

PLAN COMARCAL DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS FORESTALES



Castilla-La Mancha

PROVINCIA: GUADALAJARA
COMARCA: "Vertientes del Tajuña"



ESTRUCTURA DEL PLAN COMARCAL

DOCUMENTO N°1: MEMORIA

-ANEXOS A LA MEMORIA.

DOCUMENTO N°2: PLANOS

DOCUMENTO N°1:
MEMORIA

INDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. ANTECEDENTES	1
1.1.1. REALIDAD DE LOS INCENDIOS EN LA PROVINCIA Y REGIÓN.	4
1.1.2. LA COMARCA OBJETO DE ESTUDIO.	7
1.2. OBJETIVOS	11
2. DESCRIPCIÓN DE LA COMARCA	13
2.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y ADMINISTRATIVA	13
2.2. LÍMITES Y CABIDAS	14
2.3. MEDIO FÍSICO	19
2.3.1. GEOMORFOLOGÍA.	19
2.3.2. GEOLOGÍA Y LITOLOGÍA.	23
2.3.3. HIDROLOGÍA	26
2.3.4. EDAFOLOGÍA	30
2.3.5. CLIMATOLOGÍA	31
2.4. MEDIO NATURAL	36
2.4.1. VEGETACIÓN	36
2.4.2. FAUNA	43
2.4.3. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ÁREAS SENSIBLES (RÉGIMEN DE PROTECCIÓN).	43
2.5. MEDIO SOCIOECONÓMICO	45
2.5.1. DEMOGRAFÍA. SECTORES ECONÓMICOS	45
2.5.2. DISTRIBUCIÓN GENERAL DE LAS TIERRAS	49
2.5.3. RÉGIMEN DE PROPIEDAD DE LOS MONTES	50
2.5.4. PROBLEMAS SOCIOECONÓMICOS RELACIONADOS CON LOS IIFF	53
3. DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PELIGRO DE INCENDIOS.	56
3.1. RECOPILACIÓN CARTOGRÁFICA	57
3.2. RIESGO Y PELIGRO EN EL ESPACIO	58
3.2.1. PRIORIDAD DE DEFENSA	60
3.2.2. DIFICULTAD DE EXTINCIÓN	67
3.2.3. ANÁLISIS DE EXTINCIÓN	71
3.3. RIESGO Y PELIGRO EN EL TIEMPO	77
3.3.1. RIESGO EN EL TIEMPO	77
3.3.2. PELIGRO EN EL TIEMPO	82
3.4. ANÁLISIS DE CAUSALIDAD	84
3.5. CONCLUSIONES	87
4. DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DE PREVENCIÓN	89
4.1. ACCIONES DIRIGIDAS A LA POBLACIÓN.	89
4.2. RED DE ÁREAS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS FORESTALES (RAD).	91
4.2.1. REQUISITOS DE LA RED DE ÁREAS DE DEFENSA.	93
4.2.2. TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURAS DE LA “RAD”.	94
4.2.3. DISEÑO DE LA “RAD”.	94
4.2.4. EJECUCIÓN DE LA RED DE ÁREAS DE DEFENSA.	98
4.2.5. PROPUESTA DE UBICACIÓN DE LA RED DE CONTENCIÓN.	104
4.2.6. PROPUESTA DE ÁREAS ESTRATÉGICAS.	105
4.2.7. MANTENIMIENTO.	107
4.2.8. CONSIDERACIONES AMBIENTALES.	109

4.3. RED VIARIA	110
4.3.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN.	110
4.3.2. CONDICIONANTES DE LA RED VIARIA.	113
4.3.3. RED VIARIA A EJECUTAR.	113
4.4. PUNTOS DE AGUA	113
4.4.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA RED DE PUNTOS DE AGUA.	114
4.4.2. CONDICIONADO A TENER EN CUENTA PARA LA RED DE PUNTOS DE AGUA.	114
4.4.3. INVENTARIO DE LOS PUNTOS DE AGUA EXISTENTES.	115
4.4.4. ZONAS PRIORITARIAS PARA LA UBICACIÓN DE NUEVOS PUNTOS DE AGUA.	117
4.5. ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.	120
5. DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS DE ALERTA Y DETECCIÓN.	121
5.1. INFORME SOBRE EL ESTADO DE ALERTA	121
5.2. INFORME SOBRE EL ESTADO DE DETECCIÓN	123
5.3. INVENTARIO DE LOS MEDIOS DE ALERTA Y DETECCIÓN	123
5.3.1. PUESTOS FIJOS DE VIGILANCIA.	124
5.3.2. VIGILANCIA MÓVIL.	127
5.3.3. PLANIFICACIÓN DE LOS MEDIOS DE ALERTA Y DETECCIÓN.	128
6. DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS DE EXTINCIÓN.	129
6.1. INFORME SOBRE LOS PLANES DE EXTINCIÓN.	129
6.2. PLAN DE MOVILIZACIÓN DE MEDIOS	130
6.3. INVENTARIO DE LOS MEDIOS DE EXTINCIÓN EXISTENTES	131
6.3.1. PATRULLAS MÓVILES	131
6.3.2. CUADRILLAS Y RETENTES HELITRANSPORTADOS	132
6.3.3. RETENES TERRESTRES.	134
6.3.4. CUADRILLA –RETÉN ASOCIADO CAMIONES AUTOBOMBA (CRAB).	135
6.3.5. VEHÍCULOS AUTOBOMBA	136
6.3.6. MAQUINARIA PESADA.	138
6.3.7. AVIÓN DE CARGA EN TIERRA (ACT).	138
6.3.8. HELICOPTERO PESADO.	138
6.4. PLANIFICACIÓN DE LOS MEDIOS DE EXTINCIÓN.	139
7. CALENDARIO DE APLICACIÓN DEL PLAN	140
7.1. CALENDARIO DE EJECUCIÓN.	140
8. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN.	141
8.1. INDICADORES DE EJECUCIÓN.	141
8.2. INDICADORES DE EFICACIA.	143
8.3. PROGRAMAS DE REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN.	143
9. BIBLIOGRAFÍA	144

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

El desarrollo humano que durante el pasado siglo tuvo lugar, y continuado en la actualidad, a través de un aumento de la ocupación en el sector servicios e industrial, en detrimento del sector agrario, y la consecuente disminución de extracción de biomasa de los montes, o lo que es lo mismo, combustible forestal, ha llevado consigo un notable perjuicio para el medio natural. Entre esos perjuicios se encuentra el aumento del número de incendios forestales. Si bien es cierto que en el monte mediterráneo es un hecho que ha estado presente desde tiempos inmemoriales, bien por causas naturales bien motivados por la acción del hombre, hemos asistido, en el último cuarto de siglo XX a un aumento notable del número de incendios forestales, sobre todo los de origen antrópico.

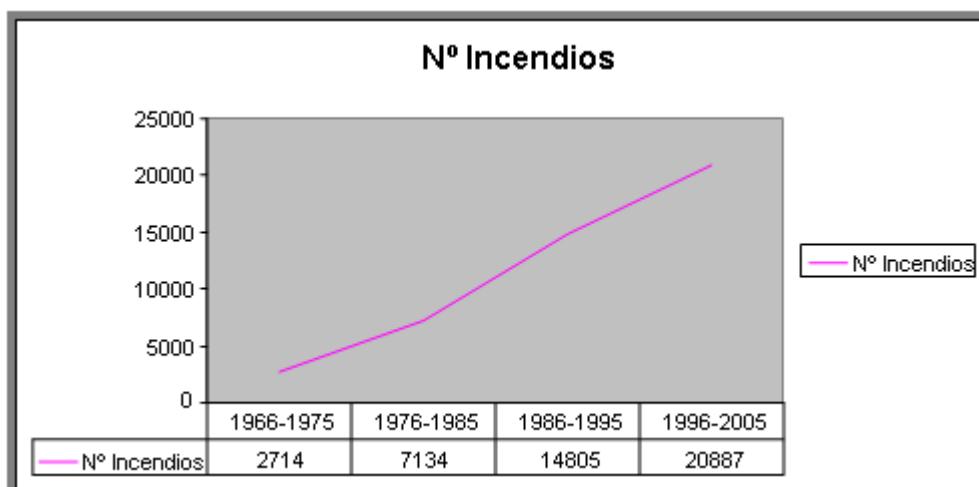


Gráfico 1: Evolución de los incendios forestales en España (1966 – 2005)
Fuente: Ministerio de Medio Ambiente.

El gráfico de arriba muestra la evolución del número de siniestros de incendios forestales ocurridos en España desde el año 1996 hasta el año 2005 y mostrados por decenios. Se aprecia un claro aumento del número de siniestros de incendio forestal desde la mitad del siglo XX hasta la actualidad.

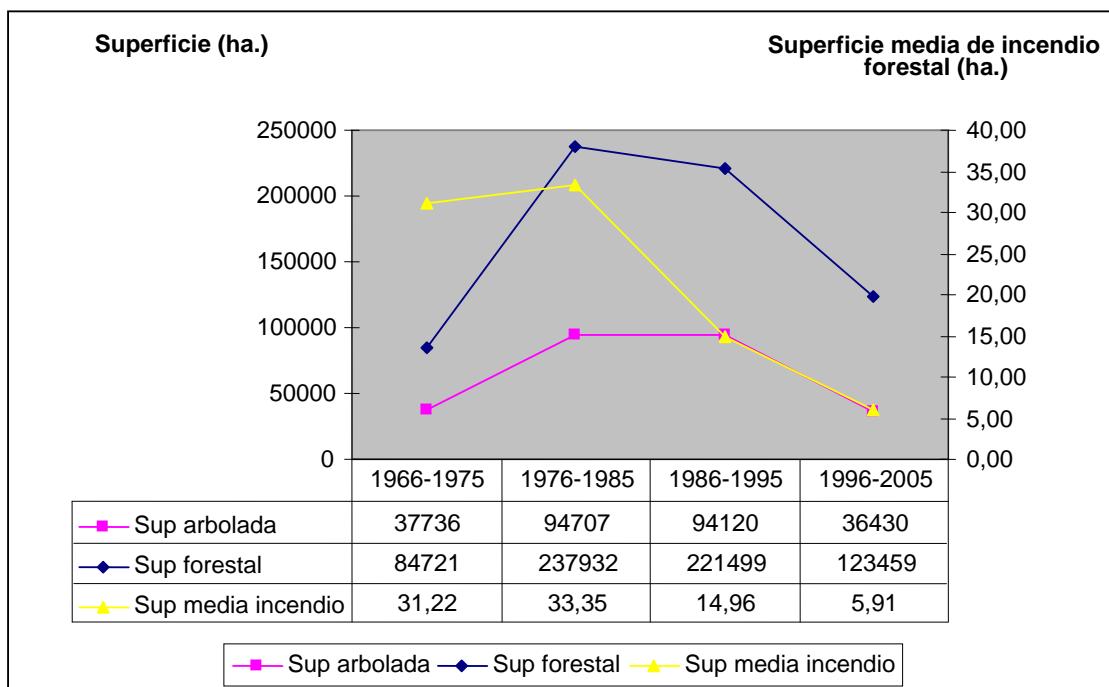


Gráfico 2: Evolución de tendencia de la superficie forestal quemada (1966 – 2005)

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente.

El gráfico de arriba muestra una tendencia creciente en la superficie forestal afectada, hasta principios de los años 90, para ser decreciente a continuación. Este hecho comparado con el número de siniestros, indica una mayor eficacia de los medios de vigilancia, detección, y extinción de incendios forestales. Esta afirmación queda reforzada por la evolución de la superficie media del siniestro.

En cambio, se aprecia un cambio sustancial en el comportamiento de los incendios forestales; se está produciendo un cambio hacia comportamientos más extremos, con incendios más virulentos y difíciles de extinguir. Esta circunstancia se debe, principalmente, a dos motivos: la acumulación de biomasa (combustible forestal) en los montes por disminución de los aprovechamientos forestales y, la exclusión del fuego de los montes. Este segundo motivo es lo que se conoce como “la paradoja de la extinción”; cuanto más esfuerzo se invierte en la extinción del fuego, más frecuentes son los incendios de comportamiento extremo (Grillo, 2008).

En Castilla-La Mancha, para el último decenio, el número de siniestros representa un 3,92 %, la superficie forestal arbolada afectada un 9,02 %, y la superficie forestal afectada un 5,87 %. Se deduce entonces que Castilla-La Mancha no contribuye a agravar el problema a nivel nacional de forma profusa. No obstante, no se debe caer en el error de descuidar el problema, puesto que el valor ecológico del medio natural es cada vez mayor, sobre todo si se atiende a

los beneficios que genera de cara a la fijación de carbono, reducción de los fenómenos erosivos, o simplemente el valor que la sociedad adjudica a los montes.

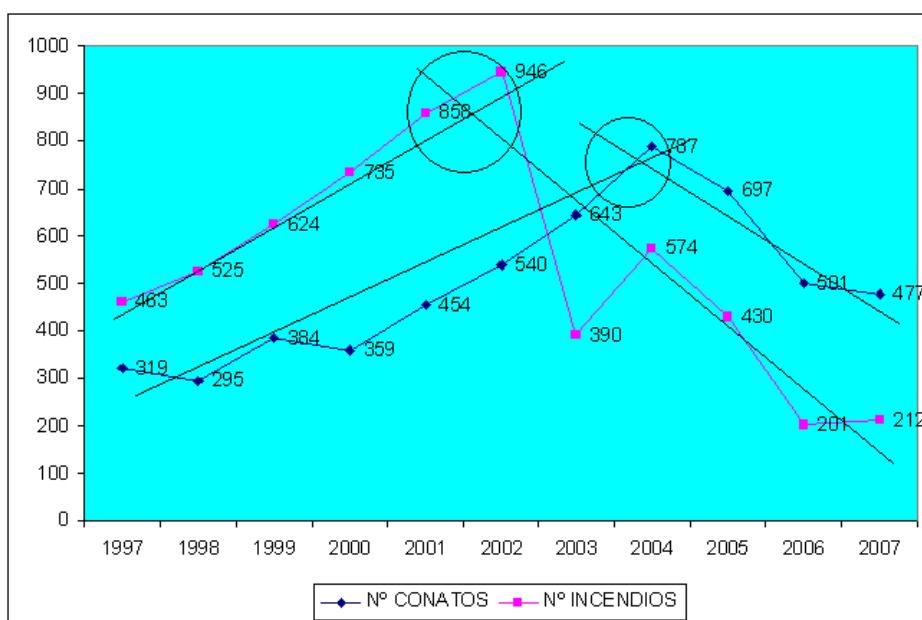


Gráfico 3: Evolución del número de conatos e incendios en Castilla – La Mancha en el periodo 1997 – 2007.
Fuente: Conserjería de Agricultura. Junta de Comunidades de Castilla – La Mancha. Toledo.

Como se puede observar en el gráfico 3, la evolución en Castilla – La Mancha en cuanto al número de incendios, tiende al alza hasta que sufre un cambio de tendencia debido a un aumento de la efectividad de los medios de extinción, la mayor difusión y vigilancia de la orden que limita las quemas en época de peligro alto de incendios, etc., sin embargo, la proporción de conatos, aunque también se incrementa, lo hace en menor medida, es decir, cada vez con más frecuencia se producirán incendios mayores a una hectárea.

En España, las competencias en materia de medio ambiente y, concretamente, la defensa contra incendios forestales están transferidas a las Comunidades Autónomas. La Ley estatal 43/2003 de Montes, de 21 de noviembre, modificada por la Ley 10/2006, de 28 de abril, en su artículo 48.2 establece que “corresponde a las comunidades autónomas la declaración de zonas de alto riesgo y la aprobación de sus planes de defensa”. Además, en el artículo 48.4 dicta que “la normativa de las comunidades autónomas determinará las modalidades para la redacción de los planes de defensa”.

El Plan Especial de Emergencias por Incendios Forestales de Castilla-La Mancha, aprobado por la Orden de 24/06/2006 (DOCM de 1 de junio de 2006) y revisado mediante la Orden de 23/04/2010, de la consejería de Administraciones Públicas y Justicia (DOCM de 3 de mayo de

2010), establece en la provincia de Cuenca 5 zonas denominadas de Alto Riesgo de Incendio (ZAR). Por otro lado, la Ley autonómica 3/2008, de 12 de Junio, de Montes y Gestión Forestal Sostenible de Castilla-La Mancha, en su art. 62, recoge la necesidad de crear planes de defensa contra incendios forestales para las zonas catalogadas como “*zonas de alto riesgo de incendio*”. En este contexto queda justificada técnica y legalmente, la elaboración este Plan de Defensa Contra Incendios Forestales.

Por último, cabe indicar la importancia de las medidas que este plan propone, en base a lo que recoge el artículo 62.4 de la Ley 3/2008, donde se indica que “*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*”.

En este contexto, toma especial interés la inversión de capital público en la lucha contra los incendios forestales. Esta inversión, cada vez más voluminosa, se debe encauzar y planificar hacia aquellas zonas, causas, y épocas más peligrosas y de mayor riesgo, con los medios más eficaces y eficientes para cada una de éstas circunstancias. De este modo se optimizará la inversión, reduciendo no sólo el volumen de la misma, sino también aumentando la eficacia de los medios de lucha contra incendios forestales, y por tanto, maximizando su eficiencia. Por esta razón, queda suficientemente justificada la necesidad de elementos de planificación y gestión de los recursos invertidos en esta lucha. Es aquí donde entran en juego los Planes de Defensa Contra Incendios Forestales.

1.1.1. REALIDAD DE LOS INCENDIOS EN LA PROVINCIA Y REGIÓN.

Los incendios forestales en la provincia de Guadalajara se encuentran regulados por una serie de disposiciones generales establecidas por la Consejería de Medio Ambiente en la Orden del 12-06-2001 sobre la regulación de los servicios de prevención y extinción de incendios forestales, completándose ésta con la Orden del 24-04-2001 por la se regulan las campañas de prevención de incendios forestales. Todo esto bajo el marco de la Ley 81/1968 que a nivel estatal marca las disposiciones generales en materia de incendios forestales.

El Plan Especial de Emergencias por Incendios Forestales de Castilla-La Mancha (Plan INFOCAM), aprobado por Orden de 23/04/2010, de la Consejería de Administraciones Públicas y Justicia de Castilla-La Mancha, establece en la provincia de Guadalajara siete Zonas de Alto Riesgo de Incendio Forestal: Alto Tajo, Parameras del Noreste de Guadalajara y

“Vertientes del Tajuña”

Introducción

Sierra de Caldereros, Sierra de Altomira, Sierra Norte, Sierreruela, Vertiente del Henares y Vertientes del Tajuña.

ESTADISTICA DE INCENDIOS FORESTALES DE LA PROVINCIA DE GUADALAJARA				
COMPARATIVA DESDE (1988 - 2011)				
AÑOS	Nº INCENDIOS	S ² ARBOL(HA)	S ² DESARBOL.(HA)	S ² .TOTAL (HA)
1988	83	43,2	458,6	501,8
1989	148	554,3	724	1278,3
1990	129	637	1617,3	2254,3
1991	123	3410,5	1787,9	5198,4
1992	87	185,1	269,1	454,2
1993	96	27,7	608,6	636,3
1994	178	1890,9	2159,6	4050,5
1995	136	62,3	222,9	285,2
1996	114	177,2	448,8	626
1997	102	46,3	136	182,3
1998	116	110,52	725,85	836,37
1999	144	238,12	435,22	673,34
2000	153	3339	3655,15	6994,15
2001	159	52,57	1276,8	1329,37
2002	184	60,12	364,14	424,26
2003	222	236,38	2318,83	2555,21
2004	249	90,38	555,49	645,87
2005	244	10925,76	3228,34	14154,1
2006	162	40,31	292,35	332,66
2007	196	22,45	375,44	397,89
2008	300	30,86	327,124	357,984
2009	314	133,976	392,8773	526,8533
2010	174	19,69	275,6227	295,3127
2011	234	15,863	317,042	332,905
TOTAL	3.863	8.412,27	19.553,39	27.965,66
Media	4047	22.350	22.973	45.324
TOTAL 10 ult. Años	169	931,27	957,21	1888,48
Media 10 ult. años	2279	11575,79	8447,26	20023,05
TOTAL 5 ult. Años	228	1157,58	844,73	2002,30
Media 5 ult. años	1218	222,84	1688,11	1910,95

Tabla 1: Evolución de los incendios forestales en Guadalajara (1988 – 2011)

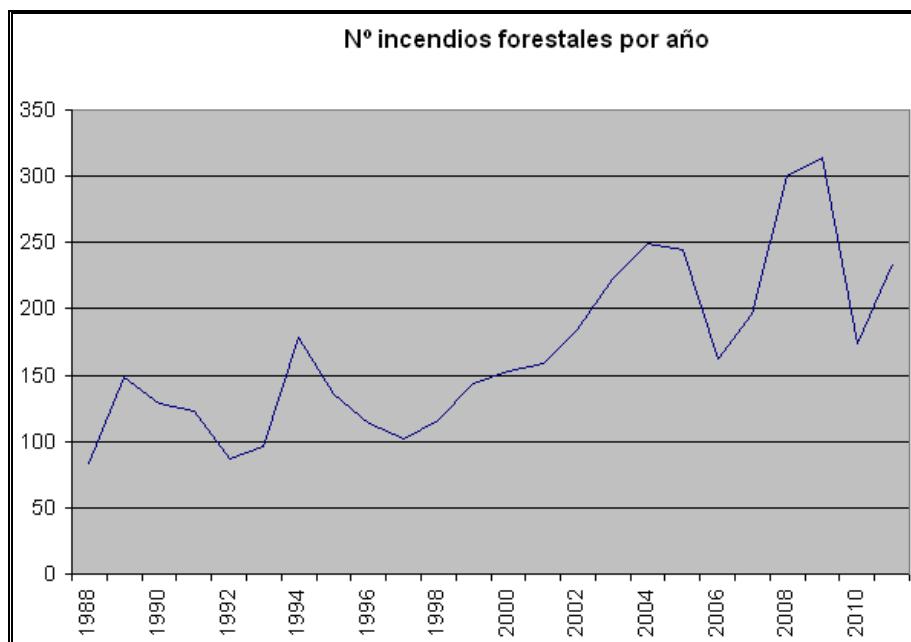


Gráfico 4. Evolución del número de incendios en la provincia de Guadalajara en el periodo 1998 – 2011.

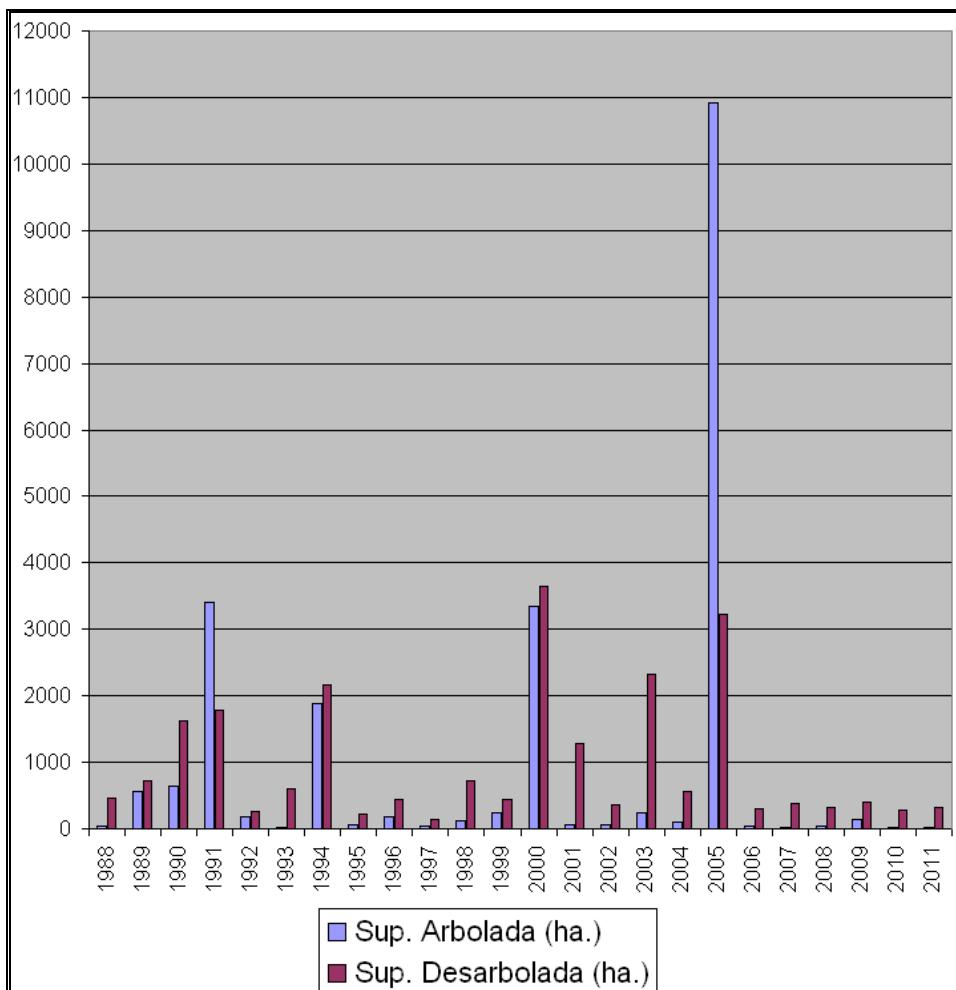


Gráfico 5. Evolución de la superficie forestal incendiada en la provincia de Guadalajara en el periodo 1998 – 2011.

Fuente: Conserjería de Agricultura y Desarrollo Rural. Junta de Comunidades de Castilla – La Mancha. Delegación de Toledo

En cuanto al número de incendios ocurridos en la provincia, observamos una tendencia creciente de los mismos.

Sin embargo, no se observa relación directa entre el número de incendios y la superficie afectada, es decir, se detectan más incendios, pero no por ello son grandes incendios que aumenten la superficie de afección media. De esto podemos deducir que el incremento del número de incendios puede ser motivado por la mejora tanto de los sistemas de detección, como de la recogida y elaboración de una base de datos estadística.

1.1.2. LA COMARCA OBJETO DE ESTUDIO.

La tendencia en la evolución del nº de incendios y la superficie afectada en la **comarca de “Vertiente del Tajuña”** no difiere mucho de la que marca la provincia.

INCENDIO POR TERMINOS MUNICIPALES (AÑO 1988- 2008) Comarca “Vertiente del Tajuña”				
TERMINOS MUNICIPALES	Nº INCENDIOS	Sup. arb.	Sup. desarb.	Sup. TOTAL
Abánades	6	0,35	4,95	5,3
Aguilar de Anguita	0	0	0	0
Alaminos	5	2	510	512,00
Alcolea del Pinar	26	119,82	122,2	242,02
Algora	1	0	0,01	0,01
Anguita	18	1749,48	513,36	2262,84
Aranzueque	14	0	20,54	20,54
Archilla	0	0	0	0
Armuña de Tajuña	6	0	0,91	0,91
Atanzón	4	0	17,5	17,5
Balconete	0	0	0	0
Barriopedro	5	2,5	18,51	21,01
Brihuega	88	37,33	444,13	481,46
Canredondo	7	5	7,72	12,72
Caspueñas	3	3	1,84	4,84
Castilmimbre	0	0	0	0
Cifuentes	63	502,93	233,53	736,46
Cogollor	3	1,4	0,06	1,46
Cortes de Tajuña	0	0	0	0
El Sotillo	0	0	0	0
Escariche	7	0,3	5,58	5,88
Escopete	6	0	7,45	7,45
Esplegares	2	0	0,1	0,1
Fuentelviejo	1	0	0,01	0,01
Fuentenovilla	20	0,04	19,64	19,68
Fuentes de la Alcarria	0	0	0	0

INCENDIO POR TERMINOS MUNICIPALES (AÑO 1988- 2008) Comarca "Vertiente del Tajuña"				
TERMINOS MUNICIPALES	Nº INCENDIOS	Sup. arb.	Sup. desarb.	Sup. TOTAL
Gajanejos	10	0	51,28	51,28
Garbajosa	0	0	0	0
Gárgoles de Arriba	0	0	0	0
Gualda	0	0	0	0
Henche	1	1	5	6
Hontanares	0	0	0	0
Hontoba	12	0,5	1,59	2,09
Horche	35	2,2	420,6	422,8
Hueva	5	1	6,8	7,8
Irueste	5	0	3,21	3,21
La Fuensaviñan	0	0	0	0
La Hortezuela de Océn	0	0	0	0
Laranueva	0	0	0	0
Las Inviernas	5	2	13,8	15,8
Ledanca	20	2	90,56	92,56
Loranca de Tajuña	18	2,46	27,12	29,58
Lupiana	13	3,6	477,82	481,42
Luzaga	9	51,1	5,76	56,86
Malacuera	0	0	0	0
Masegos de Tajuña	7	0,01	14,49	14,5
Mirabueno	2	0	6,6	6,6
Mondejar	43	1,75	91,46	93,21
Moratilla de los Meleros	6	1	16,59	17,59
Muduex	11	3	83,16	86,16
Navalpotro	0	0	0	0
Olmeda del Extremo	0	0	0	0
Padilla del Ducado	0	0	0	0
Pajares	0	0	0	0
Pastrana	42	569,02	299,14	868,16
Peñalver	8	0	37,79	37,79
Renera	2	0	0,4	0,4
Romancos-Tomellosa	0	0	0	0
Romanones	15	40,53	6,98	47,51
Sacecorbo	8	180	77,21	257,21
Santa María del Espino	0	0	0	0
Solanillos del Extremo	6	0,20	3,89	4,09
Sotodosos	1	0	0,2	0,2
Tendilla	15	2,1	31,83	33,93
Torrecuadrada de los Valles	0	0	0	0
Torrecuadradilla	1	0	16,5	16,5
Torremocha del Campo	14	3,5	55,72	59,22

INCENDIO POR TERMINOS MUNICIPALES (AÑO 1988- 2008) Comarca “Vertiente del Tajuña”				
TERMINOS MUNICIPALES	Nº INCENDIOS	Sup. arb.	Sup. desarb.	Sup. TOTAL
Tortonda	16	3	210,23	213,23
Trijueque	41	1,86	18,9	20,76
Val de San García	0	0	0	0
Valdeavellano	11	0,01	151,49	151,50
Valderrebollo	3	0	6,46	6,46
Valfermoso de Tajuña	5	0	22,23	22,23
Villaverde del Ducado	0	0	0	0
Villaviciosa de Tajuña	0	0	0	0
Yela	0	0	0	0
Yélamos de Arriba	3	1,55	47,8	49,35
	678	3297,54	4230,65	7528,19

Tabla 2. Evolución del número de incendios y superficie afectada en la Comarca “Vertientes del Tajuña” en el periodo 1988 – 2011.

Fuente: Conserjería de Agricultura y Desarrollo Rural. Junta de Comunidades de Castilla – La Mancha. Delegación de Toledo.

Nº INCENDIOS EN COMARCA

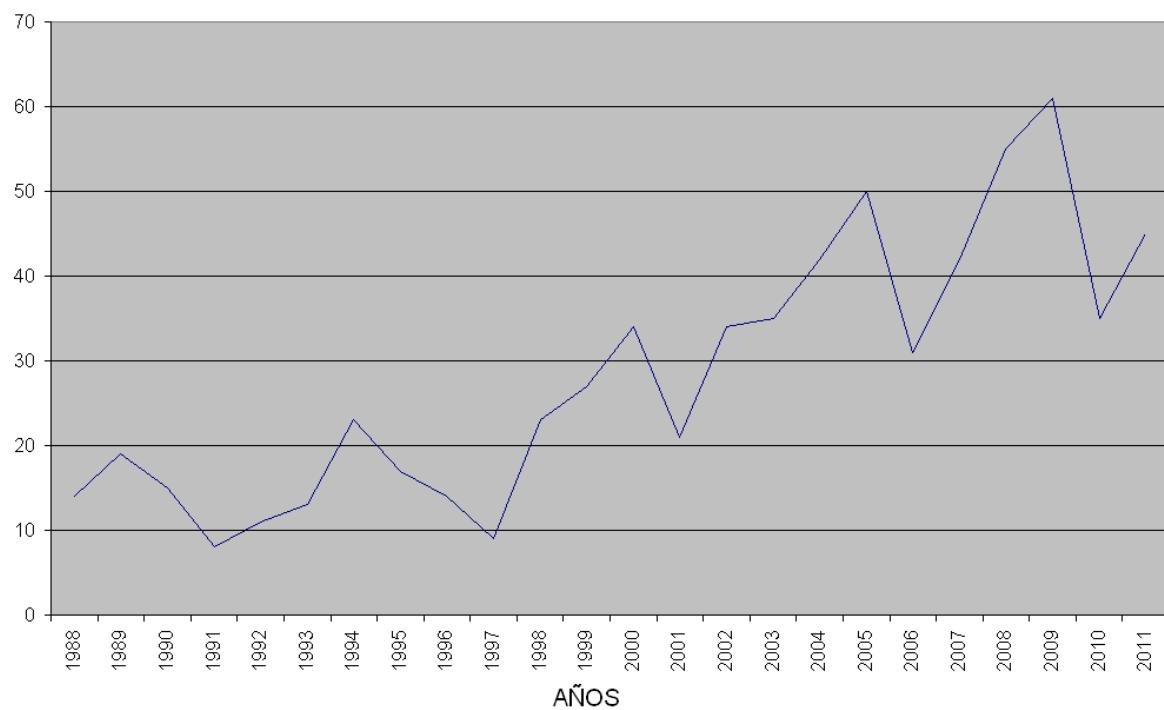


Gráfico 6. Evolución del número de incendios en la comarca para el periodo 1988-2011

Durante el periodo 1998-2011 en la comarca de se han quemado un total de 7.528,19 hectáreas forestales. En el mismo periodo de tiempo en la provincia de Guadalajara se han quemado 27.965,66 hectáreas forestales. Por tanto la superficie quemada en esta comarca supone el 26,9% de la superficie total que se quema en la provincia.

La actual magnitud del fenómeno de los incendios forestales se debe a factores estructurales importantes, entre los que destacan:

Factores climatológicos, el clima mediterráneo predominante en la comarca es muy propenso a los incendios forestales por su largo periodo de falta de lluvias, entre 4 y 6 meses, en los que el peligro de incendio se dispara.

El abandono drástico de las actividades agrosilvopastorales que se ha producido en apenas cuarenta años debido al éxodo rural, con un incremento de la biomasa en los ecosistemas que los hace fácilmente combustibles, la permanencia de la cultura del fuego (quema de rastrojos y pastos) en una parte importante de la población rural.

Otro punto a tener en cuenta es la paradoja de la extinción, es decir, el éxito de la extinción en la mayoría de los incendios, en cierto modo, permite la acumulación de mayores cargas de biomasa vegetal en el monte y consecuentemente, si no se realizan los tratamientos preventivos necesarios, aumenta la probabilidad de grandes y severos incendios que, de forma recurrente, se dan en años críticos. Esto nos lleva a hablar de incendios latentes o potenciales en gran parte de los terrenos forestales si no se modifican las actuales estructuras vegetales.

Como consecuencia de lo expuesto, la vegetación se va modificando para terminar siendo más combustible tanto por su densidad, como por sus estructuras (con una gran continuidad horizontal y vertical), razón por la que una vez se ha generado el incendio, su propagación adquiere gran virulencia y rapidez, favoreciéndose así la aparición de grandes incendios forestales (GIF) que en caso de producirse, escapan a cualquier sistema de extinción dada su elevada intensidad y velocidad de propagación, poniendo en peligro la seguridad de personas, bienes y ecosistemas.

Por todo ello, se debe de considerar este, como un problema de máxima prioridad para las autoridades competentes y una forma de ayudar a corregirlo es la elaboración de Planes de Prevención de Incendios Forestales.

La ley estatal 43/2003, de Montes de 21 de noviembre, modificada por ley 10/2006, de 28 de abril, en su artículo 48.2 establece que *"corresponde a las comunidades autónomas la declaración de zonas de alto riesgo y la aprobación de sus planes de defensa"*. Además, en el artículo 48.4 dicta que *"la normativa de las comunidades autónomas determinará las modalidades para la redacción de los planes de defensa y podrá declarar de interés general los trabajos incluidos en aquéllos, así como determinar, en cada caso, el carácter oneroso o gratuito de la ejecución subsidiaria por la Administración"*.

El Plan Especial de Emergencias por Incendios Forestales de Castilla-La Mancha, aprobado por Orden de 24 de mayo de 2006 (DOCM nº 113, de 1 de junio de 2006), establece 9 zonas con mayor nivel de riesgo de incendio. Entre ellas aparece la zona 9 "Montes de Toledo". Por otro lado, la ley autonómica 3/2008, de 12 de Junio, de Montes y Gestión Forestal Sostenible de Castilla-La Mancha, en su art. 62, recoge la necesidad de crear planes de defensa contra incendios forestales para las zonas catalogadas como "zonas de alto riesgo de incendio". En este contexto queda justificada, técnica, económica, y legalmente, la elaboración del Plan de Defensa Contra Incendios Forestales de "La Comarca de La Jara".

Por último, cabe indicar la importancia de las medidas que este plan propone, en base a lo que recoge el artículo 62.4 de la ley autonómica 3/2008, de 12 de junio, de Montes y Gestión Forestal Sostenible de Castilla-La Mancha: *"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"*. Dichos planes se elaborarán en aquellas áreas en las que la frecuencia y virulencia de los incendios forestales y la importancia de los valores amenazados hagan necesarias medidas especiales de protección contra incendios forestales.

En base a lo anterior se propone la elaboración del Plan de Defensa Comarca de "Vertientes del Tajuña". Comprende un total de 77 municipios con una baja densidad de población y un elevado valor natural.

Con los datos anteriores queda suficientemente clara la necesidad de un Plan de Defensa para intentar evitar y minimizar los daños ocasionados por los incendios forestales.

1.2. OBJETIVOS

El presente Plan de Defensa se redacta en base al contenido que dicta el artículo 62 de la Ley 3/2008, de 12 de junio, de Montes y Gestión Forestal Sostenible de Castilla-La Mancha:

2. *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*

“Vertientes del Tajuña”

Introducción

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.*

Los objetivos específicos del presente Plan son los siguientes:

1. Conciliar intereses entre el sector forestal y la población rural, fundamentalmente integrando a la población comarcal en el monte, de manera que la defensa del mismo redunde en su propio interés y reduzca las posibles causas de incendio.
2. Persuadir a la población realizando campañas informativas acerca del comportamiento que se debe mantener ante la declaración de un incendio, así como normas preventivas para evitar una utilización negligente del fuego por parte de la población.
3. Reducir las acumulaciones de combustible forestal en el monte mediante selvicultura preventiva centrando las actuaciones en las zonas de mayor riesgo de incendio y de mayor valor, reduciendo así el riesgo de incendios forestales y limitar la extensión de los que se produzcan mediante la creación de discontinuidades en las masas forestales en forma de una adecuada red de cortafuegos.
4. Disponer de una adecuada infraestructura contra incendios forestales para una rápida y efectiva detección y extinción de los incendios forestales que puedan producirse. Para lo que se necesitará una amplia cobertura de vigilancia mediante medios de detección fijos y móviles, y una buena dotación de medios materiales y humanos.
5. Mejorar las condiciones de seguridad de todos aquellos medios que actúen o puedan actuar en la extinción de un incendio forestal.

2. DESCRIPCIÓN DE LA COMARCA

2.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y ADMINISTRATIVA

La zona de estudio está englobada dentro de lo que se conoce como "La Alcarria" una de las cinco comarcas naturales que comprenden Guadalajara, ésta se extiende a caballo entre las provincias de Guadalajara y Cuenca desde la zona en que la meseta sur de Castilla es limítrofe en las estribaciones de las sierras del Sistema Ibérico en el este, hasta los ríos Henares, Tajo y Guadiela al oeste y sur.

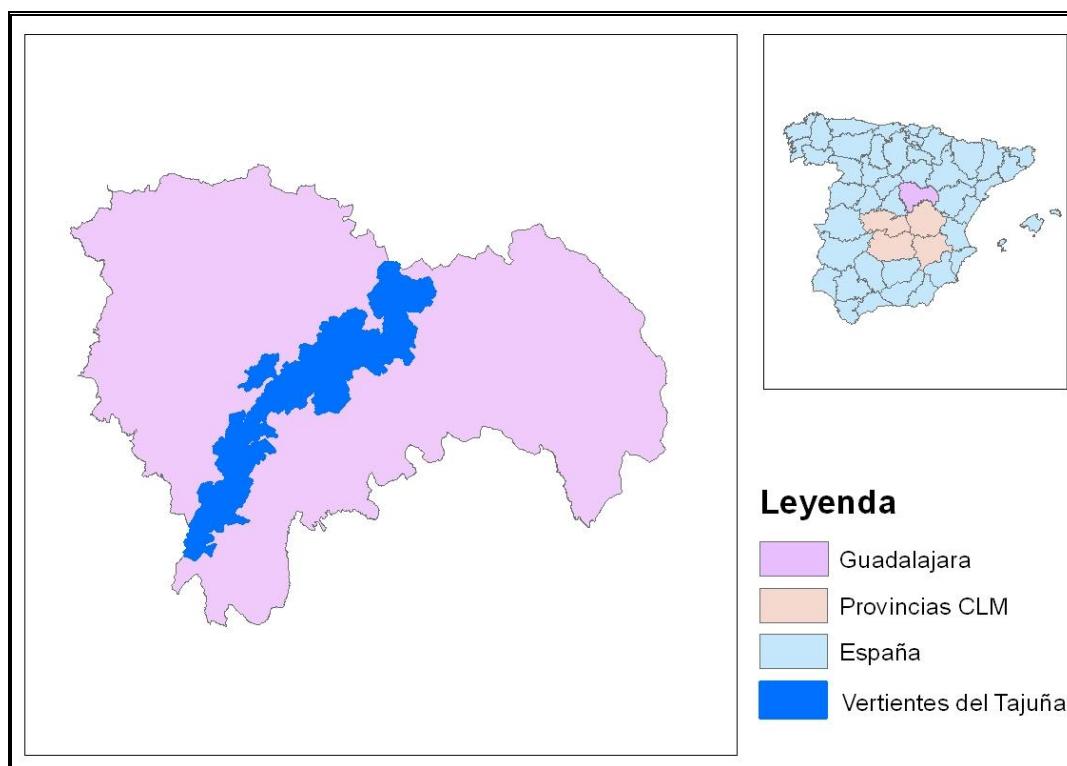


Figura 1. Localización de la zona de estudio

La Comarca de "La Alcarria" está dividida en dos, alta y baja, dedicando su economía al cereal de secano, al de regadío cerca de los cursos de agua, algo de vid aunque menos que hace años, olivar en las zonas donde el cereal de secano no se puede producir eficientemente y algo de mimbre. También hay que resaltar la excelente miel que produce teniendo una denominación de origen.

Además existe una buena estructura económica debido a la central nuclear de Trillo y a las eléctricas de Entrepeñas, Buendía y Bolarque.



Imagen 1. Formación típica

2.2. LÍMITES Y CABIDAS

El ámbito territorial del Plan de Defensa Contra Incendios Forestales (en adelante PDCIF) de las Vertientes del Tajuña comprende una superficie de **126.780 ha** de la provincia de Guadalajara, que se reparte en los siguientes términos municipales:

Término municipal	Comarcas Forestales	Hectáreas	Hectáreas ZAR
Abánades	Cifuentes	3.567	3.222
Aguilar de Anguita	Corduente	1.212	729
Alaminos	Jadraque	1.989	780
Alcolea del Pinar	Corduente	2.453	2.417
Algora	Jadraque	4.650	1.107
Anguita	Corduente	5.758	2.966
Aranzueque	Guadalajara	2.099	2.072
Archilla	Guadalajara	480	480
Armuña de Tajuña	Guadalajara	2.116	978
Atanzón	Guadalajara	2.826	1.121
Balconete	Guadalajara	2.287	1.431
Barriopedro	Guadalajara	1.074	1.074
Brihuega	Guadalajara	5.872	3
Canredondo	Cifuentes	6375,62	2.269
Caspueñas	Guadalajara	1.604	391
Castilmimbres	Guadalajara	2.270	2.230
Cifuentes	Cifuentes	4.084	3.675
Cogollor	Cifuentes	841	841
Cortes de Tajuña	Corduente	2.242	1.532

Término municipal	Comarcas Forestales	Hectáreas	Hectáreas ZAR
El Sotillo	Cifuentes	2.451	2.451
Escariche	Sacedon	2.908	1.798
Escopete	Sacedon	1.919	1.047
Esplegares	Cifuentes	3.814	698
Fuentelviejo	Guadalajara	1.300	1.300
Fuentenovilla	Sacedon	3.724	3.202
Fuentes de la Alcarria	Guadalajara	2.055	712
Gajanejos	Jadraque	2.514	1.324
Garbajosa	Corduente	2.175	1.813
Gárgoles de Arriba	Cifuentes	1.551	1.549
Gualda	Cifuentes	4.803	1.560
Henche	Cifuentes	2.292	1.576
Hontanares	Guadalajara	800	431
Hontoba	Sacedon	3.124	3.124
Horche	Guadalajara	4.366	779
Hueva	Sacedon	3.242	1.333
Irueste	Guadalajara	1.437	1.395
La Fuensaviñan	Jadraque	1.202	592
La Hortezuela de Océn	Corduente	2.015	1.584
Laranueva	Jadraque	1.956	870
Las Inviernas	Cifuentes	3.398	3.397
Ledanca	Jadraque	2.921	172
Loranca de Tajuña	Guadalajara	3.687	1.738
Lupiana	Guadalajara	3.078	1.596
Luzaga	Corduente	2.965	2.965
Malacuera	Guadalajara	2.463	2.463
Masegoso de Tajuña	Cifuentes	1.720	1.720
Mirabueno	Jadraque	2.027	66
Mondejar	Sacedon	4.911	1.048
Moratilla de los Meleros	Sacedon	2.872	1.284
Muduex	Jadraque	2.198	514
Navalpotro	Jadraque	1.867	1.849
Olmeda del Extremo	Guadalajara	1.656	1.644
Padilla del Ducado	Corduente	1.435	843
Pajares	Guadalajara	3.660	2.460
Pastrana	Sacedon	9.742	225
Peñalver	Guadalajara	4.128	983
Renera	Sacedon	1.987	1.987
Romancos-Tomelloso	Guadalajara	3.395	1.961
Romanones	Guadalajara	2.975	2.975
Sacecorbo	Cifuentes	5.326	2.852
Santa María del Espino	Corduente	2.729	574
Solanillos del Extremo	Cifuentes	3.501	3.231
Sotodosos	Corduente	2.927	1.662
Tendilla	Guadalajara	2.303	1.747
Torrecuadrada de los Valles	Jadraque	6.006	4.766
Torrecuadradilla	Cifuentes	3.239	3.239
Torremocha del Campo	Jadraque	1.595	38
Tortonda	Corduente	2.382	1.220
Trijueque	Jadraque	3.572	106
Val de San García	Cifuentes	2.493	1.168
Valdeavellano	Guadalajara	2.416	2.092
Valderrebollo	Cifuentes	1.467	1.467
Valfermoso de Tajuña	Guadalajara	3.043	2.517

Término municipal	Comarcas Forestales	Hectáreas	Hectáreas ZAR
Villaverde del Ducado	Corduente	2.049	2.025
Villaviciosa de Tajuña	Guadalajara	1.062	511
Yela	Guadalajara	1.961	1.162
Yélagos de Arriba	Guadalajara	1.804	324
* Despoblado de anillares	Cifuentes	88	88
* Monte del Villar	Guadalajara	171	171
* Despoblado de Conchuela	Sacedón	643	541
		218.356	126.780

* Territorios anejos

Tabla 3. Distribución municipal de superficies.

El total de términos municipales corresponden a **218.356 ha** aproximadas. La superficie completa de la zona de estudio del Plan de Defensa Contra Incendios Forestales de las Vertientes del Tajuña es la ya comentada de **126.780 ha**, que será en todo caso sobre la que se propongan actuaciones.

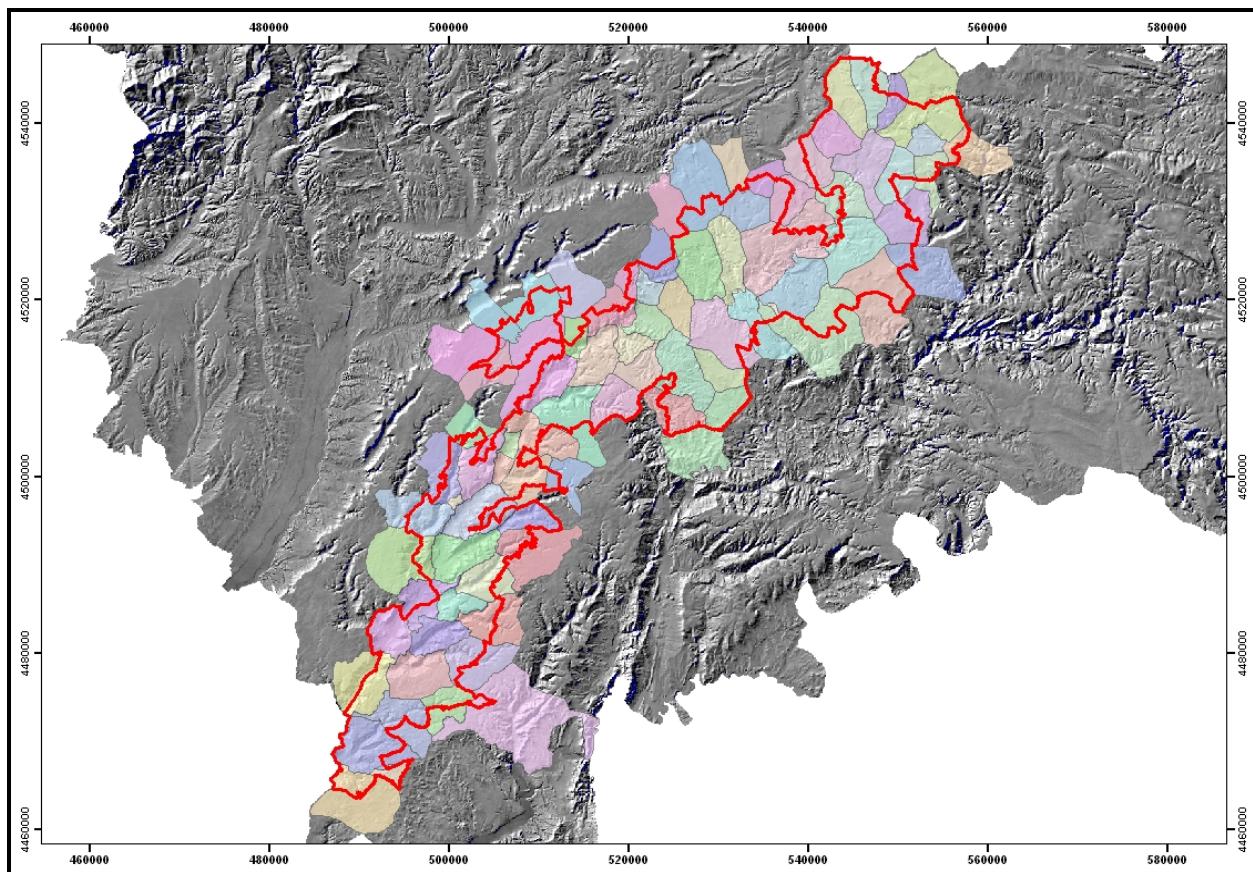


Figura 2. Localización de los términos municipales

La cabida total de la zona de estudio es de 126.780 ha de las cuales el 57 % corresponden a superficie forestal, tanto arbolada como no arbolada, es decir, 72.264 ha. El 42 % (53.247 ha) es superficie agrícola y tan solo el 1 % (1.267 ha) es de superficie

improductiva. En la siguiente tabla se enumeran los distintos montes de utilidad pública pertenecientes a los términos municipales que forman el área de estudio.

Término municipal	Número UP	Nombre del monte	Pertenencia	Superficie (ha)		
				U.P	Enclav.	Total
Anguita	225	Marojal y Dehesilla Vieja de Ratilla	Ayuntamiento	661	27	688
	238	Pinar	Ayuntamiento	666	120	786
	290	Dehesa Boyal y Pinar	Ayuntamiento	234		234
	291	Dehesa y El Lomillo	Ayuntamiento	118		118
	292	Sierra del Gallubar y Vigorria, Los Milagros, Vallejo del Cabrero y las Ocecilla	Ayuntamiento	*328		*328
	294	El Pinar	Ayuntamiento	*460		*460
Iniéstola	242	Pinar	Ayuntamiento	617	1	618
Alcolea del Pinar	286	El Pinar y Dehesa Boyal	Ayuntamiento	425		425
	287	Praejón y Mirón	Ayuntamiento	359		359
	288	El Pinar	Ayuntamiento	175		175
Luzaga	289	El Pinar	Ayuntamiento	484		484
La Horteza de Océn	295	Dehesilla de Océn y Umbría	Ayuntamiento	187		187
Torremocha del Campo	71	Dehesa de los Hoyos	Ayuntamiento	237	1	238
	2	Lastrilla y Enebrales	Ayuntamiento	588	14	602
	74	Majada Verde y Tejedal	Ayuntamiento	316		316
	247	Dehesa La Poveda	Ayuntamiento	395	22	417
Cifuentes	61	Dehesa Boyal	Ayuntamiento	314	3	317
	73	Palancar y Hoyo	Ayuntamiento	237	1	238
Masegoso de Tajuña	253	Las Narras	Ayuntamiento	251	7	258
Valderebollo	50	Barrancos	Ayuntamiento	163	1	164
	51	Fresneras	Ayuntamiento	182		182
	52	Las Hoyas	Ayuntamiento	60		60
Barriopedro	40	Dehesa de Corralejo	Ayuntamiento	61		61
	41	El Tallar	Ayuntamiento	118		118
	318	Baldíos del Común de Vecinos	Ayuntamiento	71		71
	319	Umbría y Otros	Ayuntamiento	156	3	159
Brihuega	39	Valdemanrique	Ayuntamiento	100	13	113
	42	Monte Menor	Ayuntamiento	1.697	108	1.805
	43	Reyerta Chica	Ayuntamiento	32		32
	53	Choza	Ayuntamiento	197		197
	54	Riada	Ayuntamiento	14		14
	55	Val de Huertas y Cobatillas	Ayuntamiento	228		228
Romanones	220	Velasco, Valdecanalejas y Cerrada	Ayuntamiento	569	21	590
	311	Cruz Pinar y Encima de la Iglesia	Ayuntamiento	63	2	65
Irueste	46	Quintanar	Ayuntamiento	144		144
Tendilla	222	San Ginés y Valdevacas	Ayuntamiento	124		124
	315	Perímetro de Tendilla	Ayuntamiento	33		33

Tabla 4. Montes de utilidad pública

La siguiente tabla muestra la distribución de superficies, en función de los datos del Tercer Inventario Forestal Nacional. El nivel 1, indica un eminentemente uso forestal (52,65 %) y agrícola (45,08 %).

NIVEL 1		NIVEL 2		NIVEL 3		SUPERFICIE (ha)
1	FORESTAL	1	ARBOLADO			76187.48
						57911.07
				1	BOSQUE	56547.75
				2	BOSQUE DE PLANTACIONES	1308.94
				3	BOSQUE ADEHESADO	43.04
				4	COMPLEMENTOS DEL BOSQUE	11.32
		2	ARBOLADO RALO			5279.74
				1	BOSQUE	5166.16
				2	BOSQUE DE PLANTACIONES	107.16
				3	BOSQUE ADEHESADO	6.41
		3	TEMPORALMENTE DESARBOLADO			4 COMPLEMENTOS DEL BOSQUE 0.00
						0.72
				1	TALAS	0.00
				2	INCENDIOS	0.72
				3	FENÓMENOS NATURALES	0.00
		4	DESARBOLADO			11654.65
		5	SIN VEGETACIÓN SUPERIOR			0.00
		6	ÁRBOLES FUERA DE MONTE			742.47
				1	RIBERA ARBOLADA	736.83
				2	BOSQUETES PEQUEÑOS	0.00
				3	ALINEACIONES ESTRECHAS	5.63
		7	ARBOLADO DISPERSO			4 ÁRBOLES SUELTOS 0.00
						598.81
				1	BOSQUE	506.95
				2	BOSQUE DE PLANTACIONES	91.85
				3	BOSQUE ADEHESADO	0.00
				4	COMPLEMENTOS DEL BOSQUE	0.00
2	AGRÍCOLA					49134.12
3	IMPRODUCTIVO					1155.02
4	HUMEDAL					0.96
5	AGUA					296.54
						126774.15

El Plan de Defensa Contra Incendios Forestales "Vertientes del Tajuña" engloba una superficie de 126774,15 ha. clasificada como Zona de Alto Riesgo, según el actual Plan Especial de Emergencias por Incendios Forestales, lo que supone el 100% de la superficie.

2.3. MEDIO FÍSICO

2.3.1. GEOMORFOLOGÍA.

La zona de estudio pertenece, geomorfológicamente, a la cabecera de la fosa sedimentaria del Tajo. Realmente La Alcarria y las Parameras de Molina de Aragón configuran una zona de transición entre los relieves orográficos del Sistema Ibérico y la referida fosa sedimentaria del Tajo. Ambos ámbitos geomorfológicos, Alcarrias y Parameras, son llanuras elevadas, con predominio de cotas por encima de los 1.000 m.s.n.m. Son llanuras de equilibrio, entre las erosiones tendentes a aminorar los relieves del Sistema Ibérico y las sedimentaciones en zonas de menor cota de la cuenca hidrográfica del río Tajo. La Orogenia Alpina generó en la zona relieves, más intensos en lo que hoy es la cordillera Ibérica, que se vieron arrasados en los períodos post orogénicos, segunda mitad del Cenozoico. Resultando la configuración orográfica actual: relieves importantes en el Ibérico, una amplia llanura de transición –las Alcarrias y Parameras–; y una zona final de intensa sedimentación que se extiende por las zonas más bajas de la cuenca del río Tajo.

El carácter de "transición" de las llanuras de Las Alcarrias, hace que coexistan zonas en las que últimamente, en tiempos geológicos, se han producido sedimentaciones, que denominamos zonas sedimentarias, y zonas en las que últimamente se han producido erosiones, que denominamos zonas erosivas. Las zonas sedimentarias presentan litofacies terrosas, blandas, susceptibles de cultivo agrícola. En las zonas erosivas afloran estratos calizos duros, sobre los que no es viable la actividad agrícola. La ausencia de actividad agrícola en estas zonas erosivas ha permitido la permanencia de vegetación forestal, con predominio de encina y quejigo, formando masas con mayor o menor fracción de cabida cubierta o con mayor o menor altura, en función del balance de actividad degradativa humana versus calidad edáfica.

Las predominantes llanuras que configuran Las Alcarrias se ven interrumpidas por profundos valles generados por la erosión fluvial en el Cuaternario. Las laderas de estos valles son muy heterogéneas desde el punto de vista geológico, porque aflora la secuencia de estratos intersectados por la erosión fluvial. En el fondo de los valles y junto a los cauces fluviales de muy reducido caudal, se han formado terrazas fluviales también cuaternarias. El diferencial de

“Vertientes del Tajuña”

Descripción de la comarca

cota entre los páramos o alcarrias y el fondo de estos valles fluviales suele ser del orden de 200 m.

A continuación representamos los elementos geomorfológicos de especial interés, tanto areales como lineales.

