siguientes:

- Capacidad mínima: 200 m³.
- Superficie de carga para helicópteros no inferior a 10 metros de diámetro.
- Profundidad mínima de 1,5 metros.
- Semienterrados.
- Dispondrá de una rampa donde se facilite el acercamiento de los vehículos terrestres a pie del mismo y la carga de agua por aspiración.
- Dispondrá de un aliviadero de aguas y de un desagüe que permitirá su vaciado completo para proceder a su limpieza o reparación.
- Deberá dotarse de una estructura que evite el ahogamiento de personas y animales que puedan caer al interior, siendo ésta de doble sentido.
- En el caso de depósitos de chapa galvanizada deberá pintarse la misma de verde oscuro mate. En el caso de depósitos de hormigón deberá pintarse la coronación del mismo con franjas rojas y blancas para permitir su visualización correcta desde el aire.
- El depósito deberá vallarse perimetralmente con una valla de 1,5 metros máximos de altura y que posea una puerta que permita el acceso de autobombas y de vehículos de extinción a pie del mismo.

ANEXO 3: INDICE DEL CONTENIDO MÍNIMO DE LOS PLANES DE DEFENSA COMARCALES O PARA LAS ZAR.

DOCUMENTO 1. MEMORIA

1 INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

1.1.1 Realidad de los incendios en la provincia y región

1.1.2 La comarca de.....

1.2 OBJETIVOS

2 DESCRIPCIÓN DE LA COMARCA

2.1 SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y ADMINISTRATIVA

2.2 LÍMITES Y CABIDAS

2.3 MEDIO FÍSICO

2.3.1 Geomorfología

2.3.2 Geología y litología

2.3.3 Hidrología

2.3.4 Edafología

2.3.5 Climatología

2.4 MEDIO NATURAL

2.4.1 Vegetación.

2.4.2 Fauna

2.4.3 Espacios naturales protegidos y áreas sensibles

2.5 MEDIO SOCIOECONÓMICO

2.5.1 Demografía. Sectores económicos

2.5.2 Distribución general de las tierras

2.5.3 Régimen de propiedad de los montes

2.5.4 Problemas socioeconómicos relacionados con los incendios forestales

3 DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PELIGRO DE INCENDIOS FORESTALES

3.1 RECOPIACIÓN CARTOGRÁFICA

3.2 INDICADORES ESPACIALES

3.3 INDICADORES TEMPORALES

4 DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DE PREVENCIÓN

4.1 RED DE ÁREAS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS FORESTALES (RAD)

4.1.1 Requisitos de la red de Áreas de Defensa

4.1.2 Tipología de infraestructuras de la RAD

4.1.3 Diseño de la red de Áreas de Defensa

4.1.4 Ejecución de la red de Áreas de Defensa

4.1.5 Mantenimiento

4.2 RED VIARIA

4.2.1 Criterios de selección de la red viaria

4.2.2 Condicionado a tener en cuenta para la red viaria

- 4.2.3 Red viaria a ejecutar
- 4.3 RED DE PUNTOS DE AGUA
 - 4.3.1 Criterios de selección de la red de puntos de agua
 - 4.3.2 Condicionado a tener en cuenta para la red de puntos de agua
 - 4.3.3 Inventario de los puntos de agua existentes
 - 4.4.4 Zonas prioritarias para la ubicación de nuevos puntos de agua
- 4.4 ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS
 - 4.4.1 Redacción de planes municipales de prevención de incendios
- 5 DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS DE ALERTA Y DETECCIÓN
 - 5.1 INFORME SOBRE EL ESTADO DE ALERTA
 - 5.2 INFORME SOBRE EL ESTADO DE DETECCIÓN
 - 5.3 INVENTARIO DE LOS MEDIOS DE ALERTA Y DETECCIÓN
- 6 DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS DE EXTINCIÓN
 - 6.1 INFORME SOBRE EL LOS PLANES DE EXTINCIÓN
 - 6.2 PLAN DE MOVILIZACIÓN DE MEDIOS
 - 6.3 INVENTARIO DE LOS MEDIOS DE EXTINCIÓN EXISTENTES
- 7 CALENDARIO DE APLICACIÓN DEL PLAN
- 8 SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN
 - 6.1 INDICADORES DE EJECUCIÓN
 - 6.2 INDICADORES DE EFICACIA
 - 6.3 PROGRAMAS DE REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN
- 9 BIBLIOGRAFÍA

DOCUMENTO 2. PLANOS