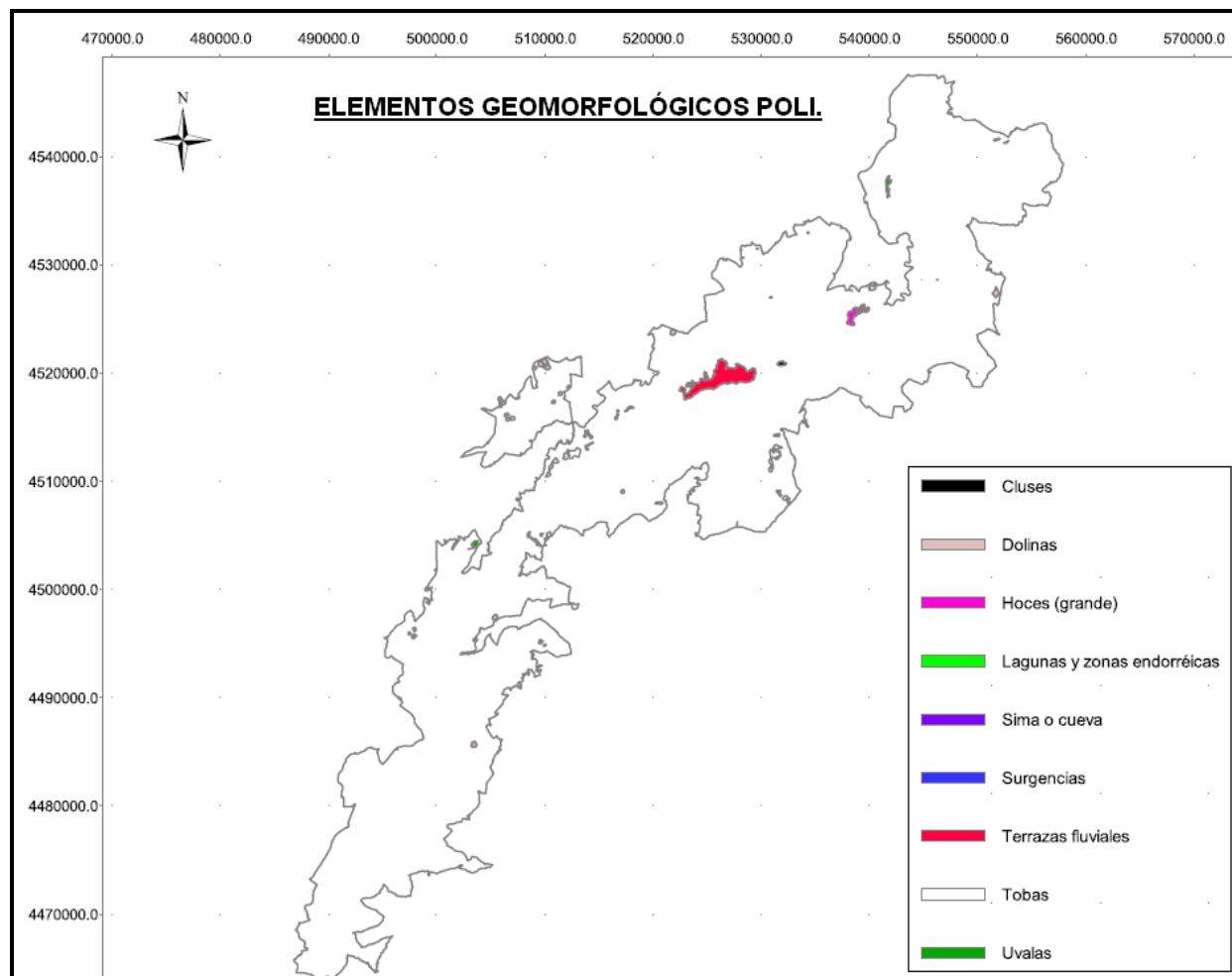


Figura 3. Elementos geomorfológicos de especial protección (Polígonos)

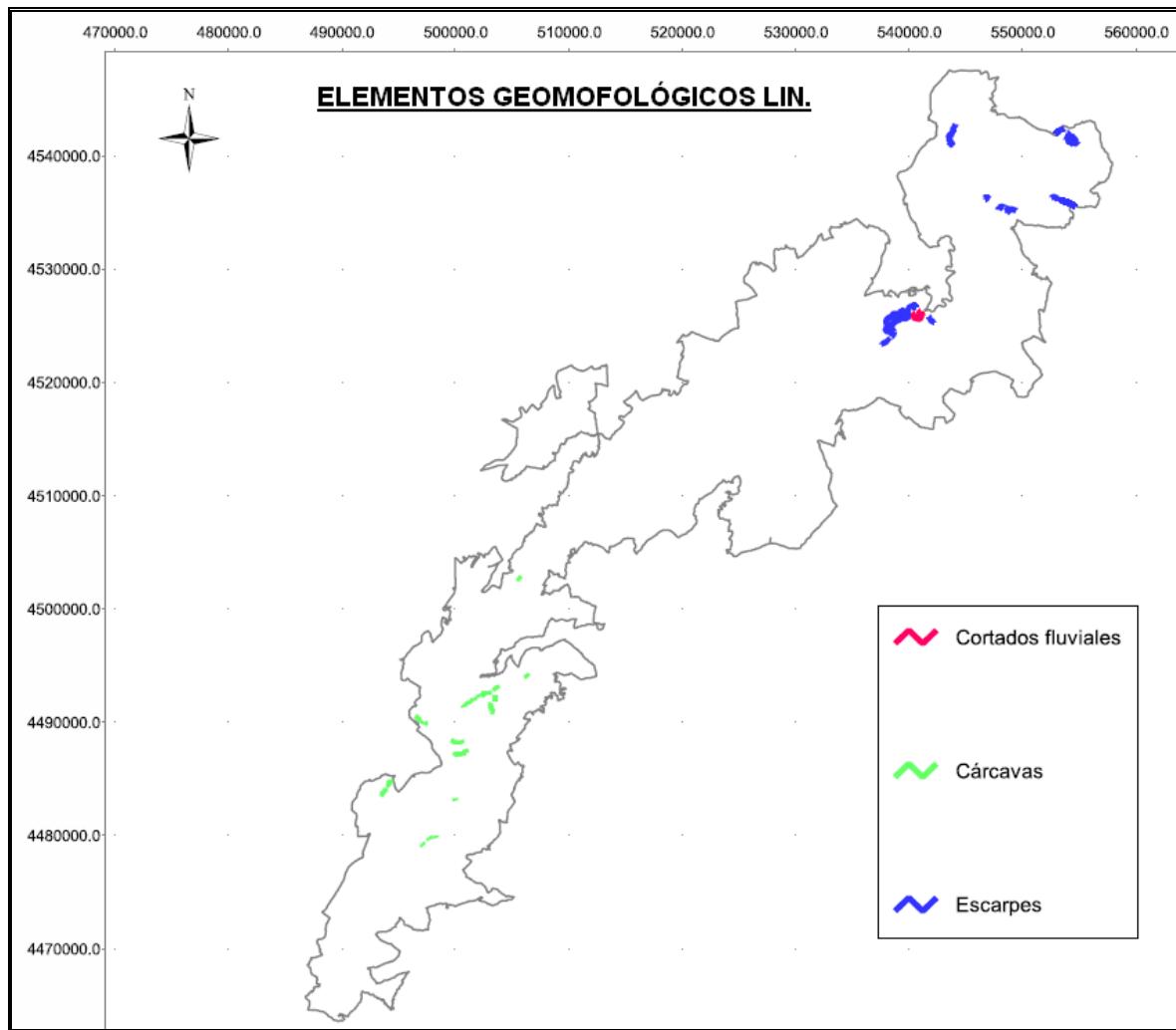


Figura 4. Elementos geomorfológicos de especial protección (Lineales).

La altitud varía de los 600 - 700 msnm que se alcanzan en las proximidades de Loranca de Tajuña y Aranzueque (justo dentro de la cuenca del Tajuña) hasta los 1.200 – 1.300 msnm en Garbajosa y Alcolea del Pinar. La altitud media está entorno a los 900 m.

“Vertientes del Tajuña”

Descripción de la comarca

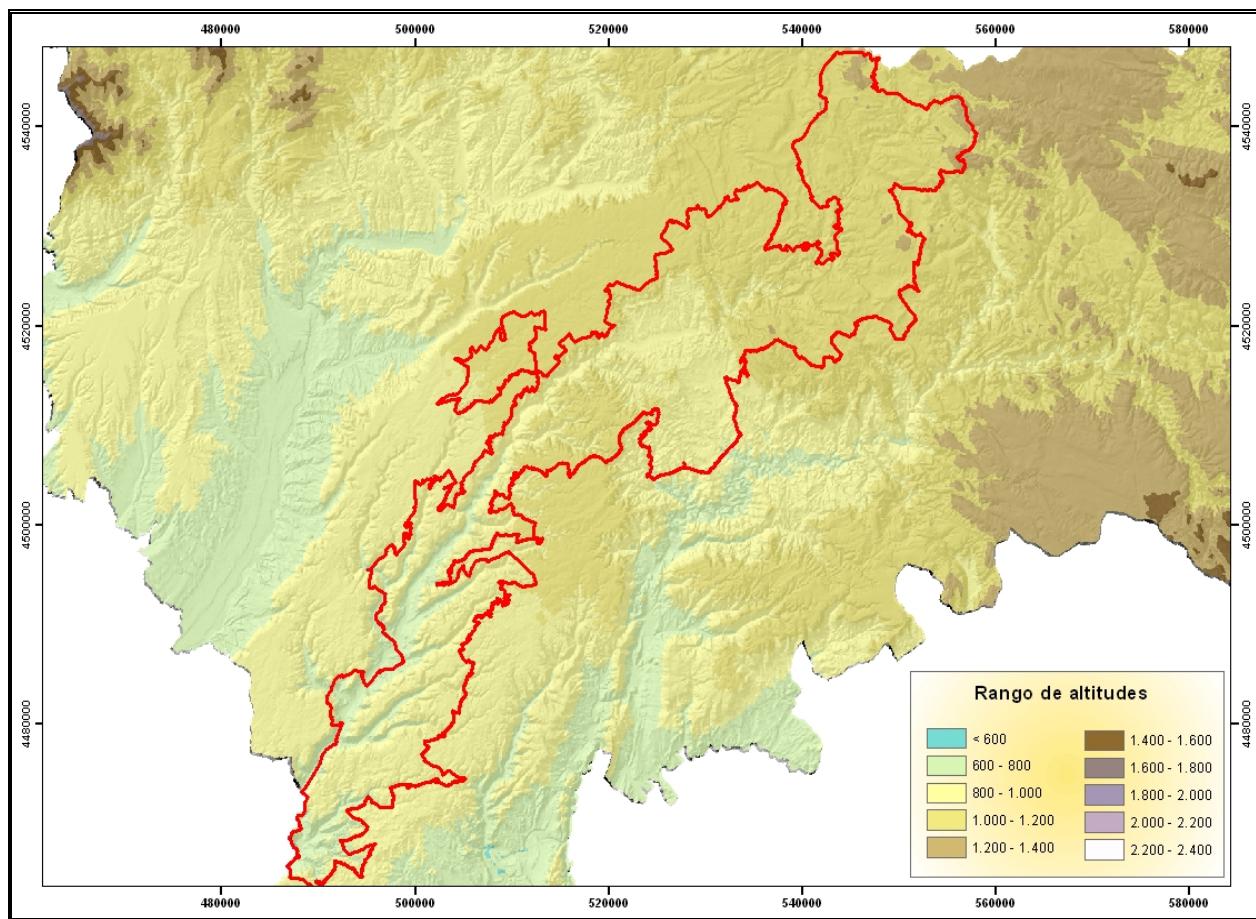


Figura 5. Altitudes

Consecuencia de esos cambios de altitud en la zona de estudio se alcanzan pendientes generales que están entre un 3 y un 35 %. Aunque existen mucha extensión con pendientes inferiores al 3 %.

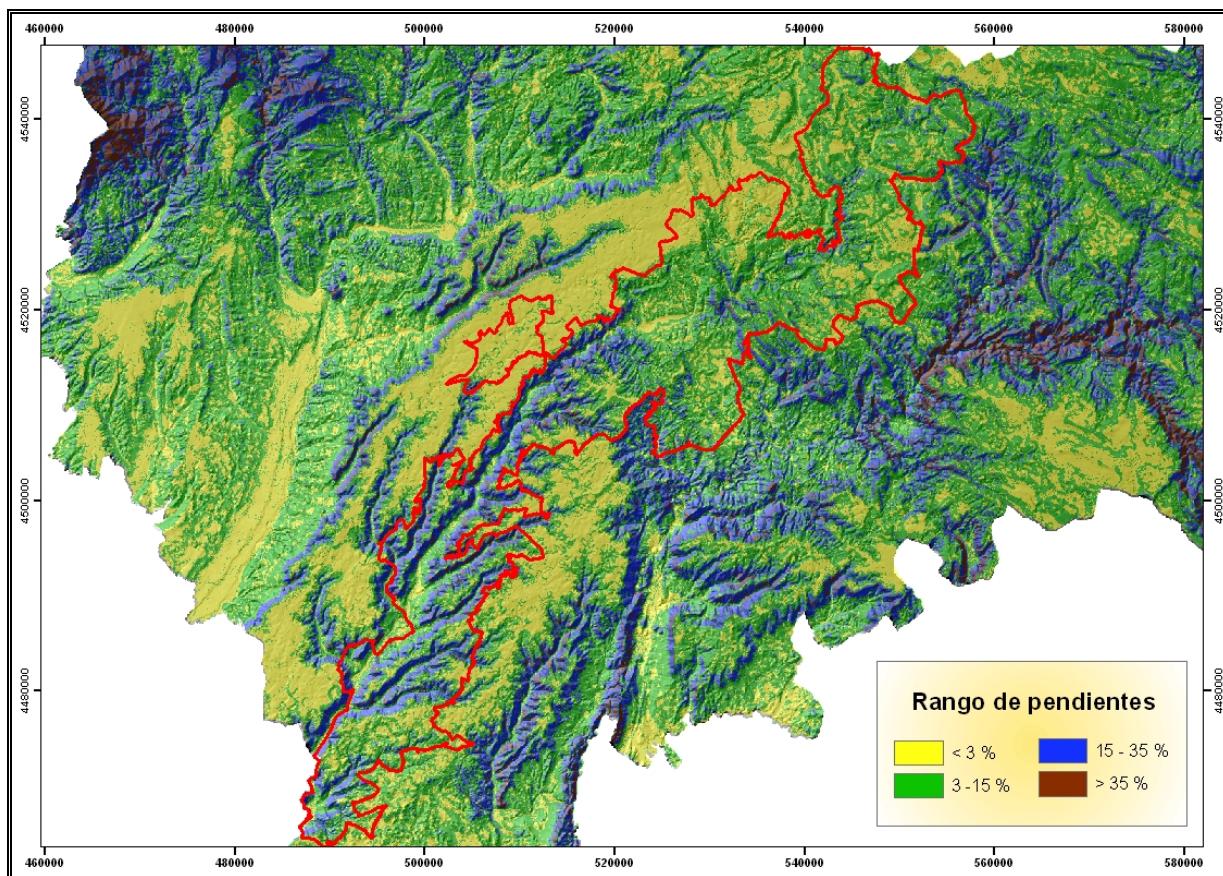


Figura 6. Pendientes

2.3.2. GEOLOGÍA Y LITOLOGÍA.

Desde el punto de vista geológico, nos encontramos en la mitad oriental de la península. Ello implica el predominio de estratos calizos generados por las transgresiones marinas del mar de Thetis acaecidas durante el Mesozoico. Procesos sedimentarios, endorreicos, lagunares, continentales, posteriores, Cenozoicos, a su vez han generado nuevos estratos de calizas continentales que son los que afloran actualmente. Por ello en Las Alcarrias predomina netamente el Cenozoico.

Excepción a la configuración geológica y geomorfológica anteriormente descrita es la cabecera de la cuenca del Tajuña, ubicada en las estribaciones de la denominada Sierra de Selas. Aquí nos encontramos con una pequeña zona en la que la acción orogénica Alpina fue más intensa, de forma que actualmente permanece cierto relieve. La mayor intensidad de la orogenia elevó estratos inferiores, más antiguos, motivo por el que afloran formaciones del Buntsandstein, incluso pizarras y cuarcitas Paleozoicas.

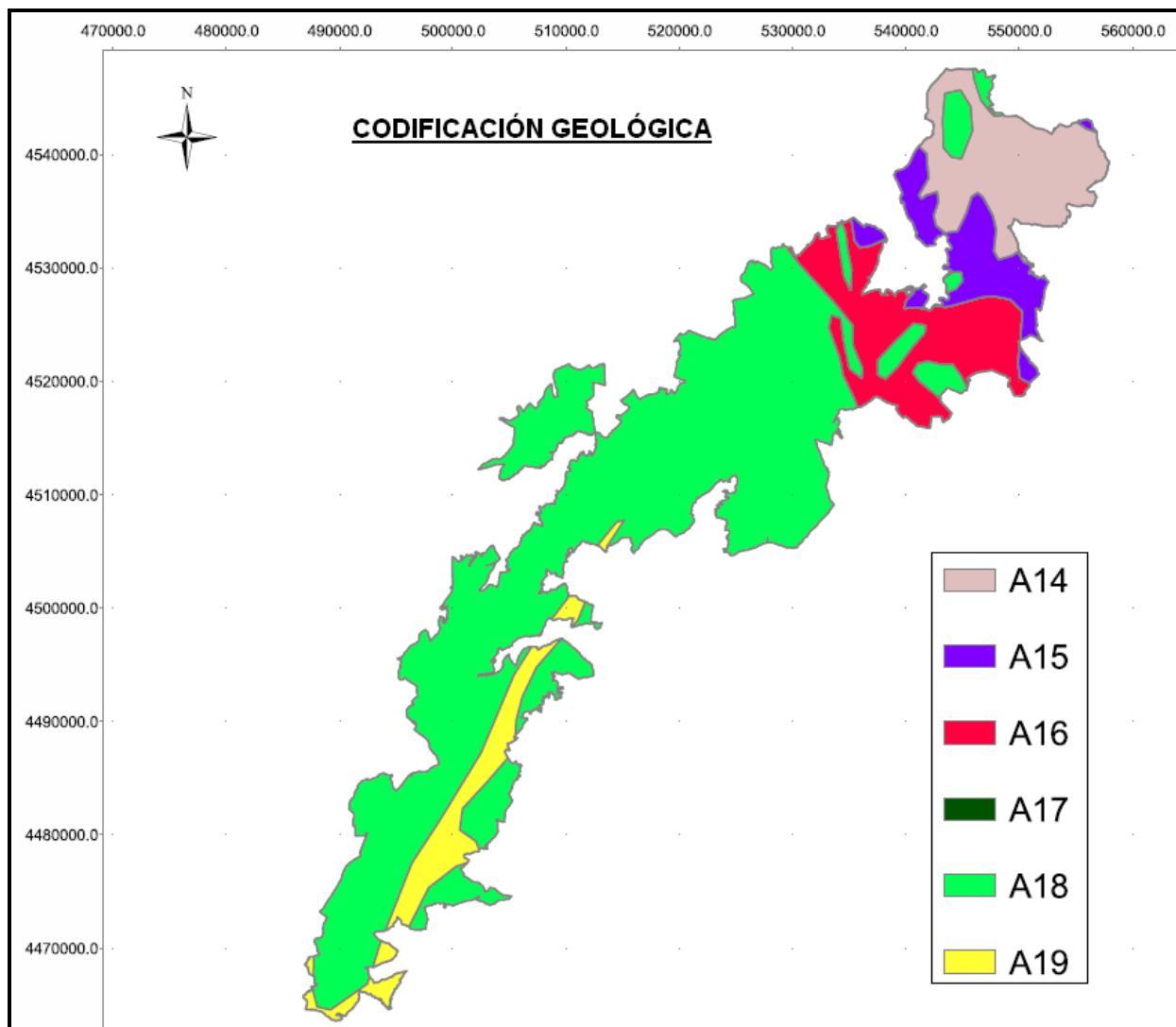


Figura 7. Codificación geologica de la zona.

CLAVE	Definición	Dominio	Eón Era	Sistema
A	Fase inicial o en escudo. Anaga			
15	Rocas basicas y ultrabasicas			
16	Granitoides s.l. indiferenciado			
17	Granitoides de tendencia alcalina postcinematicos	ROCAS PLUTONICAS HERCINICAS	PALEOZOICO	DEVONICO-CARBONIFERO-PERMICO
18	Metagranitos	ROCAS PLUTONICAS ALPINAS	MESOZOICO-CENOZOICO	-
19	Diques doleriticos			-

“Vertientes del Tajuña”

Descripción de la comarca

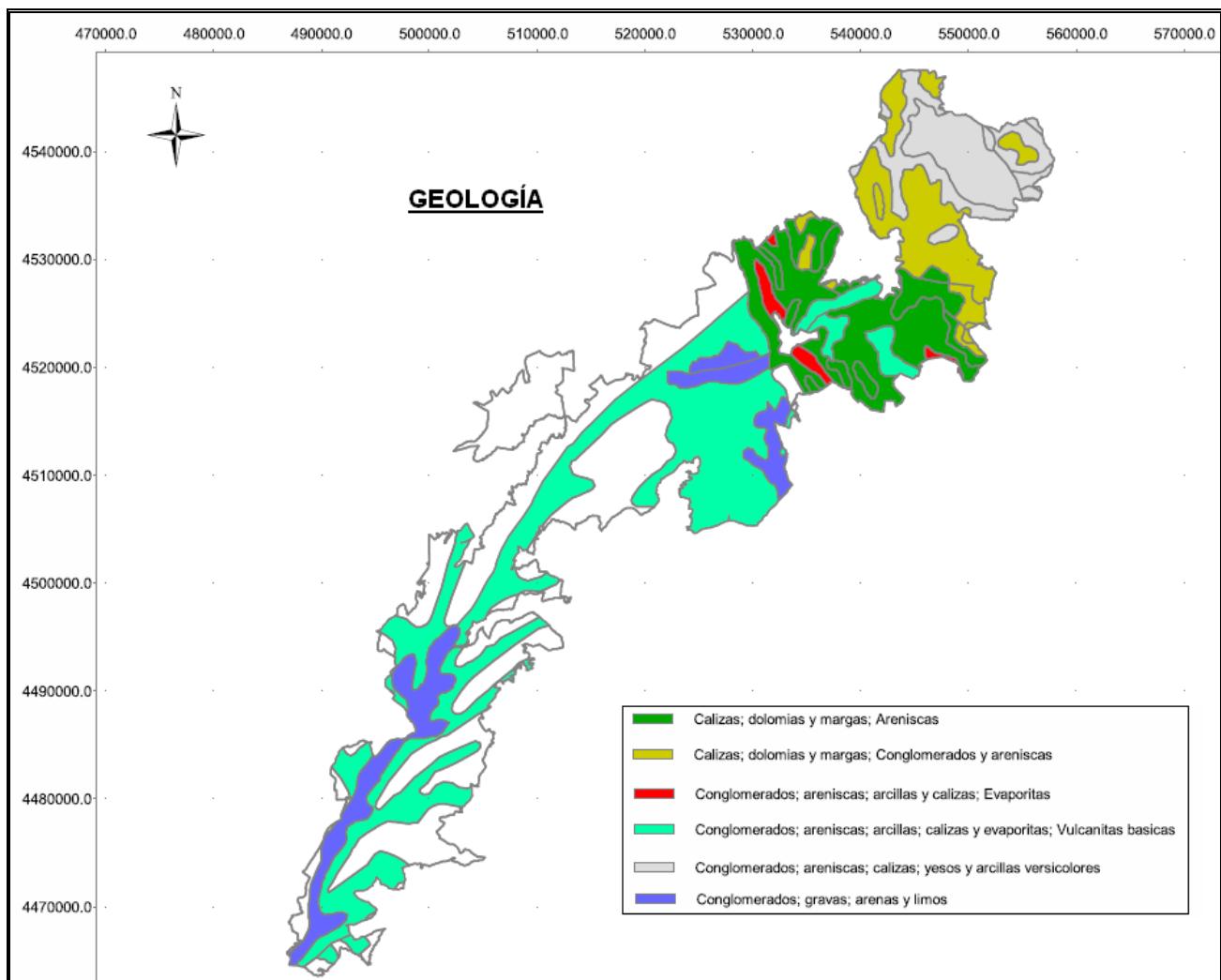


Figura 8. Geología de la zona.

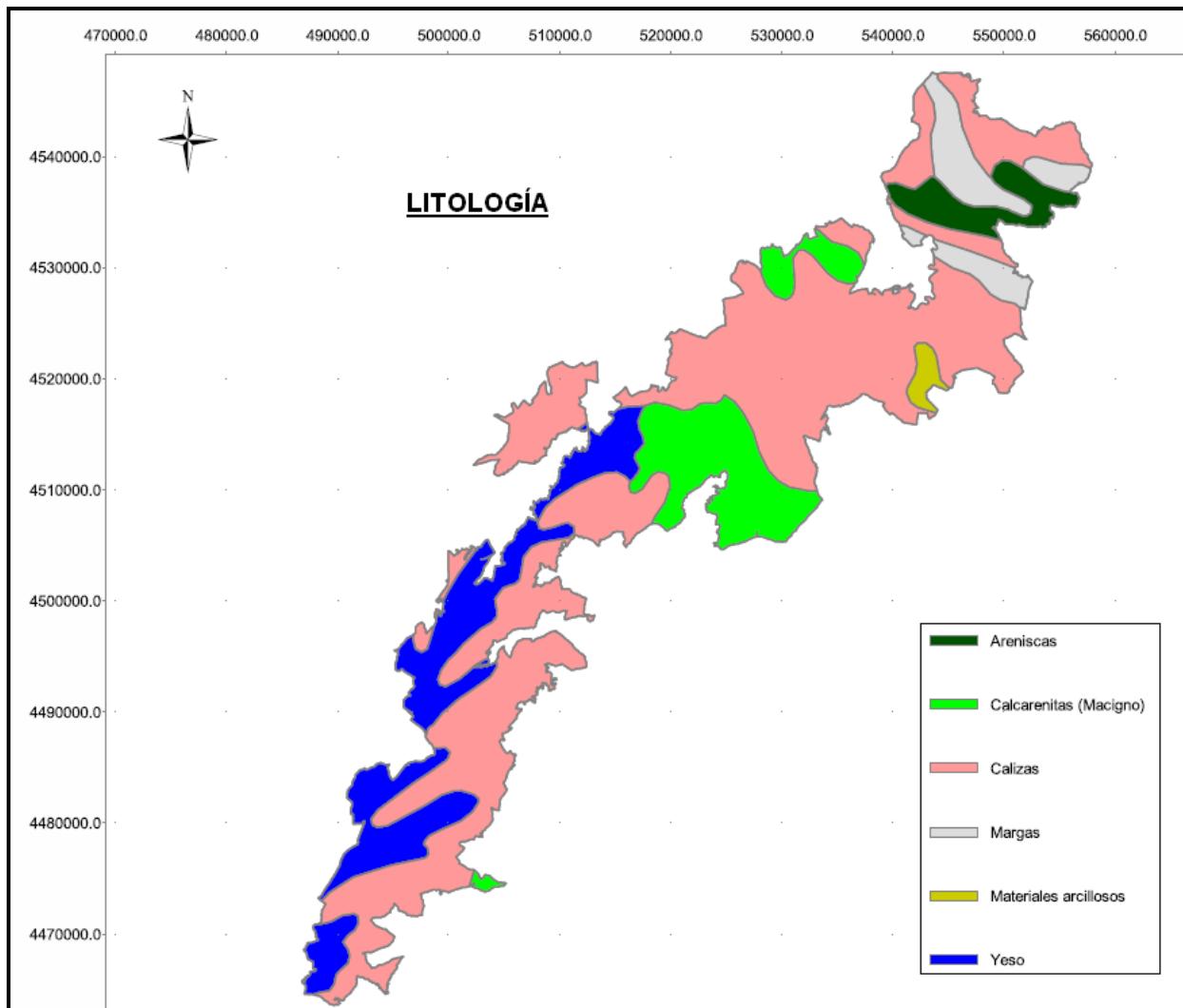


Figura 9. Litología de la zona.

2.3.3. HIDROLOGÍA

El área objeto del proyecto está en su totalidad incluida en la cuenca hidrográfica del Tajo, además como su nombre indica toda la zona de estudio corresponde con la cuenca hidrográfica del Tajuña uno de los ríos que vierten sus aguas al Tajo. Cabe destacar otros cursos de agua como son el río Hungría, el río San Andrés o el río Matayeguas.

Muy importante para la defensa contra incendios son los embalses que pueden ser utilizados en la toma de agua para la extinción de éstos. Dentro de la zona de estudio se encuentra el embalse de la Tajera y en las proximidades del límite, los embalses de Entrepeñas y Buendía. En estos últimos, dada su extensión se hace posible la carga de agua de aviones anfibio y son lugar habitual de entrenamiento del 43 Grupo de Fuerzas Aéreas, con dependencia operativa de la UME (Unidad Militar de Emergencias). Además, existen otros 52 puntos de agua dentro del perímetro de la ZAR (contemplado un margen de proximidad de 1 km desde el mismo) entre balsas, piscinas, lagunas, depósitos, charcas, navajos, hidrantes, abrevaderos, fuentes,

"Vertientes del Tajuña"

Descripción de la comarca

canales y cursos de agua naturales, de gran ayuda para helicópteros unos (12 puntos) y para autobombas otros.

En general, diversos tipos de construcciones como pequeños azudes, hidrantes, depósitos y estanques, completan la red natural de puntos de agua que sirven para la extinción de incendios forestales.

La totalidad de la superficie objeto del PDCIF se encuentra dentro de la cuenca hidrográfica del Tajo.

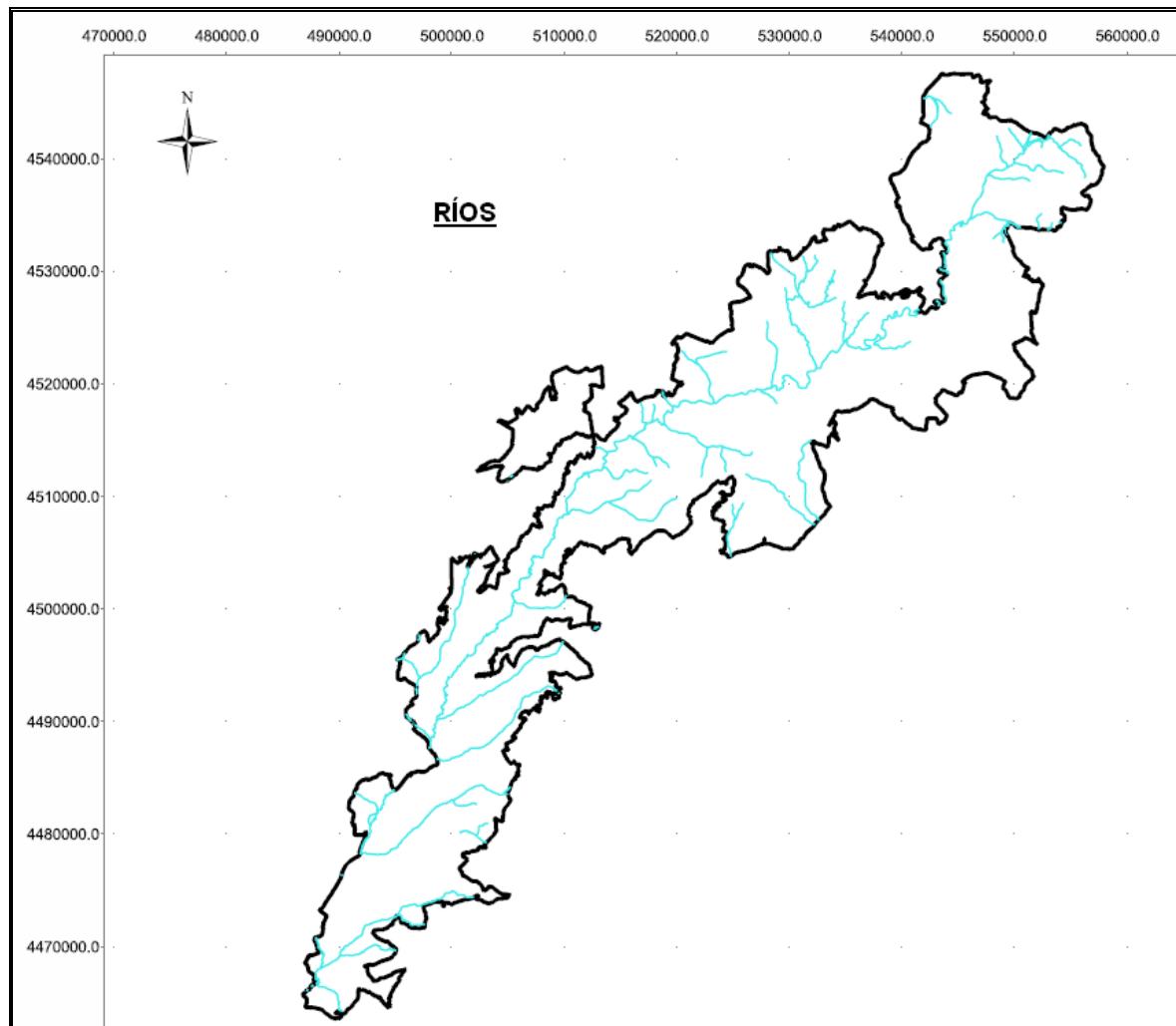


Figura 10. Red hidrográfica

“Vertientes del Tajuña”

Descripción de la comarca

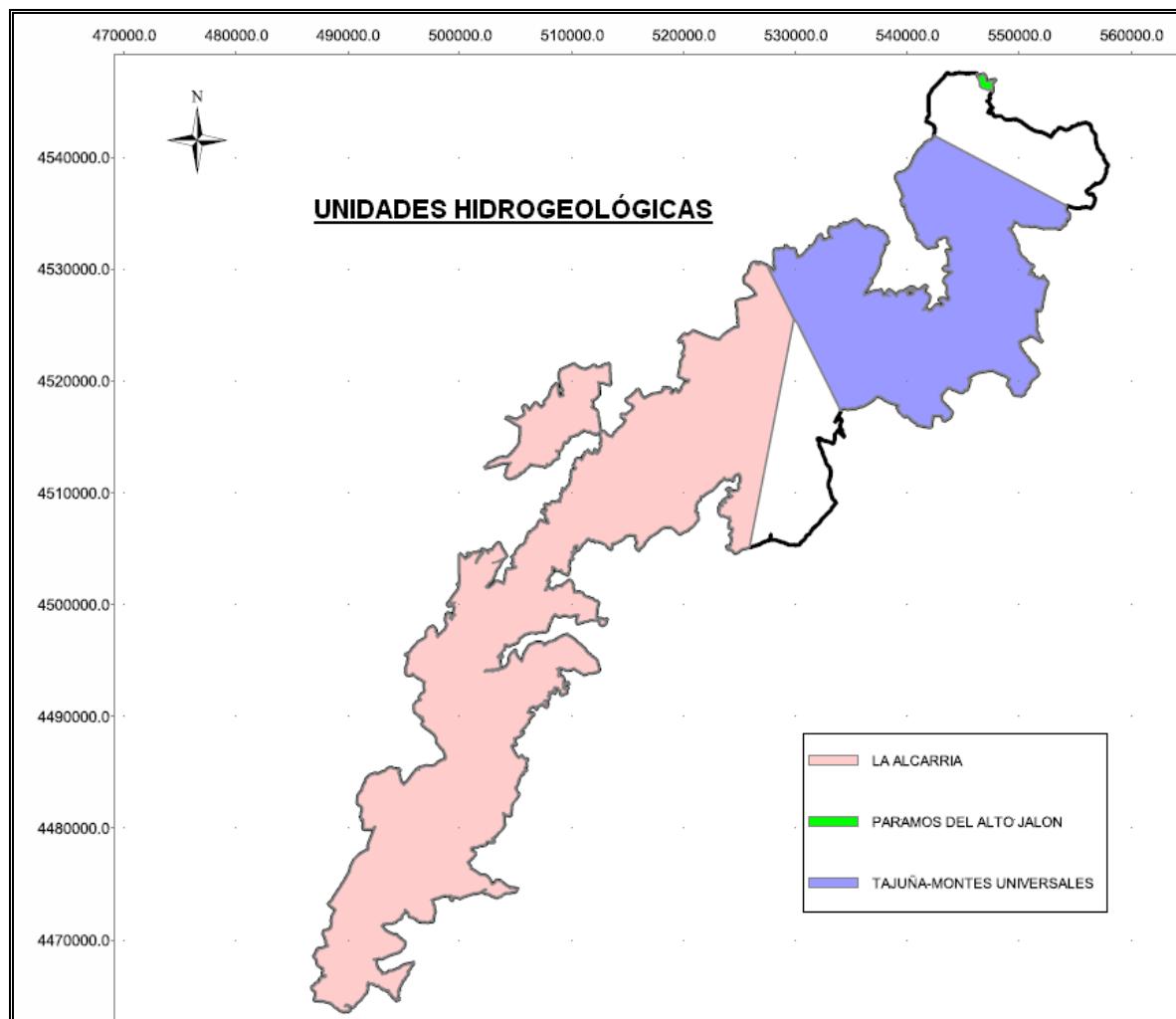


Figura 11. Unidades hidrogeológicas

“Vertientes del Tajuña”

Descripción de la comarca

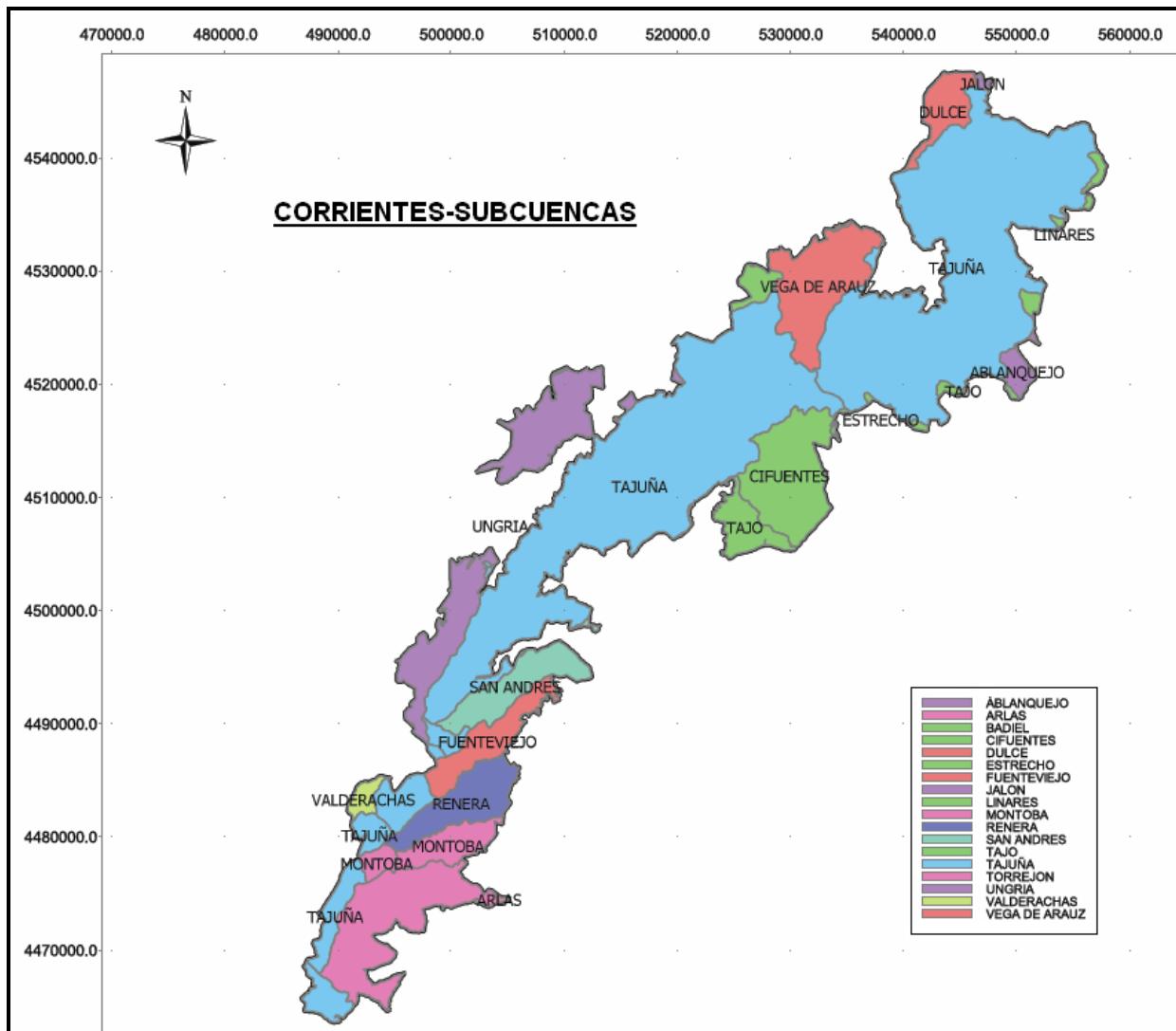


Figura 12. Corrientes Subcuencas

2.3.4. EDAFOLOGÍA

Respecto a la edafología de la comarca, se puede apreciar su variedad en la siguiente figura.

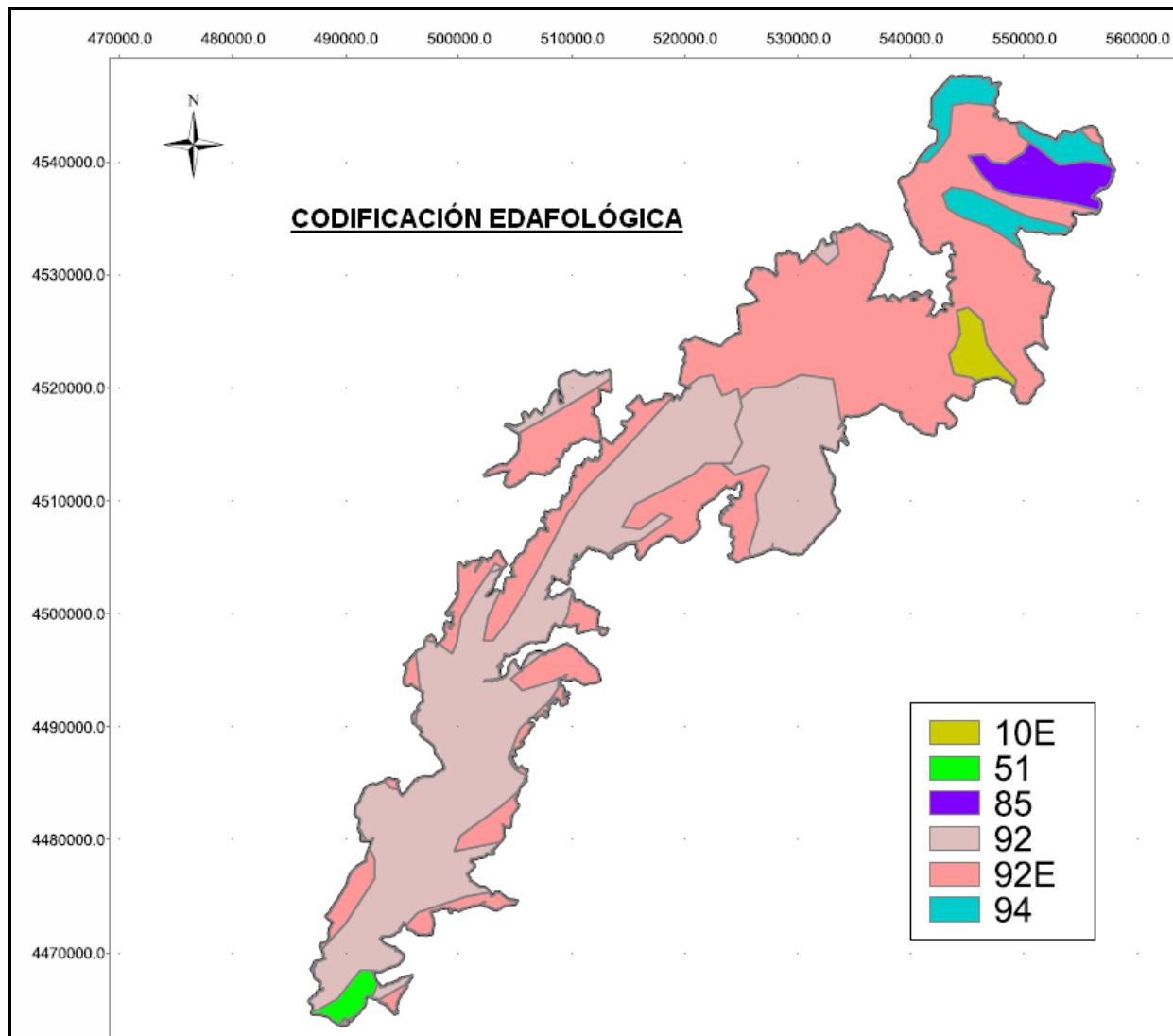


Figura 13. Edafología de la zona.

CÓDIGO	ORDEN	SUBORDEN	GRUPO	ASOCIACIÓN	INCLUSIÓN
10E	Alfisol	Xeralf	Palexeralf	Ochraqualf+Haploxeralf	Haploxeralf
51	Entisol	Orthent	Xerorthent+Xerofluvent	Xerocrept	n/a
85	Inceptisol	Ochrept	Xerochrept	Haploxeralf	n/a
92	Inceptisol	Ochrept	Xerochrept	Xerorthent	n/a
92E	Inceptisol	Ochrept	Xerochrept	Xerorthent	Haploxeralf
94	Inceptisol	Ochrept	Xerochrept	Xerorthent+Salorthid	n/a

2.3.5. CLIMATOLOGÍA

A continuación se exponen los resultados obtenidos del análisis de las variables meteorológicas siguientes: temperatura, precipitación, humedad y viento, por ser especialmente relevantes para el estudio de los incendios forestales.

Los resultados arrojados en las siguientes figuras son el resultado del estudio meteorológico realizado por SIGTEC, empresa que ha aportado estos datos para facilitar la redacción del siguiente plan, estas variables han sido obtenidas a partir de las estimas de MeteoSIG.

✓ **Temperatura.**

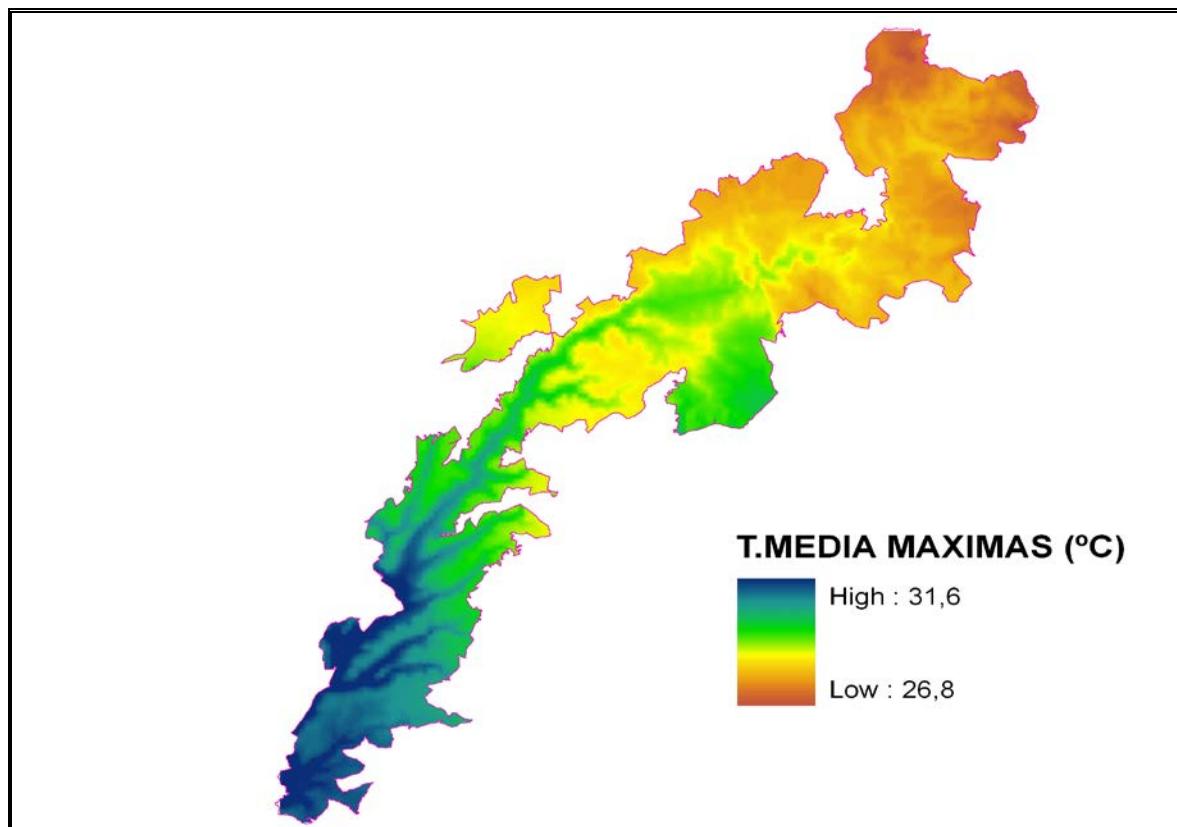


Figura 14. T^{a} med. máx.

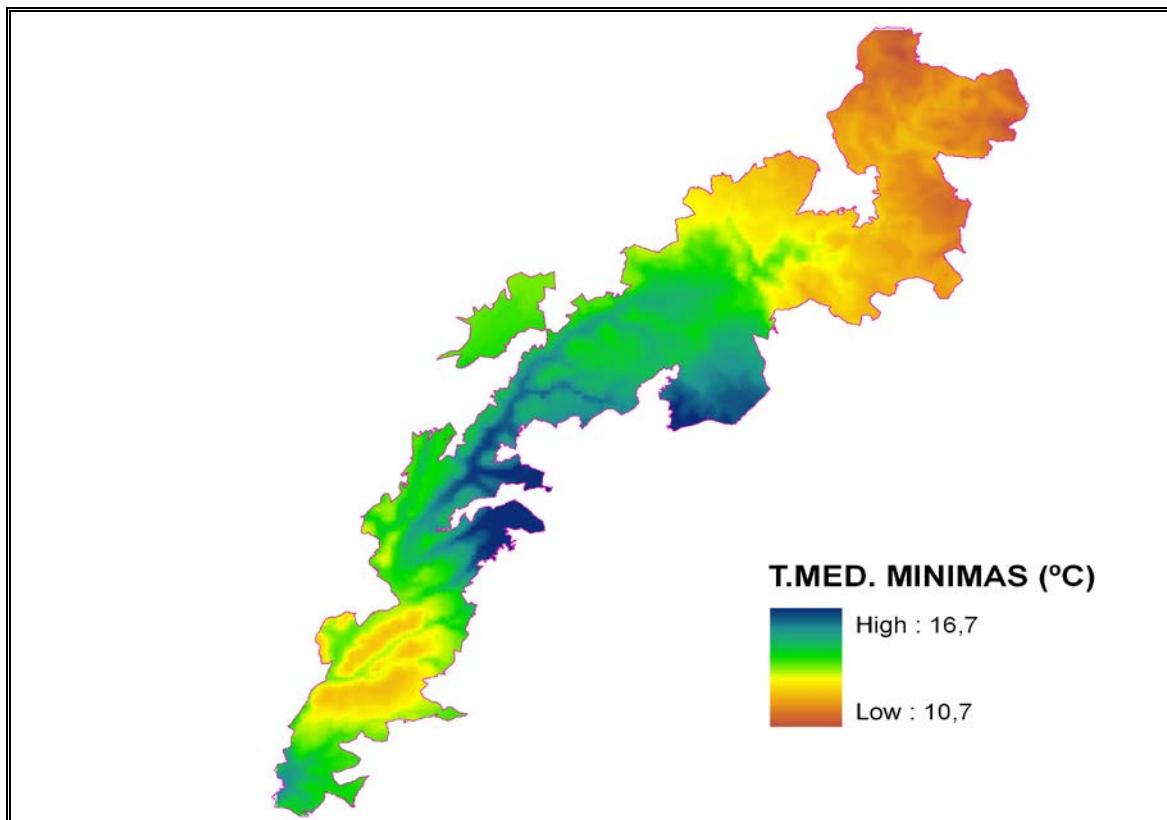


Figura 15. T^a med. mín.

Se observa que la zona de estudio que tiene un rango muy amplio de termicidad, con temperaturas medias máximas más frías en el norte que en el sur, descendiendo periódicamente según disminuye la latitud.

Sin embargo con las temperaturas medias mínimas no es así, existiendo temperaturas mínimas tanto en el sur como en el norte, siendo más bajas en el norte, por el contrario toda la zona central mantiene las mínimas más altas de la zona del plan.

✓ **Precipitación.**

El régimen pluviométrico se caracteriza por una distribución irregular de las precipitaciones, con un período de estiaje que abarca desde junio a septiembre y una pluviosidad moderada el resto del año.

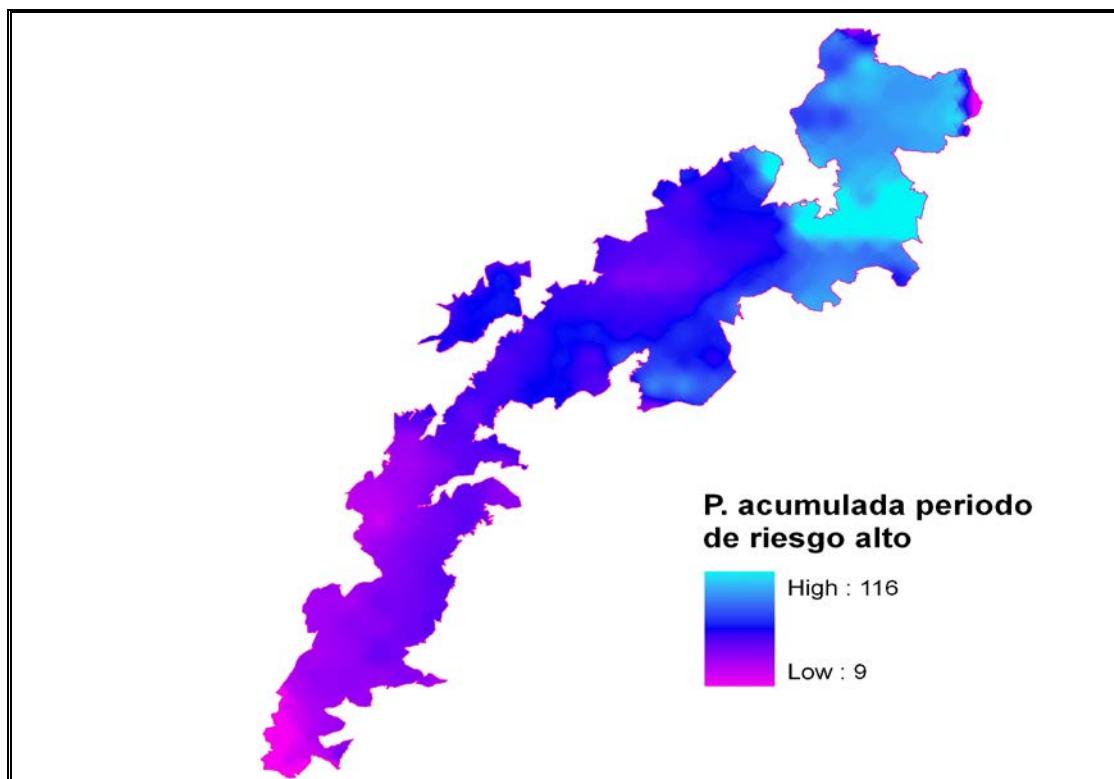


Figura 16. Precipitación

Las precipitaciones en las vertientes del Tajuña son escasas y muy desigualmente repartidas a lo largo del año. Existe un acusado mínimo estival, con un máximo en primavera y un máximo secundario en otoño.

En cuanto a la precipitaciones estivales, en la figura se observa que la zona con mayor cantidad recogida en la zona norte, descendiendo periódicamente según bajamos en latitud.

✓ **Humedad.**

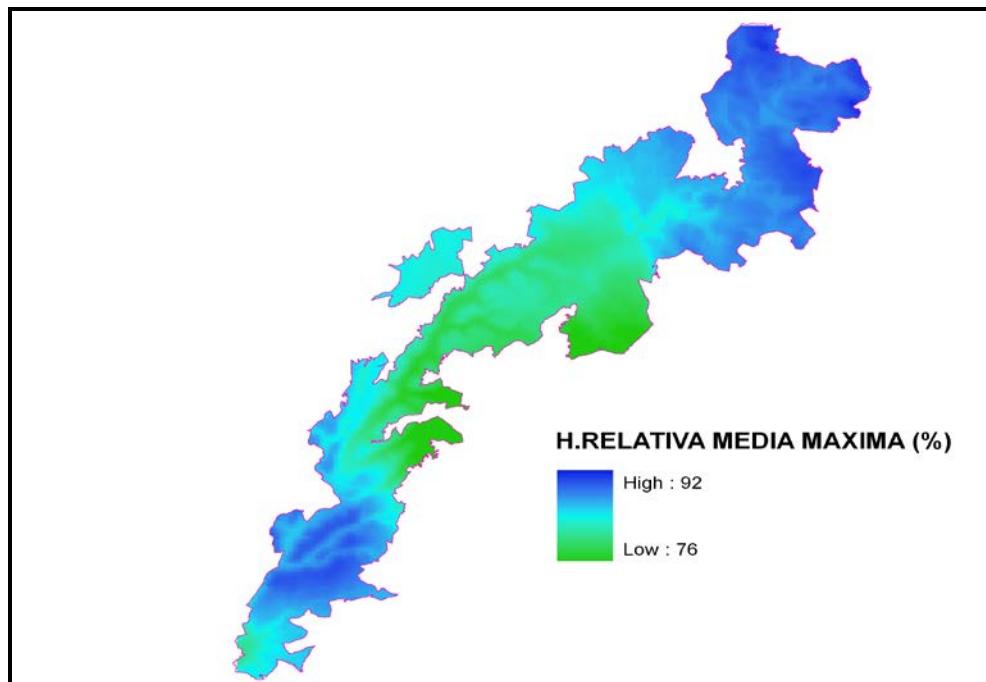


Figura 17. H. med. máx.

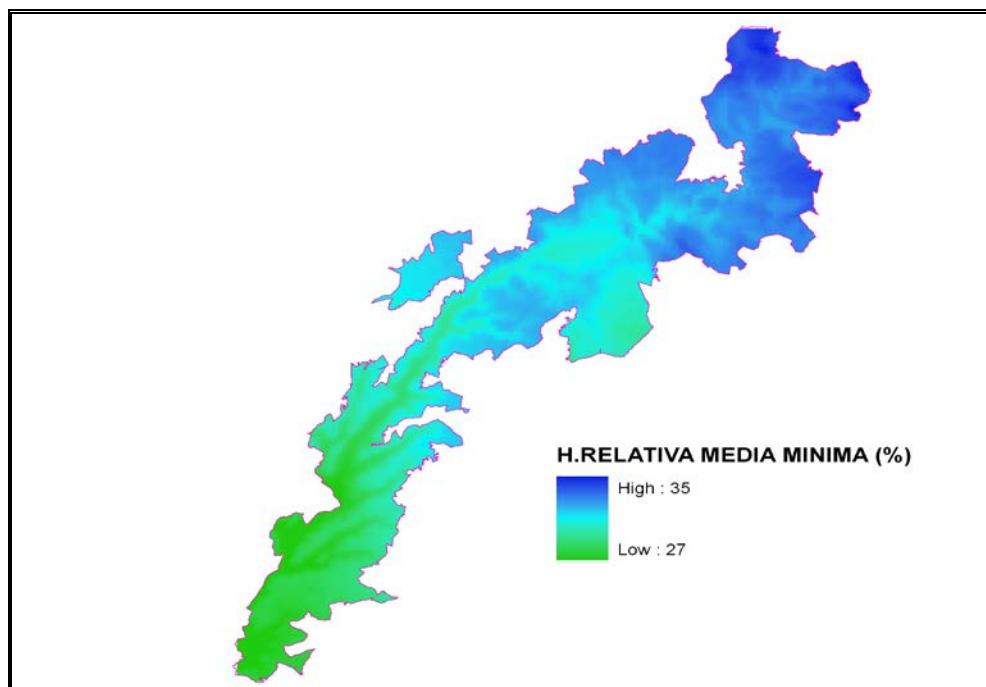


Figura 18. H med. mín.

El comportamiento de las humedades medias máx. y mín. en la zona del plan tienen una cierta correlación con las temperaturas medias máx. y mín. teniendo medias máx. en el norte y sur y una disminución progresiva en las medias mín. según descendemos en latitud.

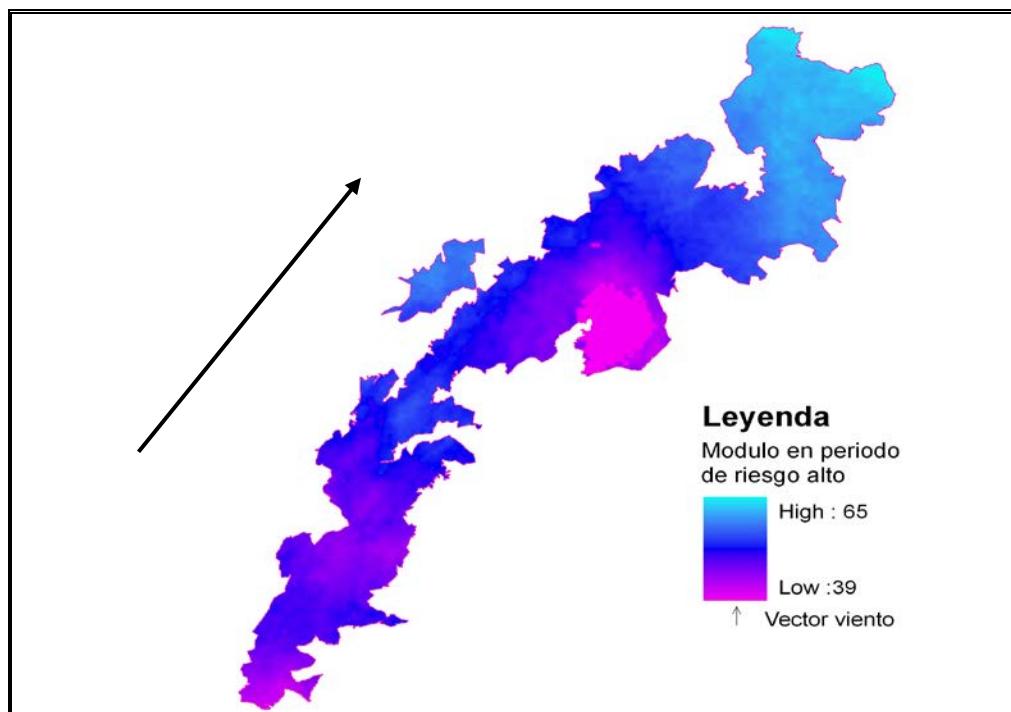
✓ Viento.

Figura 19. Módulo y vector de viento

En cuanto a velocidades de viento se refiere, tan solo la parte norte es la que registra los valores máx. existiendo dos zonas de mínimos (centro y sur).

El vector de viento tiene una dirección suroeste-nordeste, en principio esta es la dirección dominante de los vientos generales para la zona de estudio, aunque siempre hay que tener en cuenta vientos locales y cualquier posibles variables que pueda afectar.

✓ Conclusiones.

Se puede afirmar por todo lo expuesto, que el elemento clima, incide de una manera decisiva en la iniciación y propagación de los incendios, a través de factores determinantes como son precipitación, temperatura, velocidad y dirección del viento y humedad relativa del aire.

Las precipitaciones estacionales ofrecen una gran diferencia de unas épocas a otras dentro del año. Las estivales son con frecuencia de carácter convectivo y acompañadas de tormentas de fuerte aparato eléctrico. En este sentido, tiene una gran importancia la repercusión del rayo en el número de incendios.

"Vertientes del Tajuña"

Descripción de la comarca

La determinación de comienzo y fin de la campaña de lucha contra incendios está muy relacionada con las precipitaciones, de los meses de junio y septiembre, cruciales para determinar, en un sentido u otro, el adelanto o la finalización de la misma.

La humedad relativa del aire, relacionada muy estrechamente con la precipitación, influye directamente sobre el grado de humedad del combustible. Tiene variaciones tanto horarias como estacionales muy importantes, y el conocimiento de su oscilación a lo largo del día determina, en muchas ocasiones, la estrategia del empleo de los medios en las horas más favorables para atajar la propagación del incendio.

El factor temperatura tiene gran importancia en la iniciación y evolución de los incendios. Por el carácter continental de la Región, la dirección del viento generalmente suroeste, ejerce influencia en la evolución y peligrosidad de los incendios como en otras regiones.

De lo anteriormente expuesto se deduce, que la Climatología resulta propicia para la iniciación y desarrollo de los incendios por concurrir en ella las siguientes características:

- Acusado estiaje, con precipitaciones muy exigüas durante, al menos, el cuatrimestre junio-septiembre.
- Elevadas temperaturas estivales.
- Humedad relativa del aire muy baja durante los meses estivales.

2.4. MEDIO NATURAL

2.4.1. VEGETACIÓN

La zona objeto de estudio se enmarca, según la biogeografía, del modo siguiente:

Reino: Holártico.

Región: Mediterránea.

Sub-región: Mediterránea Occidental.

Provincia: Castellano-Maestrazgo-Manchega.

Sector: Celtibético-Alcarreño.

En lo que a vegetación se refiere, la comarca "Vertientes del Tajuña" se encuadra en la región mediterránea. La ley azonal hace referencia a series climatófilas el 97.6% y el restante a geoseries edafófilas. Respecto al piso climático: El 82.22% pertenece al piso supramediterráneo (T 13 a 8c, m -1 a -4c, M 9 a 2c, It 210 a 60, H IX-VI.) y el 15.37% al piso mesomediterráneo (T 17 a 13c, m 4 a -1c, M 14 a 9c, It 350 a 210, H X-IV).

“Vertientes del Tajuña”

Descripción de la comarca

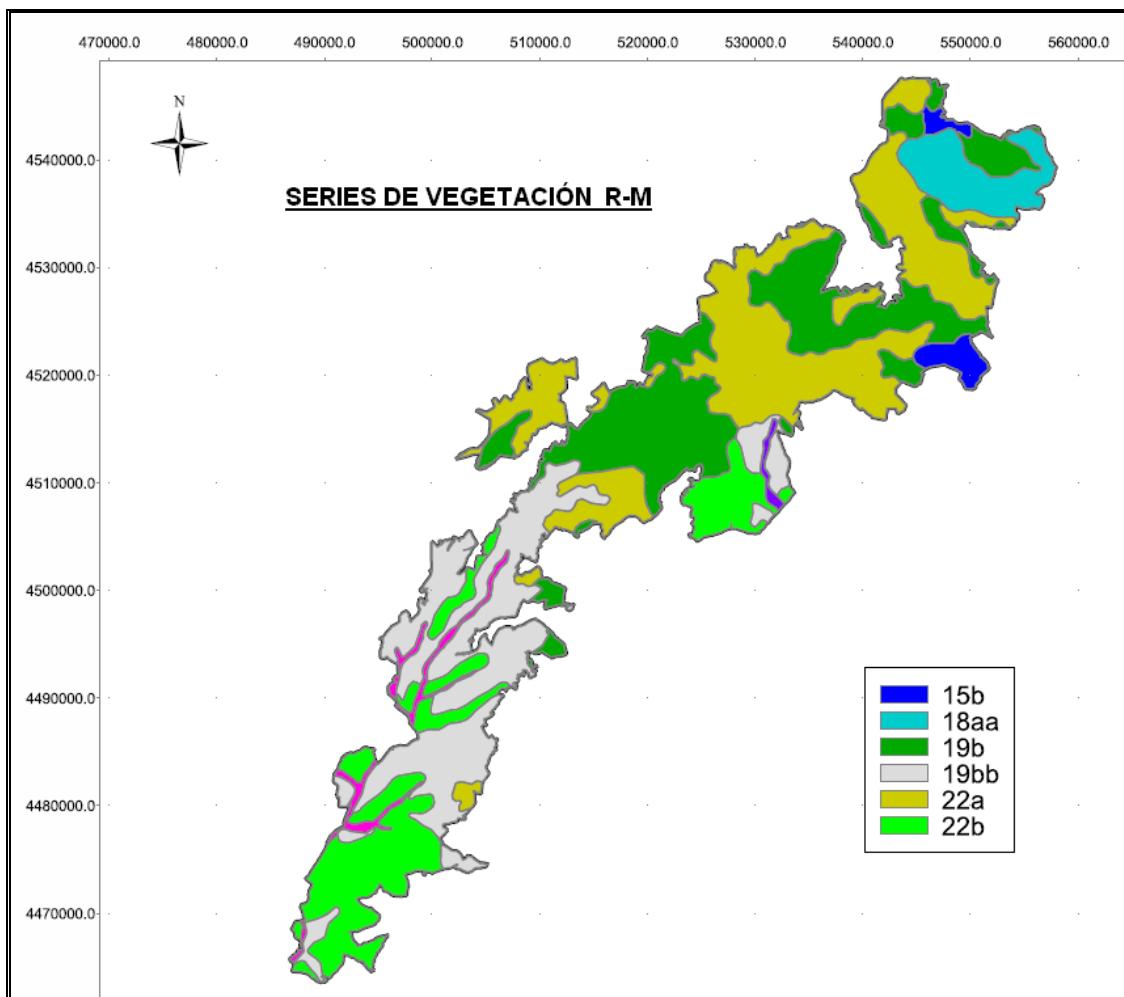


Figura 20. Mapa de Series de Vegetación y Faciaciones de Rivas Martínez.

Serie	Definición de la serie	Faciación
15b	Serie supramediterránea maestrazcense y celtibérico-alcarreña de <i>Juniperus thurifera</i> o sabina albar (<i>Junipereto hemisphaericothuriferae sigmetum</i>). VP, sabinares albares.	
18aa	Serie supramediterránea carpetano-iberico-alcarreña subhumeda silicícola de <i>Quercus pyrenaica</i> o roble melojo (<i>Luzulo forsteri-Querceto pyrenaicae sigmetum</i>). VP, robledales de melojos.	Faciación seca o de quejigos.
19b	Serie supra-mesomediterránea castellano-alcarreño-manchega basofílica de <i>Quercus faginea</i> o quejigo (<i>Cephalanthero longifoliae-Querceto fagineae sigmetum</i>). VP, quejigares	Faciación típica o supramediterránea
19bb	Serie supra-mesomediterránea castellano-alcarreño-manchega basofílica de <i>Quercus faginea</i> o quejigo (<i>Cephalanthero longifoliae-Querceto fagineae sigmetum</i>). VP, quejigares.	Faciación de <i>Quercus coccifera</i> o mesomediterránea.
22a	Serie supramediterránea castellano- maestrazgo-manchega basofílica de <i>Quercus rotundifolia</i> o encina (<i>Junipero thuriferae-Querceto rotundito liae sigmetum</i>). VP, encinares.	Faciación típica
22b	Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basofílica de <i>Quercus rotundifolia</i> o encina (<i>Bupleuro rigidii- Querceto rotundifoliae sigmetum</i>). VP, encinares.	

La vegetación actual es el resultado de la influencia de tres factores: clima, incidencia humana y sustrato geológico-geomorfológico.

El clima en la zona de estudio presenta variaciones poco significativas, a efectos de desarrollo de la vegetación.

“Vertientes del Tajuña”

Descripción de la comarca

La incidencia humana secular también ha respondido a una estrategia uniforme. Allá donde se presentan condiciones de fertilidad y ausencia de pendiente el arado ha sido inmisericorde y actualmente son objeto de cultivo agrícola. Donde la actividad agrícola no ha sido posible, bien por pendiente bien por pobreza de suelo, la vegetación espontánea se ha cortado a hecho en turno de 15 o 20 años para la obtención de leñas. Y donde la intensidad de las cortas ha terminado con las especies arbóreas, el pobre matorral ha sido eliminado periódicamente mediante la acción del fuego para favorecer el ramoneo del ganado. Excepción a este patrón de incidencia humana son los pinares de pino resinero, *Pinus pinaster*, única especie favorecida por el hombre, si bien solo durante el siglo XX, para la obtención de resina.

El sustrato geológico, como ya se ha indicado, es predominantemente calizo, Cenozoico, excepto el extremo norte, términos municipales del Anguita y Alcolea del Pinar, en los que es silíceo, Paleozoico, con afloramiento de areniscas del Bund, Mesozoico.

El sustrato orográfico o geomorfológico de la zona caliza ya hemos indicado que está configurado por la predominancia de páramos interrumpidos por angostos valles fluviales. En el extremo norte silíceo el relieve lo generan residuos orográficos derivados de la Sierra de Selas o Aragónccillo.

A tenor de las consideraciones anteriores es conveniente describir la vegetación en base a una división en 2 ámbitos geológicos: calizo y silíceo. Y a su vez el ámbito calizo en tres unidades geomorfológicas: páramos, laderas de valle y fondos de valle.

SUSTRADOS CALIZOS - PÁRAMOS

Las zonas con sustrato terroso de cierta profundidad porque son zonas sedimentarias, son objeto de **cultivo agrícola**.

Sobre las zonas que carecen de un sustrato terroso de cierta profundidad porque son zonas erosivas permanecen **bosques de quercíneas: encina y quejigo**. El hombre secularmente los ha cortado a hecho para el aprovechamiento de leñas. Por ello actualmente nos encontramos con que son montes bajos, formados por matas de las que brotan numerosos chiriales. Como los suelos son pobres apenas hay desarrollo de matorral, por lo que no hay continuidad de combustibles entre matas. Entre matas nos encontramos con desarrollos paupérrimos de tomillares y otras formaciones de labiadas. En general son formaciones vegetales de baja combustibilidad si los espacios entre matas son grandes, es decir, fracciones de cabida cubierta iguales o inferiores al 50%. Combustibilidad media para fracciones de cabida cubierta comprendidas entre el 50% y el 75%, y combustibilidad alta para fracciones de cabida cubierta superiores.

"Vertientes del Tajuña"

Descripción de la comarca

Lógicamente hay excepciones a este patrón general de distribución de vegetación en los páramos. Así con reducida extensión superficial, y donde los suelos son aún más pobres, nos encontramos con sabinares albares, *Juniperus sabina*, incluso formaciones de matorral pulvinular, donde los suelos son todavía más esqueléticos. Se trata de dos formaciones de combustibilidad muy baja.

También se aprecian rodales de escasa extensión que pueden conceptuarse como enebrales, por la abundancia de *Juniperus communis*, *Juniperus oxycedrus* y *Juniperus phoenicea*. Y también a modo de rareza citamos un pinar de *Pinus nigra* en Torrecuadradilla, al sur del embalse de la Tejera, también de reducida extensión muy probablemente superviviente a la presión humana por ubicarse en una zona apartada de difícil acceso, y probablemente sobre suelos con mayor fertilidad que la media.

SUSTRADOS CALIZOS – FONDOS DE VALLE

En los fondos de valle predominan las terrazas fluviales que son mayoritariamente objeto de cultivo agrícola.

Asociadas a los cauces fluviales encontramos choperas, *Populus nigra*, alamedas, *Populus alba* y saucedas, con reducida extensión superficial

SUSTRADOS CALIZOS – LADERAS DE LOS VALLES

Configuran los rodales más heterogéneos debido a su heterogeneidad geológica y geomorfológica. En estos casos el sustrato geológico está formado por el afloramiento de los múltiples estratos que han sido intersectados por la incisión fluvial. En general los suelos son mejores que los de los páramos, por lo que en las laderas el desarrollo de vegetación es mayor. La actuación antrópica en estas laderas responde al patrón general: Aprovechamiento agrícola donde es posible en función de la pendiente, normalmente olivares, hoy en su mayoría abandonados. E intensas cortas sobre la vegetación espontánea para producción de leñas. De forma que actualmente nos encontramos con las siguientes formaciones vegetales.

- **Olivares abandonados.** Normalmente presentan intenso desarrollo de aliaga y romero, con evolución hacia encinares. Su combustibilidad aumenta cuanto mayor es el lapso de tiempo transcurrido desde el abandono.
- **Aliagares.** Se desarrollan sobre suelos más pobres, mayores pendientes y orientaciones de mayor insolación. Son las zonas sobre las que la actuación humana ha logrado la erradicación de la cubierta forestal; muy probablemente a base de

“Vertientes del Tajuña”

Descripción de la comarca

fuego repetido para favorecer el aprovechamiento de pastos. Actualmente son formaciones de elevada combustibilidad.

- **Encinares y quejigares.** También montes bajos por aprovechamiento secular a hecho para producción de leñas. A diferencia de los ubicados en páramos, se presentan con mayores densidades y en el espacio entre matas se desarrolla matorral, como aliaga, romero incluso brizales de encina. Su combustibilidad es superior a la de los encinares y quejigares ubicados en los páramos.
- **Matorral gipsófilo.** Se desarrolla en las zonas en las que afloran estratos ricos en yesos. La vegetación gipsófila presenta muy reducido desarrollo por lo que su combustibilidad es muy baja.
- **Pinares de pino carrasco.** Se trata de un vestigio de un tipo de vegetación mucho más sensible a la incidencia humana por la imposibilidad de rebrote de los pinos tras las cortas. Otrora habría más pinares en La Alcarria, pero la actividad degradativa del hombre los ha reducido enormemente. En la provincia quedan pocas manifestaciones espontáneas de pino carrasco, entre las que podemos citar los pinares de Valdeconcha, Auñón-Alocén, Sayatón-Pastrana, y poco más. Y dentro de la comarca en estudio Romanones – Irueste y Fuentelviejo – Moratilla.
 - El monte de Romanones – Irueste es de propiedad municipal y está declarado de U.P. La declaración de U.P. a finales del siglo XIX, ha modificado su estructura dasonómica. Actualmente presenta la apariencia de latízal alto, con pies ahilados de elevada talla. Estructura poco estable por la susceptibilidad de derribos por vientos. También se observa profuso desarrollo de encina y quejigo bajo el dosel arbóreo del pinar. Configura uno de los tipos de vegetación con mayor combustibilidad de la zona de estudio. Además, por su rareza o singularidad, representa una de las formaciones que en mayor medida se ha de defender frente al fuego.
 - En la ladera de enfrente, solana, se está produciendo una lenta regeneración de pino carrasco sobre un aliagar, de semilla, muy probablemente proveniente del pinar descrito ubicado en la umbría.
- **Re poblaciones de pinar en estado de latízal.** En la zona en estudio hay cinco. Cuatro se ubican sobre montes gestionados por la JCCM, bien bajo la figura de montes de U.P. bien bajo la figura de consorcios. De norte a sur son: núcleo de Solanillos del Extremo – Olmeda del Extremo – Valderrebollo – Barriopedro – Cifuentes, Horche, Armuña-Romanones y Tendilla. Todas ellas son de pino carrasco,

“Vertientes del Tajuña”

Descripción de la comarca

menos importantes rodales del núcleo de Solanillos que fueron plantados con pino nigra variedad austriaca.

La quinta es la de Renera, constituida sobre un convenio, actualmente rescindido. Es de la misma época que las de Solanillos – Cifuentes.

La combustibilidad de estas repoblaciones es elevada.

- **Re poblaciones recientes.** Normalmente presentan abundante desarrollo de matorral, por lo que a efectos de propagación del fuego es más apropiado considerarlas como matorral.

SOBRE SUSTRATOS SILÍCEOS

Sobre arenas del Bund. nos encontramos con pinares de pino rodeno o resinero o rebollares. Y sobre sustratos más antiguos, paleozoicos, estepares.

En resumen, los tipos de vegetación con que nos encontramos en función de litofacies y geomorfología son los siguientes:

En los páramos calizos, unidad geomorfológica dominante en la comarca en estudio:

- Cultivo agrícola
- Quejigares normalmente con fcc=<50%
- Encinares, normalmente con fcc=<50%
- Sabinares albares y matorrales pulvinulares, con reducida extensión total, en zonas de pobreza edáfica.
- Enebrales de *J. communis*, *J. oxycedrus* y *J. phoenicea*.
- Un pinar de *Pinus nigra*.

En los fondos de valle:

- Cultivo agrícola
- Choperas, alamedas y saucedas

En las laderas de los valles fluviales que intersectan los páramos calizos:

- Quejigares y encinares, montes bajos, con fcc normalmente elevada.
- Olivares abandonados, ocasionalmente en cultivo.
- Aliagares
- Matorral gipsófilo

“Vertientes del Tajuña”

Descripción de la comarca

- Pinares naturales de pino carrasco
- Repoblaciones de pinos en estado de latízal
- Repoblaciones de pinos en estado de regenerado y monte bravo.

Sobre areniscas del Bund

- Pinares de pino resinero
- Rebollares

Sobre pizarras o cuarcitas pizarrosas

- Estepares

Conforme al 3er Inventario Forestal Nacional, la distribución superficial en ha de los tipos de vegetación en función de la combustibilidad de mayor a menor es la siguiente (entendiendo por combustibilidad la facilidad con que cada tipo de vegetación propaga el fuego):

TIPO DE VEGETACION	HA	HA TOTALES	DE MAYOR A MENOR COMBUSTIBILIDAD
Matorral	12.645	17.250	Muy elevada
Enebro común	617		
Sabina Negra	243		
Enebro oxycedrus	875		
Repoblaciones de pinar en estado de monte bravo o latízal	1.979		
Pino carrasco natural	891		
Encina FCC > 50%	14.878	18.832	Elevada
Pino pinaster	2.719		
Pino nigra	1.235		
Encina FCC <= 50%	11.881		
Quejigo	23.620	37.233	Media
Rebollo	947		
Encina FCC <= 50%	785		
Choperas	915		
Salix	8	3397	Baja
Sabina albar	2.426		
Populus alba	30		
Nogales	13		
Olomo	5	50.051	Nula
Agrícola	48.599		
Artificial	1.155		
Agua	297		
TOTAL	126.763		

Tabla 5. Distribución según el 3 INF y grado de combustibilidad

2.4.2. FAUNA

La zona de estudio es un lugar privilegiado para la fauna. La heterogeneidad de hábitats la variedad de formaciones florísticas y la elevada disposición de recursos tróficos consigue que se mantenga una importantísima variedad de especies animales, donde conviven muchas especies de vertebrados y un sinfín de invertebrados, de las que muchas gozan de alguna figura de protección incluyendo alguna especie en peligro de extinción como el Águila perdicera (*Hiraaetus fasciatus*).

La importancia faunística de la zona de estudio se corresponde con la diversidad de grandes mamíferos para la actividad cinegética, como pueden ser:

- El ciervo (*Cervus Elaphus*) que abunda en la zona norte (Anguita y Alcolea del Pinar).
- Y repartidos por toda la zona de estudio son muy abundantes tanto el corzo (*Capreolus capreolus*) y el jabalí (*Sus Scrofa*).

Además de estos grandes mamíferos hay que tener en cuenta las especies de rapaces que habitan los límites de la zona de estudio, como pueden ser:

- Águila perdicera (*Hiraaetus fasciatus*)
- Águila Imperial (*Aquila Adalberti*), que tiene un área de dispersión en la parte más meridional del límite del plan, en municipios como Loranca de Tajuña, Escariche, Fuentenovilla, Hontoba o Mondejar.

2.4.3. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ÁREAS SENSIBLES (RÉGIMEN DE PROTECCIÓN).

Según la **Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza**. Y en relación a su título III, donde clasifica los posibles espacios naturales de Castilla la Mancha, en el ámbito territorial del presente Plan de Defensa Contra Incendios Forestales no se ubica en la actualidad ningún espacio natural protegido integral.

En la ZAR "Vertientes del Tajuña" hay determinadas zonas catalogadas y protegidas por diversas figuras de protección debido a sus importantes funciones ecológicas:

“Vertientes del Tajuña”

Descripción de la comarca

NOMBRE	LIC	ZEPA	SUPERFICIE (ha) dentro de la ZAR
Parameras de Maranchón, Hoz del Mesa y Aragoncillo	X	X	1.004
Alto Tajo		X	885
Rebollar del Navalpotro	X		1.059
Cueva de la Canaleja	X		163
Valle del Tajuña en Torrecuadrada	X	X	2.824
Quejigares de Barriopedro y Brihuega	X		4.380
Riberas de Valfermoso de Tajuña	X		107
Laderas yesosas de Tendilla	X		259
			8.795

Tabla 6. ZEPAs y LICs

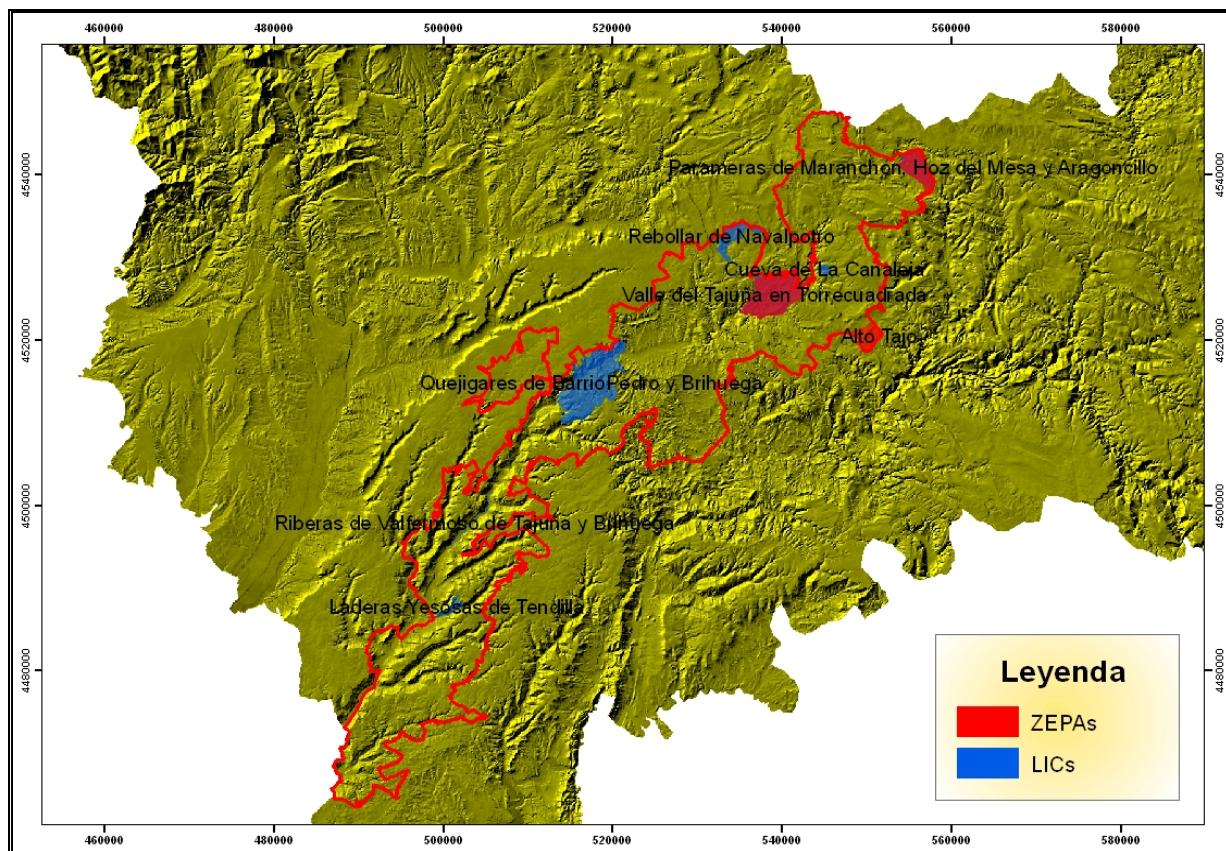


Figura 21. Distribución general de ZEPAs y LICs

En la zona de estudio existen varias figuras de protección, que pasamos a enumerar según su categoría:

Microrreserva

En Castilla-La Mancha existen actualmente 44 microrreservas, de las tan solo una se encuentran en la zona de estudio, es la siguiente: **Cueva de la Canaleja**

La Cueva de la Canaleja además del Alto Tajo y El río Dulce también son zonas periféricas de protección.

2.5. MEDIO SOCIOECONÓMICO

2.5.1. DEMOGRAFÍA. SECTORES ECONÓMICOS

Los incendios forestales son un problema del medio rural que aunque muy condicionado por los factores naturales salvo en muy contadas situaciones (incendios producidos por rayos), tienen indudablemente una alta participación humana, por lo que no se puede realizar una buena labor de planificación sin tener en cuenta los condicionantes que introduce la población residente en la zona afectada.

Además de un estudio poblacional, que implica conocer el número de habitantes de los núcleos afectados, su evolución en el tiempo y su situación laboral y cultural, se realiza una evaluación económica que nos permite conocer cuáles son las principales fuentes de ingresos en la comarca y conocer así la situación de los distintos sectores económicos.

La densidad de habitantes por kilómetro cuadrado en la provincia de Guadalajara es de 19,54 hab./km². La población total en la zona de estudio que comprende 81 términos municipales y cuenta con 19340 habitantes (entre 8 y 9 hab./km²), cifra que representa el 8,34 % de la población total de la provincia de Guadalajara, según datos del Instituto Nacional de Estadística.

Los términos con mayor densidad de población son Mondéjar, Trijueque y Horche y los que menos son Pajares Torrecuadrada de los Valles y Val de San García.

La evolución de la población desde 1.900 al 2.000 pasó por un aumento de población hasta los años 40-50, a partir del cual el fenómeno de despoblación en todos los municipios fue progresivo, debido a la aparición de la industria en los grandes núcleos urbanos. Esto fue más patente sobre todo en los núcleos de menor población.

Existe en todos los municipios un claro envejecimiento de la población provocado por un fuerte éxodo rural y una disminución de la tasa de natalidad. La distribución desde el punto de vista del sexo es uniforme, superando ligeramente el número de varones al número de mujeres, menos en las últimas clases de edad donde sucede lo contrario, son más las mujeres que los varones.

Algo a tener muy en cuenta es la población estacional máxima, ya que el desplazamiento de gran cantidad de población procedente de los grandes núcleos urbanos a los núcleos rurales de la zona de estudio durante el verano produce un aumento en la población que puede llegar hasta el 300-400 %. Por lo que este gran aumento de población durante el estío debe tenerse muy en cuenta en la planificación ya que es una importante causa de incendios forestales, al

“Vertientes del Tajuña”

Descripción de la comarca

ser frecuentes las salidas al campo de la población aumentando así las situaciones de riesgo en la época más desfavorable, además que esta población urbana está menos familiarizada con las prevenciones a tener en cuenta para evitar los incendios forestales.

NOMBRE	SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIEI (Km ²)	POBLACION	DENSIDAD (hab./Km ²)
Abanades	3.568	35,68	83	2,33
Aguilar de Anguita	1.213	12,13	8	0,66
Alaminos	1.989	19,90	69	3,47
Alcolea del Pinar	2.453	24,53	293	11,94
Algora	4.650	46,50	108	2,32
Anguita	5758	57,58	122	2,12
Aranzueque	2.099	20,99	443	21,11
Archilla	480	4,80	41	8,54
Armuña de Tajuña	2.116	21,16	251	11,86
Atanzon	2.826	28,26	92	3,26
Balconete	2.287	22,87	98	4,29
Barriopedro	1.074	10,74	27	2,51
Brihuega	5.872	58,72	2168	36,92
Canredondo	6.375	63,76	103	1,62
Caspueñas	1.604	16,04	108	6,73
Castilmimbres	2.270	22,70	14	0,62
Cifuentes	4.084	40,84	1.565	38,32
Cogollor	840	8,41	34	4,04
Cortes de Tajuña	2.241	22,42	33	1,47
Despoblado de Anillares	88	0,88	0	0,00
Despoblado de Conchuela	643	6,43	0	0,00
El Sotillo	2.451	24,51	46	1,88
Escariche	2.908	29,08	204	7,02
Escopete	1.919	19,19	64	3,34
Esplegares	3.814	38,14	46	1,21
Fuentelviejo	1300	13,00	55	4,23
Fuentenovilla	3.724	37,24	246	6,61
Fuentes de la Alcarria	2.055	20,55	27	1,31
Gajanejos	2.514	25,14	63	2,51
Garbajosa	2.175	21,75	12	0,55
Gargoles de Arriba	1.552	15,52	138	8,89
Gualda	4.803	48,03	91	1,89
Hench	2.292	22,92	103	4,49
Hontanares	800	8,00	33	4,13
Hontoba	3.124	31,24	130	4,16
Horche	4.366	43,66	2.351	53,85
Hueva	3.242	32,43	134	4,13
Iniestola	1.037	10,37	17	1,64

NOMBRE	SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIEI (Km ²)	POBLACION	DENSIDAD (hab./Km ²)
Irueste	1.437	14,37	63	4,38
La Fuensaviñan	1.202	12,02	11	0,92
La Hortezuela de Ocen	2.015	20,15	73	3,62
Laranueva	1.956	19,56	26	1,33
Las Inviernas	3.398	33,98	89	2,62
Ledanca	2.921	29,21	63	2,16
Loranca de Tajuña	3.687	36,87	1.428	38,73
Lupiana	3.078	30,78	237	7,70
Luzaga	2.965	29,65	92	3,10
Malacuera	2.463	24,63	101	4,10
Masegoso de Tajuña	1.720	17,20	85	4,94
Mirabueno	2.027	20,27	91	4,49
Mondejar	4.911	49,12	2.665	54,26
Monte de El Villar	171	1,71	0	0,00
Moratilla de los Meleros	2.872	28,72	127	4,42
Muduex	2.198	21,98	123	5,59
Navalpotro	1.868	18,68	13	0,70
Olmeda del Extremo	1.656	16,56	22	1,33
Padilla del Ducado	1.435	14,35	11	0,77
Pajares	3.659	36,60	11	0,30
Pastrana	9.742	97,42	1.157	11,88
Peñalver	4.128	41,28	236	5,72
Renera	1.986	19,87	113	5,69
Romancos-Tomellosa	3.395	33,95	165	4,86
Romanones	2.975	29,75	129	4,34
Sacecorbo	5.326	53,26	107	2,01
Santa Maria del Espino	2.729	27,29	37	1,36
Solanillos del Extremo	3.502	35,02	118	3,37
Sotodosos	2.927	29,27	55	1,88
Tendilla	2.303	23,03	409	17,76
Torrecuadrada de los Valles	6.006	60,06	33	0,55
Torrecuadradilla	3.239	32,39	42	1,30
Torremocha del Campo	1.595	15,95	13	0,82
Tortonda	2.382	23,82	31	1,30
Trijueque	3.572	35,72	1.529	42,80
Val de San Garcia	2.493	24,93	6	0,24
Valdeavellano	2.416	24,16	101	4,18
Valderebollo	1.467	14,68	56	3,82
Valfermoso de Tajuña	3.043	30,43	72	2,37
Villaverde del Ducado	2.049	20,49	32	1,56
Villaviciosa de Tajuña	1.062	10,62	10	0,94
Yela	961	19,61	23	1,17
Yelamos de Arriba	1.804	18,04	115	6,38
	218.358	2.183,56	19.340	8,86

Tabla 7. ZEPAs y LICs

Actividad económica

La sociedad en la zona de estudio es eminentemente agraria, correspondiéndole a este sector los valores de representación más elevados. En líneas generales, los sectores económicos restantes tienen una importancia mucho menor, si bien el sector servicios se está viendo impulsado por el auge de la actividad turística en la zona, el turismo rural es un sector destacado. En cuanto a población activa, existe un predominio del sector servicios compartido con el sector agrario, siendo menos importante el sector industrial y la construcción.

El sector económico más importante es el sector servicios, con un 57,24% de trabajadores afiliados a la Seguridad Social. El resto de sectores, tienen una distribución uniforme en torno al 15% de afiliados.

	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios	Total
19001 - Abánades	5,8	0	13	4	22,8
19004 - Alaminos	3,1	1	1,8	4,4	10,3
19011 - Alcolea del Pinar	13	5,2	14,8	100,6	133,6
19017 - Algora	5,4	1,2	0,2	3	9,8
19032 - Anguita	6,8	2	10,6	9	28,4
19036 - Aranzueque	41,6	11	31,8	32,8	117,2
19041 - Armuña de Tajuña	6,6	0,2	4	14,2	25
19043 - Atanzón	9,6	0	0,2	14,2	24
19050 - Barriopedro	0	0	0	2	2
19053 - Brihuega	91,6	56	137,8	637	922,4
19064 - Canredondo	3,4	0,4	2,2	5,6	11,6
19074 - Caspueñas	1,4	0,8	4,6	7	13,8
19086 - Cifuentes	27,8	30,4	94,8	356,6	509,6
19091 - Cogollor	6,2	0,2	6	4,4	16,8
19111 - Escariche	15,6	2	2,6	12,2	32,4
19112 - Escopete	2,2	0	0,2	3,4	5,8
19114 - Esplegares	4,4	0	2	1,8	8,2
19123 - Fuentelviejo	5,8	1	0	9	15,8
19124 - Fuentenovilla	5,2	0,6	28,4	16,8	51
19125 - Gajanejos	5,2	0	1,4	1	7,6
19132 - Henche	1	0	0	5,6	6,6
19142 - Hontoba	8	0,8	13,6	30,2	52,6
19143 - Horche	23,4	105,2	83,8	240,2	452,6
19150 - Hueva	5,4	0	6,4	14,8	26,6
19153 - Iniéstola	1	0	0	1	2
19154 - Inviernas (Las)	6,8	0	1,2	2,8	10,8
19155 - Irueste	0,2	0	1	3,6	4,8
19159 - Ledanca	15,4	0	3,4	15,6	34,4
19160 - Loranca de Tajuña	8,2	31,4	33	49,2	121,8
19161 - Lupiana	9,4	15,2	8,4	12,8	45,8

	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios	Total
19162 - Luzaga	7	2,6	4,4	5,2	19,2
19172 - Masegoso de Tajuña	8	0	0	8,2	16,2
19186 - Mirabueno	10,6	0	1,2	17	28,8
19192 - Mondéjar	91,8	179,2	148	517,6	936,6
19194 - Moratilla de los Meleros	4,6	1	7,2	10	22,8
19196 - Muduex	14,8	0,8	3,6	8,6	27,8
19212 - Pastrana	11,6	5	69	151,2	236,8
19215 - Peñalver	11,6	0,2	13,8	12,4	38
19233 - Renera	0,4	0	1	6,8	8,2
19242 - Romanones	11,4	0	0	10,8	22,2
19244 - Sacecorbo	10,8	6	5,6	20,6	43
19258 - Solanillos del Extremo	5	2,4	0	7,6	15
19261 - Sotodosos	4	0	0	3	7
19266 - Tendilla	7,8	51,6	13	53,4	125,8
19278 - Torrecuadradilla	2	0	0	2,6	4,6
19282 - Torremocha del Campo	25,8	18,2	4,4	36,8	85,2
19286 - Tórtola de Henares	13,2	7	12,6	53,4	86,2
19290 - Trijueque	22,6	25	21,8	129	198,4
19299 - Valdeavellano	3,4	0	3	2	8,4
19306 - Valderrebollo	2,6	0,2	1,2	5,4	9,4
19308 - Valfermoso de Tajuña	3,8	1	0	1,2	6
19330 - Yélamos de Arriba	11,2	0	0,6	7,4	19,2
Vertientes del Tajuña	623,5	564,8	817,6	2685	4690,9

Tabla 8. Promedio del Número de trabajadores afiliados a la S. Social por sectores para los municipios que componen la Comarca de Vertientes del Tajuña, datos promediados del mes de diciembre entre 2007-2011. (Datos procedentes del Servicio de Estadística de Castilla la Mancha).

2.5.2. DISTRIBUCIÓN GENERAL DE LAS TIERRAS

Uso de las tierras

La amplia mayoría del territorio corresponde a uso forestal aproximadamente el 60 % de la superficie se considera monte, mientras que el restante es susceptible de ser cultivado 38%, (proviene de terrenos ganados a los espacios forestales en épocas en las que la presión demográfica era evidente), siendo la parte de terreno improductivo o baldío casi despreciable. Tras la pérdida de población que se viene produciendo desde la década de los cuarenta y que se acentuó en los sesenta, gran parte de los espacios ganados al monte, al ser abandonados, se están volviendo nuevamente forestales.

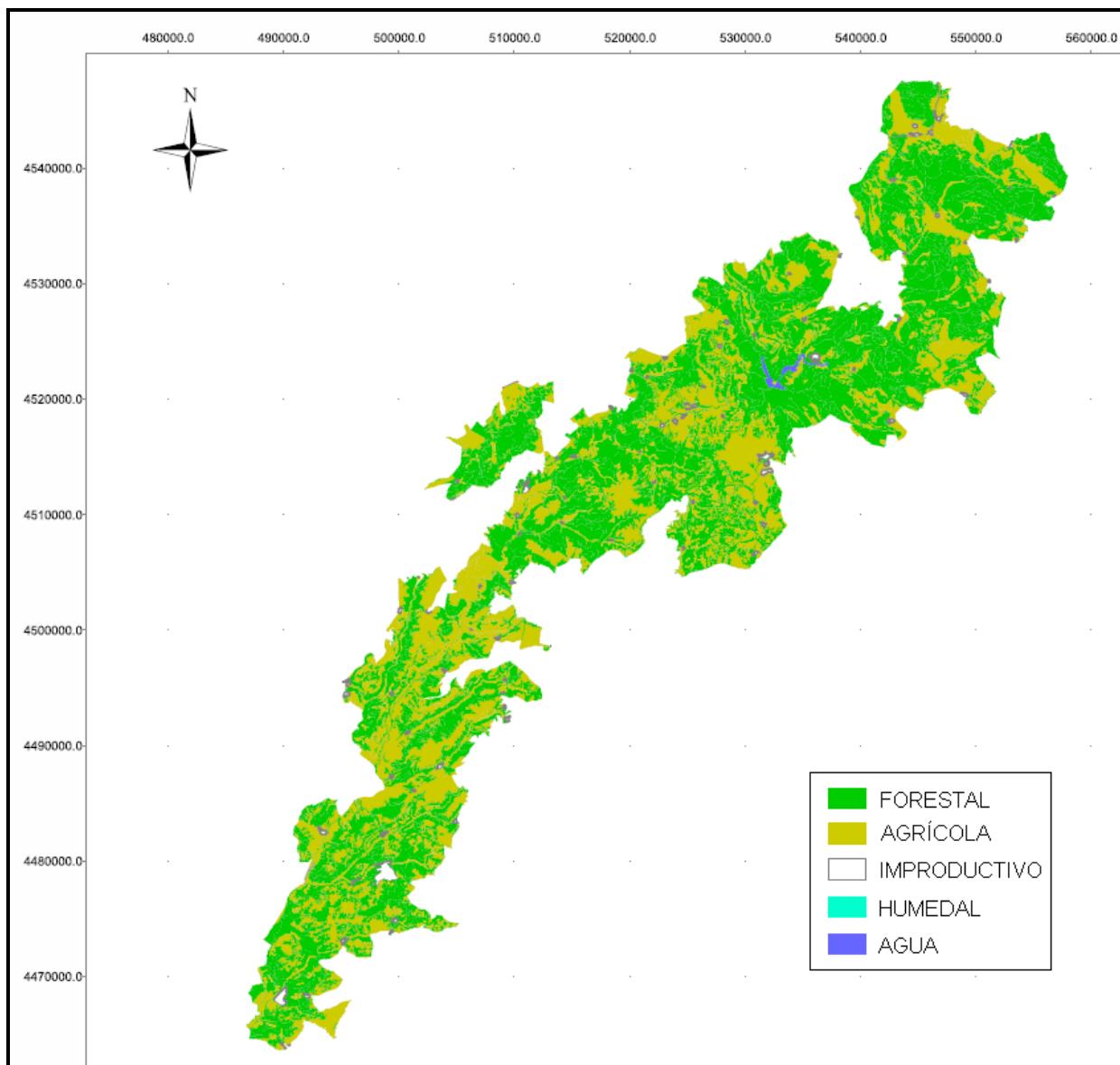


Figura 22. Distribución de los usos de suelo. Fuente: 3IFN

Gran parte de los espacios cultivados están situados en las proximidades de los núcleos de población, al pie de los valles, por lo general pequeños, que los cursos de agua han abierto. Del total de superficie cultivada, la mitad aproximadamente representan los cultivos herbáceos, destacando los cereales tradicionales trigo y cebada.

2.5.3. RÉGIMEN DE PROPIEDAD DE LOS MONTES

En lo referente a la propiedad de los montes, se puede observar en la siguiente imagen, como al igual que en el resto de la provincia, la mayor parte del territorio es privado.

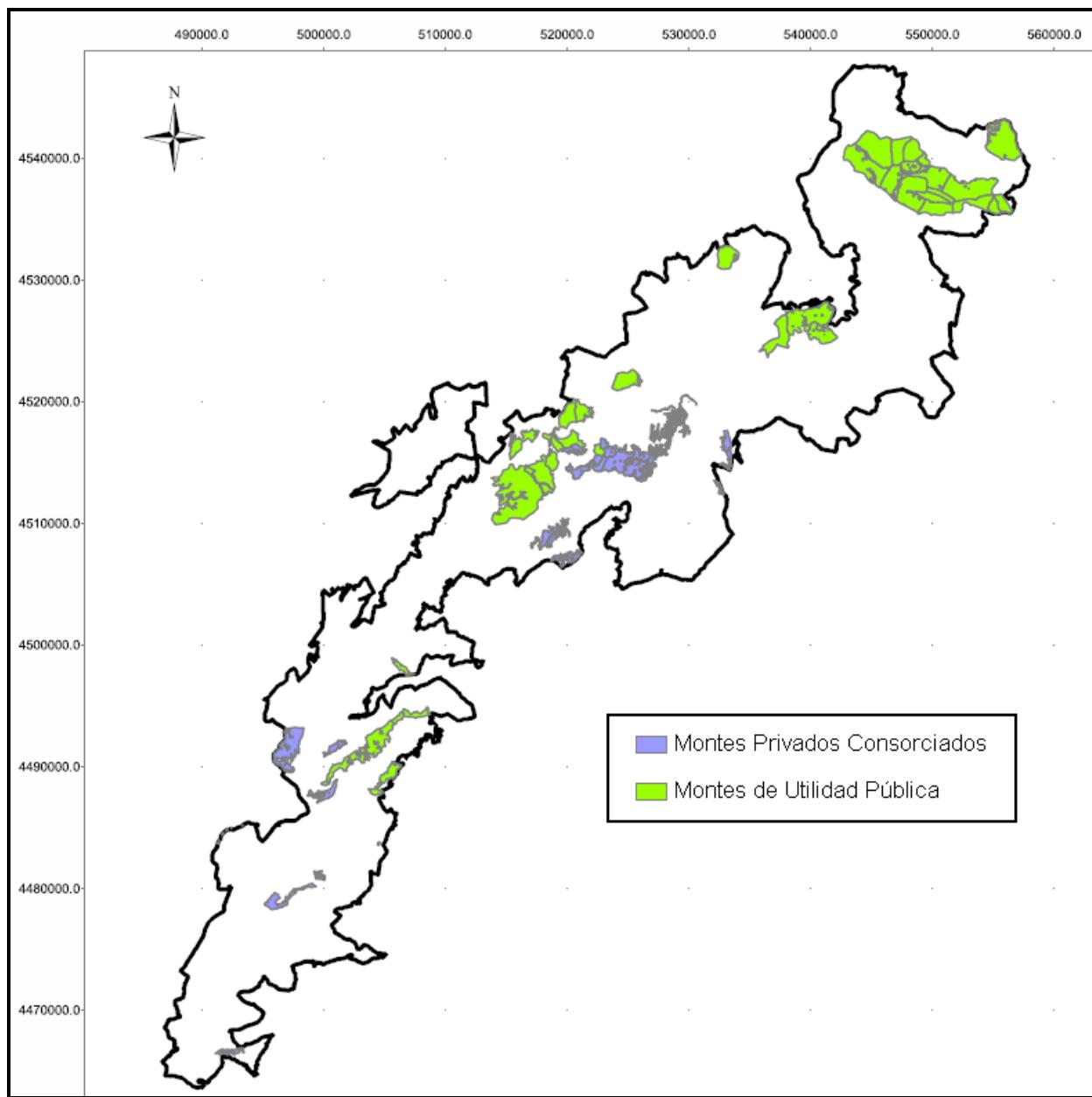


Figura 23. Montes Privados Consorciados - Montes de Utilidad Pública. *Fuente: Cartografía de JCCM*

En la siguiente tabla se observan los datos de los Montes de Utilidad Pública.

Nº MONTE	TÉRMINO MUNICIPAL	NOMBRE	PROPIEDAD	SUPERFICIE (ha)
220	Romanones	Velasco, Valdecanalejas y Cerrada	Ayuntamiento	586,68
222	Tendilla	San Ginés y Valdevacas	Ayuntamiento	144,90
225	Anguita	Marojal y Dehesilla Vieja de Ratilla	Ayuntamiento	685,36
238	Anguita	Pinar	Ayuntamiento	591,02
242	Iniestola	Pinar	Ayuntamiento	616,51
247	Torremocha del Campo	Dehesa de La Poveda	Ayuntamiento	247,72
253	Masegoso de Tajuña	Las Narras	Ayuntamiento	249,03
255	Yebes	El Rebollar	Ayuntamiento	238,06
286	Alcolea del Pinar	El pinar y Dehesa Boyal	Ayuntamiento	540,76
287	Alcolea del Pinar	Praejón y Mirón	Ayuntamiento	570,01
288	Alcolea del Pinar	El Pinar	Ayuntamiento	232,15
289	Luzaga	El Pinar	Ayuntamiento	868,60
290	Anguita	Dehesa Boyal y Pinar	Ayuntamiento	222,84
291	Anguita	Dehesa El Lomillo	Ayuntamiento	232,91
292	Anguita	Sierra del Gallubar y Vigorra, Los Milagros, Vallejo del Cabrero y las Ocecillas	Ayuntamiento	149,44
294	Anguita	El Pinar	Ayuntamiento	397,13
295	Hortezuela de Océn	Dehesilla de Océn y Umbría	Ayuntamiento	341,68
311	Romanones	Cruz Pinar y Encina de la Iglesia	Ayuntamiento	65,55
315	Tendilla	Perímetro de Tendilla	JCCM	36,73
318	Barriopedro	Baldíos del Común de Vecinos	Ayuntamiento	25,27
319	Barriopedro	Umbría y Otro	Ayuntamiento	160,89
335	Cifuentes	Riberas del Río Tajuña	JCCM	11,64
336	Las Inviernas	Riberas del Río Tajuña	JCCM	4,23
39	Brihuega	Valdemanrique	Ayuntamiento	91,88
40	Barriopedro	Dehesa de Corralejo	Ayuntamiento	61,31
41	Barriopedro	El Tallar	Ayuntamiento	113,29
42	Brihuega	Monte Menor	Ayuntamiento	1681,54
43	Brihuega	Reyerta Chica	Ayuntamiento	32,52
46	Irueste	Quintanar	Ayuntamiento	130,67
50	Valderrebollo	Barrancos	Ayuntamiento	161,73
51	Valderrebollo	Fresneras	Ayuntamiento	170,83
52	Valderrebollo	Las Hoyas	Ayuntamiento	60,39
53	Brihuega	Choza	Ayuntamiento	201,32
54	Brihuega	Riada	Ayuntamiento	14,17
55	Yebes	Val de Huertas y Cobatillas	Ayuntamiento	207,41
61	Cifuentes	Dehesa Boyal	Ayuntamiento	312,31
71	Torremocha del Campo	Dehesa de los Hoyos	Ayuntamiento	235,03
72	Torremocha del Campo	Lastrilla y Enebrales	Ayuntamiento	609,31
74	Torremocha del Campo	Majada Verde y Tejedal	Ayuntamiento	307,47

Tabla 8. Montes de Utilidad Pública.

2.5.4. PROBLEMAS SOCIOECONÓMICOS RELACIONADOS CON LOS IIFF

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.

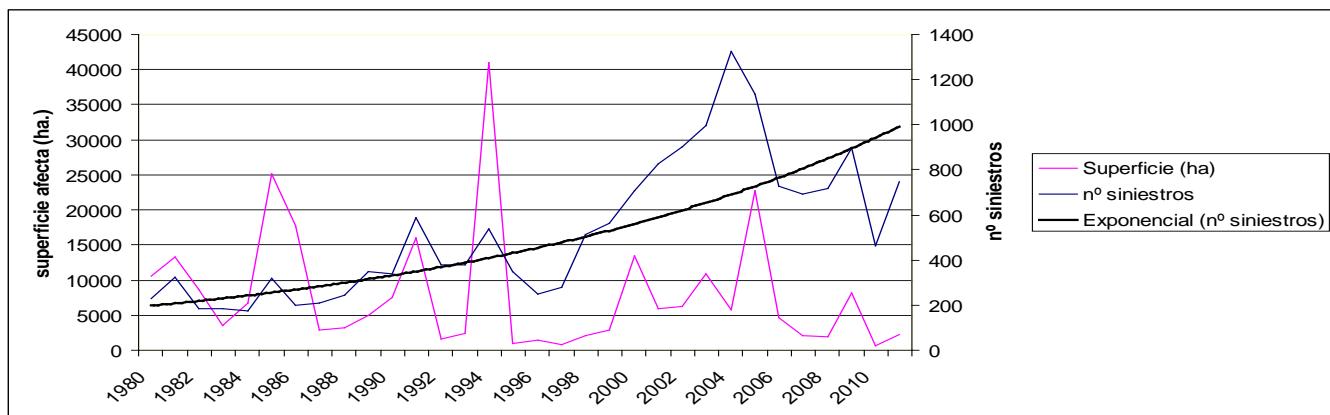


Gráfico 7. Evolución del nº de incendios y superficie afectada (1980-2011)

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.

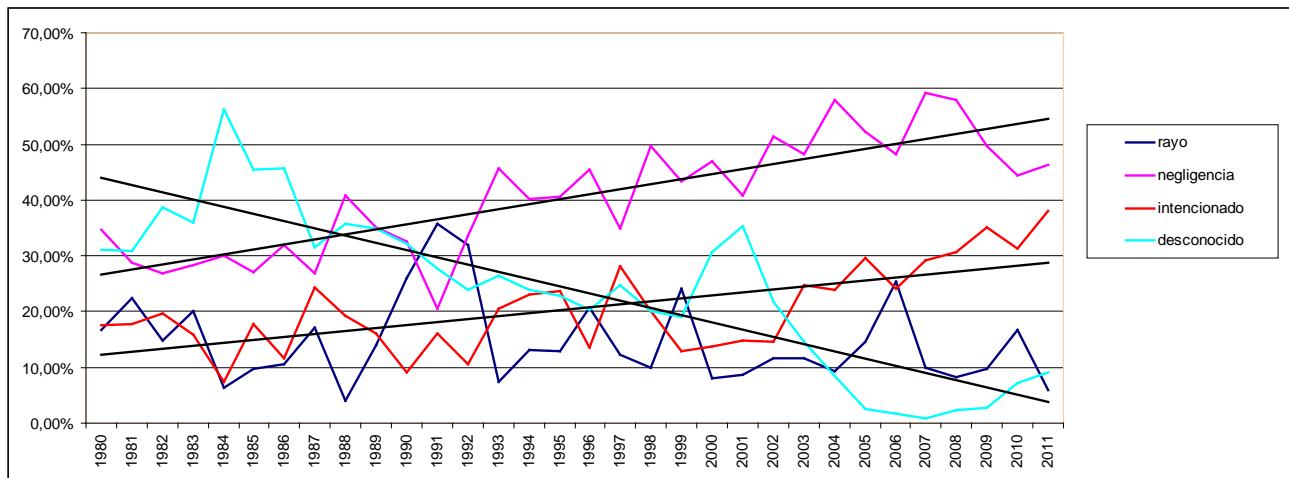


Gráfico 8. Peso en % y su evolución de las diferentes causas de incendios forestales . Fuente Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (JCCM)

De los datos anteriores, se observa una tendencia creciente tanto en las causas por negligencia como en causas intencionadas, esta tendencia alcista 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 desconocida 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 él.

Hay que destacar que entre las dos causas de origen antrópico, negligencia e intencionado, está 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 (rastrojos, 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.

3. DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PELIGRO DE INCENDIOS.

La definición de las siete Zonas de Alto Riesgo (ZAR) de Incendio Forestal de la provincia de Guadalajara: Alto Tajo, Parameras del Noreste de Guadalajara y Sierra de Caldereros, Sierra de Altomira, Sierra Norte, Sierruela, Vertiente del Henares y Vertientes del Tajuña, que contiene el Plan Especial de Emergencias por Incendios Forestales de Castilla-La Mancha, se basa en un estudio regional previo, realizado al efecto por la Universidad de Castilla La Mancha para la Consejería de Agricultura de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, que concreta a nivel provincial, la necesidad de realizar una evaluación más exhaustiva del riesgo para cada zona o comarca que permita definir los Planes de Defensa Contra Incendios Forestales de cada una de ellas.

Los pasos principales seguidos para elaborar las ZAR han sido:

- Estimación del riesgo de incendio forestal en Castilla-La Mancha.
- Análisis del riesgo de incendio forestal en cada polígono del SIGPAC 2009 y 2008.
- Análisis del tipo de vegetación existente y de su continuidad (IFN3 y PNOA 2006 50cm).
- Agrupación de polígonos SIGPAC con alto riesgo en zonas homogéneas.

El impacto que en general causan los desastres ha sido un tema tratado en los últimos años en un amplio número de publicaciones desarrolladas por diversas disciplinas que han conceptualizado sus componentes en forma diferente, aunque en la mayoría de los casos de una manera similar. En este sentido y en relación a los incendios forestales, conviene definir los conceptos que vamos a manejar.

Los indicadores son por definición elementos o características cuantitativas que facilitan la valoración cualitativa de diferentes aspectos de la realidad que definen. Son las expresiones medibles que permiten concretar las acciones necesarias para la consecución de determinados objetivos. Son pues, instrumentos que hacen posible la planificación de iniciativas o acciones, permiten medir cambios de la situación a lo largo del tiempo y por lo tanto evaluar estas y reorientar los planteamientos iniciales.

Los sistemas de evaluación del riesgo o peligro de incendios forestales, son herramientas muy útiles para la planificación de los planes de prevención de incendios. Estos sistemas de evaluación se componen de índices, cada uno de los cuales es un indicador de la contribución de un factor determinado a la probabilidad de ocurrencia del incendio.

Esencial para este plan es el estudio del medio en relación a los incendios forestales. Aquí se analizará el riesgo, el peligro, la causalidad, y la vulnerabilidad del medio o daño potencial que pueda sufrir por incendio forestal, las particularidades del medio que dificulten las tareas de extinción, y los factores que motivan todos y cada uno de éstos. En definitiva, se trata de dictar una diagnosis del medio, en lo que a incendios forestales concierne.

En base a las conclusiones emitidas aquí se establecerán las medidas para solucionar y mitigar los efectos del fenómeno de los incendios forestales.

Es importante establecer la diferencia entre riesgo y peligro. Así, mientras se entiende que el "riesgo" es la contingencia de un suceso, es decir, la probabilidad de ocurrencia. "peligro" se entiende como la evaluación de las causas del fenómeno suceso en cuestión.

3.1. RECOPILACIÓN CARTOGRÁFICA

En primer lugar, se ha realizado la recopilación cartográfica de la zona. Esta cartografía es necesaria como base para la elaboración de los diferentes índices, así como para el estudio completo del medio físico.

Dicha recopilación se resume en la siguiente tabla:

CARTOGRAFIA		
CATEGORIA	NOMBRE	DESCRIPCION
1_GENERAL	Limite	Capa de la linde o frontera de la Z.A.R en estudio.
	Orto	Fotografía aérea de la zona.
	Topográfico	Mapa topográfico a escala 1:200.000.
	MDT	Representación de los valores de altitud del terreno, resolución 25m.
	PDT	Representación de los valores de pendiente del terreno, resolución 25m.
	ORI	Representación de la exposición a umbría o solana del terreno, resolución 25m.
	Sombreado	Representación del relieve del terreno, resolución 25m.
	Sombra100_100	Representación del relieve del terreno, resolución 100m.
2_ADMINISTRATIVO	Comaut	Límite de la comunidad autónoma.
	mtn25	Cuadrículas de las hojas del 1:25000.
	muni	Límite de los municipios de la zona.
	m_up	Capa de los Montes de Utilidad Pública existentes en la zona.
	pol	Polygonos del Parcelario del SIGPAC en la zona.
	provin	Límite de la provincia.
3_NATURAL	sigpac	Parcelas del Parcelario del SIGPAC en la zona.
	viaspecu	Capa de las vías pecuarias existentes en la zona.

CARTOGRAFIA		
CATEGORIA	NOMBRE	DESCRIPCION
3_INFRAESTRUCTURAS	aero	Capa de los Aerogeneradores existentes en la zona.
	areas_recre	Capa de las áreas recreativas existentes en la zona.
	cercados	Capa de los cercados de fincas existentes en la zona.
	edifica	Capa de edificaciones existentes en la zona.
	ferroc	Trazado de las líneas ferroviarias existentes en la zona.
	industrias_pel	Capa de las industrias peligrosas existentes en la zona.
	lelect	Trazado de las líneas eléctricas existentes en la zona.
	pobla	Capa de las poblaciones existentes en la zona.
	subest	Capa de las subestaciones eléctricas existentes en la zona.
	vertederos	Capa de vertederos existentes en la zona.
4_MEDIO NATURAL	vias	Trazado de carreteras, pistas, caminos y sendas existentes en la zona.
	embalses	Capa de los embalses de agua existentes.
	hidrografía	Capa de los ríos, arroyos y otros tipos de cauces.
	lagunas	Capa de las lagunas existentes.
	modcomb_rth	Capa de los modelos de combustible de la vegetación según Rothermel.
	modcomb_uco	Capa de los modelos de combustible de la vegetación según sistema UCO.
5 FIGURAS DE PROTECCION	veget	Capa de la vegetación existente en la zona.
	areas_nido	Capa de las áreas de nidificación de aves.
	enp	Capa de los límites de los Espacios naturales protegidos en CLM.
	ibas	Capa de los límites de zonas de importancia para las aves en CLM.
	lic	Capa de los Lugares de interés comunitario de CLM.
	zepa	Capa de las zonas de especial protección para las aves de CLM.
	zpp	Capa de los límites de las zonas periféricas de protección.

Tabla 9. Cartografía Base

3.2. RIESGO Y PELIGRO EN EL ESPACIO

Los índices espaciales, que veremos en este punto, nos ayudarán en la toma de decisiones indicándonos los lugares o ubicación de las zonas cuyas características nos pueden ayudar o perjudicar en la extinción de un incendio forestal.

Estos índices son principalmente dos: la prioridad de defensa y la dificultad de extinción, ambos compuestos por diversas variables que veremos a continuación.

ÍNDICE	VARIABLES
PRIORIDAD DE DEFENSA	RIESGO HISTÓRICO
	RIESGO POTENCIAL
	PELIGRO
	VULNERABILIDAD
DIFICULTAD DE EXTINCIÓN	ACCESIBILIDAD
	PENETRABILIDAD
	APERTURA DE LINEAS DE DEFENSA
ANALISIS DE EXTINCIÓN	EFICACIA DE MEDIOS AÉREOS
	CONTINUIDAD DE LA MASA
	CAPACIDAD DE EXTINCIÓN

Tabla 10. Índices Espaciales

Por un lado se estudiará la probabilidad de ocurrencia de un incendio forestal, y por otro lado su comportamiento, una vez iniciado.

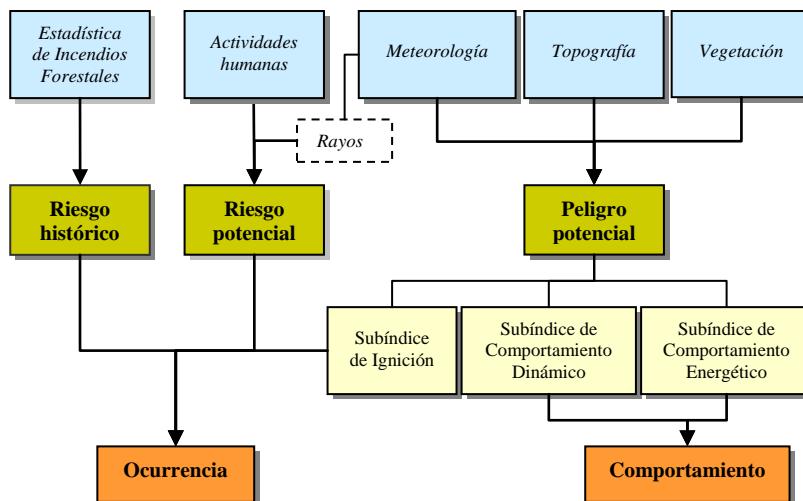


Figura 24. Desarrollo metodológico.

La probabilidad de ocurrencia se determinará de tres formas. El riesgo histórico atiende a la estadística de incendios forestales de una serie histórica determinada. Este sólo contempla los incendios ocurridos, pero no aquellos que puedan ocurrir. Esta circunstancia queda salvada al estudiar el riesgo potencial, el cual se calcula a partir de las actividades humanas que se desarrollan, y que puedan ser potenciales focos de incendio forestal (agricultura, industria, existencia de vías de comunicación, etc.); es decir, atendiendo a causas de inicio de incendio forestal extrínsecas al medio natural.

La probabilidad de ocurrencia de incendios forestales atendiendo a las características intrínsecas del medio natural (características de la vegetación), queda plasmada por el subíndice de ignición, uno de los tres que integran el índice de peligro potencial.

“Vertientes del Tajuña”

Definición y cuantificación del peligro de IIF

Por otro lado, los subíndices de comportamiento energético y comportamiento dinámico, los otros dos que integran el índice de peligro potencial, junto con el subíndice de ignición antes comentado, informan del comportamiento del potencial incendio forestal y su virulencia.

3.2.1. PRIORIDAD DE DEFENSA

En el presente documento se describe la metodología seguida para la obtención del mapa de prioridades de defensa, siguiendo la metodología del profesor Francisco Rodríguez y Silva.

La prioridad de la defensa es un indicador que nos orienta a la hora de planificar, para priorizar las actuaciones a realizar.

La prioridad de la Defensa se calcula mediante una combinación de **riesgo** (histórico y potencial), **peligro y vulnerabilidad**.

El valor de la Prioridad de la defensa se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$((0.35 \times \text{Riesgo Histórico}) + (0.65 \times \text{Riesgo Potencial}) + \text{Peligro} + \text{Vulnerabilidad}) / 3$$

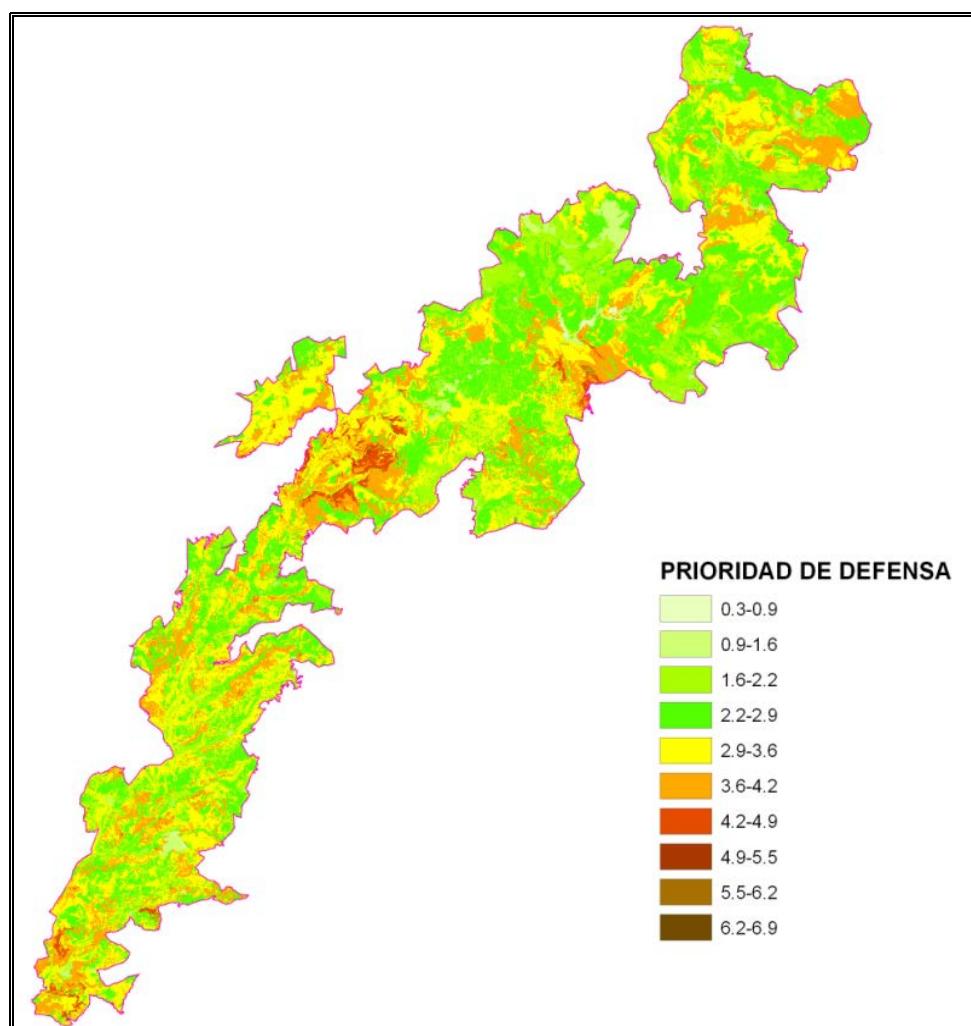


Figura 25. Prioridad de defensa

RIESGO HISTÓRICO

El riesgo histórico se obtiene en base a la información facilitada por la JCCM del histórico de incendios de la zona de los últimos 11 años. El riesgo histórico nos indica las partes del territorio donde en los últimos diez años ha habido más concentración de incendios y se obtiene mediante la aplicación de la fórmula del índice de frecuencia de Incendios Forestales especializado; Proporciona a información del número más probable de incendios a lo largo de un año en un lugar determinado.

$$F_i = (1/a) \times \Sigma n$$

a = número de años.

n_i = incendios en el año i.

El índice de riesgo histórico nos da información del número más probable de incendios a lo largo de un año en un lugar determinado.

La valoración de este índice es según Rodríguez y Silva:

RIESGO HISTÓRICO						
F _i	< 1	1-2	3-4	5-6	7-10	>10
Riesgo	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Grave	Extremo

Tabla 11. Valoración Índice de Riesgo Histórico.

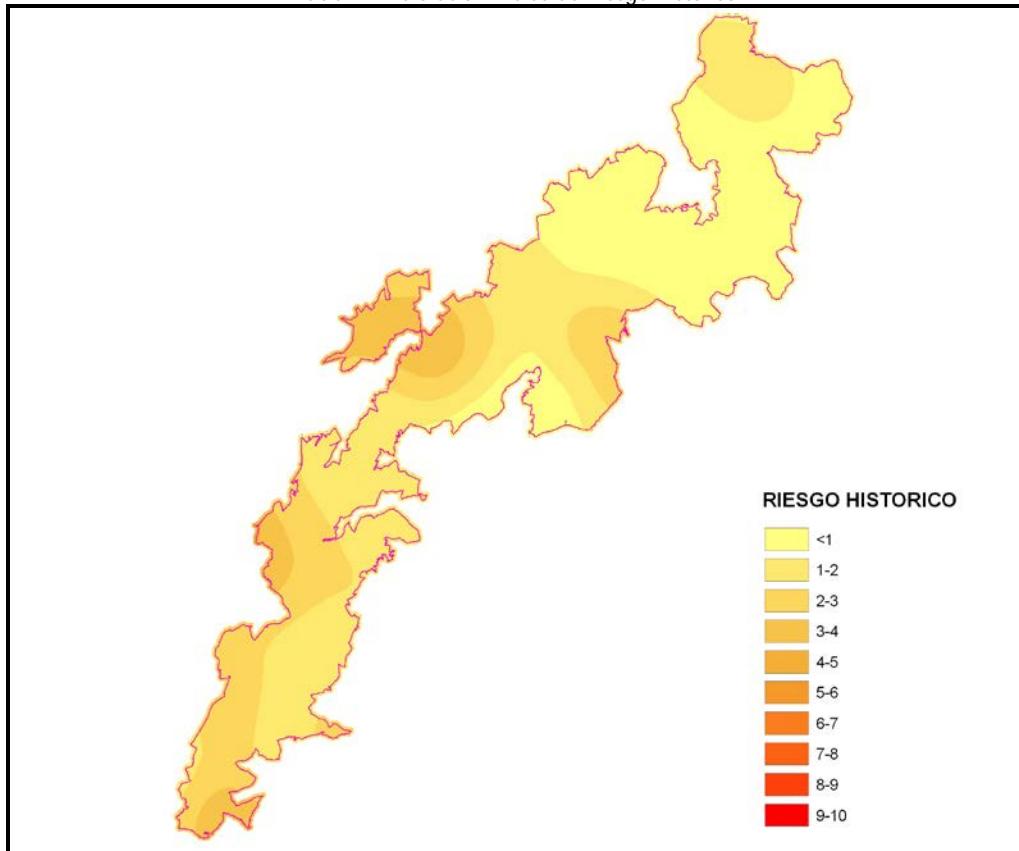


Figura 26. Riesgo histórico

Se puede apreciar como el mayor índice de frecuencia aparece donde existe más concentración de poblaciones, cabe indicar una fuerte relación entre este índice y la proximidad a términos municipales y carreteras. Se puede afirmar que el riesgo histórico está muy acotado a las zonas más utilizadas por el hombre.

RIESGO POTENCIAL

El riesgo potencial informa de la probabilidad de ocurrencia de incendios forestales en base a las potenciales fuentes de causa de inicio. Esto es, una vez identificadas las potenciales fuentes de causa de inicio de incendio forestal, clasifica el territorio según el número de potenciales actividades humanas relacionadas con las causas de inicio más frecuentes que en él se desarrollan. Así, a modo de ejemplo, una zona próxima a un núcleo urbano y a una carretera, con actividad agrícola, tendrá más riesgo potencial, a priori, que otra alejada de municipios y carreteras con actividad forestal.

Los factores considerados y los pesos asignados a los mismos, condicionan los resultados obtenidos. Así, es notable el hecho que las zonas con mayor riesgo potencial de origen de incendio forestal se localicen en torno a los núcleos de población más importantes, y a las carreteras.

Las diferentes variables que afectan al riesgo potencial, se ponderan en función de cada zona obteniendo un riesgo flexible.

A continuación se representan los riesgos potenciales asociados a cada variable.

- R.P. Asociado a la actividad agrícola: Para la representación espacial del riesgo asociado a esta variable se utilizan las clases de vegetación empleadas en la determinación de los modelos de combustibles.
- R.P. Asociado a la actividad forestal: Para la representación espacial del riesgo asociado a esta variable se utilizan las clases de vegetación empleadas en la determinación de los modelos de combustibles.
- R.P. Asociado a la actividad ganadera: Para la representación espacial del riesgo asociado a esta variable se utilizan las clases de vegetación empleadas en la determinación de los modelos de combustibles.
- R.P. Asociado a la descarga de rayos: Del análisis de la información espacial de descarga de Rayos recibida de la AEMET, de las descargas de los meses de Junio, Julio, Agosto y septiembre de los últimos 10 años, se detecta una relación directa con la altitud.
- R.P. Asociado a la presencia de personas: La presencia de personas se representa en base a la densidad de población y a la propiedad de las tierras (valladas o no valladas).

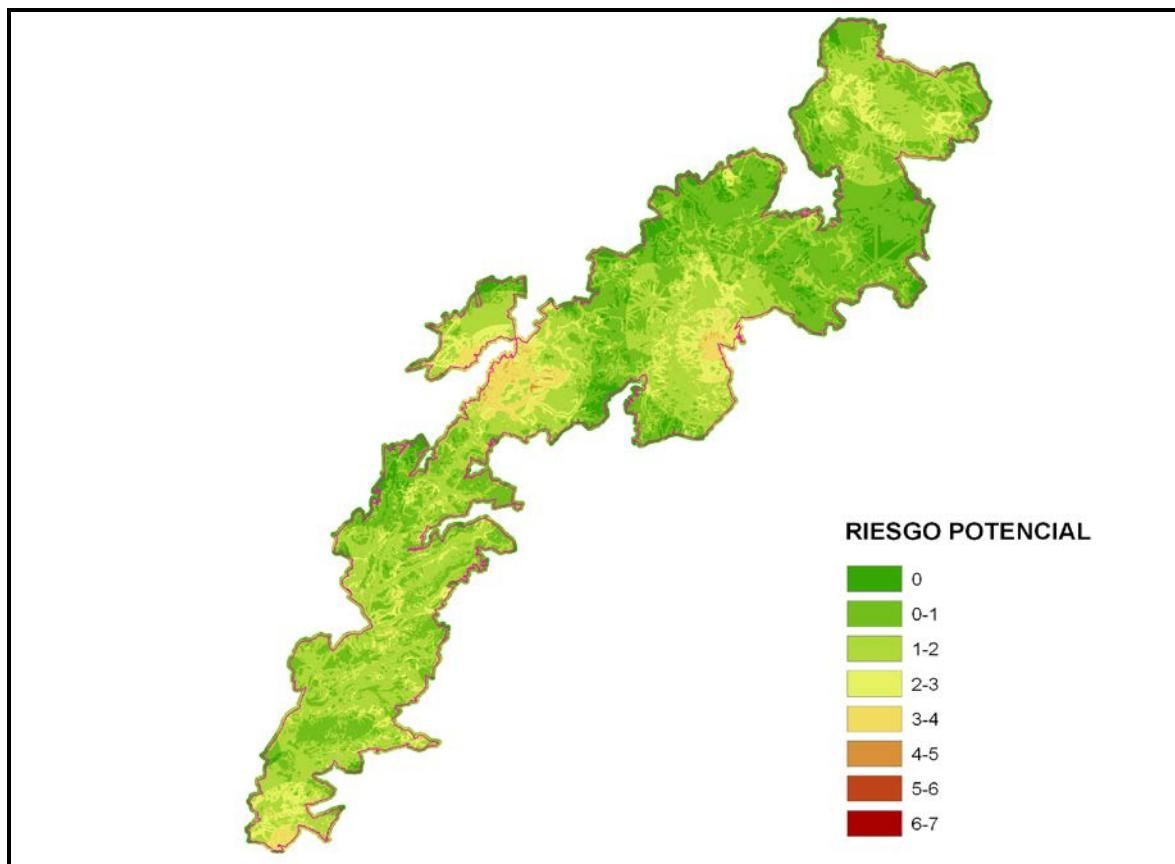
“Vertientes del Tajuña”

Definición y cuantificación del peligro de IIF

El resultado se obtiene de la formula ((valor por uso del suelo * valor de la densidad de población)+valor por accesibilidad)/2

- **R.P. Asociado a las líneas de Ferrocarril:** El riesgo asociado a las líneas de ferrocarril se representa espacialmente mediante un área de influencia de 150 metros a ambos lados de ellas.
- **R.P. Asociado a las líneas eléctricas:** El riesgo asociado a las líneas eléctricas se representa espacialmente mediante un área de influencia de 150 metros a ambos lados de ellas.
- **R.P. Asociado a Vertederos y escombreras:** El riesgo asociado a os vertederos y escombreras se representa espacialmente mediante un área de influencia de 300 metros alrededor de ellos.
- **R.P. Asociado a Tránsito de vehículos:** Se considera como zona relacionada con el riesgo potencial asociado a tránsito de vehículos todos aquellos puntos del territorio que se encuentran a menos de 7 minutos de una carretera asfaltada.

Representación espacial del Riesgo Potencial



Siendo:

INDICE DE RIESGO POTENCIAL	INDICADOR
Muy bajo	1
Bajo	2
Moderado	3
Alto	4
Grave	5
Extremo	6

Figura 27. Riesgo potencial

Se entiende por peligro el estudio analítico y de evaluación de los factores ambientales que condicionan la mayor o menor facilidad de la vegetación para entrar en ignición y propagar el fuego, en este sentido los grados diferentes de inflamabilidad y combustibilidad representan caracterizaciones de gran importancia para la evaluación del peligro. Es decir el peligro depende de las características de la vegetación y de los diferentes factores ambientales y orográficos que influyen en la generación y comportamiento del fuego (humedad de los combustibles, pendiente y dirección y modulo del viento local).

El índice de peligro potencial nos informará tanto de la probabilidad de ocurrencia de incendio forestal, como del comportamiento del mismo una vez iniciado. Esto se consigue mediante la integración de los tres subíndices que componen el peligro potencial; ignición, comportamiento dinámico y comportamiento energético.

$$I_{PP} = (1/3). (I_{IG} + I_{CD} + I_{CE})$$

Mediante el **subíndice de ignición**, se determina la facilidad que presentan las acumulaciones de restos vegetales finos muertos para entrar en combustión tras la aplicación de una fuente de calor, viene a indicar la mayor o menor predisposición que presentan los combustibles para aceptar energía calórica y comenzar las reacciones de oxidación que determinan la combustión.

Mediante el **subíndice de comportamiento dinámico**, se evalúa la mayor o menor facilidad que tienen los combustibles afectados por la ignición para dar continuidad a las reacciones de oxidación en función de su propia combustibilidad, de la influencia que reciben de la pendiente del terreno y de la velocidad del viento; indica la materialización de la evolución espacial que presenta el frente activo en los estadios iniciales de la propagación.

El **subíndice energético** incorpora la valoración de la fase consolidada de la combustión, viene a representar la expresión completa del proceso una vez que desde la ignición se han concatenado las reacciones de oxidación, de tal forma que mediante igniciones de elementos diferenciales de combustibles se produce a su vez la continuidad del movimiento desde dichos elementos diferenciales que han entrado en combustión hacia los contiguos que entran en fase de precalentamiento. En este índice se describen las características propias de la propagación: velocidad, longitud de llama, intensidad lineal del frente de avance y el calor por unidad de área.

Esta circunstancia tiene su origen en el mapa de modelos de combustible, en la velocidad de propagación de cada modelo de combustible para las condiciones de viento y pendiente característica de cada cuadrícula, y el peso que la metodología otorga a cada intervalo de velocidad de propagación.

"Vertientes del Tajuña"

Definición y cuantificación del peligro de IIF

De este modo, si se interpreta el subíndice de comportamiento energético como un indicador de la dificultad de extinción (Rothermel, 1983), las situaciones que presentan mayor dificultad son aquellas dominadas por matorral. Otra situación es la correspondiente a los pastizales, con una dificultad media, y por último las formaciones de pinar, sin matorral en el estrato arbustivo, donde el potencial incendio de superficie se propagará por la hojarasca y pastizal presente, donde se encuentra la situación más favorable para la extinción, a tenor de lo indicado por el subíndice de comportamiento energético.

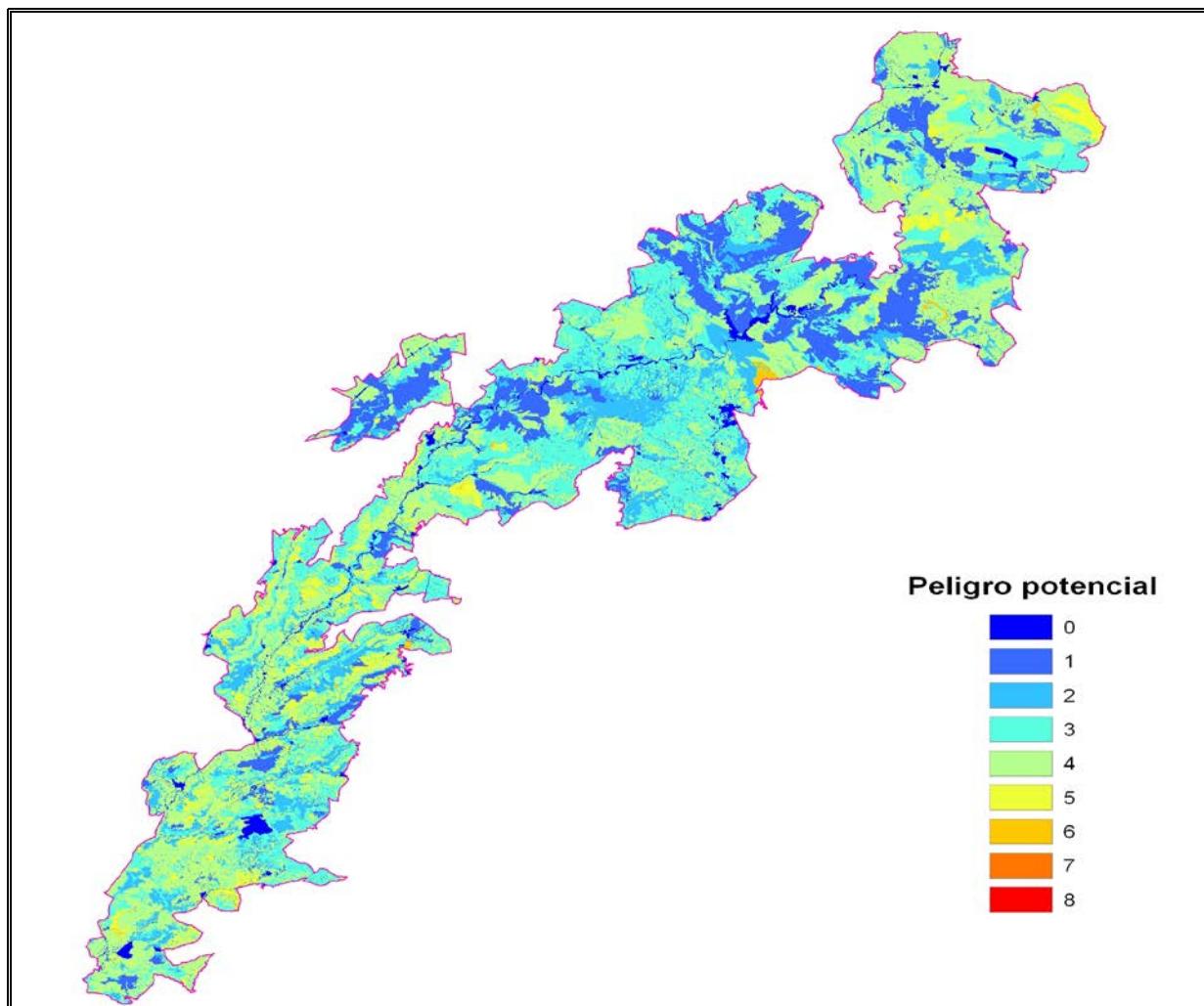


Figura 28. Peligro potencial

En la figura del índice de peligro potencial, se puede observar en general, que no existen unos índices de riesgo muy elevados, estando en niveles medios distribuidos de manera equitativa por toda la zona de estudio.

VULNERABILIDAD

Se define la vulnerabilidad o daño potencial, como la valoración relativa, tanto ecológica como económica de las pérdidas que puede acarrear un incendio forestal; es decir se trata de una clasificación del territorio en base a su valor respecto a los dos aspectos citados: ecológico y económico.

El ecológico, atiende a dos tipos de componentes: la ecológica propiamente dicha, con fuentes como pendiente, estación, estructura de la vegetación, especie principal, y la debida a las figuras de protección: ENC, LIC, CEPA, IBAS, ZPP y Áreas de Nidificación, asignado un peso relativo importante, por último la componente económica: tipo de cultivo, tipo de masas forestal, y densidad de población.

El económico, atiende a zonas agrícolas-selvícolas, especies-densidades, datos demográficos.

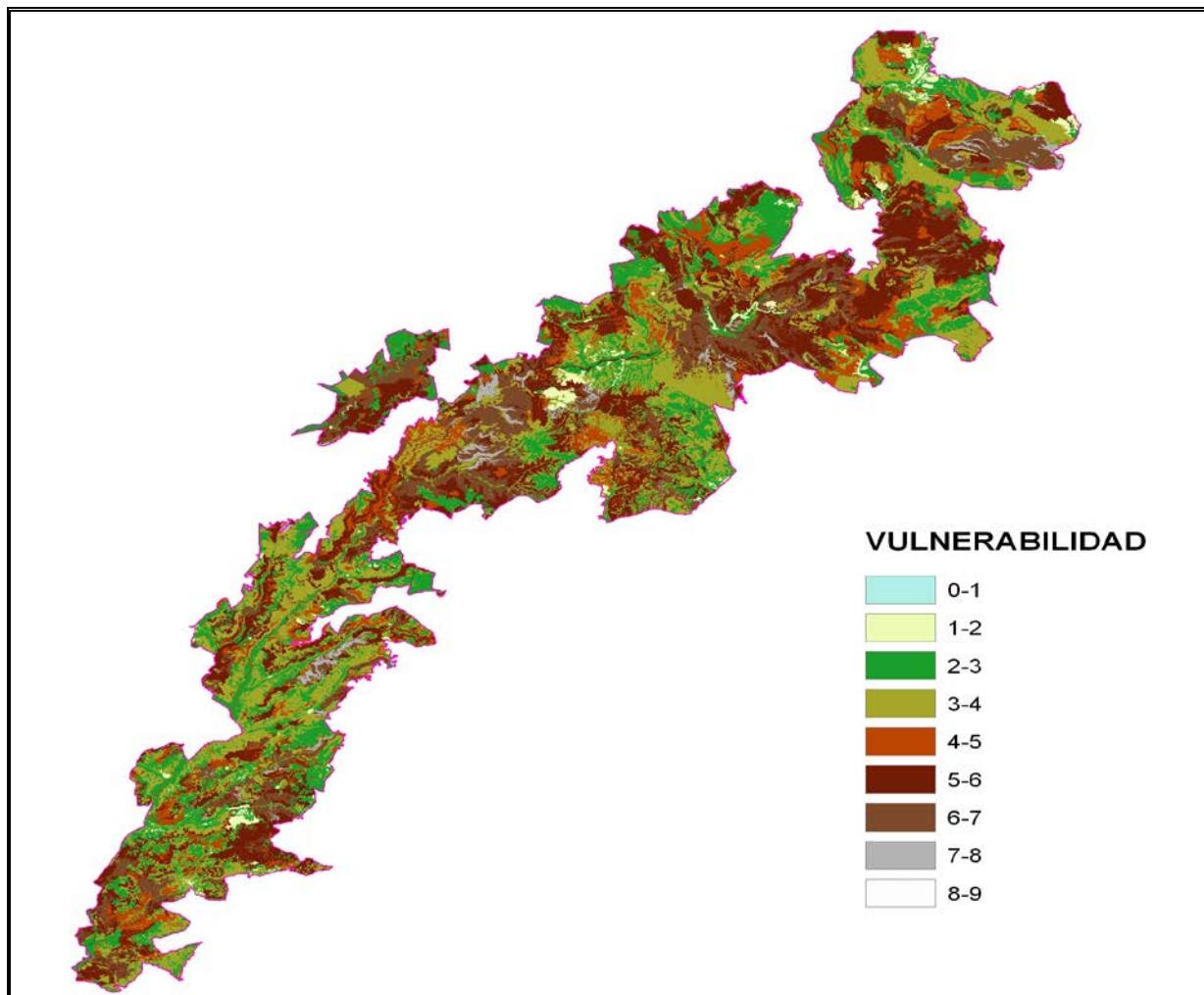


Figura 29. Vulnerabilidad

3.2.2. DIFICULTAD DE EXTINCIÓN

Para el cálculo de la dificultad de extinción, utilizamos la metodología de Rodríguez y Silva aplicando la siguiente fórmula:

$$I_{dex} = (0.6 * I_{ce}) + (0.4 * (10 - ((I_{acces} + I_{pe} + I_{ald}) / 3)))$$

Donde:

I_{dex} . Índice de dificultad para la extinción. (Valor 1-10)

I_{ce} . Índice de comportamiento energético, obtenido de acuerdo con la formula indicada para el peligro potencial. (Valor 1-10)

I_{acces} . Índice de accesibilidad. (Valor 1-10)

I_{pe} . Índice de penetrabilidad. (Valor 1-10)

I_{ald} . Índice de apertura de líneas de defensa. (Valor 1-10)

I_{ema} . Índice de eficacia de los medios aéreos. (Valor 1-10)

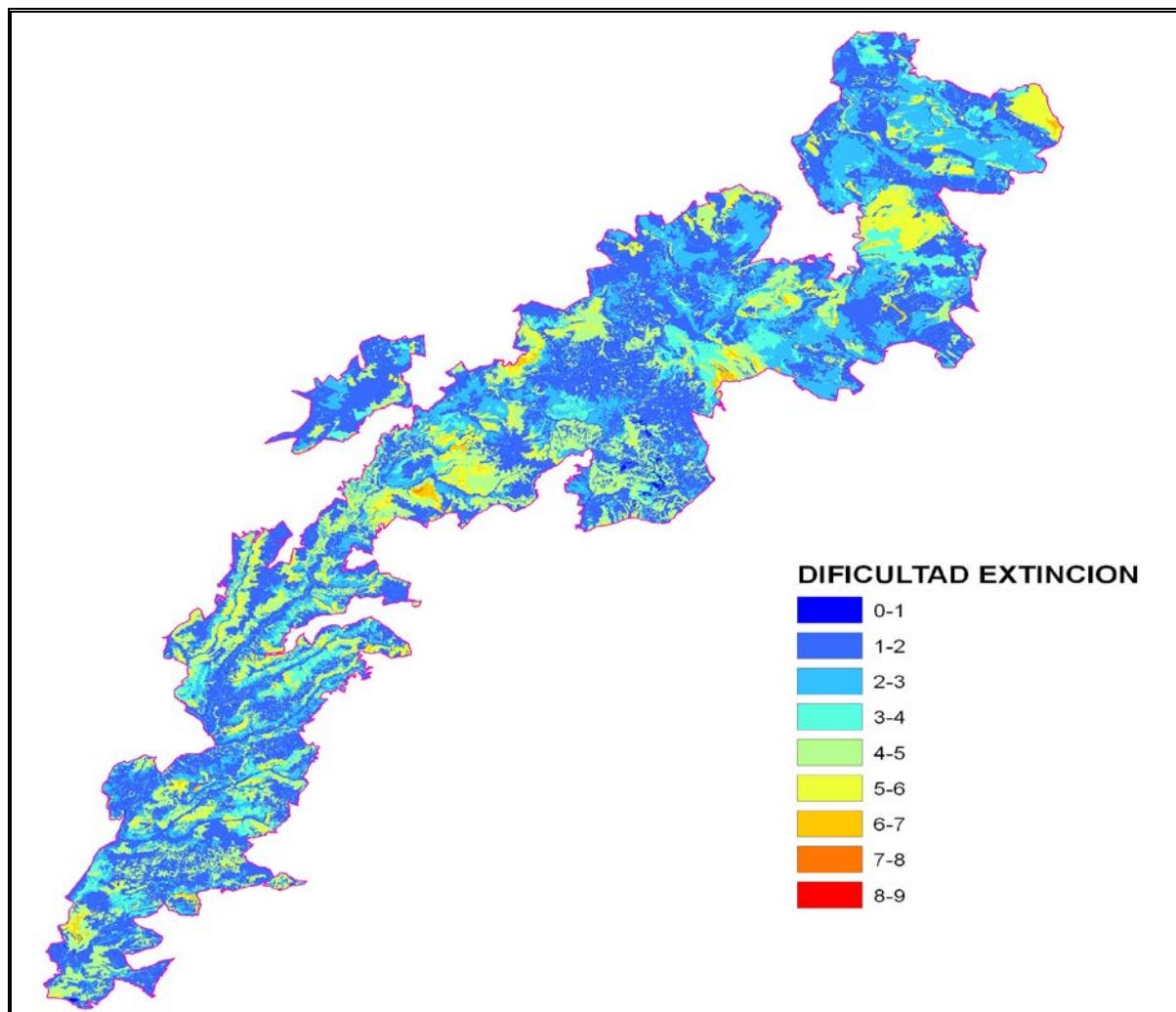


Figura 30. Dificultad de extinción

ACCESIBILIDAD

El mapa de accesibilidad pone de manifiesto la clara y lógica influencia de las vías de comunicación. Así, las zonas señaladas con menor nivel de accesibilidad son las más lejanas a carreteras principales. También hay que mencionar en primer lugar, que para el cálculo del subíndice de accesibilidad no se ha tenido en cuenta cerramientos de fincas ni vallados, se ha analizado la accesibilidad del terreno desde carreteras, clasificando el territorio según el tiempo de acceso de los medios a los diferentes puntos del mismo.

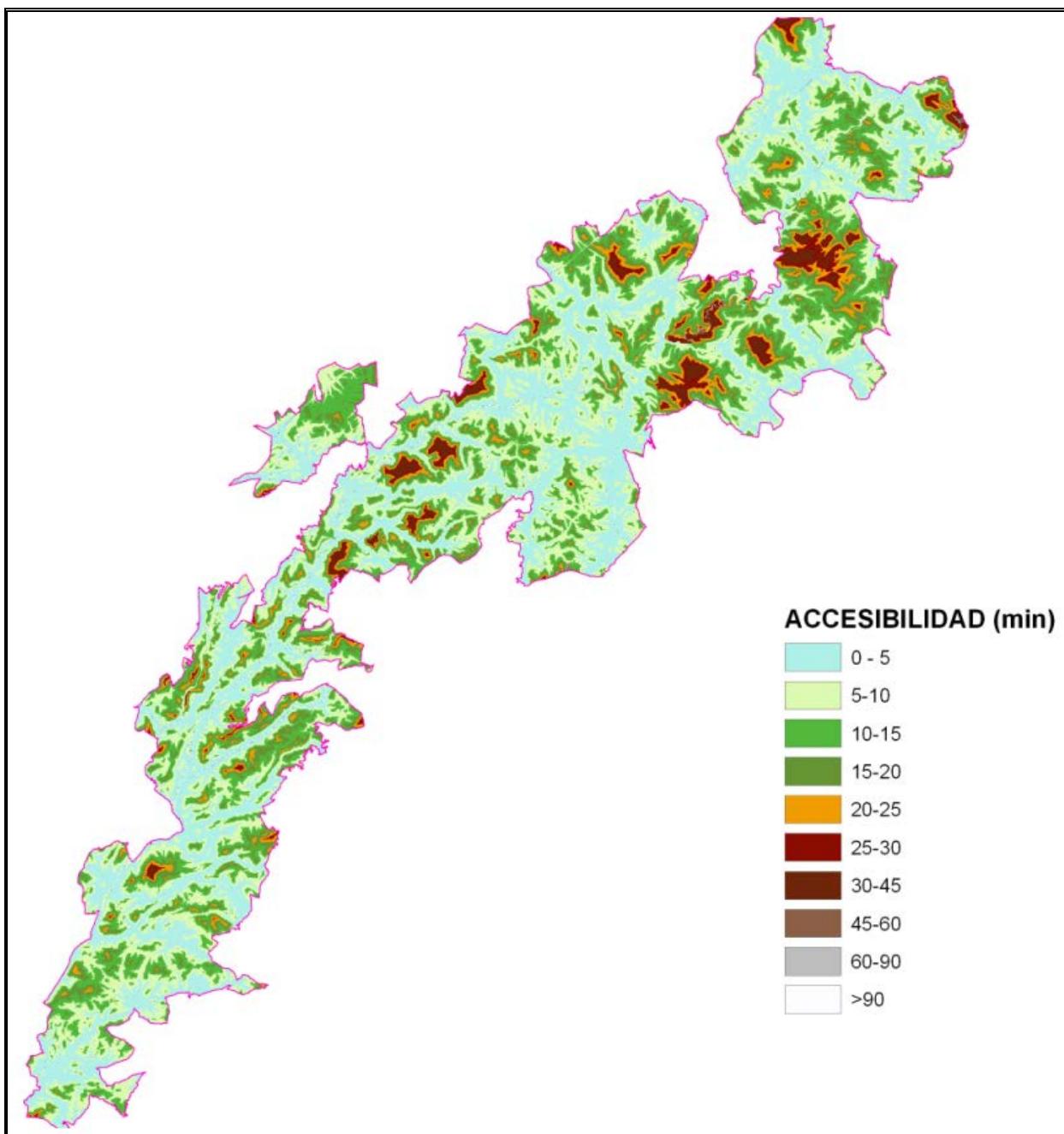


Figura 31. Accesibilidad

PENETRABILIDAD

El índice de penetrabilidad nos indica; la dificultad de transito de los medios humanos a pie por los diferentes modelos de combustible, la pendiente del mismo y el tipo de vegetación existente en la zona. Se ha realizado un análisis de penetrabilidad desde caminos, clasificando el territorio según el tiempo que se tarda en alcanzar cualquier punto del mismo, a pie desde las vías de comunicación.

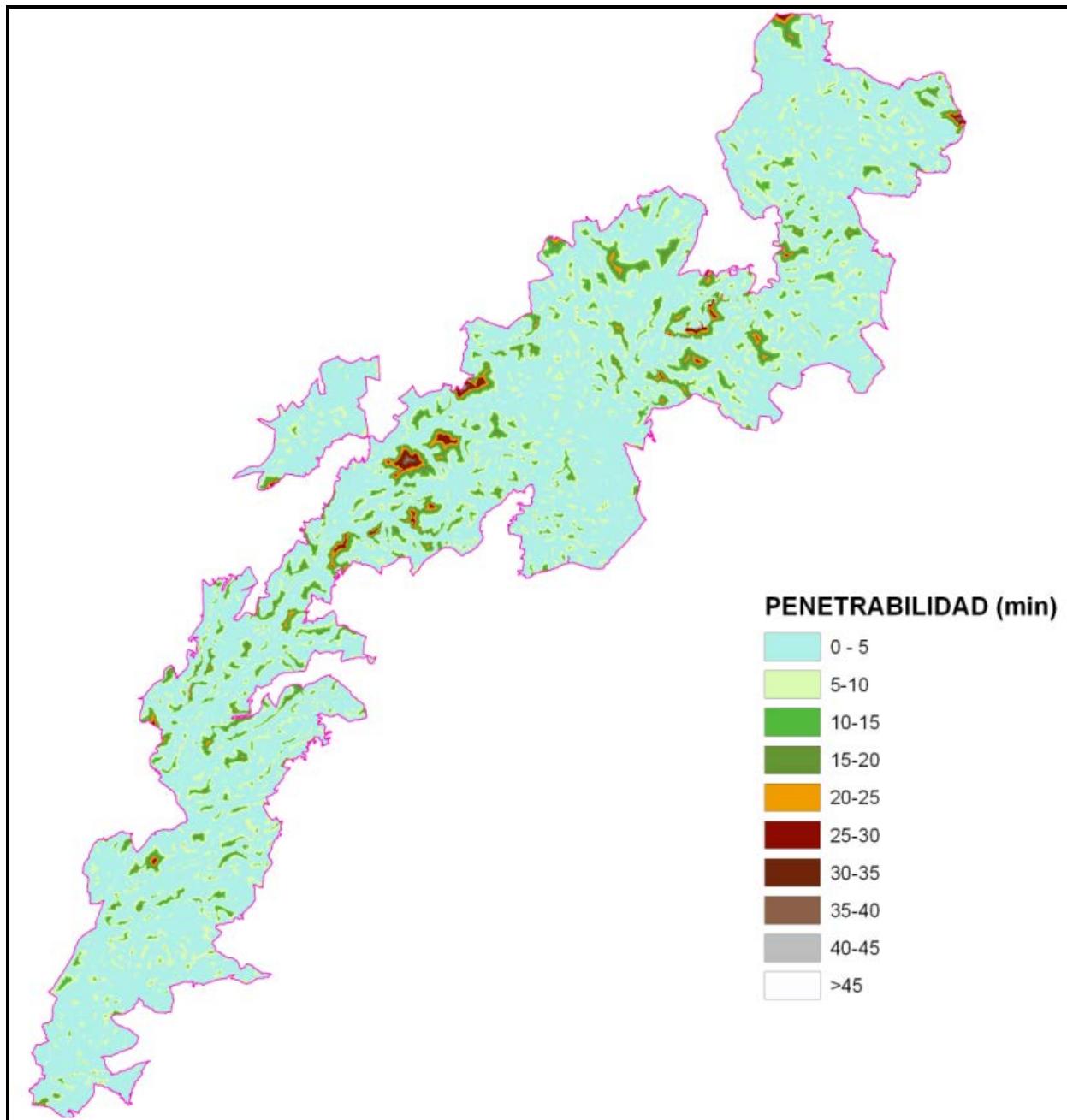


Figura 32. Penetrabilidad

APERTURA DE LÍNEAS DE DEFENSA

Calculada en base a la vegetación existente y a la pendiente. Se analiza la dificultad de apertura manual y mediante maquinaria.

El resultado aportado por este índice diferencia claramente la zona llana, dominada por formaciones vegetales herbáceas: dehesas, prados, pastizales y terrenos agrícolas, con valores más bajos del índice de apertura de líneas de defensa, y la zona montañosa, con índices de dificultad altos, con superficies dominadas por formaciones vegetales leñosas: matorral, encinar y pinar, se presenta prácticamente en toda la zona donde predomina el modelo de combustible 4 (ROTERMEL.MC) unido a pendientes superiores al 35%.

EFICACIA DE MEDIOS AÉREOS

El índice de eficacia de los medios aéreos evalúa la cobertura existente en el territorio, en base al tiempo estimado entre descargas. Este índice, en especial el subíndice relativo a helicópteros, es un buen estimador de la correcta distribución de los puntos de agua del territorio.

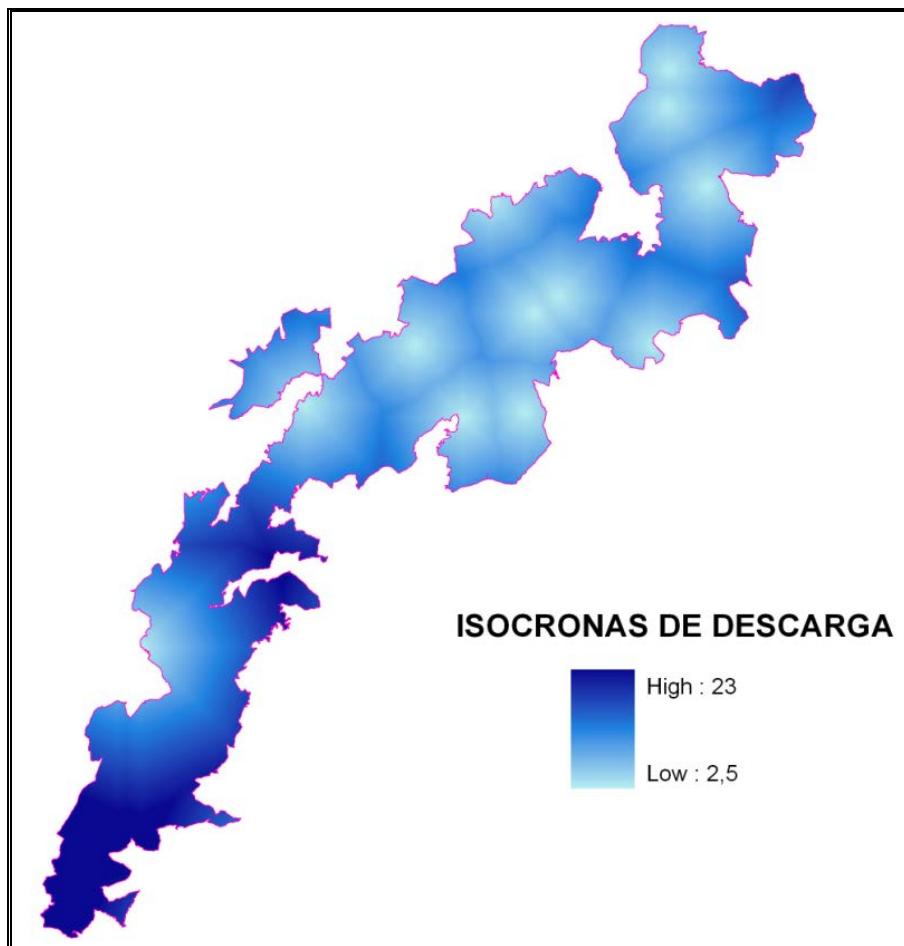


Figura 33. Eficacia de medios aéreos

3.2.3. ANÁLISIS DE EXTINCIÓN

Este análisis pretende estudiar la potencialidad de los incendios forestales, en lo que a superficie y peligrosidad de los mismos se refiere, atendiendo, a los valores obtenidos mediante simulación con máxima dirección de propagación, que se obtendrá de la simulación en FLAMMAP, calculado teniendo en cuenta la dirección de propagación más probable de un incendio con las condiciones climáticas en periodo estival más frecuentes en la zona.

Este análisis tiene en cuenta factores como la continuidad de las masas y los condicionantes relacionados con la capacidad de extinción (longitud de llama, velocidad de propagación, calor)

I.- Masas continuas fuera de capacidad de extinción.

La potencialidad se ha estudiado a través la distancia máxima que puede recorrer un frente de un incendio, sin encontrar obstáculos que le interrumpan de manera importante su avance.

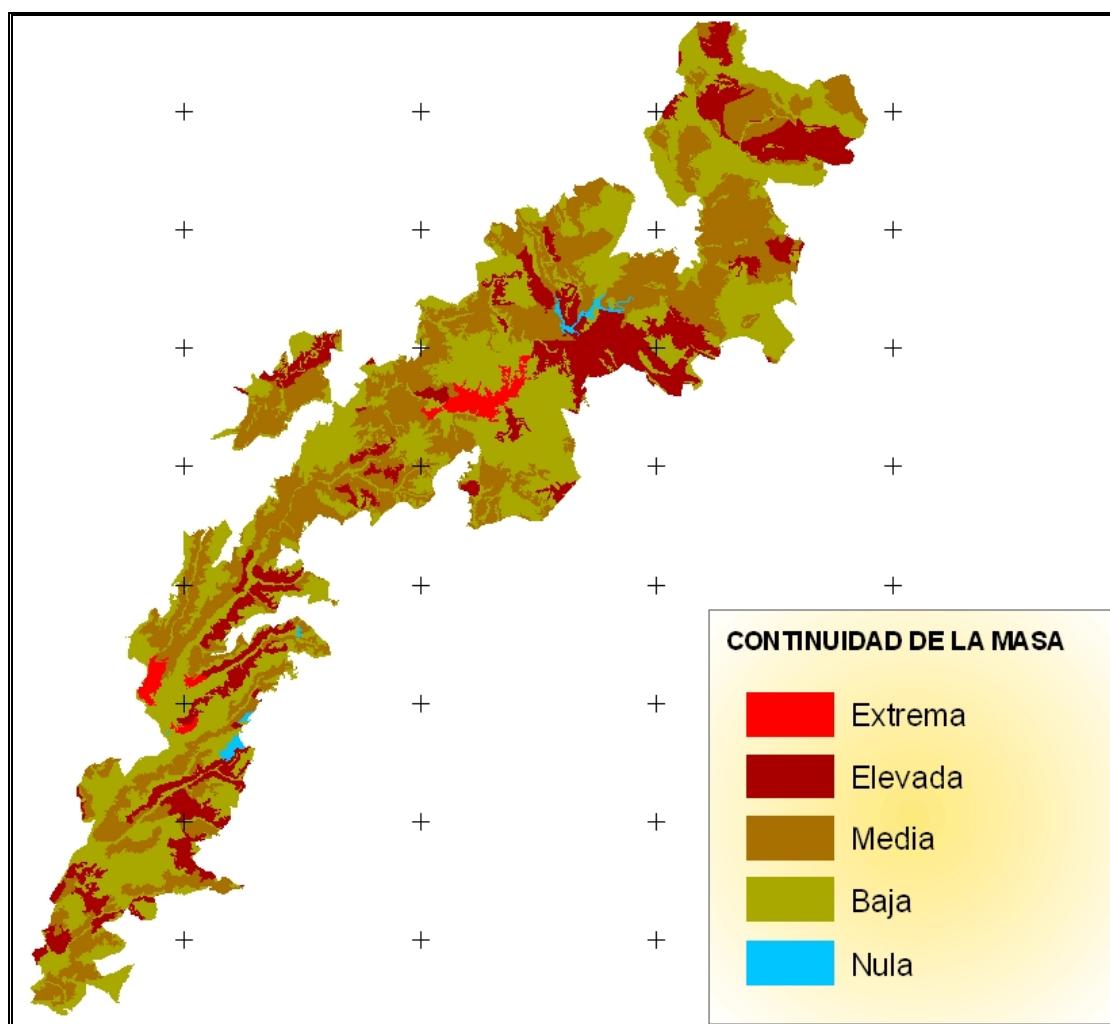


Figura 34. Continuidad de la masa

"Vertientes del Tajuña"

Definición y cuantificación del peligro de IIF

En general la continuidad de la masa es media-baja, sin contemplar que el tercio norte se quemó en 1.992.

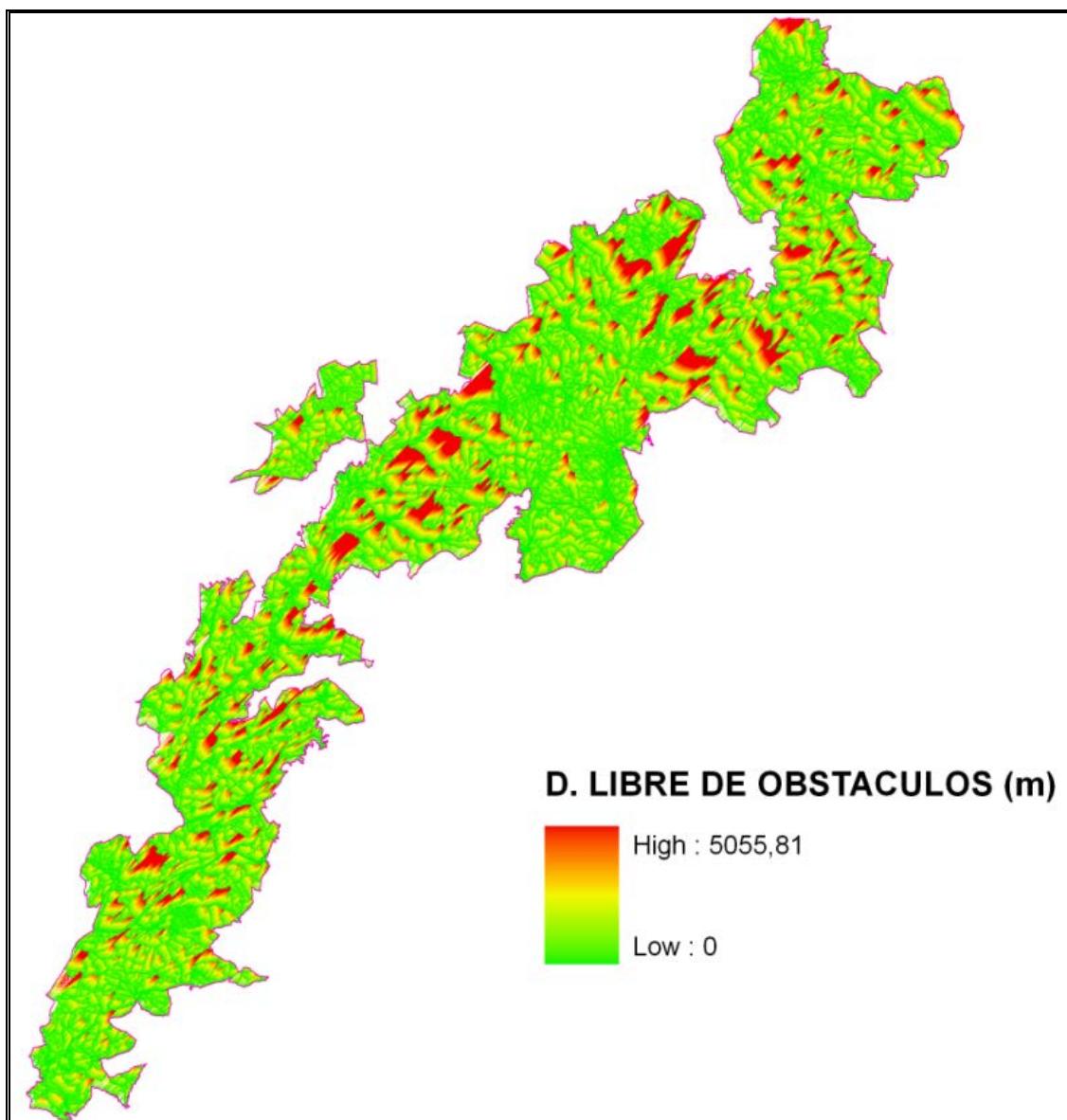


Figura 35. Distancia libre de obstáculos

Este indicador muestra la longitud máxima que puede recorrer un frente de un incendio sin encontrar elementos de discontinuidad que lo obstaculice. Entendiendo como discontinuidad las carreteras, caminos principales, fajas cortafuegos, ríos y líneas de ferrocarril. El índice muestra en rojo en el mapa las zonas donde se pueden alcanzar continuidades máximas en las masas, los resultados muestran un mosaico de superficies distantes entre sí, aporta una visión general más realista de la fragmentación de las masas forestales en la zona de estudio.

II.- Capacidad de extinción.

La clasificación del territorio en función de los valores de cantidad de calor, velocidad de propagación y longitud de llama proporcionará información acerca de la superficie que queda fuera de capacidad de extinción. Se entiende el concepto “fuera de capacidad de extinción” como aquella circunstancia en la que no es posible realizar un ataque directo. El umbral utilizado para definir este concepto es el que describimos en la tabla.

Esquema representativo de la capacidad de extinción:

- En verde representa el límite de capacidad de ataque directo con herramientas manuales (fuego de superficie).
- En amarillo tenemos el límite de capacidad de ataque directo con maquinaria pesada (antorcheo puntual).
- En rojo refleja el límite de capacidad de ataque directo efectivo con medios aéreos (fuego de copas).

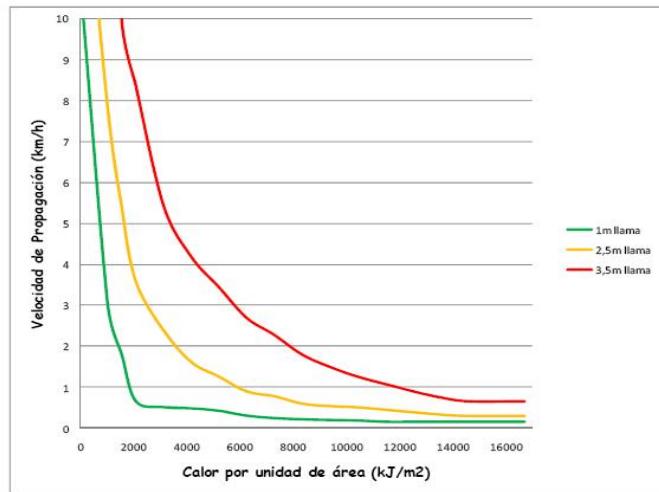


Ilustración 22 Capacidad de extinción de diferentes tipos de ataque. Autor: J.Blanco (Adaptado de M.Castellnou).

La capacidad de extinción se estima en función de tres valores: cantidad de calor, velocidad de propagación y longitud de llama, por tanto para una velocidad de propagación inferior a 1km/h se considera fuera de capacidad de extinción en ataque directo con herramienta manual 1m de altura de llama, 2.5 m para maquinaria pesada en incendios con antorcheo puntual y 3.5m en ataque directo efectivo con medios aéreos en fuego de copas, para cantidad de calor inferior a 16.000 (kJ/m²). Estos parámetros sufren variación temporal en función de la velocidad del viento y la cantidad de calor.

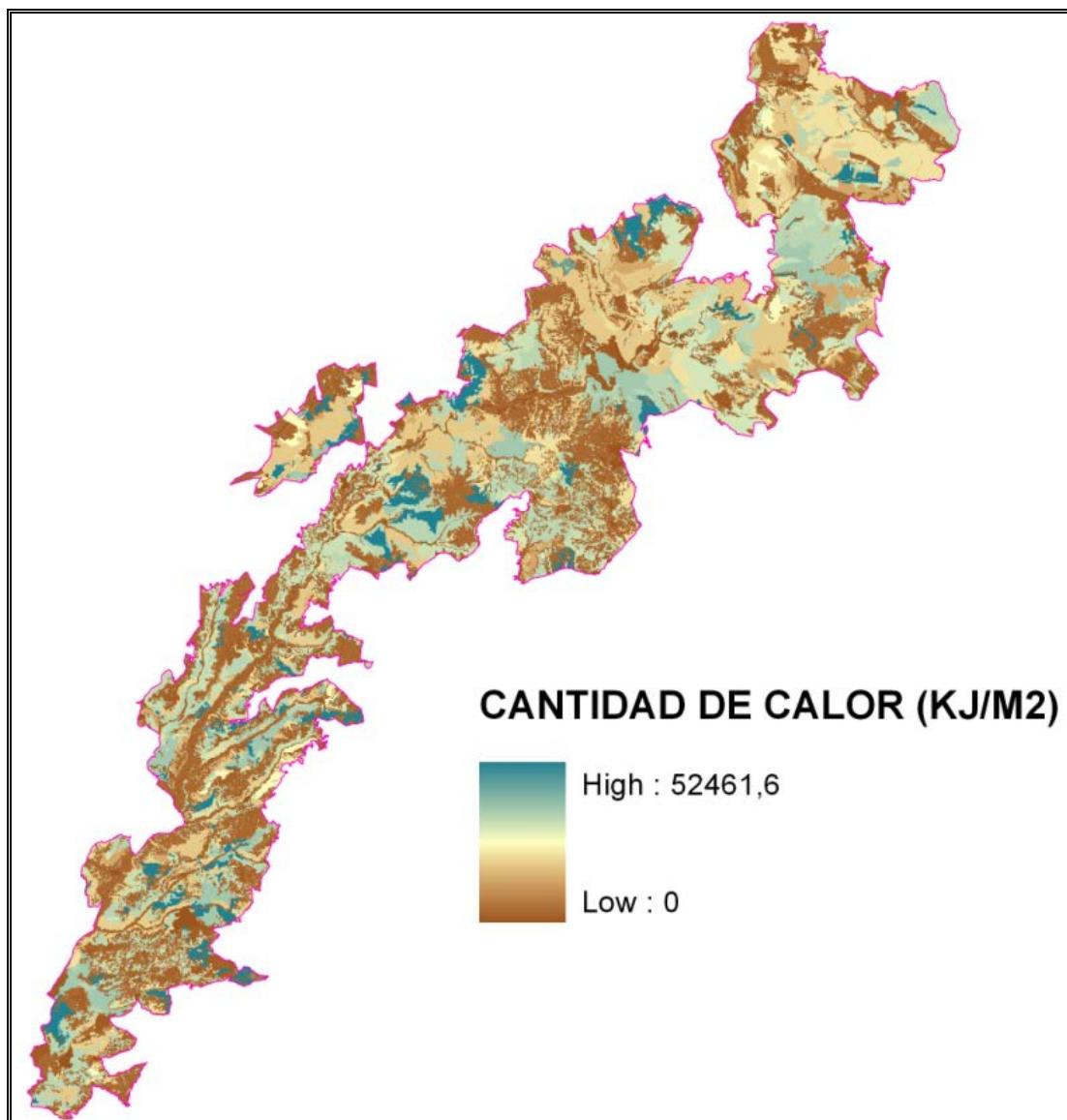


Figura 36. Cantidad de calor

En el mapa correspondiente a la cantidad de calor, calculado teniendo en cuenta la dirección de propagación más probable de un incendio, con las condiciones climáticas más frecuentes en la zona en periodo estival. Se aprecia cómo todas las teselas con modelo de combustible tipo matorral y arbolado se encuentran fuera de capacidad de extinción, además estas se extienden sobre las pendientes más elevadas. Con la velocidad media correspondiente al viento más frecuente, toda la zona queda fuera de capacidad de extinción, salvo las zonas más llanas donde predominan los combustibles P1, PM1, PM2 (UCO-40).

A continuación se representa espacialmente la velocidad de propagación.

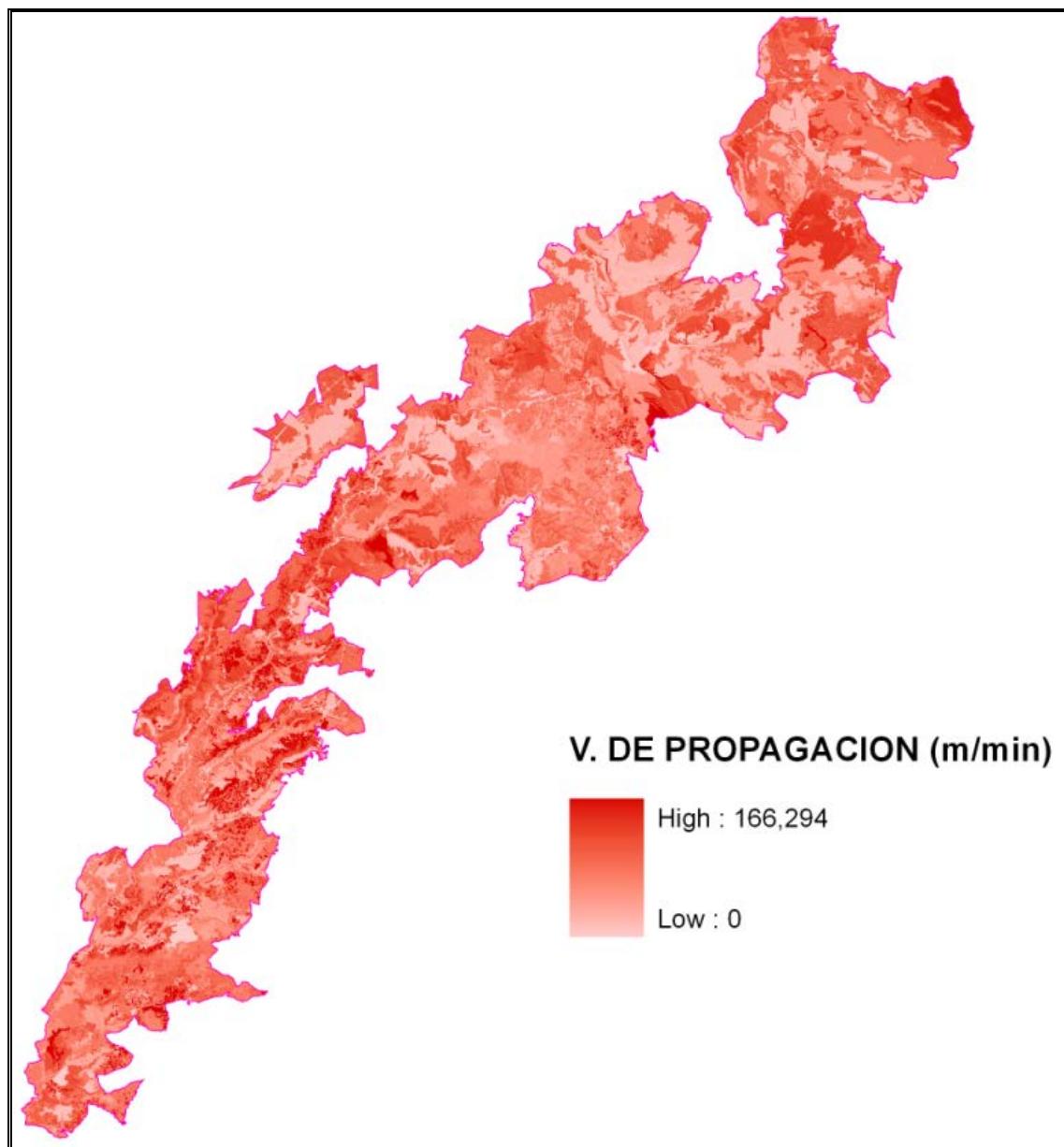


Figura 37. Velocidad de propagación

Con estas condiciones tenemos algunas zonas con velocidades de propagación altas, sobre todo en la zona norte y algo en la mitad del territorio, en general no existen tampoco grandes zonas con velocidades de propagación altas.

A continuación se representa espacialmente la longitud de llama.

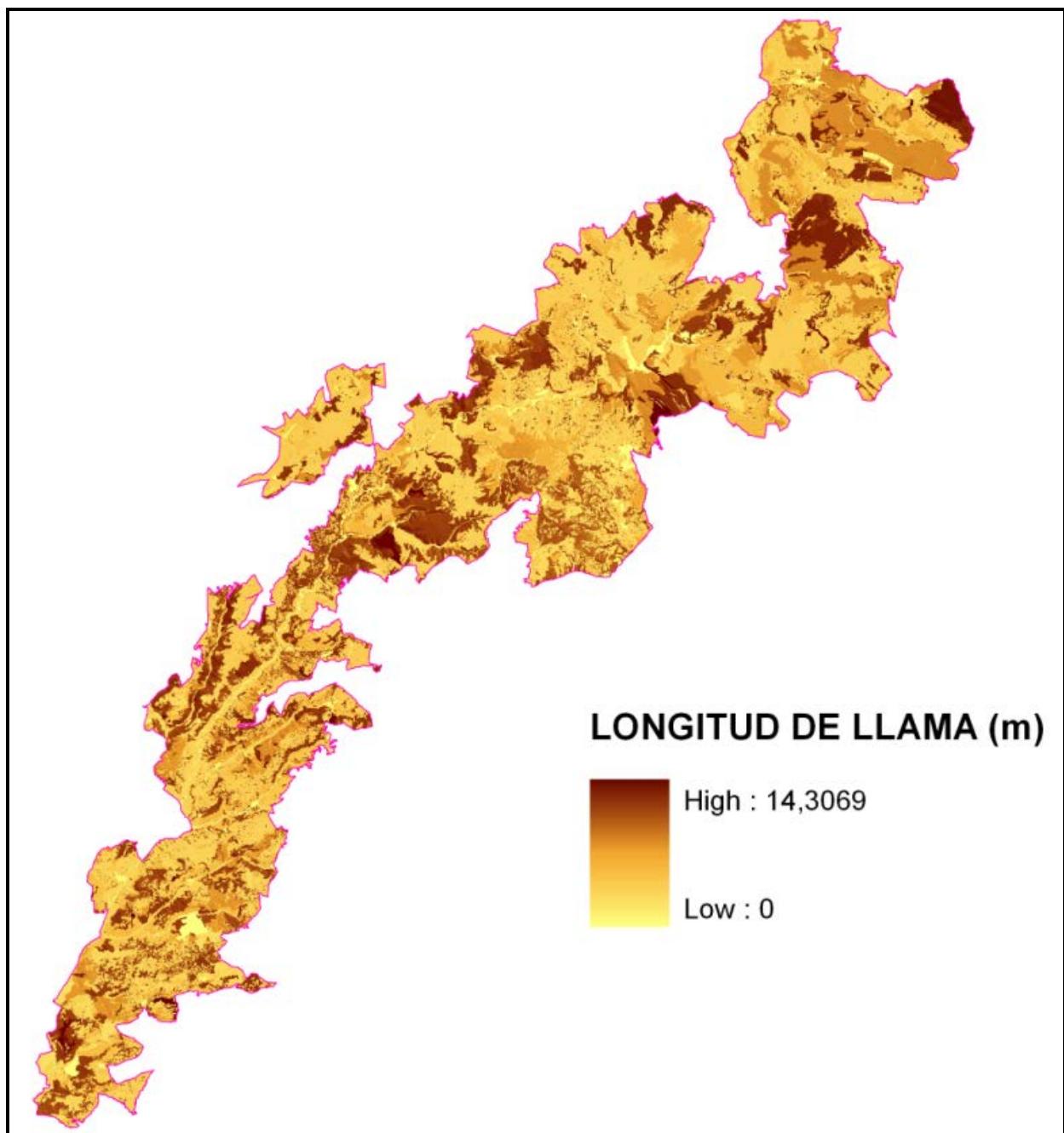


Figura 38. Longitud de llama

En principio no tenemos grandes extensiones con longitudes de llama grandes, tan solo alguna pequeña zona que llega a alcanzar los 14 m de longitud.

3.3. RIESGO Y PELIGRO EN EL TIEMPO

En este apartado se analizará la evolución del riesgo y el peligro en la escala temporal. Esta escala temporal distingue dos niveles: anual, mensual, y diario. El objeto es establecer la época del año que define la campaña de extinción, los días en los que aumentar los esfuerzos, y el horario de los medios durante la campaña de extinción.

RIESGO EN EL TIEMPO	HISTORICO
	INDICES
PELIGRO EN EL TIEMPO	INDICES
CAUSALIDAD EN EL TIEMPO	CAUSAS INDICES

Tabla 12. Indicadores temporales.

3.3.1. RIESGO EN EL TIEMPO

Del análisis del histórico de incendios recibido, se generó una hoja de cálculo, con el fin de caracterizar la evolución temporal del riesgo de incendios forestales. Los cálculos se realizaron tanto, para los incendios ocurridos dentro de la zona de estudio como para aquellos situados fuera de ésta, pero en términos municipales con parte de su territorio en el interior de la zona de estudio.

Se detalla a continuación la información generada a partir de la serie histórica utilizada (2000-2010).

Número de incendios por año y superficie quemada por año.

Se puede afirmar que el fenómeno de los incendios forestales en la zona de estudio es alarmante (no tanto en número de I.F si no en superficie afectada); en 11 años se han registrado 829 siniestros de incendio forestal, afectando a 18.239,25 ha. Este valor supone que, anualmente se queman 1.658,11 ha. de promedio, es decir, la superficie quemada referente a la media anual de los últimos 11 años supera la superficie de 500 ha, cifra de referencia para determinar los grandes incendios forestales (GIF).

Es muy importante destacar el máximo alcanzado en 2.005 (GIF Riba de Saelices con 12.888 ha. y GIF Pastrana con 743 ha.) en lo que a superficie afectada se refiere, también destacamos el 2.000 (GIF Pareja con 2.893 ha. Y GIF Cifuentes 650 ha.). Comentar que en los últimos 5 años de la serie de referencia no se ha producido ningún GIF.

Todo esto queda muy influenciado por el GIF de Riba de Saelices, que aunque no entra dentro de la cuenca del Tajuña si afectó a términos municipales que si entran dentro de la misma.

“Vertientes del Tajuña”

Definición y cuantificación del peligro de IIF

Hay que contar con que este GIF quemó casi 13.000 ha de las 18.000 aproximadas que se han quemado en el último decenio.

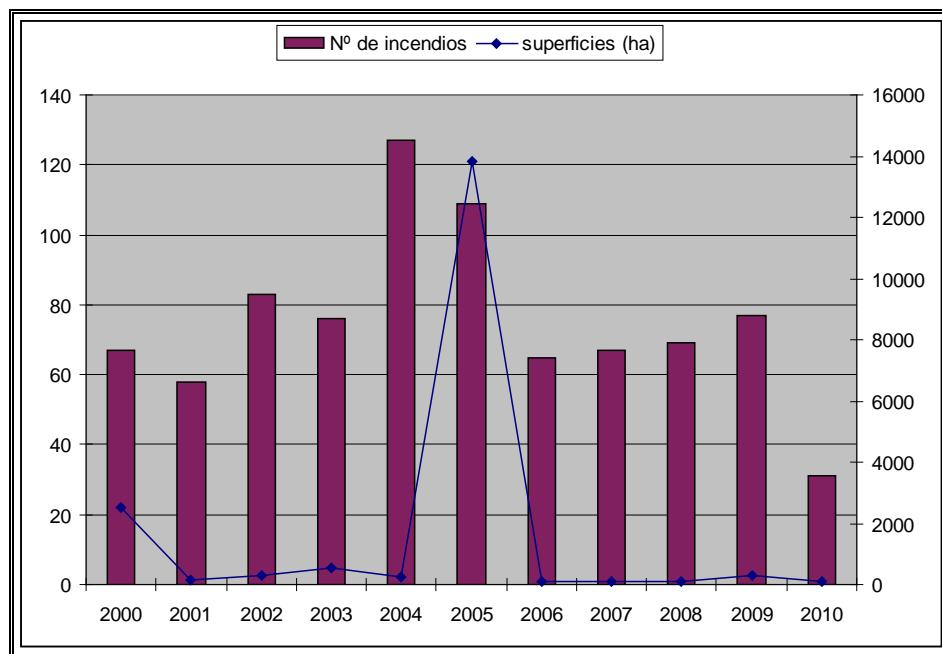


Gráfico 9. Comparativa de número de incendios y superficie afectada por año

Número de incendios por mes y superficie quemada por mes.

Índice mensual de incendios (factor del coeficiente de riesgo espacio-temporal).

$$M = (1/a) \cdot \Sigma (nm/n)$$

a. Número de años.

Nm. Número de incendios en el mes m.

n. Número de incendios en el año.

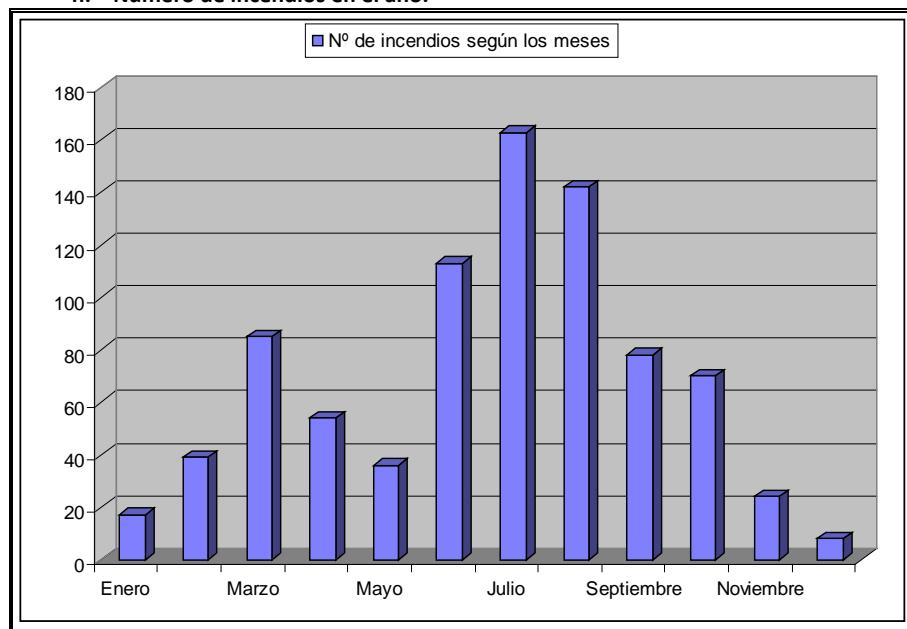


Gráfico 10: Número de incendios en función de los meses.

"Vertientes del Tajuña"

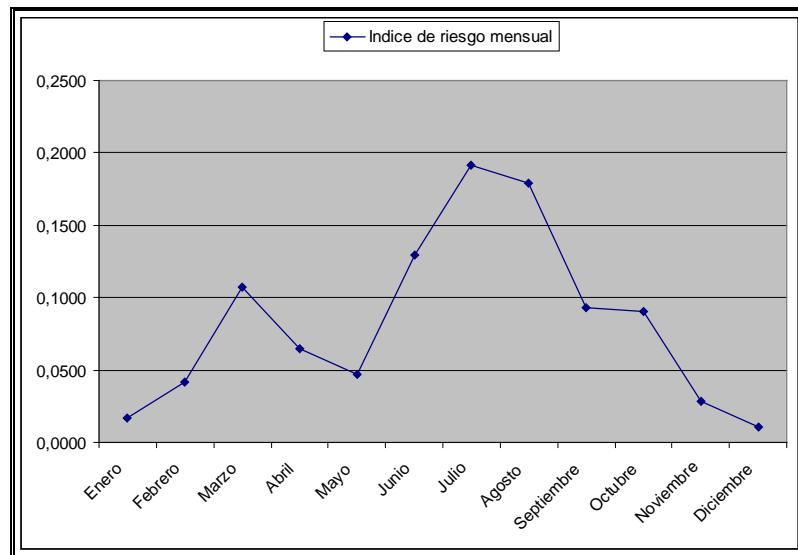
Definición y cuantificación del peligro de IIF


Gráfico 11: Índice de riesgo mensual.

La evolución mensual muestra una distribución “clásica” con un claro máximo estival, con un repunte en el mes de marzo.

El riesgo del conjunto de meses junio, julio, agosto, y septiembre es del 59,83 % mientras que el del periodo, enero-mayo es del 27,86 %, y el del periodo octubre-diciembre es del 12,30 %.

Como conclusión; la época de mayor riesgo de incendios forestales es la comprendida entre los meses de junio y septiembre.

Número de incendios por día y superficie quemada por día.

Índice diario de incendios (factor del coeficiente de riesgo espacio-temporal).

$$DS = (1/a) \cdot \sum(nd/n)$$

- a. Número de años.
- Nd. Número de incendios en el día de la semana d.
- n. Número de incendios en el año.

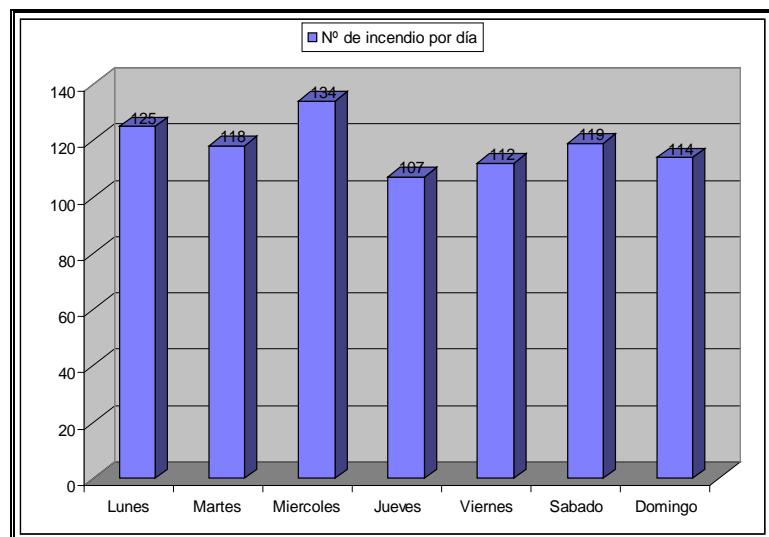


Gráfico 12: N° de incendios por día de la semana

Número de incendios por clase de día y superficie quemada por clase de día.

Índice por clase de día de incendios (factor del coeficiente de riesgo espacio-temporal).

$$S = (1/a) \cdot \sum (n_{cs}/n)$$

- a. Número de años.
- Ncs. Número de incendios en el día de la semana de una clase dada.
- n. Número de incendios en el año.

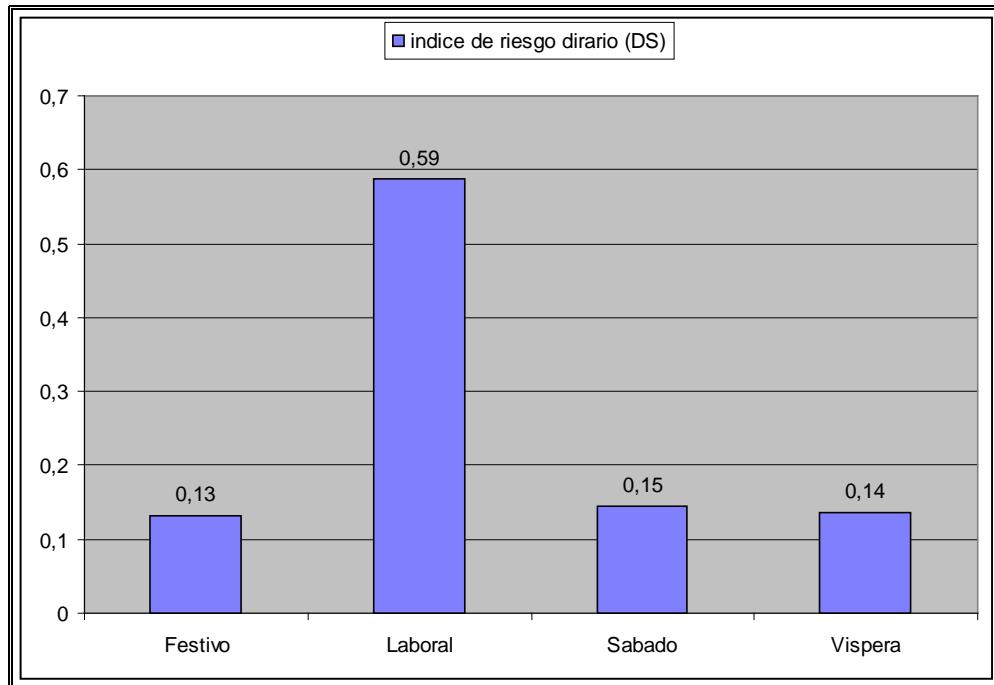


Gráfico 13: Índice de riesgo diario.

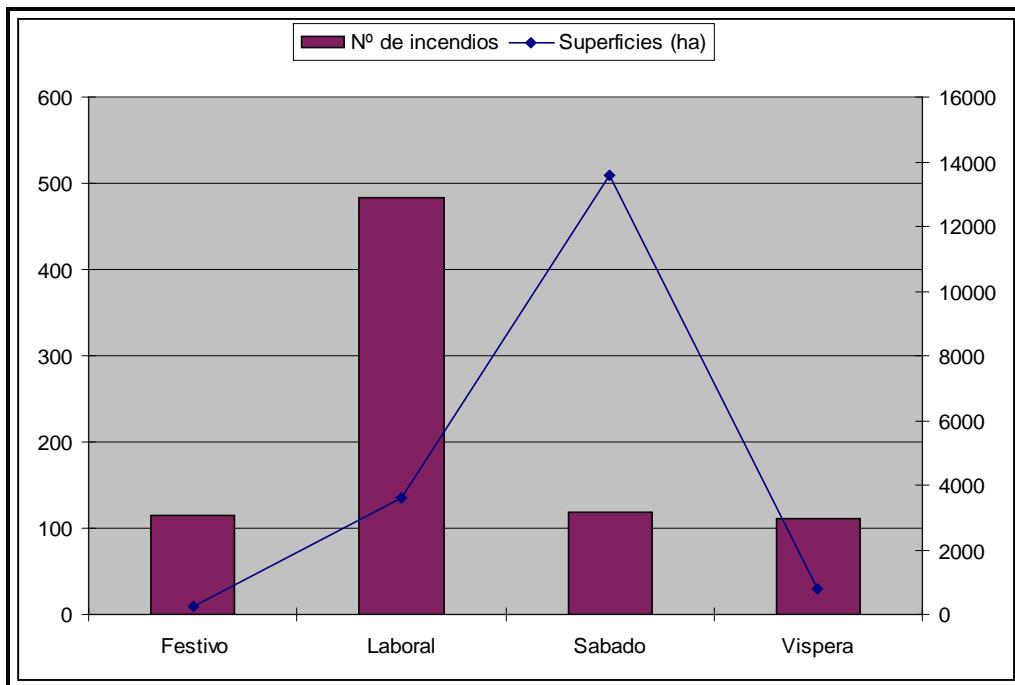


Gráfico 14: N° de incendios y superficie afectada según clase de día, en relación al inicio.

"Vertientes del Tajuña"

Definición y cuantificación del peligro de IIF

Se aprecia un máximo para los días laborable. Los sábados y festivos no suponen un incremento del riesgo de incendios. No obstante, este hecho puede ser debido a que la mayoría de los días están clasificados como laborables y al GIF de Riba de Saelices.

Número de incendios por hora y superficie quemada por hora.

Índice horario de incendios (factor del coeficiente de riesgo espacio-temporal).

$$H = (1/a) \cdot \sum (nh/n)$$

- a. Número de años.
- Nh. Número de incendios en la hora h.
- n. Número de incendios en el año.

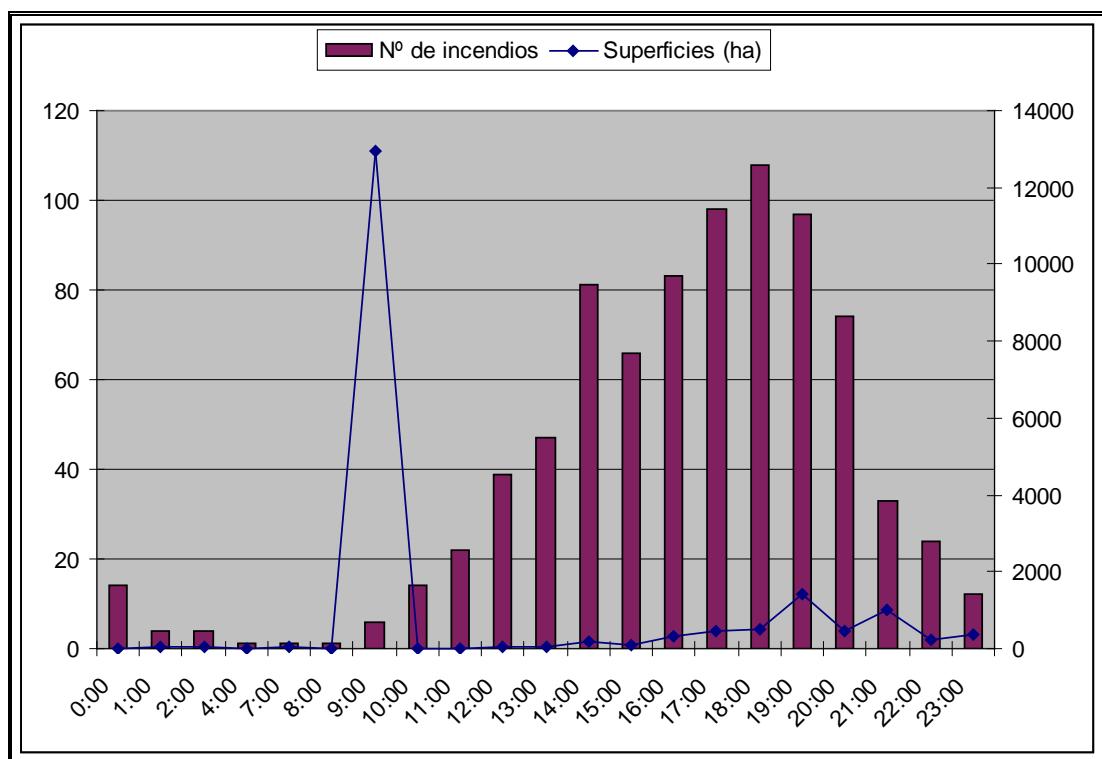


Gráfico 15: Índice de riesgo horario.

El riesgo temporal horario se comporta de forma esperada, aunque con un intervalo mayor (11:00 - 20:00 h), alcanzando los valores máximos entre las 17:00 h y las 19:00 h. Estos datos servirán de referencia para establecer el horario de los medios de extinción durante la campaña de extinción.

El índice de riesgo temporal (Rt) se obtiene para cada mes, día, y hora de la multiplicación de los coeficientes M, H y DS.

$$Rt = M \cdot H \cdot DS$$

Este índice multiplicado por el índice de riesgo espacial (Re), aporta el índice de riesgo espacio-temporal (Rte).

$$Re = (1/a) \cdot \sum(n_i)$$

- a. número de años.
- Ni. número de incendios en el año i.

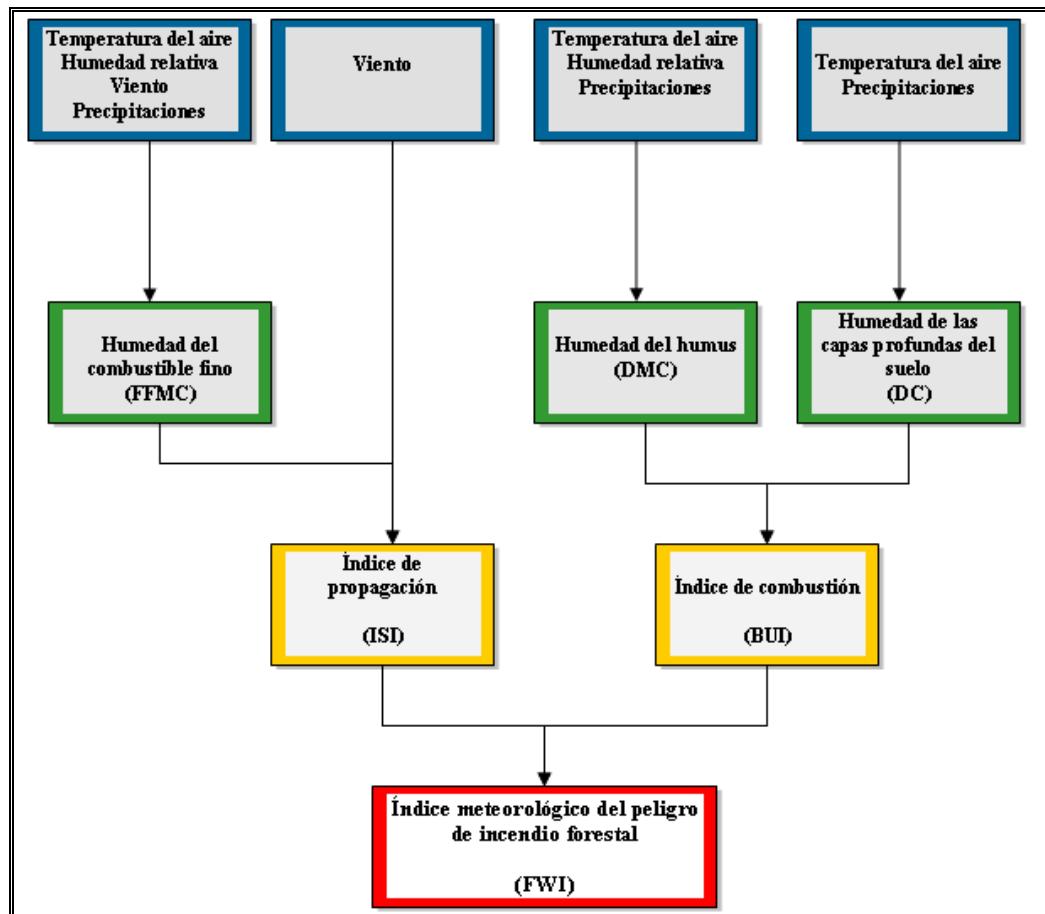
Así pues:

$$Rte = Rt \cdot Re$$

3.3.2. PELIGRO EN EL TIEMPO

Aunque en el apartado anterior, se determina el periodo temporal (mes, hora, día) con mayor peligrosidad, si se entiende la superficie afectada como un indicador de ésta, a continuación se estudiará el peligro de un modo más riguroso. Esta se lleva a cabo mediante el empleo del Canadian Forest Fire Weather Index, en lo sucesivo FWI.

Este índice es la suma de 5 componentes, que consideran los efectos de la humedad del combustible y del viento sobre el comportamiento del fuego. El siguiente esquema refleja la integración de los 5 componentes del FWI.



“Vertientes del Tajuña”

Definición y cuantificación del peligro de IIF

FFMC (Fine Fuel Moisture Code). Es un valor de la humedad del combustible fino. Depende de: temperatura, humedad relativa, viento, y precipitación. Indica la relativa facilidad de ignición y la inflamabilidad del combustible fino.

DMC (Duff Moisture Code). Es un valor de la humedad de la capa de humus más superficial y menos compacta. Considera la temperatura, la humedad relativa, y la precipitación.

DC (Drought Code). Es un indicador de la humedad de la capa húmica más profunda y compacta. Se obtiene considerando la temperatura y la precipitación.

ISI (Initial Spread Index). Informa de la velocidad de propagación esperada sin considerar la cantidad de combustible disponible. Se obtiene a partir del FFMC y del viento.

BUI (Buildup Index). Indica la cantidad de combustible disponible para la combustión. Se obtiene a partir del DMC y del DC.

FWI (Fire Weather Index). Es un valor numérico de la intensidad del fuego. Se obtiene combinando el ISI y el BUI. A partir del FWI se obtiene el Daily Severity Rating (DSR), el cual indica la cantidad de esfuerzo necesario para la extinción del fuego.

Por tanto se utilizará el valor del FWI para determinar las épocas del año de mayor peligrosidad.

Puesto que las variables de entrada del sistema no experimentan una variación significativa en el espacio (humedad relativa del aire, temperatura, viento, y precipitación), no cabe esperar una importante variación del FWI con el espacio. Por este motivo, en lo sucesivo se hablará de valor para el promedio de la zona de estudio.

La siguiente tabla recoge el valor promedio mensual para la zona de estudio del FWI y todos sus componentes.

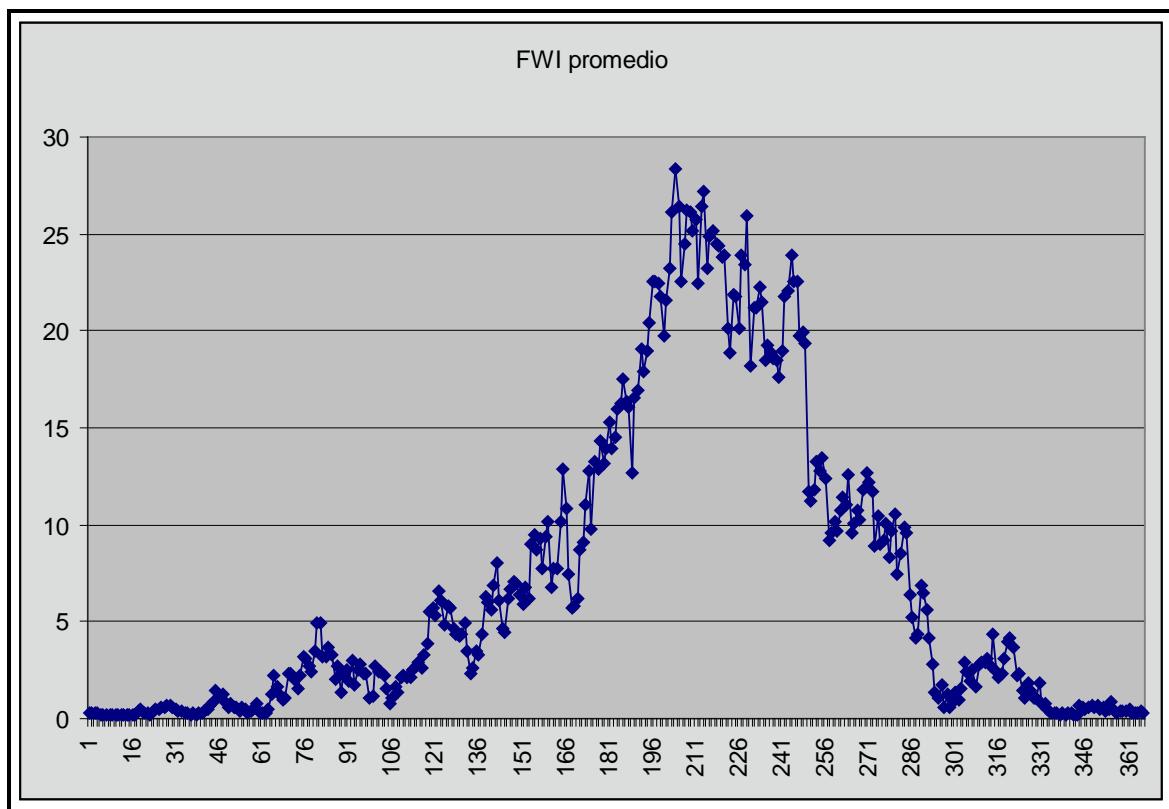


Gráfico 16: Promedio FWI

Se aprecia una distribución mensual del FWI en apariencia semejante a una campana de Gauss, con un máximo en torno a finales de julio.

Por tanto, se propone definir la campaña de extinción de incendios para la época en la que el valor del FWI es superior a 20-25.

3.4. ANÁLISIS DE CAUSALIDAD

Analizando la estadística de causas de los incendios forestales en los municipios afectados por el presente plan, se podrá detectar la raíz del problema, y así encauzar los medios destinados a la prevención. La importancia del análisis de la serie histórica de incendios forestales recae en el número de incendios ocurridos y su punto de inicio. Se incluye para cada tipo de causas (Accidentales, desconocidas, intencionados, negligencia y rayo) el número de incendios y la superficie total quemada en los incendios.

Este análisis distinguirá tres escalas: el grupo de causa, la causa, y la relación con elementos del medio, tales como carreteras, zonas agrícolas, etc.

DESGROSE DE LA CAUSA

Los grupos de causa analizados pueden ser desglosados del modo que se indica:

INTENCIONADO	Intencionado
ACCIDENTAL	Líneas electricas Ferrocarriles Motores y máquinas
NEGLIGENCIA	Fumadores Quema Agricola Quema para Regenerar Pasto Quema Matorral Quema de Basura Quema Vertedero Trabajos Forestales Hogueras Otras
RAYO	Rayo
DESCONOCIDO	Desconocido

El número de incendios y la superficie afectada por cada causa, se expone en la siguiente tabla:

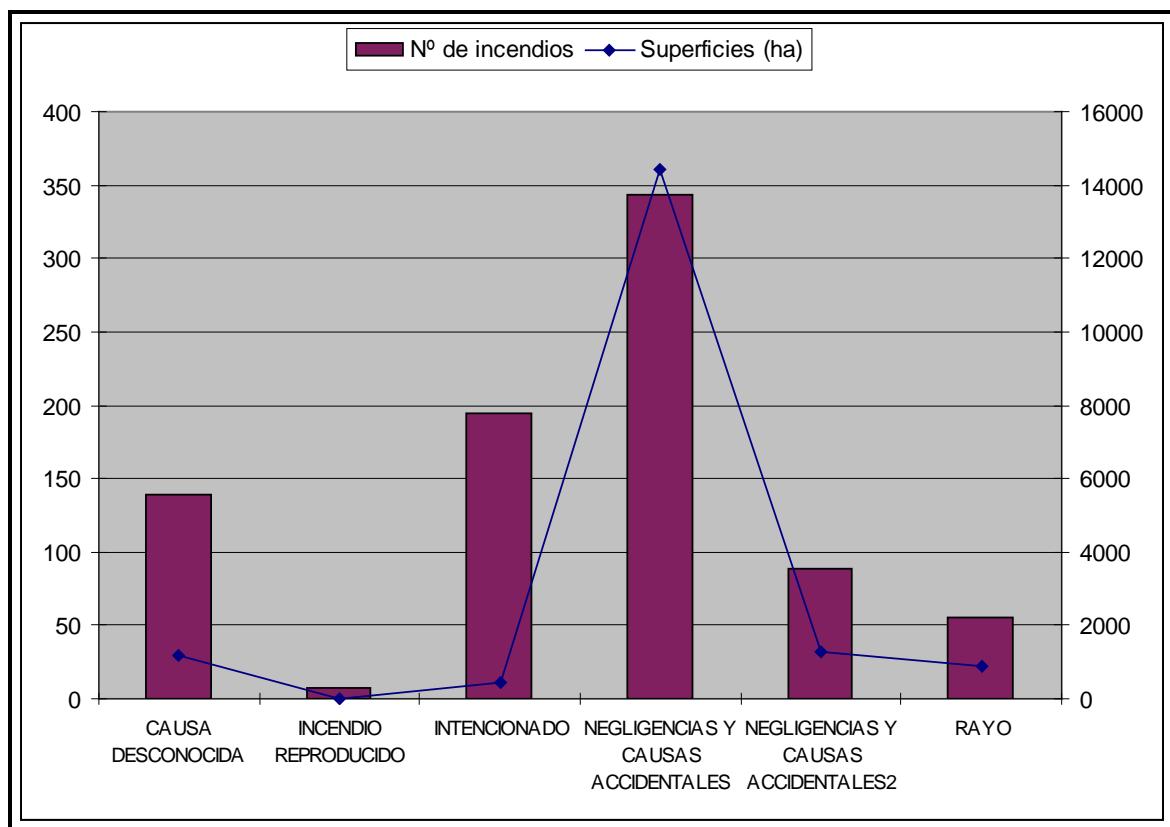


Gráfico 17: Comparativa entre el nº de incendios y la superficie afectada, relacionado con las causas que los originan

"Vertientes del Tajuña"

Definición y cuantificación del peligro de IIF

Se observa que la mayor parte de la superficie afectada por incendio forestal corresponden a negligencias y causas accidentales, también el número de incendios que lo originan.

Destacar, que el nº de incendios causados intencionados es elevado, pero queman mucha menos superficie.

Así, el 80,07 % de los incendios tienen un origen humano, mientras el resto de incendios es de origen desconocido (11,96 %) o por rayo (7,97 %). Existe un importante nº de incendios de causa desconocida, sobre todo en el periodo antes del trabajo de la BIIF.

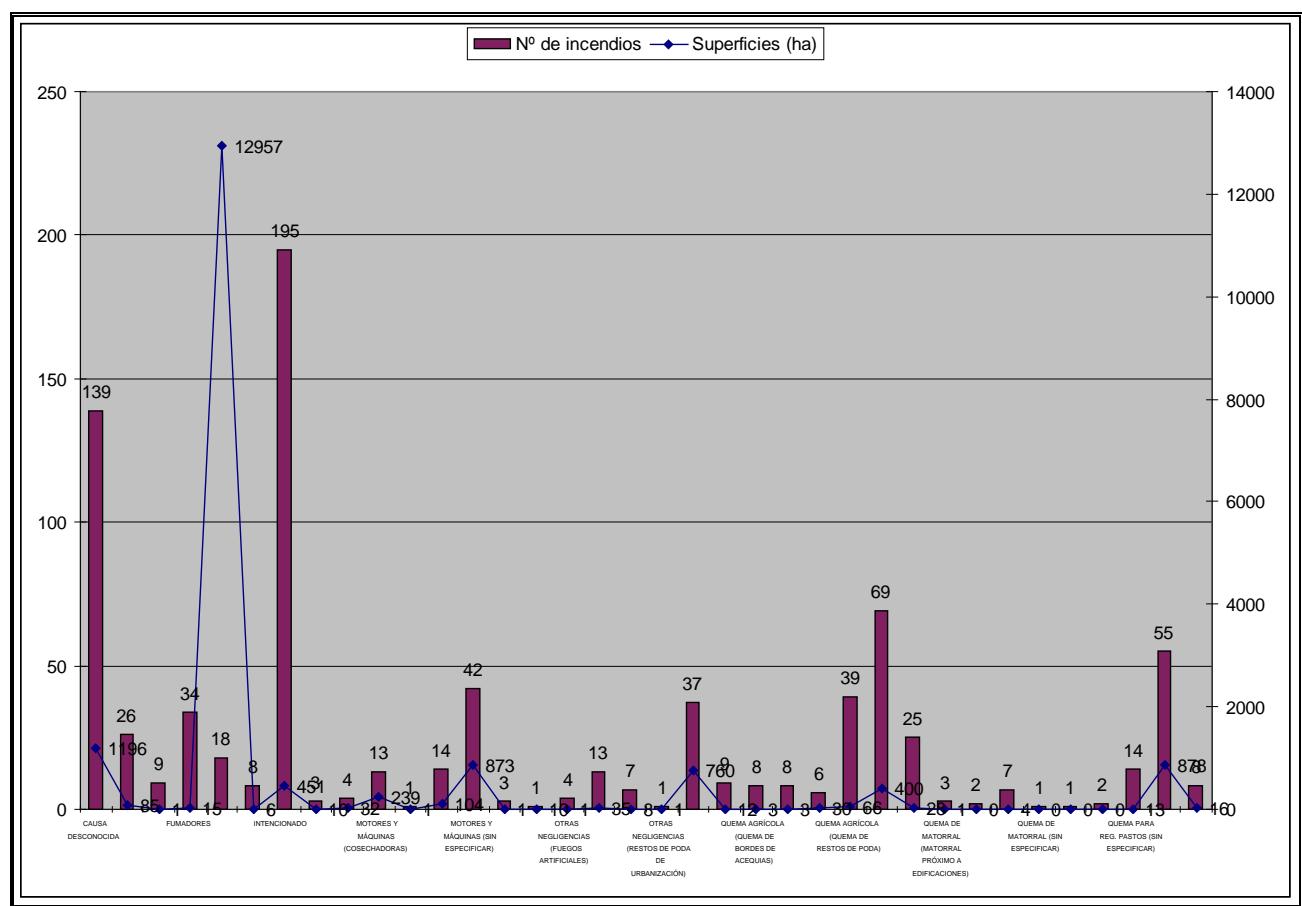


Gráfico 18: Comparativa entre el nº de incendios y la superficie afectada, relacionado con las causas que los originan

Al desglosar por causas, el grupo de los intencionados es el más alto con 195 incendios, le sigue los de causa desconocida con 139 y a estos dos, de lejos hay otros grupos como los fumadores, motores y máquinas, quemas agrícolas etc.

PUNTO DE INICIO DE LOS INCENDIOS FORESTALES

Según la serie histórica de incendios forestales considerada, se pueden distinguir cinco clases de incendios, en función de la localización del punto de inicio: carreteras, casas, cultivos, lugares con afluencia de excursionistas, otros lugares de monte, sendas, vertederos, ferrocarril, urbanizaciones y caminos. El nombre de la clase de incendio, refleja el medio sobre el que se desarrolla o es cercano el punto de inicio.

De este modo, atendiendo al punto de inicio, el número de incendios y la superficie afectada es la que se muestra a continuación:

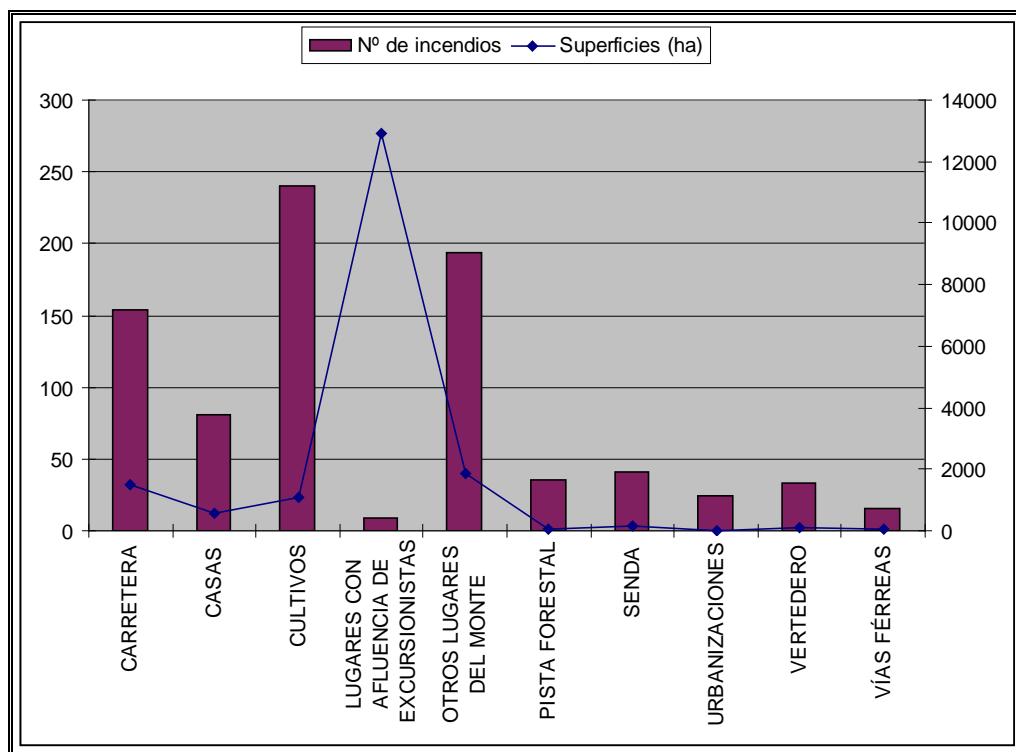


Gráfico 19: Comparativa entre el nº de incendios y la superficie afectada, relacionado con el punto de inicio

Se observa que las mayores zonas de inicio son lugares con bastante frecuencia de personas, ya sea por algunas labores concretas (agricultura) o por zonas de transito.

3.5. CONCLUSIONES

Considerando el resultado del análisis realizado para los diferentes índices de riesgo y peligro, se procede a establecer una serie de conclusiones que ayuden a exponer, a modo de síntesis, la problemática de los incendios forestales en la zona de estudio.

- El riesgo de incendio está muy acotado en el tiempo; más de la mitad de los incendios forestales son detectados entre las 12:00 y las 20:00 del periodo junio-septiembre.
- No se detecta una clara influencia de la tipología de día (festivo, laborable, domingo, o víspera de festivo) en el riesgo temporal de incendio forestal.
- Si se interpreta el índice FWI (Canadian Forest Fire Weather Index) como indicador del peligro de incendio forestal, se observa que en el periodo comprendido entre la primera semana de mayo, y la primera semana de octubre (entendido como promedio anual), se concentran los valores del FWI superiores al 75 % de su distribución anual.
- Espacialmente, el riesgo se concentra entorno a los núcleos de población y carreteras.
- La mayor cantidad de incendios tiene un origen humano, mientras el resto son de origen desconocido o por rayo.
- Toda esta estadística se ve muy influenciada por el GIF que ocurrió en el 2.005 en Riba de Saelices, el cuál quemó unas 13.000 ha aproximadamente.

4. DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DE PREVENCIÓN

En este capítulo se tratará la planificación de las estructuras e infraestructuras que ayudarán a minimizar el riesgo de incendio forestal, bien disminuirán el peligro de los incendios forestales una vez iniciado éste, o bien serán utilizados por los medios de extinción para esta labor.

¿Quién debe realizar las medidas preventivas?

Montes públicos: Administraciones Públicas.

Montes privados: Los titulares de derechos reales o personales de uso y disfrute.

Los titulares de zonas de ocio, campings y campamentos, vertederos, explotaciones agrícolas y forestales, gasolineras, vías de comunicación, líneas eléctricas y edificaciones y urbanizaciones aisladas.

Áreas periurbanas: los ayuntamientos.

En este sentido, las acciones preventivas se estructurarán del modo que se detalla:

- Red de áreas de defensa (en adelante RAD).
- Red viaria.
- Red de puntos de agua.

A continuación se tratará pormenorizadamente cada una de las actuaciones planificadas, comenzando por las actuaciones selvícolas y terminando por los puntos de agua.

Todas las actuaciones que se proponen en este capítulo deberán considerar el estado legal del terreno, a tenor del cual se establecerá la modalidad legal de ejecución de los trabajos. La ley 3/2008, de 12 de Junio, de Montes y Gestión Forestal Sostenible de Castilla-La Mancha, en su artículo 62.2 párrafo b, contempla las modalidades siguientes: "convenio, acuerdo, cesión temporal de los terrenos a la Administración, ayudas o subvenciones, o en su caso, a través de la ejecución subsidiaria por la Administración".

4.1. ACCIONES DIRIGIDAS A LA POBLACIÓN.

Las causas principales por la que se originan los incendios en la región Castilla la Mancha tienen un origen antrópico, siendo estas, causas debidas a negligencia e intencionadas, en un 49,94% y un 30,90% respectivamente, lo que supone casi un 81% del total. De estos datos se puede deducir que las acciones dirigidas hacia la población son tan necesarias como fundamentales, para intentar conseguir una reducción del número de incendios. Así las líneas de trabajo a intentar seguir serán:

➤ Acciones persuasivas:

El área del PDCIF se ve afectada por las medidas habituales de concienciación que se realizan a nivel regional, provincial y nacional, como son las campañas de propaganda preventiva que realiza la Junta de Comunidades de Castilla – La Mancha y el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente a través de los distintos medios de difusión durante la campaña de incendios, con el fin de mentalizar a la población de los graves peligros que los incendios forestales provocan así como las grandes pérdidas económicas que se producen, tanto por pérdidas materiales como por los gastos de extinción.

A nivel comarcal las acciones persuasivas son:

- La señalización del peligro de incendio mediante señales a pie de carreteras y pistas principales.
- Vigilancia de agentes medioambientales y patrullas en zonas con alto peligro de incendio forestal.

➤ Acciones sancionadoras:

La aplicación de la legislación vigente por las autoridades administrativas en el caso de infracciones, y por la vía judicial en el caso de delitos, es imprescindible para disminuir el empleo negligente o mal intencionado del fuego.

Ley Orgánica 10 / 1995, de 23 de noviembre del código penal impone en los artículos 352 y siguientes las penas de prisión y multa para los que incendiasen masas forestales.

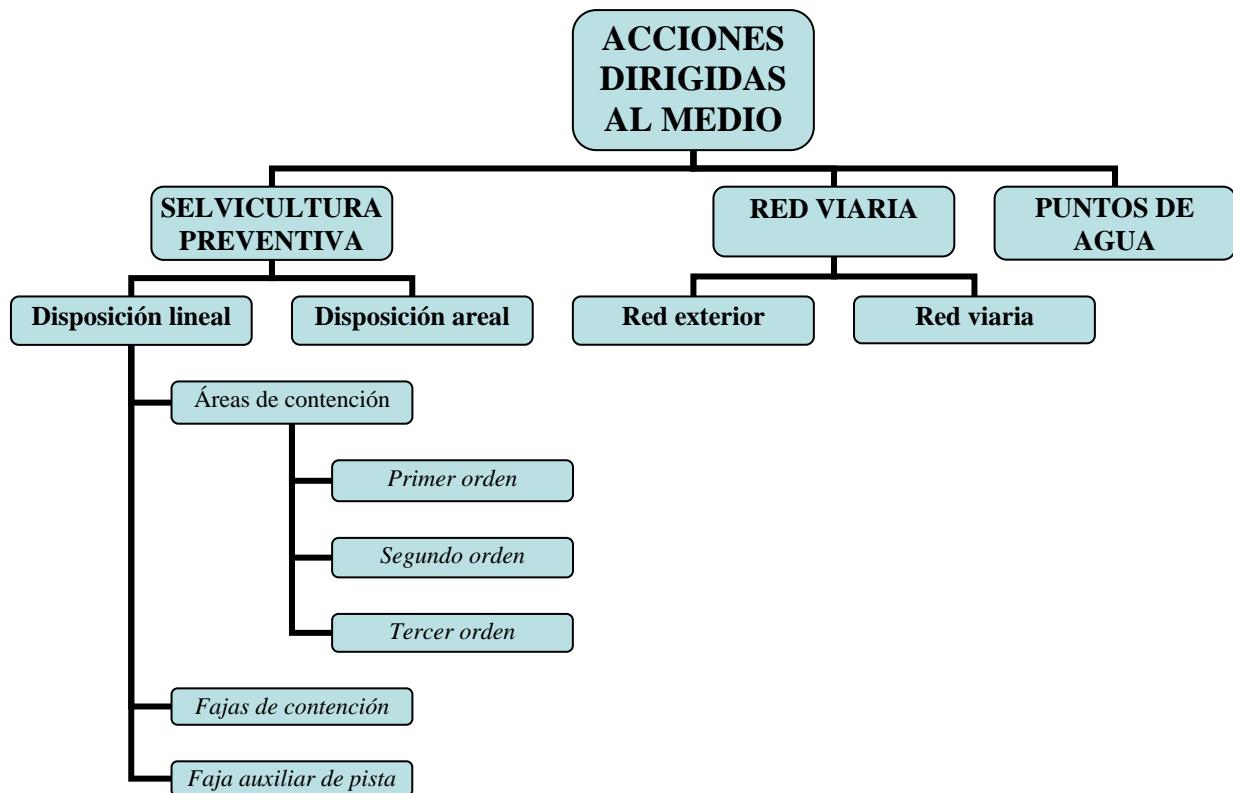
➤ Acciones conciliadoras:

Aunque suelen ser habituales los encuentros de intereses en relación con el uso del territorio, en el área del PDCIF no hay un conflicto claro entre intereses forestales y ganaderos o agrícolas, por lo que no sería necesario emprender acciones conciliadoras en este sentido.

➤ Acciones dirigidas al medio:

En los puntos siguientes se aborda el análisis de las estructuras e infraestructuras que bien ayudarán a minimizar el riesgo de incendio forestal, bien disminuirán el peligro de incendio forestal una vez iniciado éste, o bien serán utilizados por los medios de extinción para esta labor.

En este sentido, las acciones preventivas se estructurarán del modo que se detalla:



4.2. 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

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

"Vertientes del Tajuña"

Definición y cuantificación de las Acciones

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. A estas zonas se les denomina Áreas de Contención.
- Localizar zonas concretas del territorio que requieran de una actuación específica que cumpla uno o varios objetivos. Por ejemplo, cuando sea necesaria la protección de un elemento singular, de una infraestructura o constituyan una oportunidad para la extinción de un incendio forestal. A estas zonas se les denominará Zonas o áreas Estratégicas y se caracterizarán ser diseñadas para el cumplimiento de uno o varios objetivos concretos.

Las razones por las que se seleccionan los objetivos y acciones del presente plan, quedan perfectamente expuestas en el documento de trabajo de Vignote P., Santiago; García R., José Luis; Gómez M., Fernando (2007).

- Reducir los costes, ya que planteamientos tradicionales suponen unos costes de construcción más elevados, aunque en muchos casos pueden ser sufragados por las ventas de los productos obtenidos.
- Reducir impactos medioambientales de toda índole (Gardner, 2001), desde pérdidas por erosión de especial importancia en zonas de pendiente en las que los cortafuegos siguen las líneas de máxima pendiente o daños paisajísticos evidentes, hasta invasión de especies exóticas, alteración de cursos de agua, pérdida de refugio de la fauna etc., efectos cuya severidad varía con la región en la que se implanta, pero que en general

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.

“Vertientes del Tajuña”

Definición y cuantificación de las Acciones

provocan una fuerte contestación por parte de asociaciones ecologistas ECOLOGISTAS EN ACCIÓN (2.001).

- Los tratamientos tradicionales presentan eficacia en términos generales aceptables, pero como consecuencia de las pavesas, muchos incendios han sobrepasado estas áreas cortafuegos.
- Minimizar los problemas de mantenimiento. Quizás el motivo que más rechaza los cortafuegos se deba a la falta de mantenimiento. Como ya se ha indicado, la apertura de los cortafuegos suele financiarse con las ventas de los productos de madera obtenidos, pero el mantenimiento no suele proporcionar productos maderables, por lo que en apenas unos años el diseño planificado se pierde (Ingalsbee, 2003). En estos casos, las superficies que eran cortafuegos se convierten en superficies altamente peligrosas para los incendios forestales.

4.2.1. 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.

“Vertientes del Tajuña”

Definición y cuantificación de las Acciones

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.

4.2.2. TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURAS DE LA “RAD”.

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.

4.2.3. 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. 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. Las áreas se confeccionarán con una anchura mínima de 60 m. (la máxima la determinarán la vegetación y la orografía existentes en cada tramo). Se ha prestado especial atención a que todas ellas anclen sobre barreras naturales y/o antrópicas como: carreteras principales, canchales, áreas de roquedos, grandes áreas de labor, vegas anchas de ríos,

“Vertientes del Tajuña”

Definición y cuantificación de las Acciones

embalses, etc. La complicada orografía de la sierra de Albacete provoca que, en ocasiones el acuartelamiento sea más grande de lo normal, y en otras la densidad de la vegetación o la fuerte presencia antrópica deriven en superficies de menos de 5.000 has.

- 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. La anchura máxima será de 100 metros y no menor de 50 metros, pero con una menor intensidad de actuación (fracciones de cabida cubierta que se definen más adelante). Se localizarán, preferentemente, sobre pistas forestales, carreteras, accesos al monte, etc. Su anclaje se realizará, de igual manera, sobre áreas de primer orden, canchales, roquedos, terrenos de labor, embalses, etc.
- 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:
 - El modelo de combustible de la vegetación circundante.
 - La mejora de la seguridad de los combatientes en las tareas de extinción.
 - La jerarquía del área de contención.
 - Disminución de la probabilidad de avance del frente de llamas.
 - Búsqueda de la relación óptima de eficiencia entre los recursos disponibles y las actuaciones a ejecutar.

ANCHURAS DE LAS ÁREAS DE CONTENCIÓN (m)

		Pendiente (%)	Modelo de combustible												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Red de 2º Orden	0-9	20	60	80	80	40	40	60	30	50	60	40	70	80	
	10-19	20	50	70	80	40	40	50	30	40	50	40	60	70	
	20-29	20	40	60	80	30	30	50	30	40	50	40	60	60	
	>=30	20	40	50	80	30	30	50	30	40	40	40	50	60	
Red de 1º orden		60	70	100	100	60	60	70	60	60	70	60	80	90	

Tabla 13. Anchura de áreas de contención.

“Vertientes del Tajuña”

Definición y cuantificación de las Acciones

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.

Cabe el empleo de otros criterios de cálculo para determinar las anchuras de las áreas de contención, como por ejemplo los que den mayor peso a la búsqueda de la relación óptima de eficiencia entre los recursos disponibles y las actuaciones a ejecutar, o los basados en la relación entre velocidades de avance y tiempos necesarios para el desarrollo de las maniobras de extinción.

- Una vez fijada la anchura total del área, los tratamientos a efectuar en la misma se ajustarán a los siguientes planteamientos:
 - 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.
 - Recomendaciones: La banda principal podrá tener en la medida de lo posible una zona de transitabilidad para los medios de extinción.
- **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 con la salvedad de que la banda principal se planificará colindando con la infraestructura que se pretende proteger y se hará una única banda auxiliar que colinde con la masa forestal.

Áreas Estratégicas.

Corresponderán con actuaciones en superficie, localizadas estratégicamente en el territorio, cuyo dimensionamiento y estructura será específica, y condicionada al objetivo con el que se planifica la zona. En función al objetivo se distinguen dos zonas:

- Zonas de infraestructuras críticas: siendo éstas aquellas infraestructuras presentes en el medio natural o en sus inmediaciones que suponen un problema de protección civil, y por tanto necesiten de su defensa. Por ejemplo, refugios, campamentos, transformadores de luz, zonas de alto valor ecológico...
- Zonas de Tratamiento de Puntos críticos: son aquellas que se preparan y habilitan para poder implementar, de forma segura, tácticas de extinción, en función de un determinado comportamiento de incendio previsto.
- Zonas de mejora de la masa: se corresponden con aquellas zonas en las que se realizarán tratamientos selvícolas de mejora de masa, disminuyendo la carga de combustible y modificando la estructura de la zona.

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.

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.

“Vertientes del Tajuña”

Definición y cuantificación de las Acciones

- 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 Cabida Cubierta final (FCC) deberá ser inferior del 85 %. En cualquier caso evitar transformaciones de modelos de combustible de menor a mayor peligrosidad o inflamabilidad.

4.2.4. EJECUCIÓN DE LA RED DE ÁREAS DE DEFENSA.

Las condiciones técnicas siguientes se tomarán como normas generales, debiendo estudiar puntualmente cada una de las zonas, ya que en ocasiones las condiciones de estación (pendiente, orientación, climatología, suelo, etc.) permitirán las actuaciones referidas; y en otras ocasiones (pendiente > 60%, orientación solana, zonas con sotobosque limpio, etc.), quede justificado, técnicamente, que las actuaciones deban ser menos intensas, evitando la aparición de fenómenos erosivos, proliferación de matorral heliófilo, etc. No debe entenderse este documento como un Proyecto de Ejecución, que deberá redactarse específicamente para cada actuación en base a estos criterios.

En cualquier caso, estas actuaciones deben entenderse como trabajos preventivos contra incendios, no confundiéndolos con tratamientos silvícolas para mejora de la masa forestal.

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DE LA RED DE PRIMER ORDEN:

Con carácter general, comprenderán como “banda transitable” una vía de comunicación (preexistente o de nueva construcción), pudiendo también considerarse como tal zonas de cultivo transitables, pastizales, etc.

Con el propósito de que las actuaciones tengan una intensidad de trabajo media, y que sus condiciones silvícolas perduren en el tiempo reduciendo al mínimo los necesarios trabajos de mantenimiento, al tiempo que la infraestructura cumple su función, se distinguirán las siguientes BANDAS, desde el centro a los límites externos del área:

- Banda transitable-decapado (anchura total de 5m): Si ya existe una banda central transitable (carretera, camino,...) de 5 m. de anchura o más, no habrá que quitar más vegetación. En caso de ser la anchura inferior a esos 5 m. (camino estrecho, trocha, etc.), se cortará "a matarrasa" toda la vegetación hasta alcanzar esos 5 m. de anchura total, consiguiendo una zona transitable con vehículos contra incendios y personal de tierra.

- Banda desbrozada (anchura de 25m. a cada lado del camino):

➤ Estrato arbóreo:

Se apareán los pies que invadan los caminos o carreteras (banda transitable), respetando los que "sujeten taludes" y no obstaculicen el paso de los vehículos de extinción, para lo cual se podarán las ramas gruesas que invadan la caja del camino hasta 4 m. de altura. Se eliminará el posible solape entre copas en toda la banda, apeando los pies menos desarrollados, así como los pies dominados y enfermos, susceptibles de morir y aportar combustible seco e incluso de caer sobre la banda transitable. El objetivo será conseguir una masa formada por pies de porte arbóreo bien desarrollado, con las copas bien definidas (sin continuidad vertical ni ramas secas), y manteniendo una Fracción de Cabida Cubierta alrededor de un 20-25%, en torno a unos 150-180 pies/ha, equivalente a una distancia mínima entre pies de 8 a 9 metros, se pretende configurar una Espesura Incompleta hueca, sin tangencia de copas y con una distancia entre ellas superior al diámetro medio de sus copas y como valor mínimo para dicha distancia de 4-5 metros, no obstante, para cada proyecto específico del plan de defensa habrá que estudiar cada una de estas zonas, realizando cuando proceda, actuaciones menos intensas para evitar transformaciones de combustible de menor a mayor peligrosidad o inflamabilidad. El objetivo de esta disposición es cortar la continuidad horizontal del arbolado pero evitando una puesta en luz completa del suelo, manteniendo el suelo relativamente sombreado de forma que se retrase la invasión de matorral heliófilo, muy frecuente en estos montes.

Al objeto de evitar la continuidad vertical, y al margen de los desbroces bajo arbolado definidos en los siguientes párrafos, en los pies no apeados se eliminarán todas las ramas secas, y se podarán, en función de la especie, edad de la masa, etc., según los siguientes criterios:

- Los pies de altura inferior 2,5 m. de altura, se podarán hasta una altura máxima de la mitad de la altura del pie.
- En cualquier caso, la copa respetada representará, al menos, 1/3 de la altura total del arbolado.
- Con carácter general, hasta una altura de 4 m.

➤ Matorral del sotobosque:

Al objeto de eliminar la continuidad vertical con el estrato arbóreo, y la continuidad horizontal del matorral presente, salvo indicación en contra por motivos erosivos y de conservación de suelos, se desbrozará:

- en los primeros 15 m., el 100% del matorral.;
- en la distancia restante hasta el final de la banda, el matorral existente, en la proyección de la copa del arbolado respetado.

Con ello se pretende evitar el posible comportamiento de fuego pasivo de copas. Si se encontraran ejemplares arbustivos singulares, se valorará la conveniencia o no de apear el estrato arbóreo sobre estos. Si existiera matorral de quercineas (monte bajo) y quisiera ser respetado, se resalveará para favorecer su tendencia monte alto.

➤ Masa continua de matorral:

- **Primeros 15 m. de anchura:**

A cada lado de la banda transitable, y desde la arista exterior de la cuneta en el caso de contar con camino central, se buscará un desbroce del 100%. Se respetarán los ejemplares de especies protegidas y singulares, salvo autorización expresa para su corta. Las matas de quercineas respetadas se resalvearán, a excepción del que no supere el 1,5 m. de altura media y 7 cm. de diámetro medio. En cualquier caso se buscará una distribución uniforme del matorral respetado.

"Vertientes del Tajuña"

Definición y cuantificación de las Acciones

- **Distancia restante hasta el final de la banda** (siempre del eje de la banda transitable hacia el exterior):

Se eliminará el matorral bajo el arbolado que pudiera encontrarse en toda la banda.

- **Banda auxiliar** (anchura hasta ajustarse al ancho total de la red de 1^{er} orden):

➤ Estrato arbóreo:

Se cortarán los árboles sumergidos, dominados y enfermos, y se podarán en altura los restantes según se indica. Se buscará una estructura de masa sin tangencia de copas. El objetivo será conseguir una masa formada por pies de porte arbóreo bien desarrollado, con las copas bien definidas (sin continuidad vertical ni ramas secas), y manteniendo una Fracción de Cabida Cubierta alrededor de un 35-40%, en torno a unos 200-250 pies/ha, equivalente a una distancia mínima entre pies de 6 a 7 metros, al igual que para la banda anterior, banda desbrozada, se estudiaran las distintas actuaciones, cuando proceda, para evitar erosión, transformaciones de combustible de menor a mayor inflamabilidad, y retrasar la invasión del matorral heliófilo.

La poda abarcará, como máximo ½ de la altura del arbolado inferior a 2,5 de altura; y en arbolado de mayor altura la copa respetada representará, al menos, 1/3 de la altura total del arbolado. Se eliminarán todas las ramas secas, y cuando sea posible (de acuerdo a los criterios anteriores) se alcanzará una altura de poda de 4 m.

➤ Matorral del sotobosque:

Se desbrozará únicamente el matorral que esté debajo del arbolado, evitando la continuidad vertical y con ello el "antorcheo" (combustión intensa por la subida puntual a copas del incendio) y la generación de pavesas asociadas a este fenómeno, origen a su vez de saltos de fuego por focos secundarios.

Cuando bajo el arbolado de especies comunes existan especies protegidas o singulares arbustivas, se valorará la corta del ejemplar arbóreo para respetar el arbustivo.

También se desbrozarán aquellas matas de romeros, enebros, etc. más envejecidas y leñosas (trituración manual in situ).

El matorral (monte bajo) de quercineas se resalvará, a excepción del que no supere el 1,5 m. de altura media y 7 cm. de diámetro medio.

➤ Matorral sin arbolado:

Desbrozar entre un 70-80% con una separación mínima entre matas de 4 m. Se respetarán los ejemplares de especies protegidas y singulares, salvo autorización expresa para su corta. Las matas de quercineas se resalvarán, a excepción del que no supere el 1,5 m. de altura media y 7 cm. de diámetro.

Se tendrá en cuenta los siguientes criterios sobre especies: Las especies de matorral a eliminar serán aquellas con mayor inflamabilidad, a tenor de lo indicado por la siguiente tabla (Elvira & Hernando, 1989). Se reproduce el listado original, independientemente del hecho que algunas especies se encuentren o no en la zona de planificación:

Especies muy inflamables todo el año:	Especies muy inflamables en verano:	Especies moderadamente o poco inflamables
<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Anthyllis cytisoides</i>	<i>Arbutus unedo</i>
<i>Erica arborea</i>	<i>Brachypodium ramosum</i>	<i>Atriplex halimus</i>

Especies muy inflamables todo el año: Especies muy inflamables en verano: Especies moderadamente o poco inflamables

<i>Erica australis</i>	<i>Cistus ladanifer</i>	<i>Cistus albidus</i>
<i>Erica herbacea</i>	<i>Lavandula stoechas</i>	<i>Cistus laurifolius</i>
<i>Erica scoparia</i>	<i>Pinus pinaster</i> (pinocha)	<i>Cistus salvifolius</i>
<i>Eucaliptus globulus</i> (hojarasca)	<i>Quercus suber</i>	<i>Halimium sp.</i>
<i>Phillyrea angustifolia</i>	<i>Rosmarinus officinalis</i>	<i>Juniperus oxycedrus</i>
<i>Pinus halepensis</i> (hojarasca)	<i>Rubus idaeus</i>	<i>Olea europaea</i>
<i>Quercus ilex</i>	<i>Stipa tenacissima</i>	<i>Pinus sylvestris</i> (hojarasca)
<i>Thymus vulgaris</i>	<i>Ulex parviflorus</i>	<i>Pistacia lentiscus</i>
	<i>Ulex europaeus</i>	

Se respetarán las siguientes especies: *Juniperus sp.*, *Q. canariensis*, *Acer monspessulanum*, *Fraxinus angustifolia*, *Jasminum fruticans*, *Frangula alnus*, *Rhamnus sp.*, *Pistacia thereibintus*, *Sorbus sp.* *Prunus sp.*, *Rosa sp.*, *Crataegus monogyna*., *Pyrus bourgeana*, *Cytisus sp.*, *Genista anglica*, *G. tournefortii*, *Chamaespartium tridentatum*, *Adenocarpus sp.*, *Lonicera sp.*, *Viburnum tinus*, *Daphne gnidium*, *Phyllirea sp.*, *Arbutus unedo*.

La siguiente imagen, correspondiente a un área cortafuegos ejecutada en la Comunidad Valenciana, ayudará a interpretar la descripción realizada. En ella es posible distinguir las tres bandas:

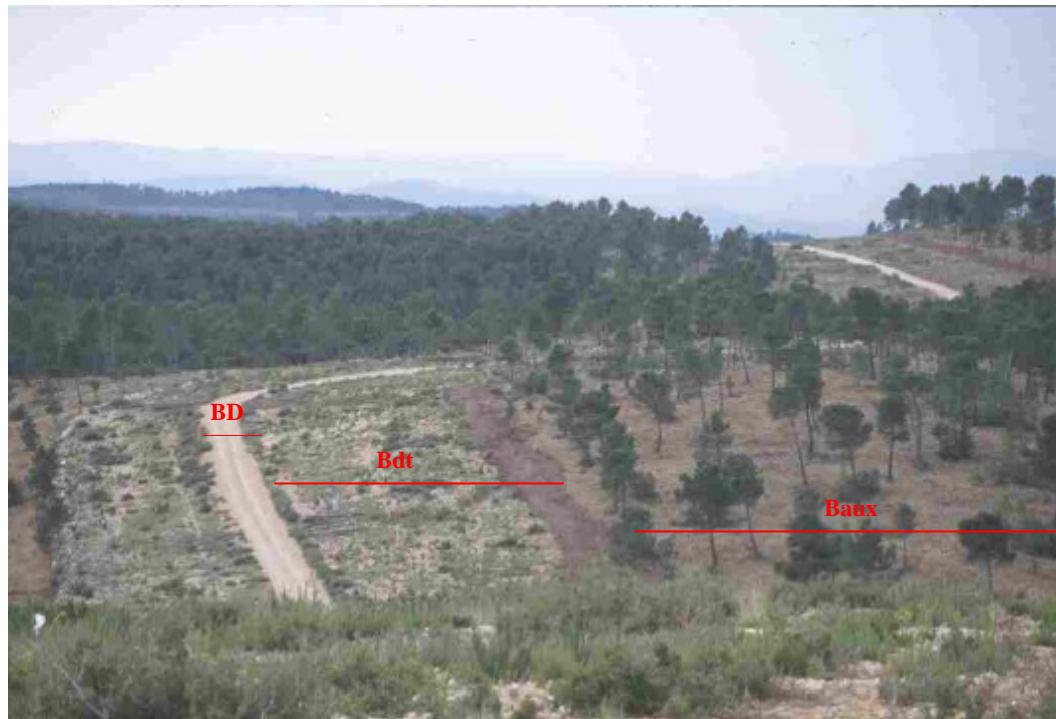


Imagen 2. Características constructivas de las áreas de contención.

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DE LA RED DE SEGUNDO ORDEN:

Son similares a las anteriores, pero con una intensidad de actuación menor (15-20%), así como con menor periodicidad en los trabajos de mantenimiento (10-15 años), lo que motiva la necesidad de no exponer demasiado el suelo en luz, evitando la aparición de matorral heliófilo, así, todas las actuaciones dirigidas a las líneas de defensa de segundo orden, tendrán que dejar fracciones de cabida cubierta finales no superiores al 85%.

Se trata por tanto igualmente de superficies lineales de anchura variable donde se actuará sobre la vegetación disminuyendo la carga de biomasa presente y modificando su disposición física sobre el terreno, al objeto de permitir el trabajo de las unidades de extinción en su zona de influencia al disminuir los parámetros de comportamiento del posible incendio en la superficie tratada. Para ello se actuará principalmente sobre el matorral (desbroce), pero también sobre el arbolado mediante apeo y poda. Con carácter general, comprenderán como "banda transitable" una vía de comunicación (preexistente o de nueva construcción), pudiendo también considerarse como tal zonas de cultivo transitables, pastizales, etc.

Se distinguirán las siguientes BANDAS, desde el centro a los límites externos del área:

- Banda transitable (anchura total de 5m): Si ya existe una banda central transitable (carretera, camino,...) de 5 m. de anchura o más, no habrá que quitar más vegetación. En caso de ser la anchura inferior a esos 5 m. (camino estrecho, trocha, etc.), se cortará "a matarrasa" toda la vegetación hasta alcanzar esos 5 m. de anchura total, consiguiendo una zona transitable con vehículos contra incendios y personal de tierra.
- Banda desbrozada (anchura de 25m. a cada lado del camino o el total de 2º orden):

El arbolado ó matorral que proyecte su copa o parte de ella sobre la zona transitable, será cortado.

➤ Estrato arbóreo:

Se appearán los pies que invadan los caminos o carreteras (banda transitable), respetando los que "sujeten taludes" y no obstaculicen el paso de los vehículos de extinción, para lo cual se podarán las ramas gruesas que invadan la caja del camino hasta 4 m. de altura. Se eliminará el posible solape entre copas en toda la banda, asumiendo en ocasiones una mínima tangencia de copas. Para ello se appearán los pies menos desarrollados, así como los pies dominados y enfermos, susceptibles de morir y aportar combustible seco e incluso de caer sobre la banda transitable. El objetivo será conseguir una masa formada por pies de porte arbóreo bien desarrollado, con las copas bien definidas (sin continuidad vertical ni ramas secas), y manteniendo una Fracción de Cabida Cubierta de entorno al 80%, configurando una Espesura Incompleta clara, sin tangencia de copas y con una distancia entre ellas inferior al diámetro medio de sus copas.

El objetivo de esta disposición es evitar una puesta en luz del suelo, manteniendo el suelo sombreado de forma que se retrase la invasión de matorral heliófilo, muy frecuente en estos montes.

"Vertientes del Tajuña"

Definición y cuantificación de las Acciones

Al objeto de evitar la continuidad vertical, y al margen de los desbroces bajo arbolado definidos en los siguientes párrafos, en los pies no apeados se eliminarán todas las ramas secas, y se podarán, en función de la especie, edad de la masa, etc., según los siguientes criterios:

- Los pies de altura inferior 2,5 m. de altura, se podarán hasta una altura máxima de la mitad de la altura del pie.
- En cualquier caso, la copa respetada representará, al menos, 1/3 de la altura total del arbolado.
- Con carácter general, hasta una altura de 4 m.

➤ Matorral del sotobosque:

Al objeto de eliminar la continuidad vertical con el estrato arbóreo, y la continuidad horizontal del matorral presente, salvo indicación en contra por motivos erosivos y de conservación de suelos, se desbrozará:

- en los primeros 15 m., el 100% del matorral.;
- en los 10 m., siguientes y hasta el final de la banda, el matorral existente, en la proyección de la copa del arbolado respetado.

Con ello se pretende evitar el posible comportamiento de fuego pasivo de copas. Si se encontraran ejemplares arbustivos singulares, se valorará la conveniencia o no de apear el estrato arbóreo sobre estos. Si existiera matorral de quercineas (monte bajo) y quisiera ser respetado, se resalveará para favorecer su tendencia monte alto.

➤ Masa continua de matorral:

-15 m. de anchura: a cada lado de la banda transitable, y desde la arista exterior de la cuneta en el caso de contar con camino central, se buscará un desbroce de entre el 80% y el 100%.

Se respetarán los ejemplares de especies protegidas y singulares, salvo autorización expresa para su corta. Las matas de quercineas respetadas se resalvearán, a excepción del que no supere el 1,5 m. de altura media y 7 cm. de diámetro medio. En cualquier caso se buscará una distribución uniforme del matorral respetado.

-10 m. siguientes (siempre del eje de la banda transitable hacia el exterior): el desbroce irá en disminución hasta alcanzar los 25 m. totales de esta banda.

En cualquier caso (25 m.), y salvo la excepción citada en el punto anterior, se eliminará el matorral bajo el arbolado que pudiera encontrarse en toda la banda.

- Banda auxiliar (anchura hasta ajustarse al ancho total de la red de 2º orden):

➤ Estrato arbóreo:

Se cortarán los árboles sumergidos, dominados y enfermos, y se podarán en altura los restantes según se indica. Se buscará una estructura de masa sin tangencialidad entre copas.

La poda abarcará, como máximo ½ de la altura del arbolado inferior a 2,5 de altura; y en arbolado de mayor altura la copa respetada representará, al menos, 1/3 de la altura total del arbolado. Se eliminarán todas las ramas secas, y cuando sea posible (de acuerdo a los criterios anteriores) se alcanzará una altura de poda de 4 m.

➤ Matorral del sotobosque:

Se desbrozará únicamente el matorral que esté debajo del arbolado, evitando la continuidad vertical y con ello el "antorcheo" (combustión intensa por la subida puntual a copas del incendio) y la generación de pavesas asociadas a este fenómeno, origen a su vez de saltos de fuego por focos secundarios.

“Vertientes del Tajuña”

Definición y cuantificación de las Acciones

Cuando bajo el arbolado de especies comunes existan especies protegidas o singulares arbustivas, se valorará la corta del ejemplar arbóreo para respetar el arbustivo.

También se desbrozarán aquellas matas de romeros, enebros, etc. más envejecidas y leñosas (trituración manual in situ).

El matorral (monte bajo) de quercineas se resalveará, a excepción del que no supere el 1,5 m. de altura media y 7 cm. de diámetro medio.

➤ Matorral sin arbolado:

Se desbrozará entre un 50-70 % con una distribución uniforme de los pies respetados. Se respetarán los ejemplares de especies protegidas y singulares, salvo autorización expresa para su corta. Las matas de quercineas se resalvearán, a excepción del que no supere el 1,5 m. de altura media y 7 cm. de diámetro.

Por lo tanto, cuando estas ÁREAS se ejecuten a ambos lados de caminos y carreteras existentes, como eje principal, tendrán una anchura variable no menor de 50metros.

En aquellos tramos, de estas áreas, que nos salgamos de los caminos (al no seguir las curvas) tendrán una anchura total de 100 m. En este caso los criterios de trabajo serán similares, pero la “banda transitable” no estará abierta hasta suelo mineral, aunque si se cortará toda la vegetación en 5 m. de anchura (2,5 m. a cada lado del eje) para que sea más fácil transitar por ella para realizar tendidos de manguera, etc.

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DE AREAS DE PROTECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS

Infraestructuras civiles o industriales dentro del medio natural que pudieran estar en peligro ante un eventual incendio forestal, tales como refugios, campamentos, transformadores de luz, urbanizaciones y todas aquellas infraestructuras que se consideren oportunas de proteger. Su diseño será similar al de las áreas de contención de segundo grado, con una banda principal colindando con la infraestructura a proteger y una única banda auxiliar que colinde con la masa forestal.

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DE AREAS ESTRATÉGICAS

Estas actuaciones se refieren a nudos de barranco, nudos de cresta o zonas donde se prevea un comportamiento de alta intensidad o tengan un efecto multiplicador en la propagación de los frentes. En su planificación deberá marcarse el objetivo específico a perseguir, las dimensiones y la accesibilidad

4.2.5. PROPUESTA DE UBICACIÓN DE LA RED DE CONTENCIÓN.

El presente PDCIF establece fijar la red de contención en elementos ya presentes en el medio, como son red viaria, cursos de agua, zonas roturadas, etc. Y no contempla la necesidad de

ampliar la anchura de las líneas de primer y segundo orden puesto que cumplen con su cometido de contención y accesibilidad.

4.2.6. PROPUESTA DE ÁREAS ESTRATÉGICAS.

TRATAMIENTOS EN MASA

Los tratamientos areales para la configuración de las actuaciones de selvicultura preventiva contra incendios forestales en este Plan son los más adecuados.

La cuantía de la superficie que puede ser objeto de selvicultura preventiva con cargo a recursos públicos, ejecución directa por la JCCM mediante el personal de Infocam, la ciframos en 500 ha anuales, 2.500 ha en el ámbito temporal del Plan.

Estas cifras de ejecución nos indican que dentro de las Campañas Complementarias de Selvicultura Preventiva a desarrollar por el personal de Infocam, es posible tratar adecuadamente toda la superficie que sustenta tipos de vegetación de inflamabilidad o combustibilidad muy elevada, que además sustenta cubierta arbórea, y que además se ubica en montes gestionados por la JCCM, únicos en los que actualmente es factible este sistema de ejecución directa. Este planteamiento permite lograr unos resultados adecuados: aminorar la combustibilidad o inflamabilidad en las masas que más lo necesitan, y además en las únicas en las que es perdurable, porque sustentan arbolado, y en las únicas en las que es factible, porque son gestionadas por la JCCM.

De lo anteriormente expuesto se deducen las zonas en las que se planifican trabajos de selvicultura preventiva a ejecutar por el personal de Infocam dentro de las Campañas Complementarias de Selvicultura Preventiva en los próximos 5 años son las siguientes.

Nº de Monte	Nombre del Monte	Término municipal	Tipo de masa	Superficie ha	Superficie ya tratada, ha	Superficie propuesta, ha
220	Velasco, Valdecanalejas y Cerrada	Romanones	Masa natural de pino carrasco	587	50	537
46	Quintanar	Irueste	Masa natural de pino carrasco	131	20	111
222	San Ginés y Valdevacas	Tendilla	Repoblación de pinar	162		162
315	Perímetro de Tendilla	Tendilla	Repoblación de pinar	37	10	27
Gu-3046	Umbría y Otro	Barriopedro	Repoblación de pinar	161		161
GU-3045	Fuente del Gatillo, La Atalaya y otros	Cifuentes	Repoblación de pinar	269		269
GU-3048	Moño Martín y otros	Solanillos del Extremo	Repoblación de pinar	617	40	577
GU-3049	Baldíos del Común de Vecinos	Valderrebollo	Repoblación de pinar	109		109
GU-3056	La Sierra	Horche	Repoblación de pinar	442	27	415
GU-3080	Baldíos de la Sociedad de Vecinos	Olmeda del Extremo	Repoblación de pinar	63		63
GU-3143	La Rosaca y Otros	Armuña de Tajuña	Repoblación de pinar	119	50	69
				2.697	197	2.500

Tabla 14. Montes a tratar

“Vertientes del Tajuña”

Definición y cuantificación de las Acciones

Los tratamientos consistirán en clareo de pies de pino excesivamente próximos a los adyacentes, con ligeras disminuciones de la fracción de cabida cubierta. Los productos de estos clareos es conveniente que se destinen al aprovisionamiento de la planta de producción de energía eléctrica a partir de biomasa forestal, ubicada en Corduente y propiedad de Iberdrola. Esta planta genera en la provincia 40 puestos de trabajo directos que deben mantenerse. Estos clareos en muchos casos pueden mecanizarse, y casi autofinanciarse, por lo que su consumo de recursos de la JCCM es muy reducido.

Los pies de quercíneas existentes, menos coscoja, deberán resalvarse. El arbolado remanente debe podarse en el 50% inferior de los fustes, sin superar alturas de 2,5 m. Y por último desbrozar las especies más inflamables, *Genista sp.* *Rossmarinus Sp.* y *Cistus Sp.*

En cuanto a la ejecución por otras personas, físicas o jurídicas, públicas o privadas, diferentes de la JCCM, con ayuda financiera a través de subvenciones, la planificación es más incierta. Por ello, consideramos que la planificación debe limitarse a un orden de prioridades. Debe darse prioridad a los tipos de vegetación arbolados sobre los no arbolados. Y dentro de cada uno de ellos debe darse prioridad a los de mayor inflamabilidad y combustibilidad sobre los de menor, conforme a lo indicado en el capítulo relativo a vegetación. Y conviene dar prioridad a las zonas adyacentes a caminos u otras vías de comunicación, siempre y cuando no se aminoren fracciones de cabida cubierta de arbolado cuyo efecto sea la matorralización precisamente donde más peligrosa es, junto a caminos y vías de comunicación.

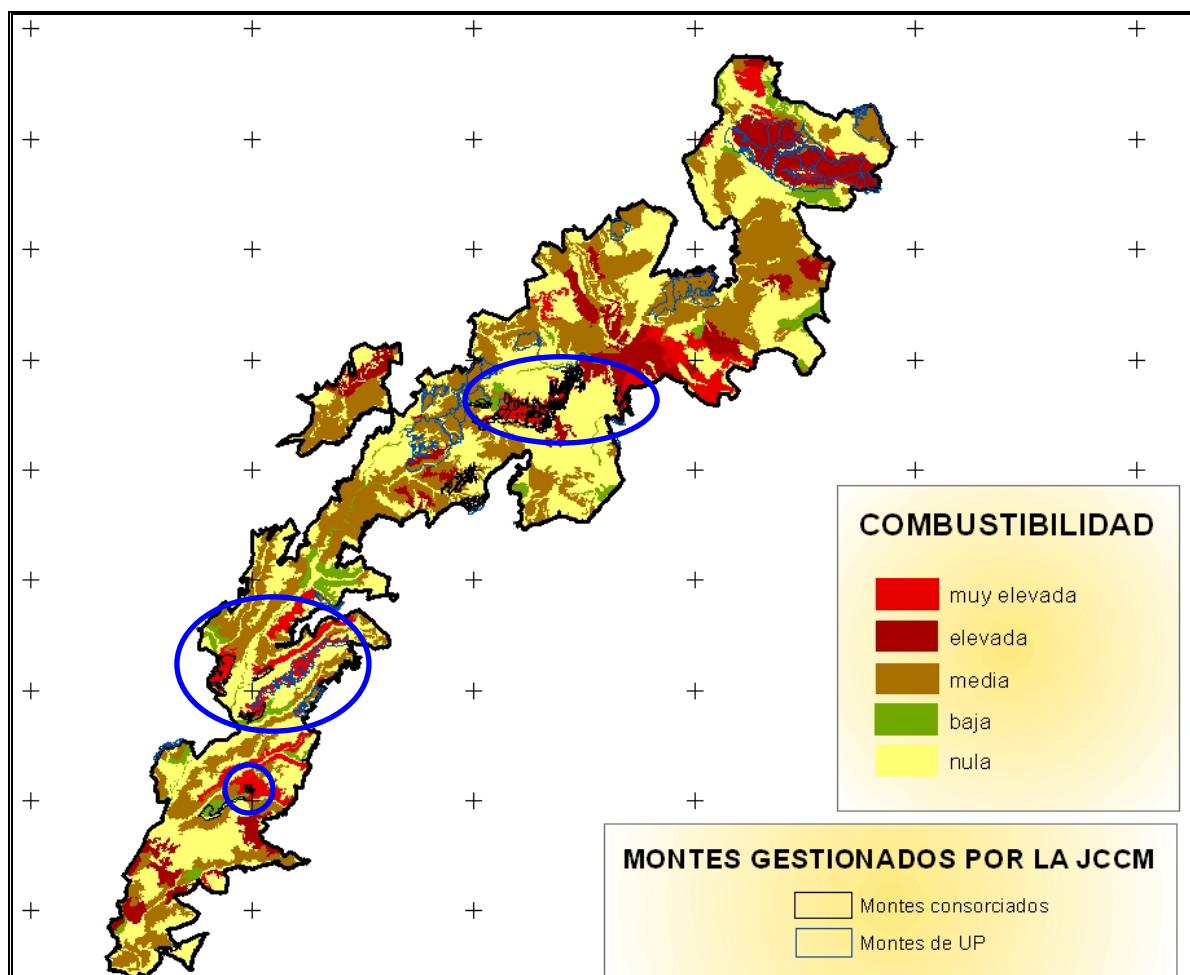


Figura 39. Superficies de actuación

4.2.7. MANTENIMIENTO.

Todos los tratamientos de combustible requieren un mantenimiento periódico para asegurar su operatividad, ya que la regeneración de la vegetación es evidente.

Para ratificar el efecto de la limpia y clara sobre el sotobosque, Tolosana (1999) estudió la evolución del sotobosque a las claras (sin limpia) realizadas en la zona Centro de España. Pudo comprobar cómo inmediatamente después de la clara, el volumen de sotobosque se redujo a un 55,4% de su valor inicial, pero al cabo de 3 a 4 años este volumen se recuperó. Aunque todavía no se tienen elaborados resultados concretos sobre el volumen de sotobosque al cabo de los 10 años, éste parece reducirse a valores próximos a los existentes antes de la clara.

Las experiencias actuales de rozas periódicas de matorrales de gran combustibilidad, hacen aconsejable tratamientos en ciclos de 2 a 4 años dependiendo de las características de la

“Vertientes del Tajuña”

Definición y cuantificación de las Acciones

vegetación. Además de los sistemas de desbroce tradicional son aconsejables otros sistemas de mantenimiento en el marco de un uso integrado y sostenible. Ejemplo de estas actuaciones son:

- El pastoreo controlado para el control de la biomasa.
- El desarrollo de árboles padre, huertos semilleros y parcelas de mejora genética coincidentes con las bandas adehesadas.
- El mantenimiento de sistemas agrarios tradicionales como elemento de discontinuidad.
- Quemas controladas: Se pueden efectuar básicamente, bajo tres tipos de estructuras forestales: quema de vegetación herbácea, quema de matorral y monte bajo y quemas bajo arbolado.
- Selvicultura trufera donde sea posible.

En lo referente a su aplicación en el mantenimiento de la red de áreas de defensa, se debe centrar la atención en la quema de vegetación herbácea, (aunque teniendo en cuenta que en su realización práctica, esta no se podrá contemplar como en estado puro, pues en sus zonas de aplicación existirá la presencia de un bajo porcentaje de arbolado adulto y pequeños bosquetes de matorral).

En estudios realizados sobre el análisis de costos tanto económicos como de rendimientos en su aplicación, se han obtenido resultados en torno a los 242 €/ha o 2 jornales/ha respectivamente. (Se debe tener en cuenta que estos resultados se pueden ver ligeramente incrementados por la presencia dentro de la zona de aplicación de las quemas la ya mencionada vegetación, es decir, arbolado adulto y pequeños bosquetes de matorral). (*Discusión sobre el análisis de costos de las quemas prescritas en los ámbitos de pre-extinción y gestión forestal. Valoración de 6 años de experiencia en Cataluña. LARRAÑAGA OTXOA Asier, GALÁN SANTOMO Moisés, PELLISA SALVADÓ Oriol*).

Esta última alternativa de mantenimiento de las áreas cortafuegos puede tener grandes ventajas, dependiendo en gran medida, entre muchos otros factores (como la ya mencionada modalidad de quema), del nivel de formación del personal encargado en realizarlo, fundamental a la hora de reducir rendimientos y sobre todo el poder realizarlo bajo un marco de actuación seguro.

4.2.8. CONSIDERACIONES AMBIENTALES.

La necesidad de compaginar la efectividad como infraestructura para la extinción de incendios forestales, y al mismo tiempo minimizar posibles impactos paisajísticos hace necesario establecer una serie de condicionantes ambientales tanto en el diseño como en la ejecución de las áreas cortafuegos:

- Favorecer las líneas onduladas, se deben evitar los límites rectos y las transiciones bruscas de combustible (en algunos casos este diseño teórico únicamente será posible en la fase de mantenimiento).



- Favorecer la sustitución de especies, creación de cortafuegos “verdes” mediante especies con una menor capacidad de transmisión del fuego.
- Si es posible, creación de “cortafuegos húmedos” favoreciendo zonas con presencia de especies con un mayor contenido de humedad y bajo grado de inflamabilidad todo el año.
- Cortafuegos virtuales, en zonas de especial fragilidad el eje del área cortafuegos se traza o señaliza estableciendo un parque de maquinaria responsable de su ejecución en caso de necesidad.
- Sustitución de decapados por muretes, asegurando la transitabilidad, un muro en mampostería permite evitar propagaciones superficiales.

4.3. RED VIARIA

La red viaria forestal es una herramienta básica para la propia gestión de las masas forestales, pero también es una infraestructura fundamental para la actuación de los servicios de prevención y extinción de Incendios Forestales.

4.3.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN.

El objetivo es la mejora de las infraestructuras en materia de prevención de incendios, a través de una mejora en el conocimiento de la red viaria forestal, ya que la actividad de las brigadas de vigilancia y de extinción exige un detallado conocimiento de la misma para poder planificar los recorridos de observación, los accesos a un incendio y las posibles salidas.

Pero también es necesario mejorar la calidad de ésta, lo que permitirá una vigilancia más ágil y efectiva y un acceso más rápido y seguro de los medios de extinción en caso de que tuvieran que actuar.

Por todo ello se plantea cuatro grandes necesidades en lo que a caminos se refiere:

- Tener un inventario detallado, permanentemente actualizado.
- Desarrollar una estrategia que facilite la elección de los caminos más importantes en cada municipio.
- Apertura de nuevos caminos como vías de penetración en caso de incendios, o bien con el objeto de unir zonas que en la actualidad se encuentran inaccesibles para los medios de extinción
- Realización de obras de mejora, las cuales se deben centrar en:
 - La consolidación y mejora de firmes
 - Facilitar las actuaciones de los medios de extinción mediante la señalización de los puntos de aprovechamiento de agua y otras obras auxiliares.
 - Control de la vegetación en pistas y caminos.

Todas estas actuaciones se realizarán de manera conjunta con otras infraestructuras de prevención de incendios, mediante una planificación integrada para cada zona.

Los mapas de accesibilidad y penetrabilidad, integrantes del índice de dificultad de extinción, son la base para la toma de decisiones en lo que a vías de acceso se refiere.

La interpretación de los índices de accesibilidad y penetrabilidad ayudan a definir las características de las vías de acceso. Así, mientras el índice de accesibilidad está muy relacionado con la densidad de carreteras y caminos, para el tránsito con vehículo, la penetrabilidad está más relacionada con el tránsito fuera de pista del personal de extinción. Por tanto, el mapa de accesibilidad informará de los caminos a construir o mejorar, y el mapa de penetrabilidad informará de las sendas a construir o mejorar.

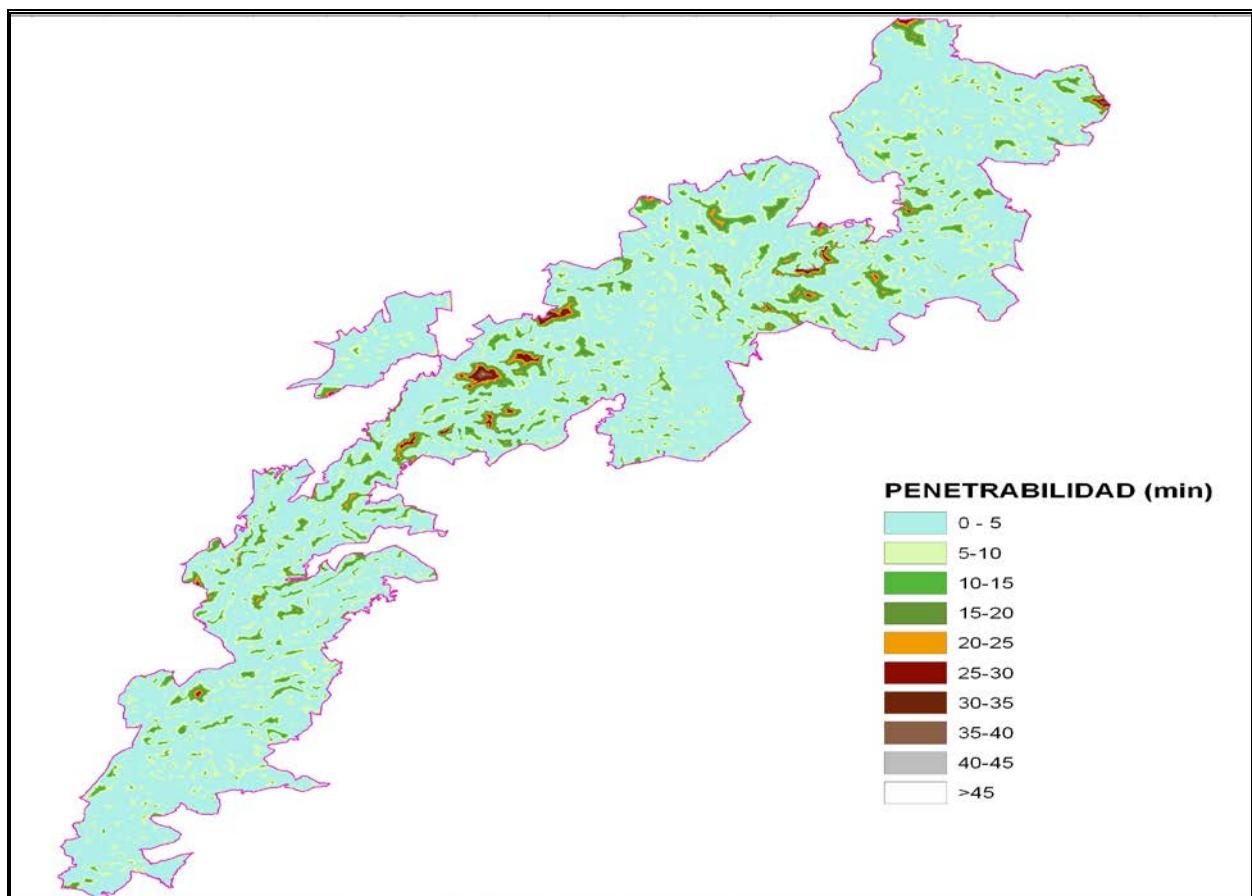


Figura 40. Penetrabilidad

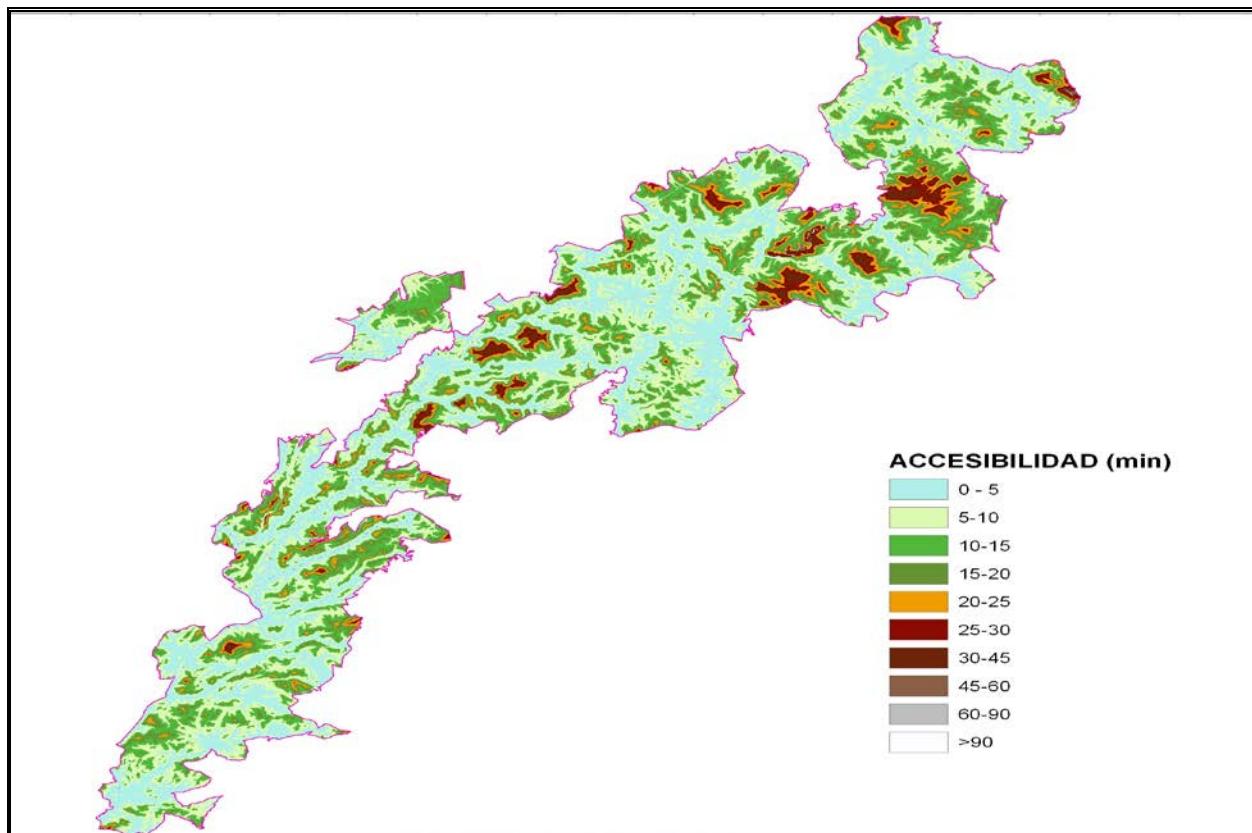


Figura 41. Accesibilidad

Según se observa en las figuras, toda la comarca tiene unos valores tanto en accesibilidad como en penetrabilidad muy buenos, con un porcentaje muy alto de acceso entre 0 y 5 min., esto indica que existe una red viaria en buenas condiciones.

Además según la figura siguiente, se aprecia muy bien que con la red de carreteras la superficie del Plan queda suficientemente compartimentada como para no plantear actuaciones en cuanto a ampliar la red de áreas de contención, a esta red se le puede añadir la red de caminos y pistas principales.

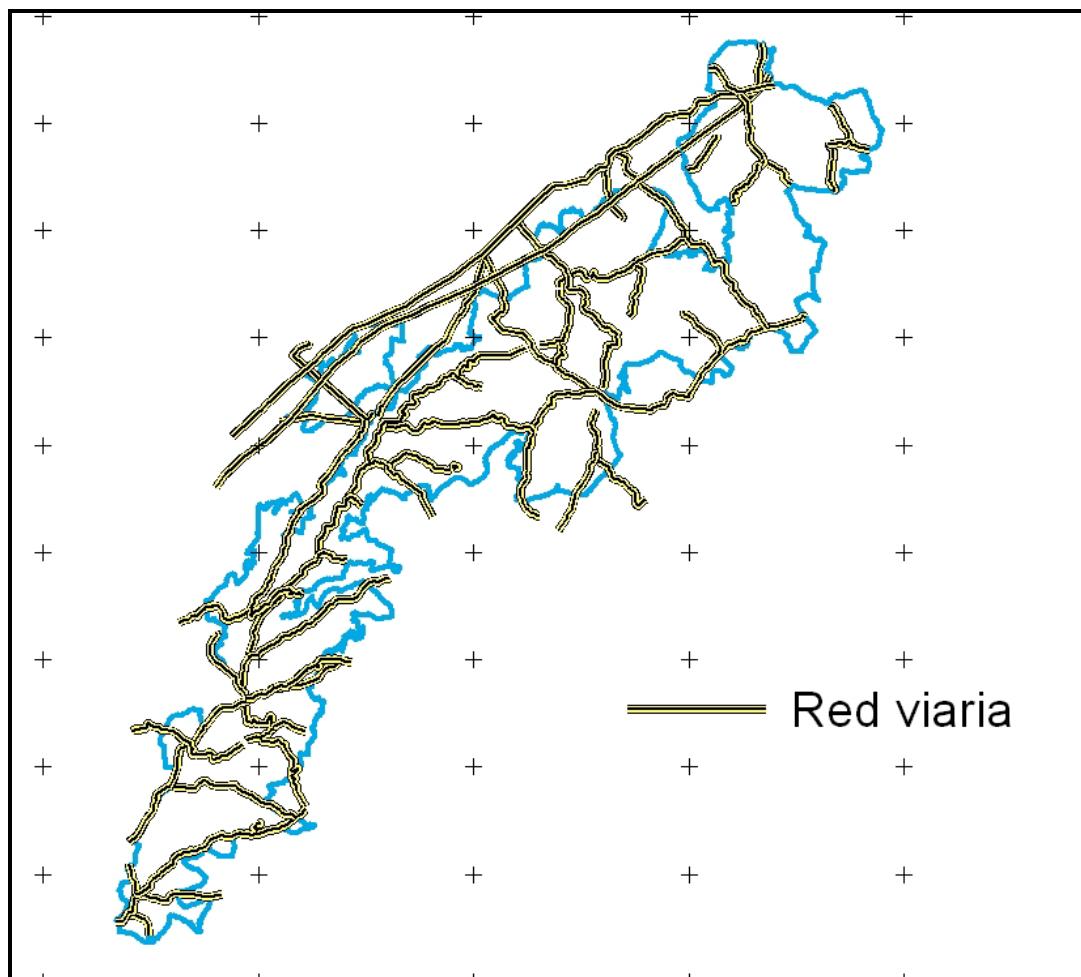


Figura 42. Red viaria

4.3.2. CONDICIONANTES DE LA RED VIARIA.

Se considera que todos los caminos han de cumplir una serie de requisitos mínimos constructivos, los cuales se detallan a continuación:

- Deberán tener, como mínimo, 4 metros de firme para permitir el paso de los vehículos del dispositivo de incendios por ellos, así como ensanchamientos cada 200 metros, además de una pendiente inferior al 20%.
- En el caso de que se trate de pistas ciegas de acceso limitado, éstas nunca serán superiores a 2 km, deberán terminar en una plazoleta de giro y estar perfectamente señalizadas.
- Para facilitar las actuaciones de los medios de extinción, se debe proveer la señalización de los puntos de suministro de agua y otras obras auxiliares.

4.3.3. RED VIARIA A EJECUTAR.

La red viaria se considera adecuada para toda la superficie del Plan, no siendo necesario la nueva apertura de vías.

4.4. 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 optimizada para los medios de extinción es fundamental, ya que ésta es una de las herramientas más utilizadas por su eficacia y eficiencia en la lucha contra los Incendios Forestales.

Dentro de la red de puntos de agua se integrarán, tanto las zonas presentes en el territorio (ríos, lagunas, embalses, balsas de riego ...) que por sus características puedan ser adaptadas al uso por los medios de extinción, así como puntos concretos en los que se haya realizado una infraestructura específica para la captación y almacenaje de agua para la extinción de incendios.

En relación a los incendios forestales, los puntos de agua de un determinado territorio pueden dividirse en:

- Puntos de agua de uso múltiple: son aquellos que han sido construidos para almacenar agua pero con fines distintos a la extinción de incendios, o bien son puntos de agua de origen natural. (Por ejemplo: lagunas, balsas agrícolas, embalses, etc.).

“Vertientes del Tajuña”

Definición y cuantificación de las Acciones

- Puntos de agua específicos para la prevención de incendios forestales.

Con objeto de racionalizar la ejecución de infraestructuras e inversiones, la red de puntos de agua de un territorio debe ser óptima, no máxima. Por tanto, previamente a plantear la necesidad de ubicar un nuevo punto de agua en un determinado emplazamiento, debe realizarse un estudio de la zona, justificando la necesidad de la nueva infraestructura, en base a los criterios de red óptima. Se entiende por red óptima, aquella que permite una cadencia de descargas para helicópteros de entre 5 y 9 minutos.

4.4.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA RED DE PUNTOS DE AGUA.

Si partimos de que gran parte de la zona de estudio presenta una complicada orografía, con constantes barreras naturales que dificultan las comunicaciones por carretera, llegamos a la conclusión de que la eficacia en las actuaciones de los medios aéreos se convierte en una necesidad de primer orden, debiendo dotarse a estos medios aéreos de cuantos puntos de agua necesiten para realizar su labor.

Por ello en el presente plan, nos basaremos en el estudio de los puntos de agua destinados a medios aéreos.

Para determinar la red óptima de puntos de agua cumpliendo los criterios anteriormente mencionados, se ha calculado la distancia máxima permisible para cumplir los objetivos. Esta distancia se calcula a través de la velocidad de crucero de los helicópteros que harían uso de la infraestructura. Los helicópteros que operan en la provincia de Guadalajara son:

- Bell 212/412: cuya velocidad media sin carga externa es de 180 km/h, y de 150 km/h con carga externa y un minuto de tiempo de llenado del helibalde.
- Augusta 119 Koala: cuya velocidad máxima es de 277 km/h.

Para realizar el cálculo de la cadencia de descargas se toma como referencia el helicóptero más lento, en este caso el Bell 212, con el fin de planificar con una mayor seguridad.

4.4.2. CONDICIONADO A TENER EN CUENTA PARA LA RED DE PUNTOS DE AGUA.

Los puntos de agua para medios aéreos se deben diferenciar en función de sus capacidades operativas, es decir, hay que diferenciar entre puntos de agua destinados únicamente a helicópteros ligeros y puntos de agua destinados a helicópteros ligeros más helicópteros pesados. Dicha diferenciación hace referencia a varios condicionantes:

- Superficie de la lámina de agua.
- Área-volumen de aproximación al punto de agua, libre de obstáculos.

“Vertientes del Tajuña”

Definición y cuantificación de las Acciones

- Altitud de dicho punto de agua.
- Vientos dominantes y locales.

En cuanto a las características que deben reunir los puntos de aguas para ser operativos:

CRITERIOS DE UBICACIÓN

- | | |
|-------------------|--|
| Medios Terrestres | Anchura de vias: >3,5m.
Zona para giro. |
| Medios Aéreos | <ul style="list-style-type: none">- Partiendo, de la cota máxima de las paredes del depósito, a lo largo de una distancia de 245 metros, no puede existir ningún obstáculo que sobrepase dicha cota con una pendiente del 8%.- Partiendo, de la cota máxima de las paredes del depósito, a lo largo de una distancia de 465 metros, no puede existir ningún obstáculo que sobrepase dicha cota con una pendiente del 15%.-Tener en cuenta efectos sotavento. |

CRITERIOS CONSTRUCTIVOS DE LOS DEPÓSITOS

- | | |
|-------------------|---|
| Medios Terrestres | <ul style="list-style-type: none">-Para facilitar la carga, se propone posicionar en el depósito un racor tipo Barcelona 70mm.-Medidas de seguridad frente a caídas en el depósito (vallado-escaleras) |
| Medios Aéreos | <ul style="list-style-type: none">-Superficie de carga para helicópteros no inferior a 10 metros de diámetro.-Profundidad óptima no inferior a 1,5 metros. |

CRITERIOS DE ELEMENTOS ASOCIADOS A PUNTOS DE AGUA.

- | | |
|-------------------|---|
| Medios Terrestres | <ul style="list-style-type: none">-Señalización de tomas de carga, con corrientación para vehículos de extinción.-Llave universal o maestra para el recinto del punto de agua. |
| Medios Aéreos | <ul style="list-style-type: none">-Visualización de cualquier objeto que esté en el interior del depósito. |

4.4.3. INVENTARIO DE LOS PUNTOS DE AGUA EXISTENTES.

Es necesario realizar un inventario de los puntos de agua ya existentes, determinando su estado de conservación, ubicación y si es posible su uso por los diferentes medios de extinción. De este modo, se podrá establecer las carencias, para poder realizar las mejoras que sean necesarias o abordar la construcción de nuevos depósitos.

Según la operatividad de los puntos de agua, se han contabilizado para la Zona de Estudio los siguientes:

"Vertientes del Tajuña"

Definición y cuantificación de las Acciones

CAMION	HELICOPTERO	TIPO	CAPACIDAD	X_ETRS89	Y_ETRS89
SI	NO	Río		488469	4468392
SI	NO	Río		490375	4477130
SI	NO	Río		492515	4480861
SI	NO	Río	Estacional	493682	4482080
SI	NO	Hidrante	Indeterminada	504842	4483431
SI	NO	Río		501636	4487393
SI	NO	Presa en el río	2.000.000ltd	498589	4490040
SI	SI	Río, balsa		495987	4490245
SI	NO	Río		500617	4490968
SI	NO	Río		498168	4494269
SI	NO	Río		506649	4495021
SI	NO	Río		509754	4495380
SI	NO	Fuente	Indeterminada	509121	4495501
SI	NO	Fuente	4.500 l	509226	4495700
SI	NO	Río		501896	4496201
SI	NO	Río		500230	4498645
SI	NO	Fuente	Indeterminada	513251	4498819
SI	NO	Río		505414	4500090
SI	NO	Río		500805	4500659
SI	NO	Río		500896	4501734
SI	NO	Río		507150	4503759
SI	NO			531556	4509138
SI	NO	Río		531114	4511104
NO	SI			525610	4511466
SI	NO	Río		515337	4511511
SI	SI	Laguna Gárgola	Indeterminada	531252	4511944
SI	SI	Piscina	1.200.000 l	511134	4512560
SI	NO	Río		515739	4515139
SI	NO			518490	4516304
SI	SI			521203	4518045
SI	NO	Río		522826	4518089
SI	SI	Balsa	120.000 l	543127	4518150
SI	NO	Río		525584	4518928
SI	NO			528085	4519391
SI	SI	Embalse	Indeterminada	532136	4520977
NO	SI	Embalse	Indeterminada	534389	4522531
SI	NO	Fuente	Indeterminada	530874	4525570
SI	NO	Balsa	Indeterminada	531886	4525570
SI	NO	Canal derivación		543300	4526796
SI	SI	Deposito	150.000 l	528130	4531405
SI	SI	Laguna	5.000.000 l	547978	4532644
SI	NO	Río		546549	4535971
SI	NO	Río	Indeterminada	541311	4536741
SI	NO	Río	18.000 l	542519	4538823
SI	SI		60.000 l	544361	4539936
SI	NO	Río		552873	4541702
SI	NO	Balsa	200.000 l	548607	4542525

CAMION	HELICOPTERO	TIPO	CAPACIDAD	X_ETRS89	Y_ETRS89
NO	SI	Piscina		544543	4543433
SI	NO	Río		544268	4543831
SI	NO	Lavadero	8.000 l	547768	4544344
SI	NO	Abrevadero	7.000 l	543565	4545212

Tabla 15. Inventario puntos de agua

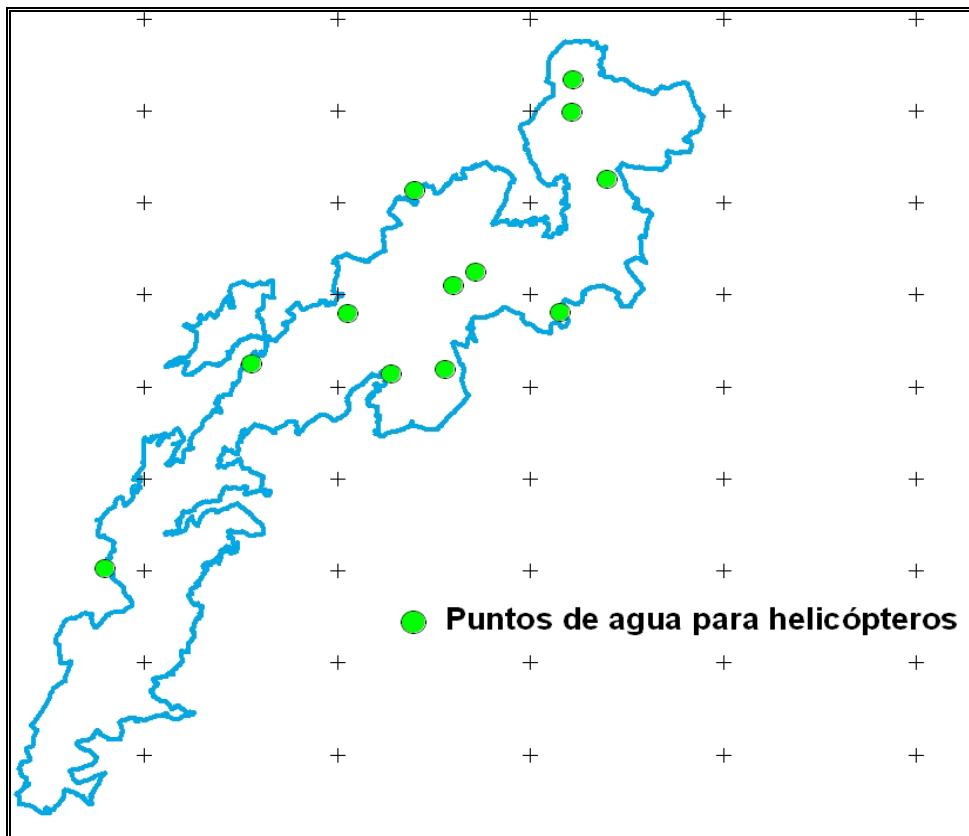


Figura 43. Puntos de agua para helicópteros

De los puntos de agua existentes en la zona del Plan tan solo 12 son aptos para carga aérea, el resto (40 puntos) son solo para carga de medios terrestres.

4.4.4. ZONAS PRIORITARIAS PARA LA UBICACIÓN DE NUEVOS PUNTOS DE AGUA.

No sólo es importante la densidad de la red de puntos de agua; también es necesario considerar la distribución de los mismos. Para esto se ha estudiado, tal y como se expone en el apartado correspondiente al Índice de dificultad para la extinción, el periodo entre dos descargas consecutivas de un helicóptero con Helibalde, para cada celda de la zona de estudio.

"Vertientes del Tajuña"

Definición y cuantificación de las Acciones

Para la correcta ubicación de nuevos puntos de agua se ha observado la influencia de los puntos de agua existentes con un radio de 6 km.

La ubicación de nuevos puntos de agua para mejorar la carencia de descargas de los medios participes en las tareas de extinción se puede obtener en función del plano de isocronas de descarga.

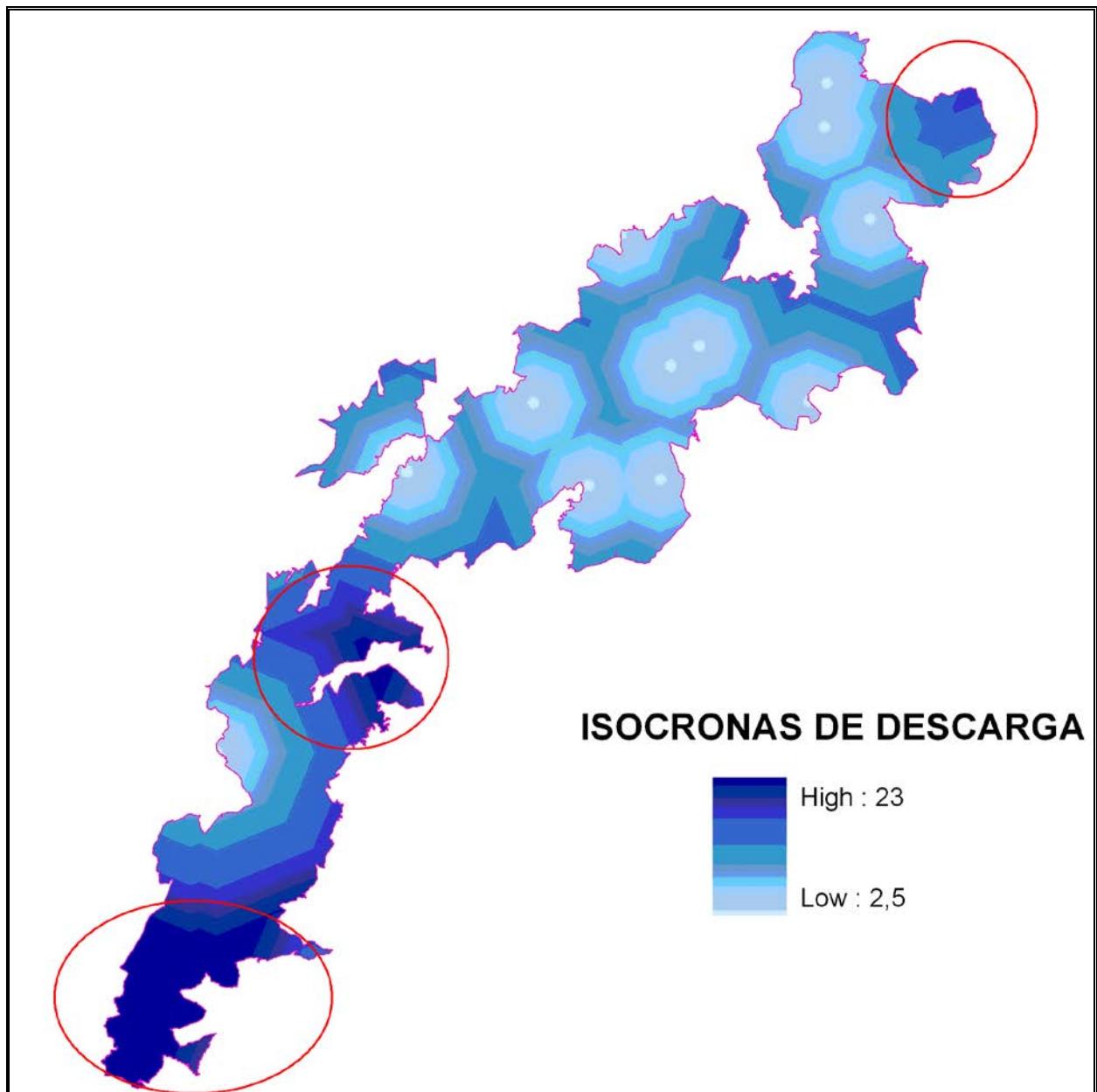


Figura 44. Localización de las zonas para la instalación de puntos de agua

Por todo esto se estima adecuado 3 puntos de agua mas, que se deberían localizar en las siguientes zonas:

- Zona norte: en las inmediaciones de los municipios de Anguita, Iniéstola y S. M. del Espino.

“Vertientes del Tajuña”

Definición y cuantificación de las Acciones

- Zona media: en las inmediaciones de los municipios de Irueste, Balconete, Yélamos de Arriba, Yélamos de abajo y Tomelloso.
- Zona sur: en las inmediaciones de los municipios de Loranca de tajuña, Mondejar, Fuentenovilla y Escariche.

Con las ayudas a la implantación de medidas preventivas de lucha contra incendios forestales a día 30 de 6 de 2.011 se han construido varios puntos de agua que se sitúan en una de las tres zonas propuestas para la realización de los mismos, estos puntos se localizan en Renera y Loranca de Tajuña.

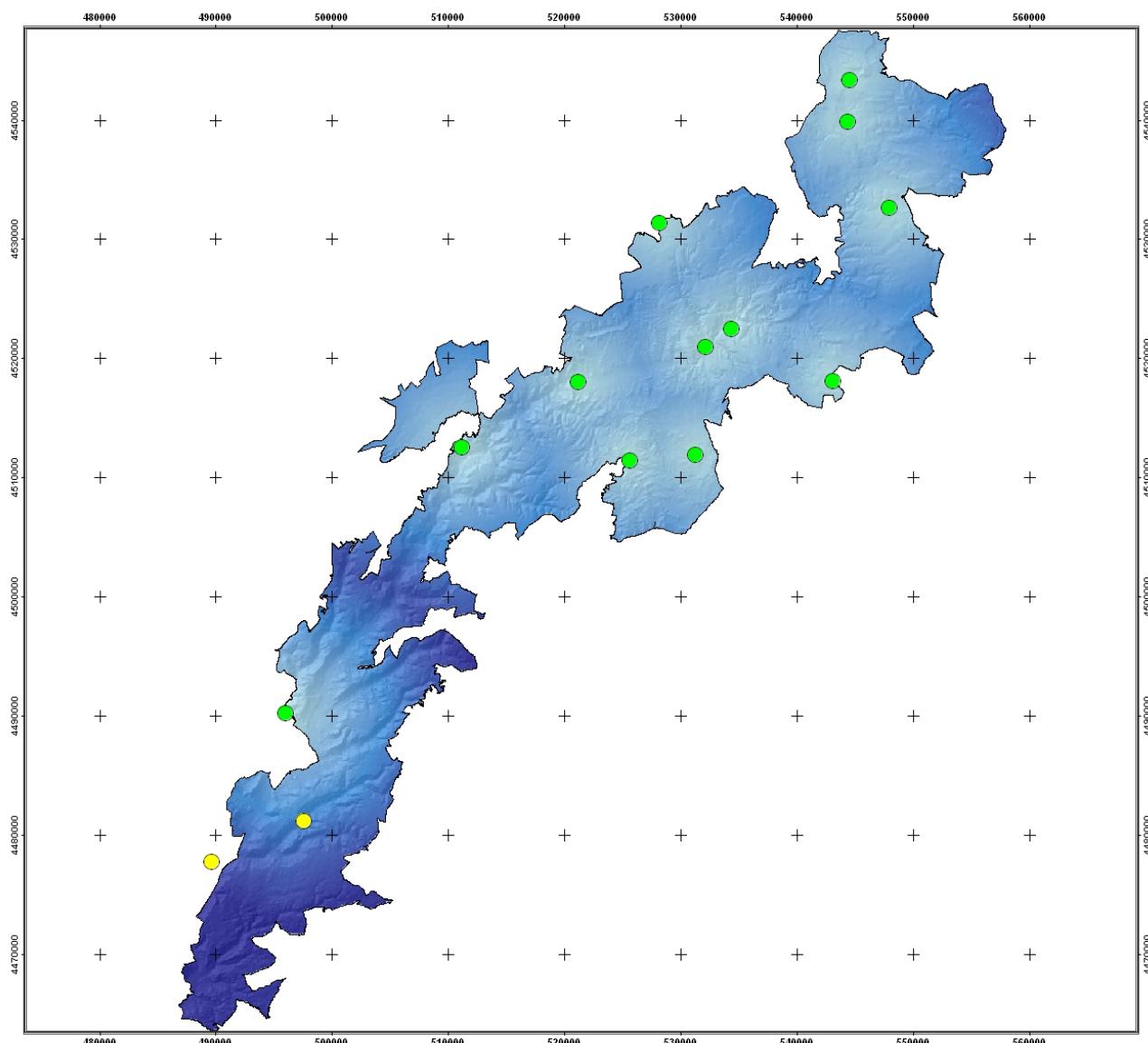


Figura 45. Localización de los nuevos puntos de agua

Los nuevos puntos son los dos que hay de color amarillo (en verde los ya existentes), estos disminuirán considerablemente el tiempo entre descarga y descarga en la zona septentrional.

4.5. ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.

Se considera necesaria la redacción de los planes municipales de prevención de incendios, ajustándose a los criterios generales del plan comarcal. El contenido mínimo de dichos planes será el siguiente:

DOCUMENTO 1: Memoria.

1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. Antecedentes.
- 1.2. Objetivos.
- 1.3. Aprobación del Plan Local de Prevención de Incendios Forestales.
- 1.4. Vigencia del plan.
- 1.5. Situación del Término Municipal.
- 1.6. Marco normativo.

2. DESCRIPCIÓN DEL MUNICIPIO.

- 2.1. Medio físico.
- 2.2. Medio natural.
- 2.3. Medio socioeconómico.

3. ANÁLISIS DE RIESGO DE INCENDIOS.

- 3.1. Estudio histórico de incendios.
- 3.2. Riesgo de inicio de incendios.
- 3.3. Peligrosidad.

4. ÁREAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN.

5. PRIORIDAD DE DEFENSA.

6. INVENTARIO DE MEDIOS E INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES.

- 6.1. Inventario de medios de extinción.
- 6.2. Protocolo de actuación en función de los distintos grados de preemergencia.

7. PROPUESTA DE ACTUACIONES.

- 7.1. Propuesta de prevención de causas.
- 7.2. Propuesta de infraestructuras.

ANEXOS A LA MEMORIA: Justificación de Cálculos y Puntos resumidos en la Memoria.

DOCUMENTO 2: Planos (los que sean necesarios para representar las actuaciones en detalle).

1. SITUACIÓN.

2. LOCALIZACIÓN.

3. UBICACIÓN DE PROPUESTA DE ÁREAS DE CONTENCIÓN.

4. UBICACIÓN DE PROPUESTA DE ÁREAS DE PROTECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS.

5. UBICACIÓN DE PROPUESTA DE ZONAS ESTRATÉGICAS.

6. UBICACIÓN DE PROPUESTA DE MEJORA DE RED VIARIA.

7. UBICACIÓN DE PROPUESTA DE MEJORA DE PUNTOS DE AGUA.

8. OTROS...

5. 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.

5.1. INFORME SOBRE EL ESTADO DE ALERTA

Para obtener el estado de alerta, por los servicios técnicos del Servicio del Medio Natural de la Consejería de Agricultura, se debe realizar previamente un análisis del riesgo de incendios forestales, el cual se calcula en función del índice de riesgo potencial y del grado meteorológico de peligro.

El Índice de Riesgo Potencial se obtiene a partir del Índice de Riesgo Local y del Índice de Vulnerabilidad:

- * El Índice de Riesgo Local se estima a través de tres índices que reflejan la frecuencia de incendios, la peligrosidad de las diferentes causas y la inflamabilidad de los combustibles.
- * El Índice de Vulnerabilidad se deduce de las consecuencias que tendrán los incendios en caso de producirse, por estimación del índice que refleja el valor biológico y protector de las cubiertas forestales.

El Grado Meteorológico de Peligro se deduce de la propensión a arder de los combustibles forestales (Índice de Ignición) y de la propagación del fuego una vez iniciado (Índice de Propagación), que determinan el Grado Meteorológico de Peligro, facilitado diariamente, durante las épocas de peligro alto, por el Centro Meteorológico Territorial.

Con carácter general, se declaran zonas de riesgo de incendios forestales las superficies incluidas en el ámbito de aplicación de la Orden de la Consejería de Medio Ambiente, que regula la campaña anual de prevención y extinción de incendios forestales. Es decir, todos los terrenos forestales y perímetros de humedales, así como la faja de seguridad que los circunda, del ancho que aquella determine en función de su peligrosidad.

"Vertientes del Tajuña"

Definición y cuantificación de los MAD

Al margen de esta declaración y en función del Mapa de Riesgo Potencial se establece una división por cuadrículas del mapa militar, dentro del territorio, clasificándolas en cinco niveles de riesgo, que servirán de orientación para la determinación y distribución de los medios de detección y combate de los incendios forestales:

- ZONA DE RIESGO EXTREMO O MUY ALTO: Comprende aquellas cuadrículas con los índices de riesgo potencial superiores. En ellas se combinan una alta frecuencia de incendios con masas de alta inflamabilidad y vulnerabilidad, disponiéndose el nivel de recursos y medios adecuado para atender las emergencias, tanto en la época de mayor peligro, como en la de peligro medio.
- ZONA DE RIESGO ALTO: Comprende aquellas cuadrículas en que se dispondrán recursos y medios a un alto nivel, solamente durante la época de alto peligro.
- ZONA DE RIESGO MODERADO: Comprende aquellas cuadrículas en que se dispondrán recursos y medios a nivel básico, solamente durante la época de alto peligro.
- ZONA DE RIESGO BAJO. Comprende aquellas cuadrículas en que no se programarán recursos, atendiendo sus necesidades con los medios existentes en zonas limítrofes
- ZONA DE RIESGO MUY BAJO: Comprende aquellas cuadrículas en que no se programarán recursos, atendiendo sus necesidades con los medios existentes en zonas limítrofes.

Siguiendo los criterios marcados por la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales, en función del análisis del peligro definido por el Índice de Riesgo Potencial y el Grado Meteorológico de Peligro, se determinan tres épocas según el nivel de peligro:

EPOCA DE PELIGRO ALTO: Como conclusión del estudio de la serie de incendios, la época de mayor peligro de incendios forestales en Castilla-La Mancha se fija entre el 1 de Junio y el 30 de Septiembre. No obstante, los Delegados Provinciales de la Consejería de Medio Ambiente podrán determinar modificaciones en la provincia, en función de situaciones especiales, derivadas de las condiciones meteorológicas ó de otras circunstancias agravantes del riesgo, que obliguen a la intensificación de la alerta.

EPOCA DE PELIGRO MEDIO: de 1 de mayo a 31 de mayo y de 1 de octubre a 31 de octubre. El periodo de Semana Santa comprendido entre ambos fines de semana, incluidos los mismos (9 días), se considerará de forma habitual como de peligro medio.

EPOCA DE PELIGRO BAJO: de 1 de enero a 30 de abril y de 1 de noviembre a 31 de diciembre, a excepción de la Semana Santa.

Además en el Plan INFOCAM se especifica lo siguiente: "En la planificación de las medidas de prevención y lucha contra los incendios forestales, así como en regulación de usos y actividades en el medio rural que puedan producir incendios, se tendrán en cuenta las épocas de peligro establecidas. Cuando las circunstancias meteorológicas lo aconsejen, las épocas de peligro podrán ser modificadas transitoriamente por la persona titular de la Consejería

“Vertientes del Tajuña”

Definición y cuantificación de los MAD

competente en materia de incendios forestales. En la planificación de las medidas de prevención y lucha contra los incendios forestales, así como en regulación de usos y actividades en el medio rural que puedan producir incendios, se tendrán en cuenta las épocas de peligro establecidas”.

5.2. INFORME SOBRE EL ESTADO DE DETECCIÓN

Las funciones de este Grupo de Acción incluyen la vigilancia preventiva y la detección precoz de los siniestros y transmisión de las alarmas a las unidades operativas, para el desempeño de sus funciones, se estructura en dos sistemas, el de Vigilancia preventiva y detección del incendio.

Estos sistemas comprenden el dispositivo de medios de vigilancia: puntos fijos de detección y patrullas móviles de vigilancia preventiva o disuasoria del Servicio Periféricos de la Consejería de Agricultura, 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).

Las funciones de los distintos equipos de vigilancia, se centrarán en la prevención y detección de los incendios forestales, incluyendo las siguientes misiones:

- Mantener un contacto permanente entre las redes de puntos fijos y patrullas móviles y de la Guardia Civil, informando de las alarmas ó de cualquier otra incidencia del servicio al Centro de Operaciones Provincial.
- Coordinación entre entre patrullas móviles del Plan y de la Guardia Civil, intercambiando información y prestándose apoyo mutuo.

5.3. INVENTARIO DE LOS MEDIOS DE ALERTA Y DETECCIÓN

El objetivo de los medios pertenecientes al Dispositivo Contra Incendios Forestales de Castilla La Mancha (INFOCAM), es la detección rápida de los incendios forestales mediante el establecimiento de vigilancia fija y móvil, por tanto, los medios de alerta y detección que

“Vertientes del Tajuña”

Definición y cuantificación de los MAD

existen en la zona de estudio, se componen de Puestos fijos y Patrullas Móviles de vigilancia. Estos medios se localizan en función de la probabilidad de que aparezca un incendio forestal, la efectividad y el rendimiento que tendrán.

5.3.1. PUESTOS FIJOS DE VIGILANCIA.

Son puestos de observación, situados en puntos estratégicos para la vigilancia de las masas de monte que hay en los alrededores, sobre mogotes, oteros, altozanos, lomas, montículos, cerros y en general elevaciones dominantes del terreno circundante, cuyo acceso es en general por pistas forestales o caminos rurales.

En la provincia de Guadalajara existen actualmente treinta y tres puestos de vigilancia fija de dos diferentes tipos, las torres de vigilancia o atalayas, que son estructuras metálicas de diseño y altura variable según sea su ubicación en la provincia y la vegetación del entorno y las casetas de vigilancia que son edificaciones de obra con diseño y materiales constructivos diferentes según sea su ubicación en la provincia.

INDICATIVO	
CASETAS	T-431 Almiruete
	T-451 Aragón cillo
	T-441 Atienza
	T-412 Auñón
	T-452 Cabeza Bétera (Hombrados)
	T-432 Cabeza El Viejo (La Vihuela)
	T-458 Ciruelos
	T-447 Los Llanos
	T-442 Mojón Cimero
	T-454 Molina de Aragón
	T-443 Pálmaces
	T-444 Santotis
	T-433 Tortuero
	T-446 Torre Minaria (Gálve de Sorbe)
TORRES O ATALAYAS	T-411 Albalate
	T-461 Alcoroches
	T-462 Arbeteta
	T-453 Corduente
	T-455 La Riba de Saelices
	T-459 Lebrancón
	T-463 La Mogorrita (Villanueva de A.)
	T-464 Orea
	T-465 Peñalén
	T-466 Peralejos
	T-467 Poveda
	T-546 Selas
	T-468 Sierra Molina (Checa)
	T-445 Sigüenza
	T-421 Solanillos
	T-414 Taracena
	T-457 Torremocha
	T-413 Hontanillas (Torronteras)
	T-469 Zaorejas

Tabla 16. Puntos de vigilancia fija

El horario de funcionamiento del servicio de observación y vigilancia se establece de forma ininterrumpida durante 10 horas diarias (de 11:00 a 21:00 inicialmente, adaptándose operativamente a la variación del orto y el ocaso según avanzan las estaciones) en la época de peligro alto, que corresponde habitualmente al periodo que va del 1 de junio a 30 de septiembre, ya que si las circunstancias meteorológicas lo aconsejan, las Épocas de Peligro

“Vertientes del Tajuña”

Definición y cuantificación de los MAD

podrán ser modificadas transitoriamente por la persona titular de la Consejería competente en materia de incendios forestales (punto “2.4. Épocas de Peligro” del Plan INFOCAM).

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 (o en su defecto brújulas), mapas del área a vigilar con información topográfica, de vegetación e infraestructura viaria. La emisora central pedirá las novedades, al menos, al comienzo y al final de la jornada. Los vigilantes tienen la ineludible obligación de comunicar inmediatamente al COP la aparición de humos, indicando la situación de los mismos.

A continuación se detallan algunas características de los puestos de vigilancia fija que se ubican dentro y fuera de la Zona de Alto Riesgo de las Vertientes del Tajuña y que por su visibilidad pueden tener influencia en dicha zona.

INDICATIVO	TÉRMINO MUNICIPAL	COORDENADAS		HORARIO	TIPO	SISTEMA DE ORIENTACIÓN DE RUMBOS
		UTM 30 X	UTM 30 Y			
T-414 Taracena	Iriepal	492126	4501893	24 horas	Torre	Alidada
T-443 Pálmaces	Pálmaces de Jadraque	506557	4544397	10 horas	Casetas	Brújula
T-413 Hontanillas (Torronteras)	Hontanillas	533768	4494282	10 horas	Torre	Alidada
T-455 La Riba de Saelices	Riba de Saelices	562349	4534989	10 horas	Torre	Alidada
T-445 Sigüenza	Sigüenza	533756	4546174	10 horas	Torre	Alidada
T-421 Solanillos	Solanillos del Extremo	526539	4515401	10 horas	Torre	Alidada
T-411 Albalate	Albalate de Zorita	512436	4460654	10 horas	Torre	Alidada
T-412 Auñón	Auñón	521241	4486746	10 horas	Casetas	Brújula
T-458 Ciruelos	Ciruelos del Pinar	564707	4538963	10 horas	Casetas	Brújula

Tabla 17. Puntos de vigilancia fija en la zona de estudio

Se muestra la localización de los puestos de vigilancia especificados, mostrando el límite de la zona de estudio.

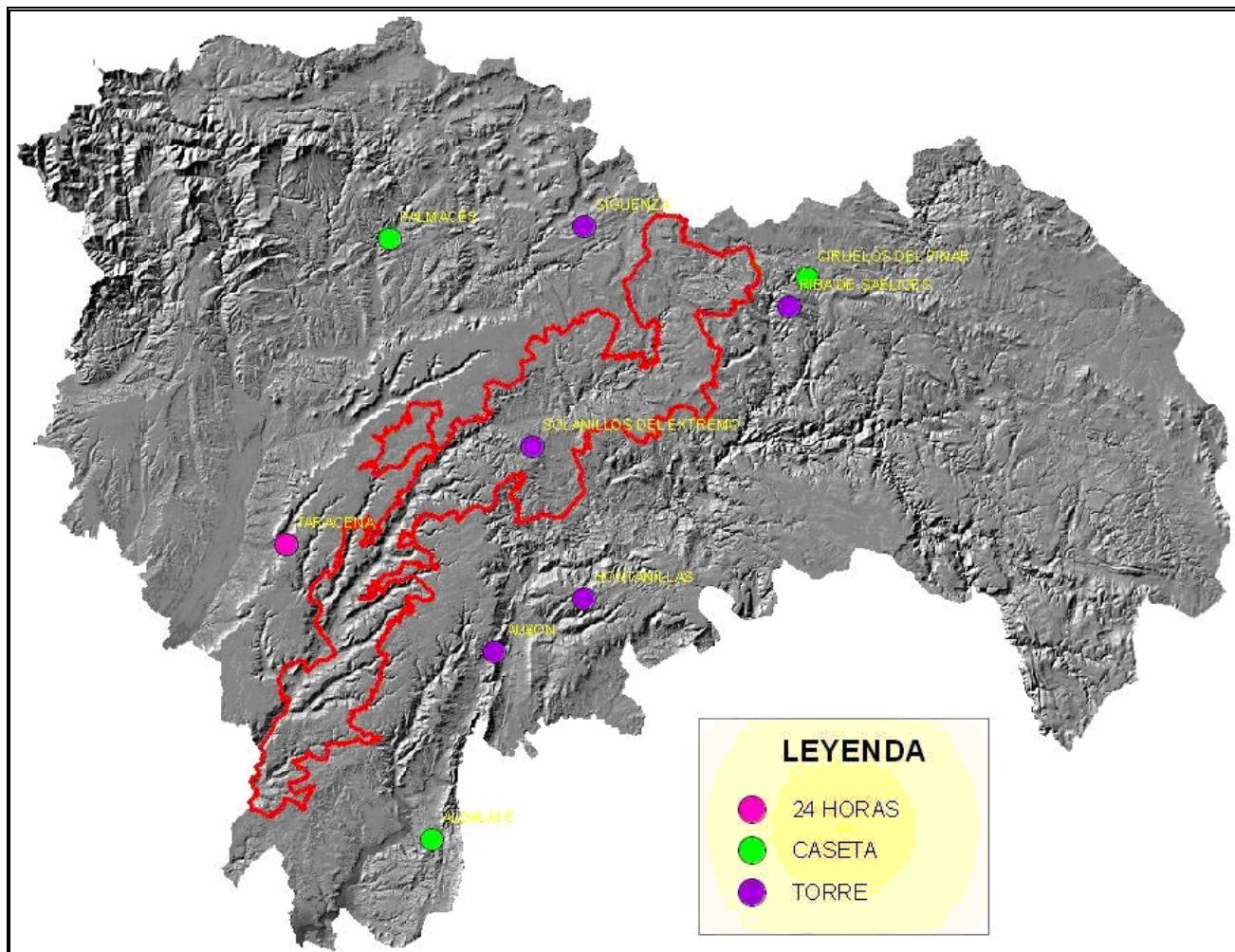


Figura 46. Situación de los puntos de vigilancia

Los canales y frecuencias utilizados para la detección y extinción de incendios por la Delegación de Agricultura de Guadalajara para toda la zona de estudio son los siguientes:

Tipo de canal	Canal	Principal	De emergencia
Aéreo	GUADALAJARA	130,500	129,825
Terrestre	Canal	Rx	Repetidor
	40	86,775	No
	41	86,375	No
	42	86,362	No
	43	86,162	No
	44	86,175	No
	45	85,362	No
	04	70,325	No

Tabla 18. Características de los canales de comunicación

5.3.2. VIGILANCIA MÓVIL.

Además de las puestos de vigilancia fijos, se dispone de otros medios, 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.

Al igual, que con las torres, se indican las patrullas cuya zona de actuación prioritaria se extiende por la zona de estudio, o se ubica próxima a esta.

INDICATIVOS	TÉRMINO MUNICIPAL	COORDENADAS	
		UTM 30 X	UTM 30 Y
P-411 ALBALATE	Pastrana	513090	446248
P-421 ALMADRONES	Almadrones	519100	4527550
P-413 SACEDON	Chillaron del Rey	524336	4493093
P-423 CIFUENTES	Cifuentes	533391	4514228
P-415 GUADALAJARA	Guadalajara	490711	4501084
P-451 MAZARETE	Selas	567897	4533744

Tabla 19. Patrullas

"Vertientes del Tajuña"

Definición y cuantificación de los MAD

La siguiente figura muestra las zonas denominadas *Zonas de Incendios*. Dentro de estas zonas tienen su ámbito de trabajo las patrullas las cuales realizan rutas de vigilancia por su correspondiente zona, dentro de ésta cuando se presenta una alarma, el medio que se encuentra en dicha región.

Solo muestra las patrullas que tengan incidencia en la zona de estudio.

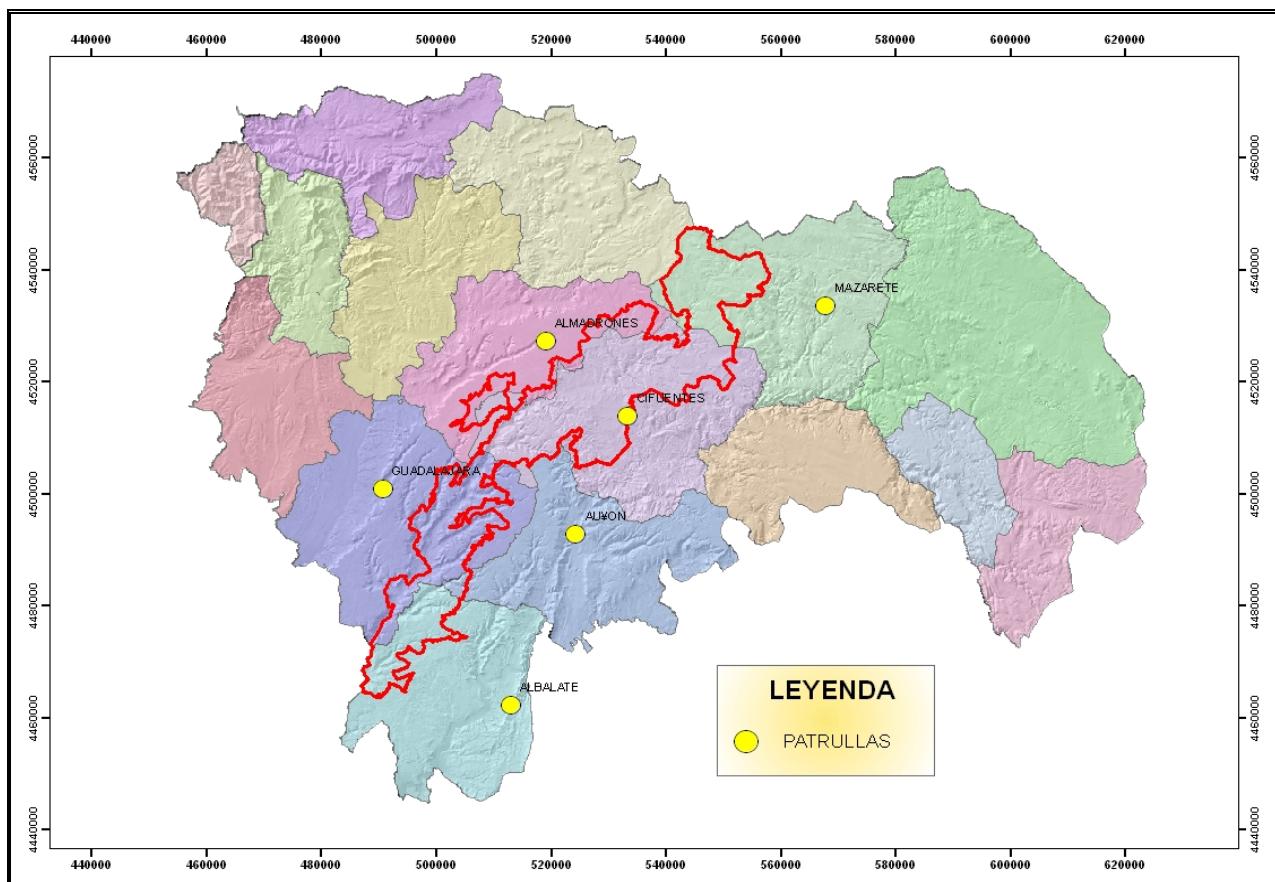


Figura 47. Patrullas

5.3.3. PLANIFICACIÓN DE LOS MEDIOS DE ALERTA Y DETECCIÓN.

Con respecto a la red existente de alerta y detección se considera que es adecuada y suficiente para cumplir con sus funciones. La red de vigilancia fija es muy completa, no siendo necesaria la incorporación de nuevos puntos de vigilancia. El territorio que visualmente se cubre con los mismos es prácticamente la totalidad de la superficie del Plan. El resto de superficie que queda sin cubrir por la vigilancia fija se suple perfectamente con la vigilancia móvil existente, cubriendo de esta forma la totalidad del territorio.

6. DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS DE EXTINCIÓN.

6.1. INFORME SOBRE LOS PLANES DE EXTINCIÓN.

El desarrollo de la política de defensa contra los incendios forestales, además de disponer de un adecuado Plan Operativo, requiere de la existencia de un cuerpo normativo que dé cobertura jurídica a las actuaciones a llevar a cabo. En la Comunidad Castellano-Manchega el desarrollo normativo propio que hace referencia a los incendios forestales tiene como normas centrales, por un lado, El Plan INFOCAM (Plan de Emergencias por Incendios Forestales de Castilla-La Mancha, aprobado por “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”) como desarrollo de la normativa estatal sobre actuación en emergencias, principalmente la “Ley 2/1985, de 21 de enero, sobre Protección Civil” y la “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”. Y, por otro, como norma de mayor rango aunque menos específica y detallada, el desarrollo normativo propio que hace referencia a los incendios forestales se inicia en la Ley 3/2008, de 12 de junio, de montes y gestión forestal sostenible de Castilla-La Mancha.

La Ley recoge en su artículo 60 que la Consejería dispondrá para la extinción de cada incendio un dispositivo estructurado en función de su grado de peligrosidad, conforme a lo establecido en el Plan de Emergencia por Incendios Forestales.

El Plan INFOCAM ha de establecer la estructura organizativa y procedimientos de intervención para proceder a la extinción del incendio forestal, y encaminados a la protección de las personas y bienes de naturaleza no forestal que pudiesen verse afectados como consecuencia del incendio.

El ámbito territorial del Plan INFOCAM es el de 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), en otros terrenos cuando el fuego pueda alcanzar el monte y especialmente en la zona de influencia forestal, y en la interfaz urbano-forestal cuando el incendio se trasmite por la vegetación existente entre las edificaciones (no para incendios aislados de viviendas).

Para incendios que se desarrolle en áreas limítrofes con otras Comunidades Autónomas cuya evolución pueda afectar a territorios de ambas, se definirán mediante Convenio o protocolos de actuación con las Comunidades Autónomas afectadas, las áreas de influencia comunes a ambas Comunidades, donde se aplicará este despacho especial de medios, los

protocolos de coordinación y comunicaciones entre dispositivos y las compensaciones económicas que pudieran derivarse de estas intervenciones.

6.2. PLAN DE MOVILIZACIÓN DE MEDIOS

La movilización de medios para la extinción de cualquier emergencia por incendio forestal declarada en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha, y por tanto de la zona de influencia de este documento, vendrá definida en cada momento en el Plan especial de Emergencias por Incendios Forestales de Castilla-La Mancha y las normas que lo desarrollan, que establecen el protocolo de actuación al respecto, definiéndose dicha movilización como un conjunto de operaciones o tareas para la puesta en actividad de medios, recursos y servicios para la lucha contra incendios forestales.



En la movilización de los medios participan distintos organismos según el nivel de gravedad del incendio forestal que a su vez está clasificada en cuatro niveles (Nivel 0, 1, 2 y 3), en función de su evolución más probable y de su previsible afectación a bienes exclusivamente forestales, no forestales o a personas, así como de la necesidad de solicitar medios extraordinarios estatales o que llegue a ser de interés nacional.

Por otra parte, dicho Plan contempla que Servicio Operativo de Extinción de Incendios Forestales del plan INFOCAM realizará una previsión del grado de evolución, de acuerdo con la siguiente escala (Grado A: Incipiente, B: Bajo, C: Medio, D: Alto, E: Extremo), en función de lo que determina el grado de intervención con las siguientes denominaciones: ataque Inicial, Ampliado, General, Completo, y Total.

“Vertientes del Tajuña”

Definición y cuantificación de los ME

Queda por tanto supeditado a lo contemplado en dicho Plan en cada momento (o en la normativa de aplicación que pudiera sustituirlo) y las normas que lo desarrollan, la movilización de los posibles medios y la estructura jerárquica bajo la cual se incorporan y se organizan en la emergencia.

6.3. INVENTARIO DE LOS MEDIOS DE EXTINCIÓN EXISTENTES

Los medios destinados para la extinción, poseen un territorio, al que se le puede llamar “Zona de Actuación Prioritaria”. La zona de actuación prioritaria, es el sector, dentro del cual, cuando se presenta una alarma, el medio que se encuentra en dicha región, llegará a dicha alarma en un tiempo no superior a treinta minutos. La definición de este sector, no implica no actuar en otro, sino, que esta zona es preferente ante otra en una alarma.

Todo el personal, que está destinado para la extinción, dispondrá de equipo de protección individual además de otros materiales de seguridad complementarios para la extinción. También, estos medios estén dotados de herramientas y material adecuado para las labores de extinción de los incendios forestales.

Este tipo de medio trabaja en doble turno, prestando servicio en días alternos un mismo turno. Dadas las características del trabajo a realizar, el personal adscrito a un turno estará a plena disposición y localizable, pudiendo ser localizado durante las veinticuatro horas del turno al que tenga asignado servicio. La jornada de trabajo presencial es de diez horas diarias (equivalente a treinta y cinco horas semanales). El periodo de activación son, al menos, 122 días.

Dentro de los medios asignados para la extinción, se distinguen: patrullas móviles, retenes terrestres, las llamadas CRAB que es un pequeño retén adscrito a una autobomba, autobombas, maquinaria pesada, brigadas helitrasportadas, helicópteros pesados y avión de carga en tierra.

6.3.1. PATRULLAS MÓVILES

Este tipo de medio ya se analizó y describió en el capítulo referente a los medios de alerta y detección. Sin embargo, al realizar labores de extinción, y no menos importantes debe ser analizado en este capítulo.

El vehículo utilizado son de tipo Pick-up, provistos de un depósito de 500 l de agua, y una bomba de alta presión independiente del motor del vehículo, para el llenado de la cisterna o el

“Vertientes del Tajuña”

Definición y cuantificación de los ME

lanzamiento del agua de la misma. Además llevan material para la extinción de incendios incipientes. Poseen emisoras tierra-tierra. En la provincia existen dieciséis patrullas diurnas.

La dotación de depósito de 500 l. y material para la extinción, permite a sus componentes realizar tareas de extinción. Además, las características del vehículo, permite realizar un primer ataque y reducir el lapso de tiempo existente entre la detección y éste considerablemente, en comparación al tiempo correspondiente a otros medios, tales como las autobombas CRAB y retenes terrestres.

Una vez lleguen el resto de medios movilizados, en caso de ser necesario, tendrán la función de auxiliar a las brigadas de especialistas en las tareas de extinción.

El siguiente mapa es el mismo que el que aparece en la detección, ya que son las patrullas que actúan sobre la zona de estudio.

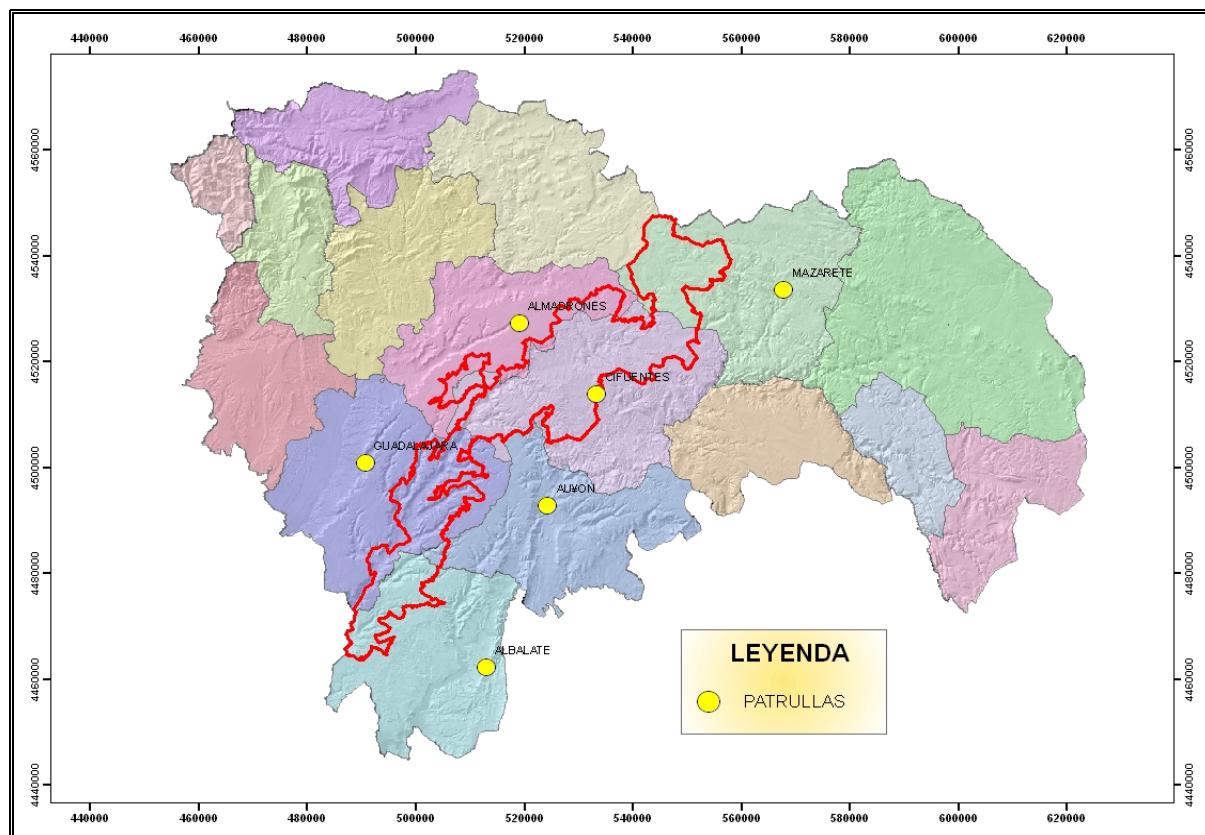


Figura 48. Patrullas

6.3.2. CUADRILLAS Y RETENTES HELITRANSPORTADOS

En la provincia de Guadalajara se distinguen dos tipos de brigadas helitrasportadas: BIFOR A, que se compondrá de un Técnico, un Responsable Helitrasportado (Capataz) y doce Especialistas Forestales Helitrasportados, que se movilizarán en dos helicópteros medios

“Vertientes del Tajuña”

Definición y cuantificación de los ME

(tipo BELL 212), que tendrán carácter regional; y, BIFOR B, compuesto por un Técnico y seis Especialistas Forestales Helitrasportados, dotados de un helicóptero ligero (tipo AGUSTA A - 119).

En la provincia de Guadalajara se encuentran una BIFOR A y dos BIFOR B. Ninguna de estas brigadas se sitúa dentro de la zona de estudio, pero su zona de actuación prioritaria (despacho automático) de 50 km, cubriendo con este despacho toda la zona del área del plan.

Estas unidades operativas están dotadas de tres emisoras tierra-tierra: uno acoplada al vehículo todo terreno utilizado para su desplazamiento; una el Capataz-Responsable y otra el Técnico. Además el Técnico dispondrá de una emisora portátil tierra-aire. El transporte de cada turno, de la brigada helitrasportada, se realiza con un vehículo todo terreno. La brigada se trasladará a los incendios en helicóptero, salvo orden en contra del Técnico de Coordinación o Extinción. El medio aéreo, transporta a la brigada en caso de alarma y posteriormente realiza tareas de extinción mediante el lanzamiento de agua (ya sea con helibalde o depósito ventral). En ocasiones, y según el criterio del Técnico de Coordinación o Extinción, pueden asistir a una alarma el helicóptero o la brigada de forma individual, aunque esta práctica no es la habitual. La codificación de estos medios se divide entre brigada y medio aéreo de ala rotatoria, siendo de la siguiente manera:

SITUACIÓN	AERONAVE	DENOMINACIÓN	MODELO	CAPACIDAD DEL HELIBALDE (l.)	TIPO DE CUADRILLA	PERSONAL	UTM 30 X	UTM 30 Y
Villares de Jadraque	H-03, H-04	B-03, B-04	tipo BELL 212	500	BIFOR A	12 peones + 1capataz + 1 técnico	501236	4551152
Corduente	H-45	B-451,B-452	tipo BELL 212	500	BIFOR B	6 peones + 1 técnico	583438	4521988
“El Seranillo” Guadalajara	H-41	B-411,B-412	tipo AGUSTA A - 119	500	BIFOR B	6 peones + 1 técnico	485485	4501010

Tabla 20. Denominación de los medios aéreos

Ninguna de ellas se encuentra en la zona de estudio, pero su *zona de actuación prioritaria* (que en el caso de las helitrasportadas, es de cincuenta kilómetros desde la situación de la base), sí comprenden toda la extensión.

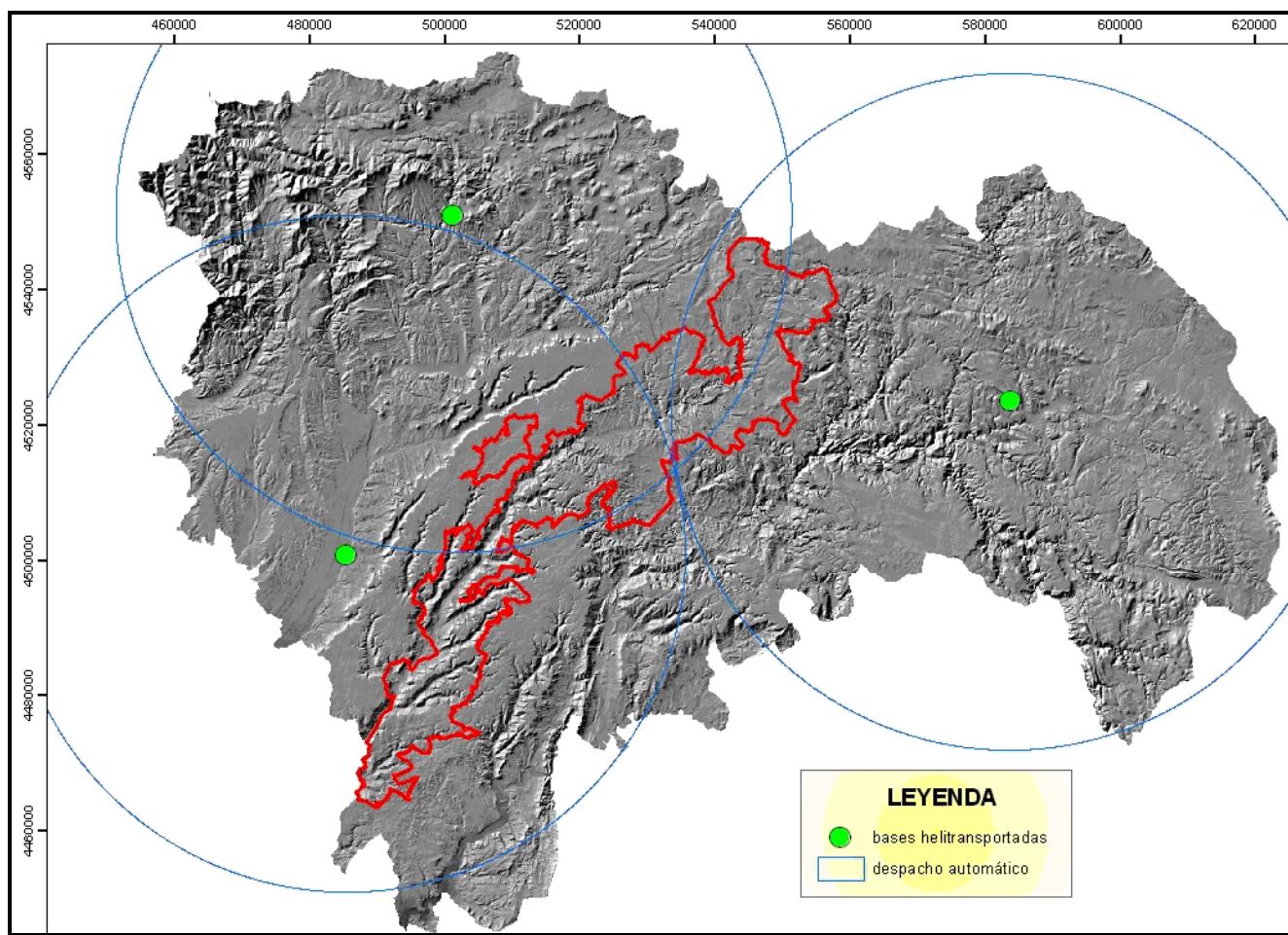


Figura 49. Zonas de despachos automáticos

6.3.3. RETENES TERRESTRES.

Estas unidades operativas tienen como misión principal la prevención y extinción de incendios forestales. El transporte de cada cuadrilla se realizará con un vehículo todo terreno (VTT). Además de transportar al personal, este vehículo transporta de forma segura y adecuada el material que pueda ser necesario para cumplir su misión, ya sea en un portaequipajes sobre el techo del vehículo o mediante un remolque acoplado al vehículo. Estos vehículos están dotados de tracción a las cuatro ruedas y marchas cortas/reductoras.

Los retenes terrestres, se dirigirán a los avisos o alarmas en el VTT, pero cuando lo determine el Técnico de Coordinación o de Extinción, el retén se trasladará en helicóptero, debiendo acudir al "punto de encuentro" asignado. El conductor, mientras tanto, se trasladará por carretera con el vehículo, para reunirse con el retén en el punto de destino. Esta tipo de

“Vertientes del Tajuña”

Definición y cuantificación de los ME

trasladados no son habituales, pero todas los retenes terrestres están adiestrados para la realización de los mismos.

Cada retén estará dotado de una emisora móvil, acoplada al vehículo todo terreno utilizado para su desplazamiento y de una emisora portátil que serán utilizadas por el capataz. En la provincia actualmente existen 8 cuadrillas retén de las cuales solo 4 tienen su zona de actuación prioritaria dentro de la zona de estudio. La codificación de estos queda de la siguiente manera:

DENOMINACIÓN	MARCA Y MODELO DE LOS VTT	TÉMINO MUNICIPAL	COORDENADAS	
			UTM 30 X	UTM 30 Y
R-411 ALBALATE	Land Cruiser	Pastrana	513090	446248
R-421 ALMADRONES	Land Cruiser	Almadrones	519100	4527550
R-415 GUADALAJARA	Land Cruiser	Guadalajara	490711	4501084
R-451 MAZARETE	Land Cruiser	Selas	567897	4533744

Tabla 21. Denominación de las cuadrillas-retén

La figura con la disposición de las cuadrilla-retén se adjunta en el apartado de vehículos autobomba, ya que en general estos dos medios siempre estarán juntos, aunque se puedan despachar por separado.

6.3.4. CUADRILLA –RETÉN ASOCIADO CAMIONES AUTOBOMBA (CRAB).

Se trata de una combinación de un equipo autobomba y un retén terrestre, que trabajan de forma simultánea. Son unidades operativas que se movilizan en una autobomba de doble cabina de 3.000 litros de capacidad. Dependiendo de la zona están compuestos de 4 a 7 componentes. En la zona de estudio existen las siguientes con codificación:

DENOMINACIÓN	MARCA Y MODELO DE LOS CAMIONES AUTOBOMBA	TÉMINO MUNICIPAL	COORDENADAS	
			UTM 30 X	UTM 30 Y
D-413 SACEDON	RENAULT	Chillaron del Rey	524336	4493093
D-423 CIFUENTES	RENAULT	Cifuentes	533391	4514228
D-417 TENDILLA	RENAULT	Tendilla	504017	4488218

Tabla 22. CRAB

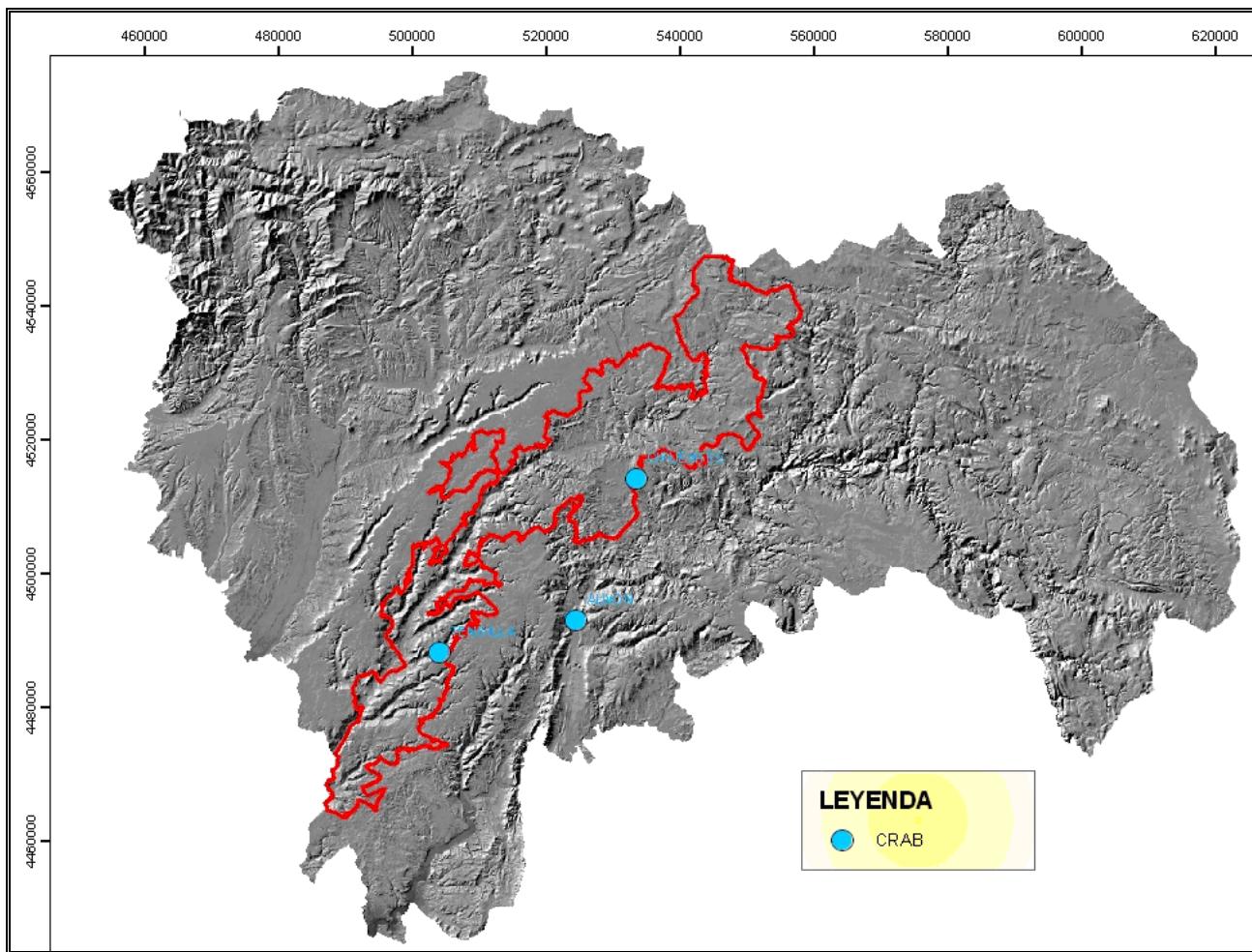


Figura 50. Disposición de las CRAB

6.3.5. VEHÍCULOS AUTOBOMBA

Utilizan vehículos con bastidor del tipo "todo terreno", provistos de cisterna para el almacenamiento de agua de capacidad entre 3.000 y 3.500 litros, y una bomba centrífuga accionada por el motor del vehículo, para el llenado de la cisterna o el lanzamiento del agua de la misma. Están equipados con material propio de la autobomba (mangueras, racores, bifurcaciones, reducciones, lanzas, turbobomba, etc.); además de equipos para la extinción de incendios (motosierras, herramientas forestales, antorchas de goteo,...) que pueden ceder al personal del dispositivo. Está compuesto por un conductor de autobomba y un ayudante de autobomba. Al igual que los retenes terrestres, están dotadas de una emisora móvil, acoplada a la cabina del vehículo y de una emisora portátil. En la zona de estudio se encuentra cuatro unidades operativas de este tipo. Además el dispositivo posee una autobomba pesada (nodriza), con una capacidad de 14.000 litros. Está compuesta por un conductor y un ayudante. Este medio se encuentra en Guadalajara, pero se moviliza para toda la provincia,

“Vertientes del Tajuña”

Definición y cuantificación de los ME

cuando se han destinado más de dos autobombas o la zona tiene dificultad para abastecerse de agua.

En el siguiente cuadro aparecen cuatro denominaciones donde están incluidos los retenes y los camiones autobomba.

DENOMINACIÓN	MARCA Y MODELO DE LOS CAMIONES AUTOBOMBA	TÉMINO MUNICIPAL	COORDENADAS	
			UTM 30 X	UTM 30 Y
A-411 ALBALATE	IVECO	Pastrana	513090	446248
A-421 ALMADRONES	RENAULT	Almadrones	519100	4527550
A-415 GUADALAJARA	RENAULT	Guadalajara	490711	4501084
A-451 MAZARETE	IVECO	Selas	567897	4533744
N-41 GUADALAJARA	IVECO (Nodriza)	Guadalajara	490711	4501084

Tabla 23. Vehículos autobomba

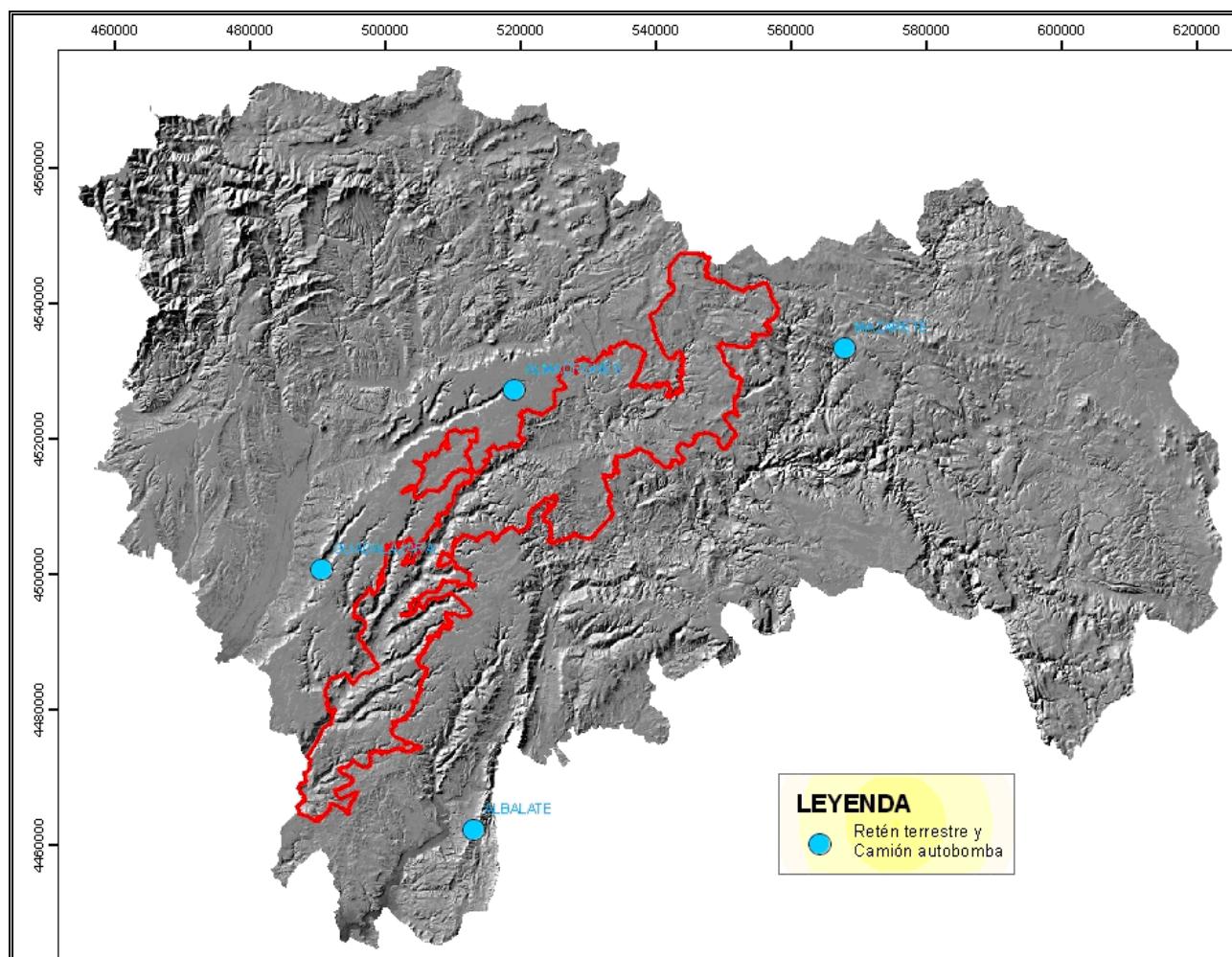


Figura 51. Disposición de los vehículos autobomba y cuadrillas-retén

6.3.6. MAQUINARIA PESADA.

Se trata de una unidad formada por un vehículo auxiliar, un camión-góndola y un tractor de cadena de gran potencia. El VTT posee todo el material necesario para el correcto funcionamiento del bulldozer (herramientas, aceites, combustibles,...), y en los traslados, circula por delante de la góndola alertando al tráfico de la circulación de un transporte especial. Estos tres vehículos se encuentran en una base fija, y cuando el COP solicita su salida hacia una alarma, se desplaza el vehículo auxiliar y la góndola (con el bulldozer cargado) hasta las proximidades del incendio, lugar donde se descarga el bulldozer. Los tres vehículos están dotados de una emisora móvil Tierra-Tierra, acoplada a la cabina del vehículo; y de una emisora portátil para el capataz de máquina. Cada equipo se compone por un maquinista y un conductor de góndola. Tanto el VTT como el camión-góndola poseen avisador luminoso. El tractor de cadenas tiene una potencia elevada, con cabina cerrada y dotado de ripper. Dentro de la zona de estudio solo se encuentra actualmente un retén de maquinaria, pero en las proximidades actualmente existen tres, dando cobertura total de la zona de estudio, según sus Zona de Actuación Prioritaria.

6.3.7. AVIÓN DE CARGA EN TIERRA (ACT).

Se trata de un avión pequeño de carga en tierra, que puede llevar un máximo de 3.000 litros de agua con retardante. Precisan de bases con pistas para aviones, y permiten realizar, de forma eficaz, operaciones por debajo de 130 Km. de radio de la base. Pueden ser Air Tractor (AT-502 ó AT-802). En la provincia de Guadalajara no existe ningún medio de este tipo, pero si dentro del dispositivo regional y que se activarán cuando sean requeridos por la provincia.

El medio aéreo precisa de un auxiliar de pista y un piloto. El avión se comunica en vuelo mediante una emisora Tierra-Aire.

6.3.8. HELICOPTERO PESADO.

Este helicóptero también se encuentra en la base de Villares de Jadraque, funciona como helicóptero bombardero, con una capacidad de helibalde de 4500 litros, este medio pertenece al Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, su ámbito de trabajo depende de dicho ministerio aunque siempre que hiciera falta se le podría solicitar.

“Vertientes del Tajuña”

Definición y cuantificación de los ME

Además de todos estos medios, cuya zona de actuación prioritaria se encuentra dentro del área de estudio, en incendios donde el Técnico de Coordinación o el Técnico de Extinción lo crean conveniente, pueden asistir:

- Medios del dispositivo provincial.
- Medios del dispositivo de otra provincia; por ejemplo maquinaria pesada, brigadas helitrasportadas. Para el uso de estos medios debe solicitarse desde el COP de Guadalajara al COR y desde este al COP de la provincia donante.
- Medios del dispositivo regional; dependientes de la Consejería de Agricultura, a solicitud del Centro Operativo Provincial de Guadalajara al Centro Operativo Regional (COR); existiendo medios dedicados a cubrir la región o parte de esta (según su zona prioritaria de actuación), como por ejemplo, los medios aéreos de gran capacidad – Kamov-, avión de coordinación de medios aéreos –ACO-.
- Medios, dependientes del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, de cobertura nacional en apoyo a las comunidades autónomas, que pueden actuar de oficio o a petición del COP (a través de la solicitud del COR).
- Medios de otras comunidades autónomas con las que haya acuerdo, a petición del COR.
- Unidad Militar de Emergencias (UME).

6.4. PLANIFICACIÓN DE LOS MEDIOS DE EXTINCIÓN.

Los medios de extinción que existen en la zona son numerosos y diversos. Además, se encuentran distribuidos a lo largo de todo el territorio del Plan, por lo que no se encuentran debilidades en cuanto a la distribución. Al ser el SEIF un dispositivo de carácter regional, donde ante un incendio medios de toda la región pueden acudir para extinguirlo, se concluye que no es necesario un aumento o redistribución de los medios actuales, por tanto, el dispositivo de extinción actual se considera adecuado y satisfactorio.

7. CALENDARIO DE APLICACIÓN DEL PLAN

Dentro del plan de defensa contra incendios, distinguiremos dos planificaciones a escala temporal. Así, el plan general está compuesto por todas las acciones propuestas con objeto de solventar los problemas detectados. Ahora bien, un plan especial contemplará, en un periodo de tiempo definido, la ejecución de aquellas acciones a llevar a cabo durante el mismo. Este horizonte temporal tiene una amplitud de 5 años. Al fin del primer horizonte temporal, deberá realizarse una revisión del plan de defensa contra incendios forestales, y elaborar un segundo plan especial, y así sucesivamente, hasta llevar a ejecución a la totalidad del plan general.

Se exponen las actuaciones denominadas, explicadas en el capítulo 4, y la cantidad de unidades planificadas en el horizonte temporal.

7.1. CALENDARIO DE EJECUCIÓN.

El criterio de prioridad está apoyado, en el daño potencial de aquellos bienes y formaciones que protege (vulnerabilidad), como en la probabilidad de ocurrencia de incendio forestal (riesgo).

En este sentido, se considera prioritaria la defensa de la población humana, sobre el medio natural.

Las áreas de lucha que tendrán prioridad son las áreas estratégicas-tratamientos en masa.

El calendario de aplicación de cada una de las actuaciones recomendadas se desarrollará en los correspondientes proyectos anuales de ejecución.

8. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN.

Mediante el seguimiento y control de la ejecución del Plan de Defensa Contra Incendios Forestales se pretende, además de lo que su propio nombre indica, evaluar la eficacia de las medidas propuestas, con objeto de llevar a cabo una corrección y mejora continua del mismo.

Por consiguiente, este plan debe ser dinámico, y no estático; debiendo sufrir aquellas modificaciones que se consideren oportunas, previa evaluación del mismo. Para esta labor, se redactará anualmente, un informe que evalúe la ejecución del mismo. Este informe deberá hacer referencia, tanto a la cantidad y calidad de la ejecución, como a la eficacia de las medidas propuestas.

8.1. INDICADORES DE EJECUCIÓN.

El control de las medidas propuestas se llevará a cabo mediante indicadores, tanto de cantidad como de calidad.

Así, los indicadores de cantidad reflejarán la fracción ejecutada sobre lo planificado, para determinada anualidad. Por tanto, estos indicadores deben ser medidos en el informe anual que se redactará.

El seguimiento y control de la ejecución se refiere tanto a la alerta y detección como a la prevención y la extinción. Puesto que el grueso de este plan son las medidas de prevención, los indicadores se centrarán en ellas. Se utilizarán los siguientes indicadores:

$$E_1 = \frac{\text{Presupuesto anual ejecutado}}{\text{Presupuesto anual planificado}}$$
$$E_2 = \frac{\text{Sup Áreas De lucha Orden 1 ejecutadas anualidad}}{\text{Sup Áreas De lucha Orden 1 planificadas anualidad}}$$
$$E_3 = \frac{\text{Sup Áreas De lucha Orden 2 ejecutadas anualidad}}{\text{Sup Áreas De lucha Orden 2 planificadas anualidad}}$$
$$E_4 = \frac{\text{Long. mejora de camino ejecutada anualidad}}{\text{Long mejora de camino planificada anualidad}}$$
$$E_5 = \frac{\text{Número puntos de agua ejecutados anualidad}}{\text{Número puntos de agua planificados anualidad}}$$
$$E_6 = \frac{\text{Sup. tratamientos selvícolas en masa ejecutada anualidad}}{\text{Sup. tratamientos selvícolas en masa planificada anualidad}}$$

“Vertientes del Tajuña”

Seguimiento y control del plan

Estos indicadores deberán ser calculados, también, en términos absolutos. Esto es, medirán lo ejecutado hasta el momento sobre lo planificado hasta el momento, considerando lo ejecutado y planificado en anteriores anualidades.

Para el control de la calidad de la ejecución, el informe deberá prestar especial atención a las características de las medidas que se proponen.

En las áreas de contención:

- Ancho total del área de contención.
- Ancho de cada una de las bandas que la componen: banda de decapado, banda de desbroce total, y banda auxiliar.
- Existencia de combustible forestal fino y medio (1 hora, y 10 horas de tiempo de retardo).
- Fracción de cabida cubierta en las bandas de desbroce total y de la banda auxiliar.
- Eliminación de residuos selvícolas.
- Desembosque de madera, cuando proceda.
- Poda de los pies arbóreos del área de lucha.
- Transitabilidad de los vehículos todo-terreno por el área de lucha.
- Accesibilidad de los vehículos todo-terreno por el área de lucha.

En las fajas auxiliares de pista:

- Ancho.
- Existencia de combustible forestal fino y medio (1 hora, y 10 horas de tiempo de retardo).

En los tratamientos selvícolas en masa:

- Desbroce selectivo preferente de las especies más inflamables.
- Altura de poda del arbolado.
- Altura de tocón máxima de 10 cm.
- Densidad de pies.
- Desembosque de madera.
- Eliminación de residuos; tamaño máximo del residuo de 8 cm.

En la mejora de caminos:

- Ancho final del camino mejorado.
- Existencia de cunetas, dimensión de las mismas, y calidad de refino del talud de las cunetas.
- Calidad del refino de la explanación; existencia de baches.

En las sendas: (no contempla).

- Ancho.
- Pendiente máxima.
- Existencia de sistemas radicales de especies de matorral no descuajados.

En los puntos de agua:

- Dimensiones.
- Camino de acceso.
- Plataforma de aspiración; dimensiones y calidad de la explanada.
- Posibles pérdidas de agua del depósito.
- Malla de vallado.
- Balizamiento de la malla.
- Vía aérea de penetración de medios aéreos.

8.2. INDICADORES DE EFICACIA.

La eficacia del plan será difícil de evaluación a partir de la evolución del número de incendios y de la superficie afectada, puesto que ninguno de los dos valores, ni el horizonte temporal del plan (5 años) son lo suficientemente elevados.

No obstante, las medidas propuestas en plan deberán propiciar un cambio de comportamiento de los incendios a mejor así como en los índices que los muestran, para cerciorarnos de los cambios que hayamos podido inducir, se deben de recalcular los índices temporales, espaciales y accesorios, y ver en qué manera han afectado al plan comparándolos con los calculados antes de adoptar ninguna medida.

8.3. PROGRAMAS DE REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN.

Por último, sólo cabe indicar que, tanto el informe anual como el informe final, redactado al terminar el horizonte temporal del plan, esto es, 5 años, dictarán una serie de mejoras a llevar a cabo en el siguiente periodo, ya sea anualidad u horizonte temporal, según se trate de informe anual o informe final, basándose en los indicadores de ejecución y eficacia comentados, o en otras circunstancias o aspectos no recogidas en este documento y que el técnico que redacte el informe considere oportunas.

De este modo, las correcciones emitidas en cada informe anual, serán llevadas a cabo en los posteriores, y las correcciones emitidas por el informe final se llevarán a cabo en siguientes horizontes temporales.

En definitiva, se trata de conseguir un plan dinámico que sufra actualizaciones y mejoras de forma continua.

9. BIBLIOGRAFÍA

BARREDO, J.I. (1996). Sistemas de Información Geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio. Madrid. Ra-Ma.

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.

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.

Instituto Nacional de Meteorología (2002). Valores normales y estadísticos de observatorios meteorológicos principales (1971-2000). Vols. 1-5.

Parry, M.; Parry, C. y Livermore, M. (2000). Valoración de los efectos potenciales del cambio climático en Europa (Informe ACACIA de la Comisión Europea).

ICONA. 1993. Manual de operaciones contra incendios forestales. Madrid.

JCCM. 2007. Cuaderno de Campo para la Planificación de la Extinción.

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.

Rodríguez y Silva, F. (2009). Documentación sobre Comportamiento del Fuego. Curso Superior de Dirección de Extinción. Eimfor. MARM.

Vélez, R. (2009). La Defensa Contra Incendios Forestales: Fundamentos y Experiencias, 2^a Edición. McGraw-Hill, Madrid.

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

National Wildfire Coordinating Group (2006). Incident Response Pocket Guide.

National Wildfire Coordinating Group (2010). Operations and Workforce Development Committee.

Butler, BW; Cohen JD (1998). Firefighter safety zones: a theoretical model based on radiative heating. Int. J. Wildland Fire 8(2):73-77.

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.

“Vertientes del Tajuña”

Bibliografía

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

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.

Vignote, S; García, J L; Gómez, F. (Wildfire 2007). DISEÑO DE FAJAS Y ÁREAS CORTAFUEGOS. Universidad Politécnica de Madrid.

Norma técnica de puntos de agua específicos para la extinción de incendios forestales (2007). Gabinete técnico de Ingeniería, Vaersa.

Butler, BW; Cohen JD (1998). Firefighter safety zones: a theoretical model based on radiative heating. Int. J. Wildland Fire 8(2):73-77.

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/pdffiles/126669.pdf>

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.

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

M. Guijarro, P. Pérez-Gorostiaga, C. Díez Galilea, C. Hernando, J. A. Vega, E. Martínez Herranz, T. Fonturbel y J. Madrigal (2004). **Saltus, proyecto de investigación europeo para el estudio de los saltos de fuego. Revista Montes** Nº 76 páginas 13-21.

Nicolás (2.000) Aspectos técnicos de las áreas cortafuegos. I Jornada de Prevención de Incendios Forestales ETSI Montes.

ANEXOS A LA MEMORIA

ÍNDICE DE ANEXOS.

I.- MODELOS DE COMBUSTIBLE FORESTAL.

II.- METODOLOGÍA Y CÁLCULO.

ANEXO I

MODELOS DE COMBUSTIBLE FORESTAL

INDICE AL ANEXO

<i>MODELOS DE COMBUSTIBLE</i>	1
1. OBJETIVOS	1
2. INFORMACION DE PARTIDA	1
3. METODOLOGIA	2

MODELOS DE COMBUSTIBLE

1. OBJETIVOS

El objetivo es la creación de una capa de modelos de combustible para el área de estudio “Vertientes del Tajuña (Guadalajara)” que mejore la existente, y cuente con suficiente nivel de detalle para satisfacer las necesidades de una Planificación de prevención de incendios forestales.

La metodología desarrollada, se basa en la interpretación y reclasificación de fuentes de información existentes, complementadas con trabajos de fotointerpretación y posteriores controles de campo, que nos permite obtener un resultado acorde al objetivo de los trabajos, con los recursos disponibles para la realización de los mismos. En todo caso, la calidad y el nivel de detalle de la capa obtenida es sensiblemente superior a la capa de modelos de combustible existente actualmente.

Se genera una capa de modelos de combustible con dos clasificaciones:

- Clasificación de Rothermel. 13 modelos diferentes.
- Clasificación UCO-40, se trata de una clasificación de 40 modelos adaptada por Rodríguez y Silva en la Universidad de Córdoba a los ecosistemas mediterráneos, que en líneas generales es una subdivisión de los modelos de Rothermel, con objeto de tener una imagen más real del comportamiento frente al fuego de la estructura de vegetación que existe en cada zona.

2. INFORMACION DE PARTIDA

Como información de partida se utiliza:

- Cartografía del IFN3, Cartografía de escala 1:50.000, que clasifica los terrenos forestales en base a la estructura de la masa presente y las características del estrato arbóreo existente (estrato).
- Cartografía SIGPAC para los terrenos agrícolas, que no aparecen correctamente caracterizados en la cartografía del IFN3, se recurre a la información de tipo de cultivo SIGPAC.
- Ortofotografía de PNOA de máxima resolución.

3. METODOLOGIA

La metodología utilizada se divide en las siguientes fases:

- **Fase 1. Reclasificación de las teselas del IFN-3.**

Se reclasifican las teselas del IFN-3 en base a la información contenida en la cartografía, que previsiblemente pueda determinar diferencias en el comportamiento del fuego, por influir en la presencia y cantidad de los diferentes grupos de combustibles (pastizal, matorral, hojarasca, ramas, restos muertos....).

Las variables contenidas en el IFN-3 que se reclasifican son:

Tipo de estructura (Campo Tipoestr).

Las 35 estructuras existentes en el IFN-3, se reclasifican en los siguientes grupos:

ESTRUCTURAS	
1	Bosque natural
2	Bosque artificial, se diferencian marcos de plantación
3	Dehesa
4	Bosques Ribera
5	Bosques alineaciones
6	Agrícola, SIGPAC
7	Prados
8	Herbazal pastizal
9	Pastizal Matorral
10	Matorral
11	Urbano
12	Autovías
13	Minería
14	Cortafuegos
15	Agua
R	Reclasificar

Fracción de cabida cubierta (FCC).

Se categorizan las teselas con vuelo (estructuras 1,2 y 3) en tres grupos diferentes en función de la fracción de cabida cubierta del vuelo existente. Se parte de la premisa que la FCC del vuelo, si esta es significativa, previsiblemente influirá en la composición y estructura de los estratos herbáceos y arbustivos subyacentes.

FCC	
1	1-30
2	30-55
3	>55

Formación forestal dominante (estrato).

Para las teselas con fracción de cabida cubierta superior al 30 %, clases 2 y 3, se considera que las especies de arbolado presentes (formación forestal dominante), puede ser un factor importante en la composición de los estratos subyacentes, así como en las diferencias en aportes de hojarasca, ramas y restos muertos.

FORMACION FORESTAL	
DOMINANTE	
1	Pinares
2	Pinares+quercineas
3	quercineas
4	quercineas+juniperus
5	juniperus
6	matorral
7	ribera
8	Quercineas hoja grande

Estado de la masa (estado).

Para las teselas de fracción de cabida cubierta superior a 55%, clase 3, se considera que el estado de la masa (Monte bravo, repoblado, latizal y fustal), puede determinar cambios en el modelos de combustible presente, pudiendo variar en un modelo con predominio de matorral en el comportamiento del fuego para los estados más jóvenes a modelos con predominio de hojarasca y restos muertos para los estados más adultos.

ESTADO	
1	Re poblado y Monte bravo
2	Latizal
3	Fustal

De la combinación de los cuatro factores arriba indicados se obtiene una clasificación en la que cada tesela queda caracterizada con un código compuesto de la siguiente manera:

Estructura;estrato;estado;fcc.

- **Fase 2. Inclusión de la información del SIGAC.**

Para las zonas que el inventario forestal caracteriza como agrícolas (6;_:_:_), se incluye la información de tipo de cultivo de SIGPAC, principalmente para diferenciar cultivos herbáceos (Tierra arable), de leñosos y dentro de los leñosos los diferentes portes y tratamientos (Olivar, viñedo, Viñedo-olivar, frutal...).

- **Fase 3. Fotointerpretación de las teselas generadas.**

La fotointerpretación tiene por objeto:

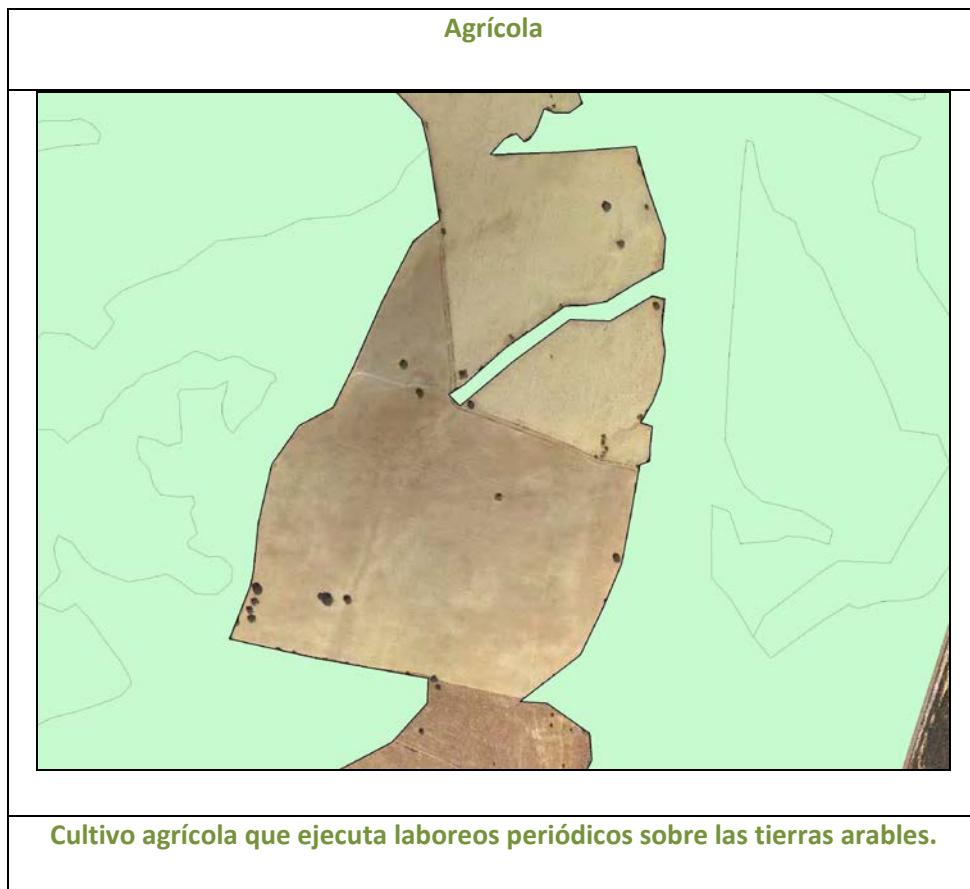
- Comprobación visual de la homogeneidad de las clases generadas en la reclasificación.
- En el caso de existir diferencias apreciables en el tipo de vegetación dentro de una clase, subdivisión de la clase y reclasificación manual de las teselas (esto se ha realizado

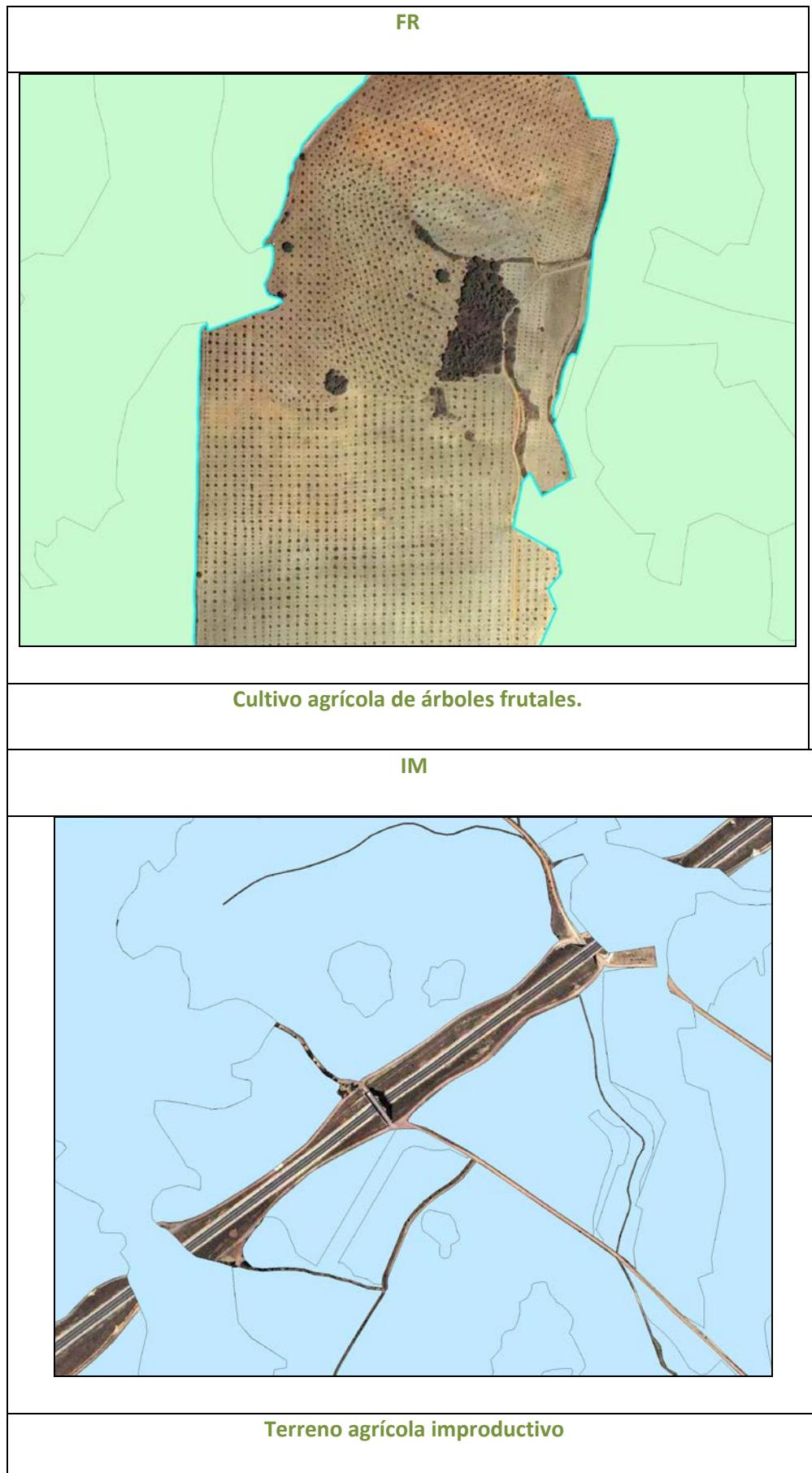
principalmente en las estructuras con $Fcc < 30\%$, en las que se detectan densidades y tipos de herbazales y matorral diferentes).

- Reagrupación de clases que visualmente son semejantes, principalmente en teselas sin arbolado.
- Reubicación de teselas mal categorizadas.

Solamente se ha subparcelado aquellos casos en que existía error debido al cambio de uso del suelo en los años transcurridos desde la realización del IFN3 a la actualidad.

Las clases de vegetación diferenciadas son:

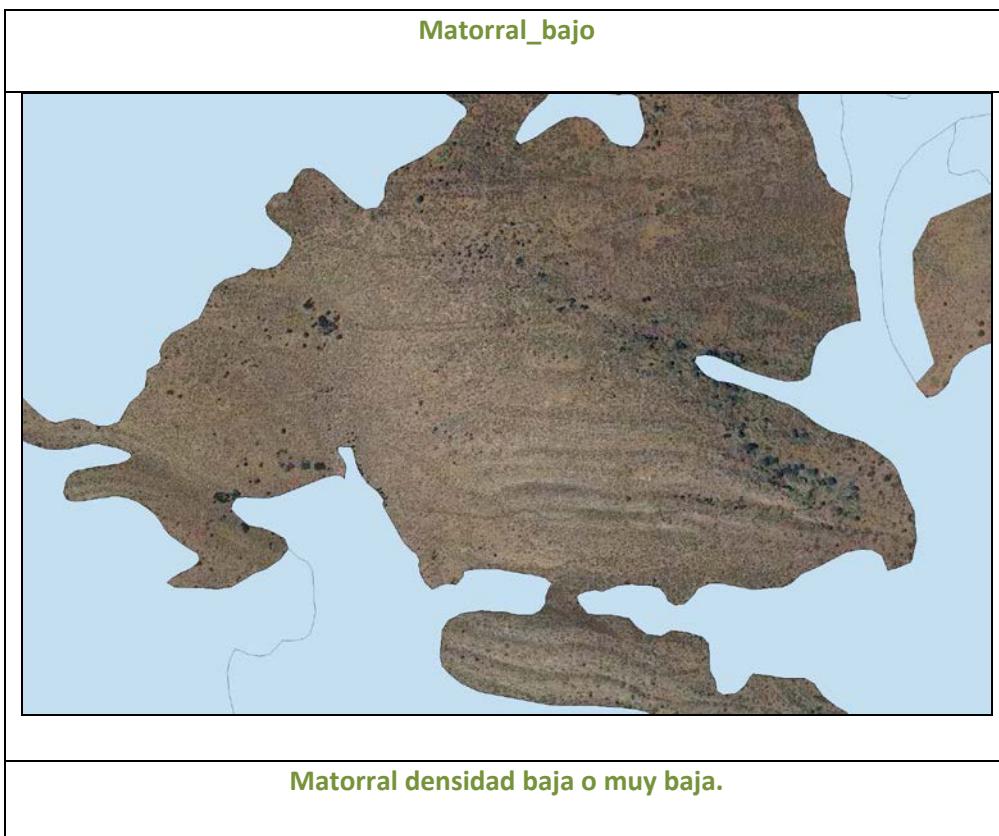
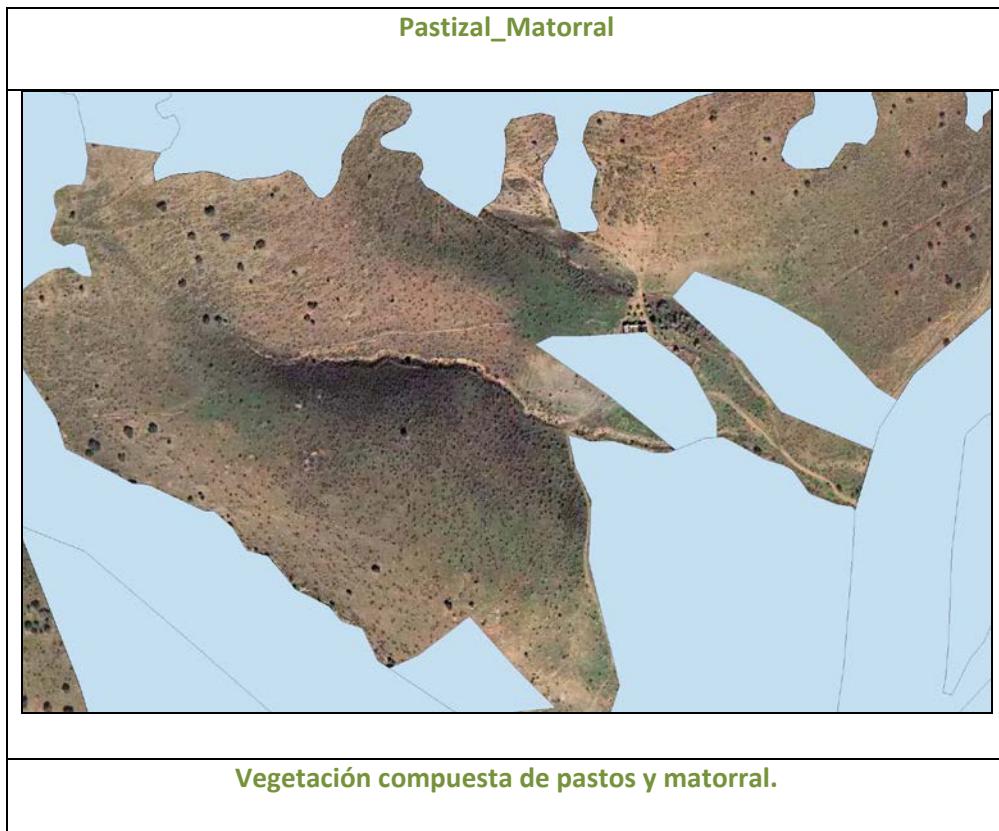




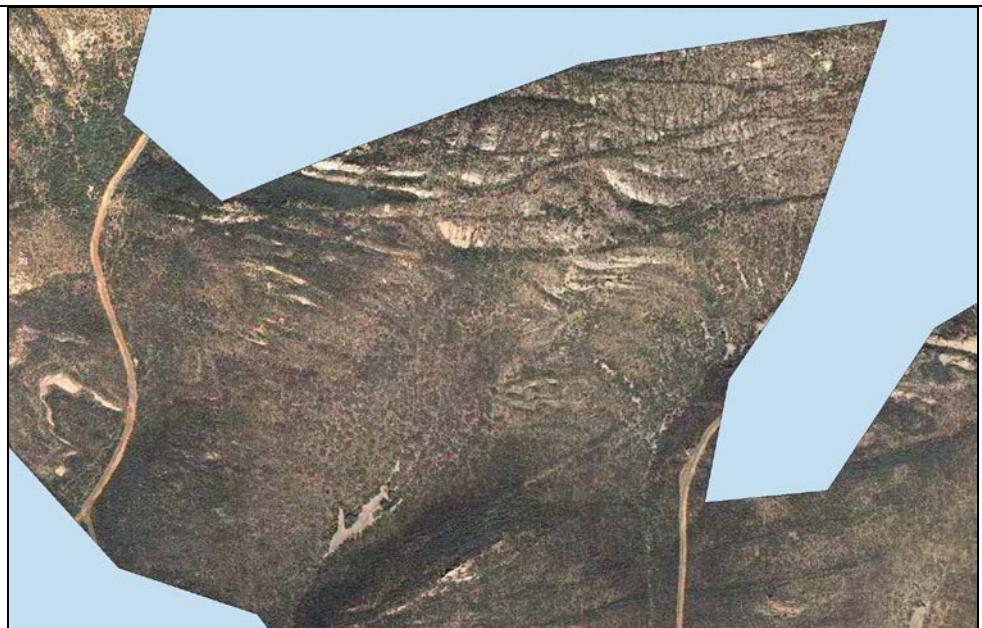
<p>VI</p>

<p>Cultivo agrícola de vid.</p>
<p>Pastizal</p>

<p>Vegetación herbácea cuya cobertura es completa sobre el suelo.</p>

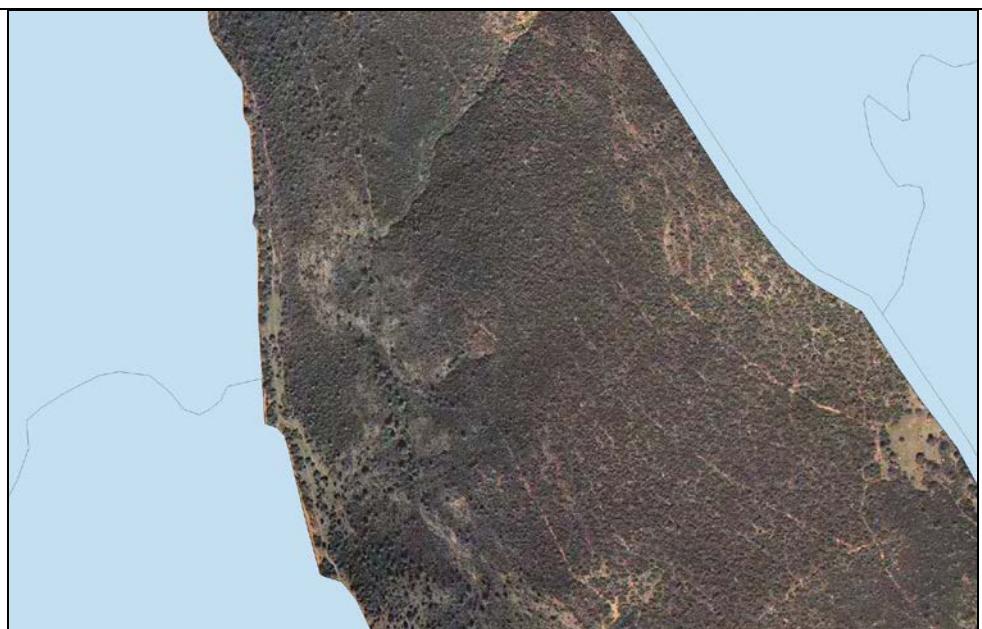


Matorral _ medio

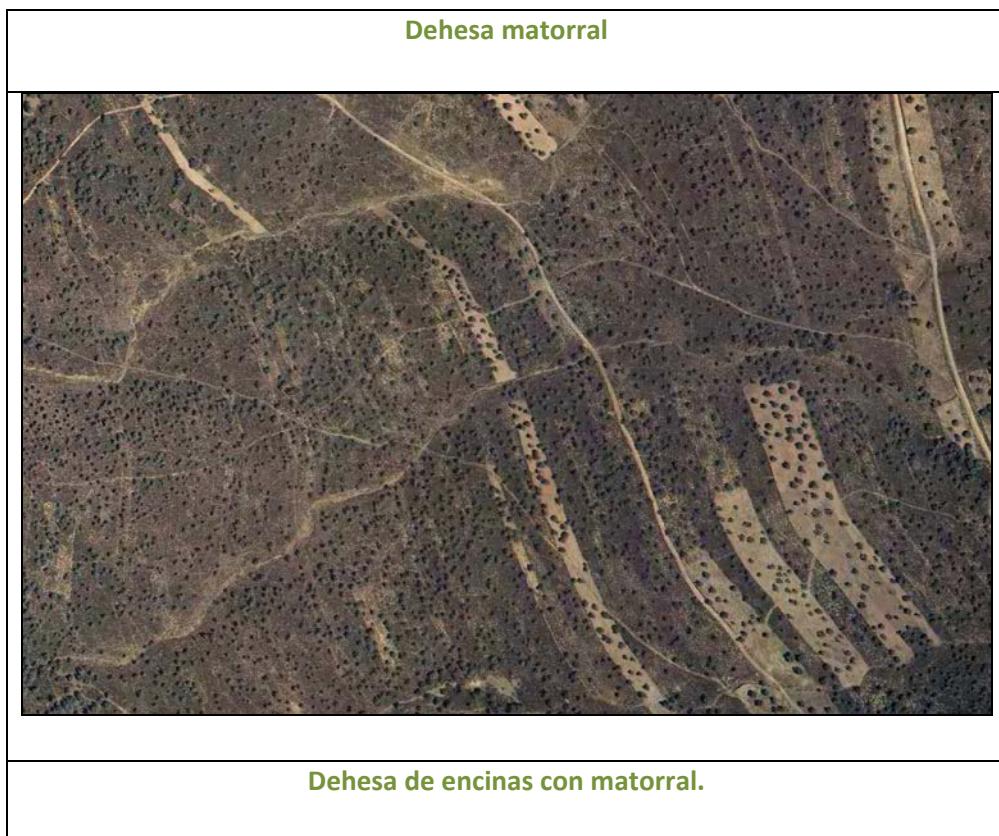
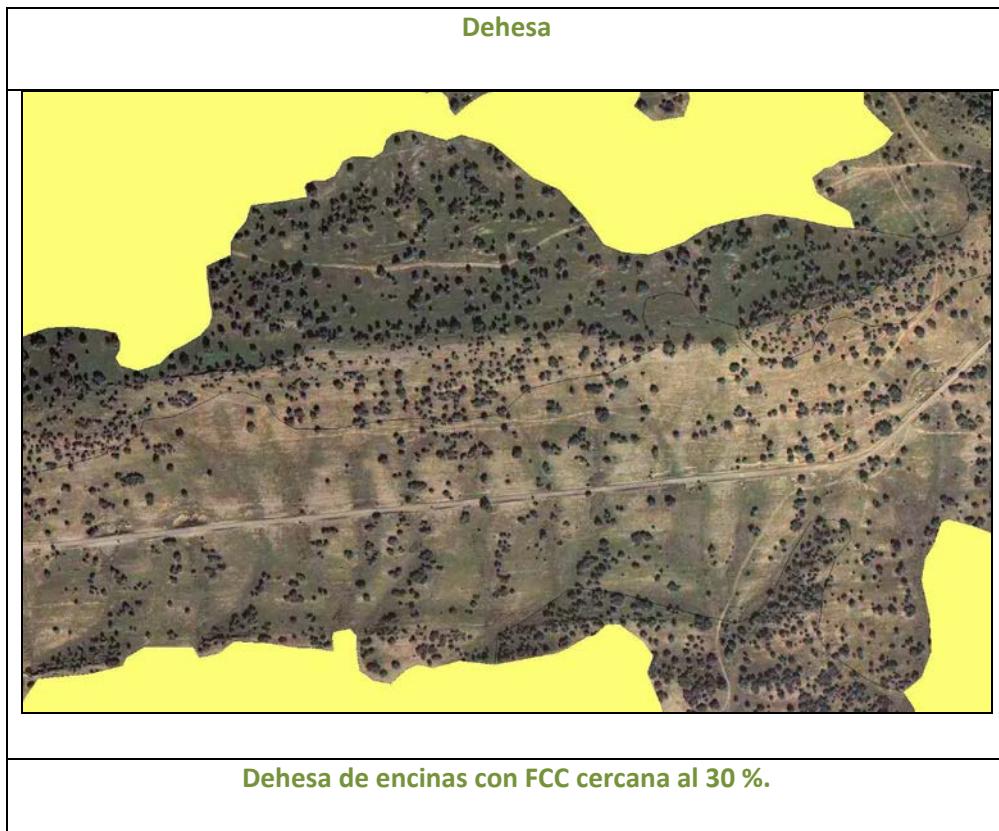


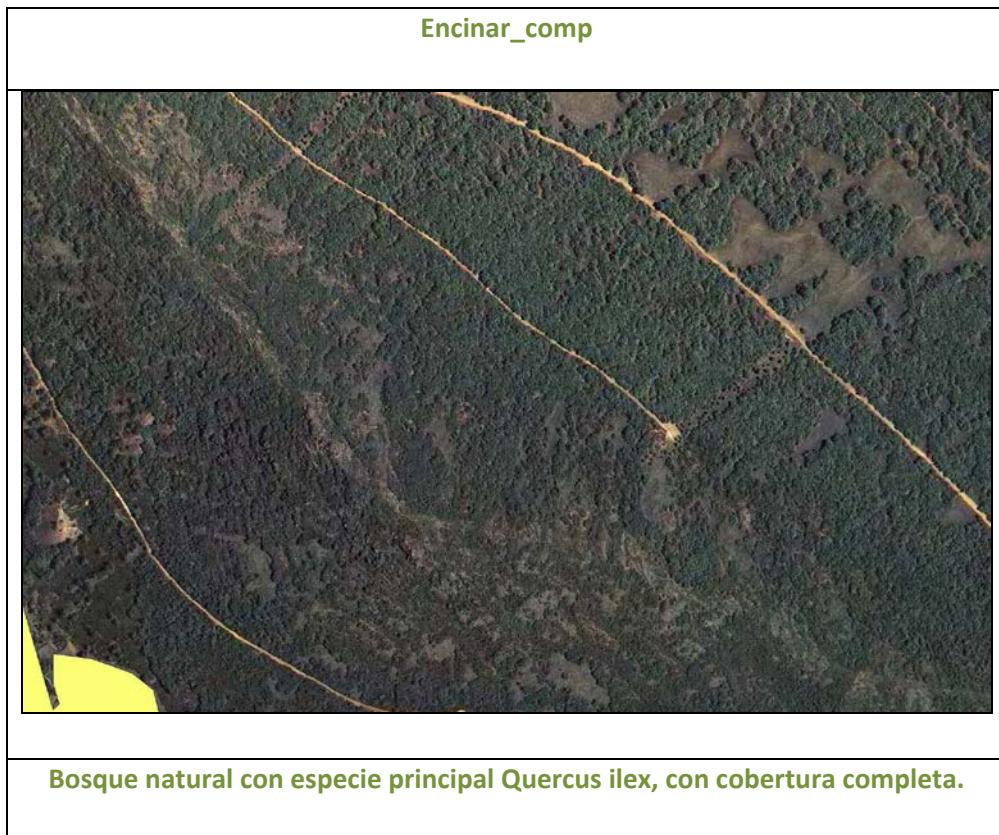
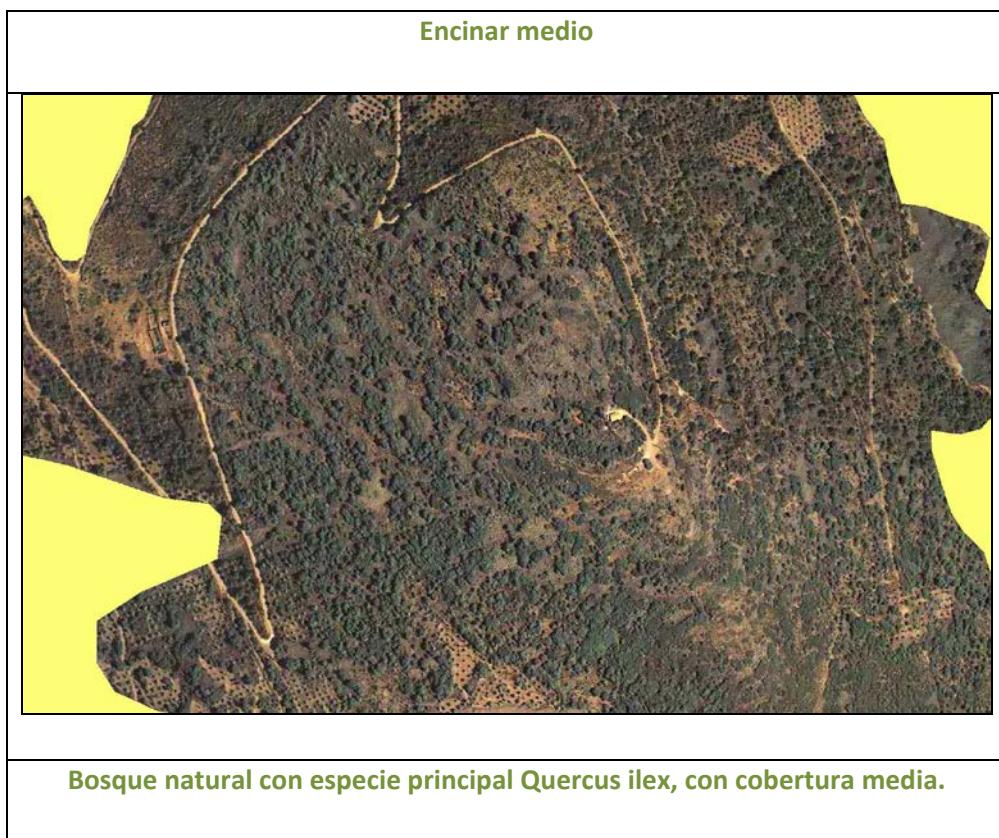
Matorral sin llegar a tener la FCC completa.

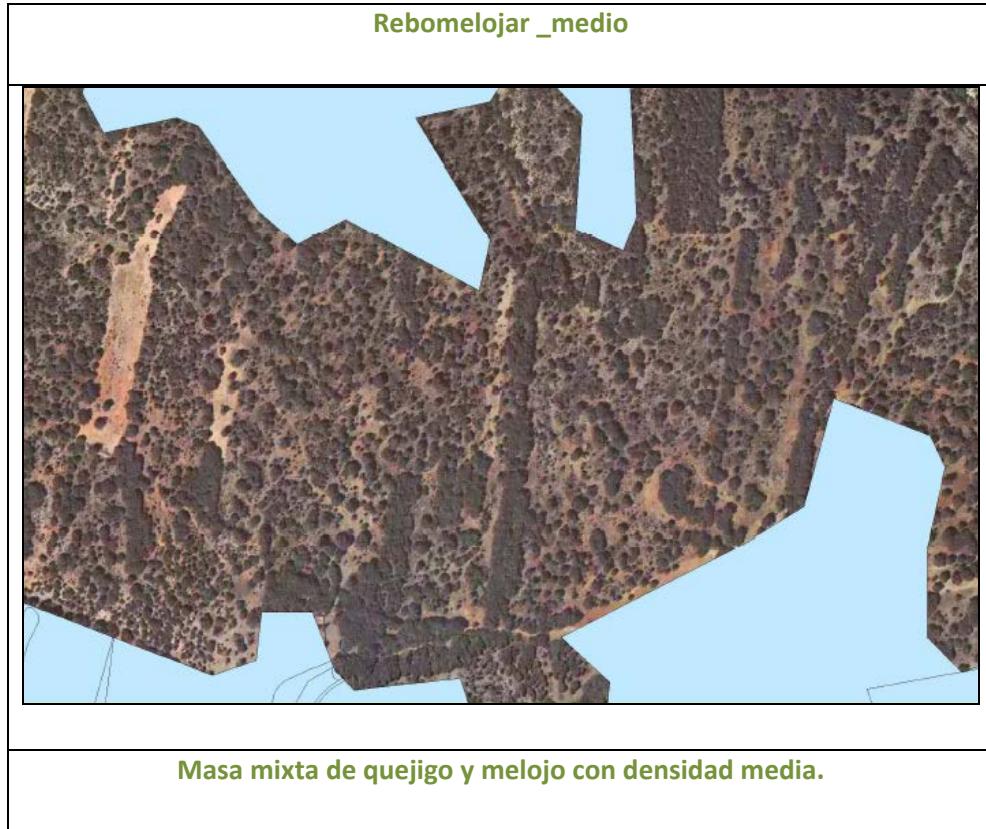
Matorral_denso

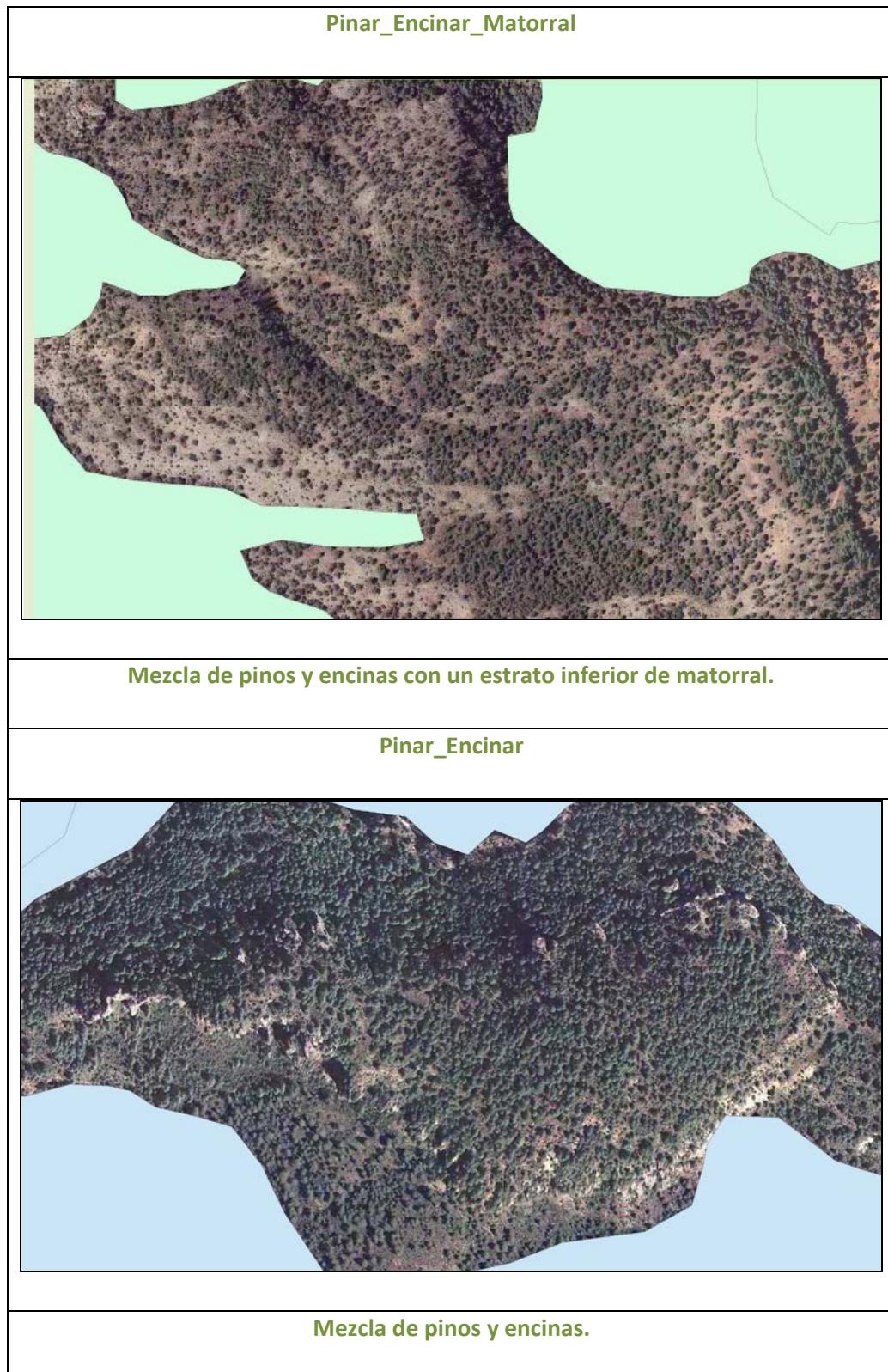


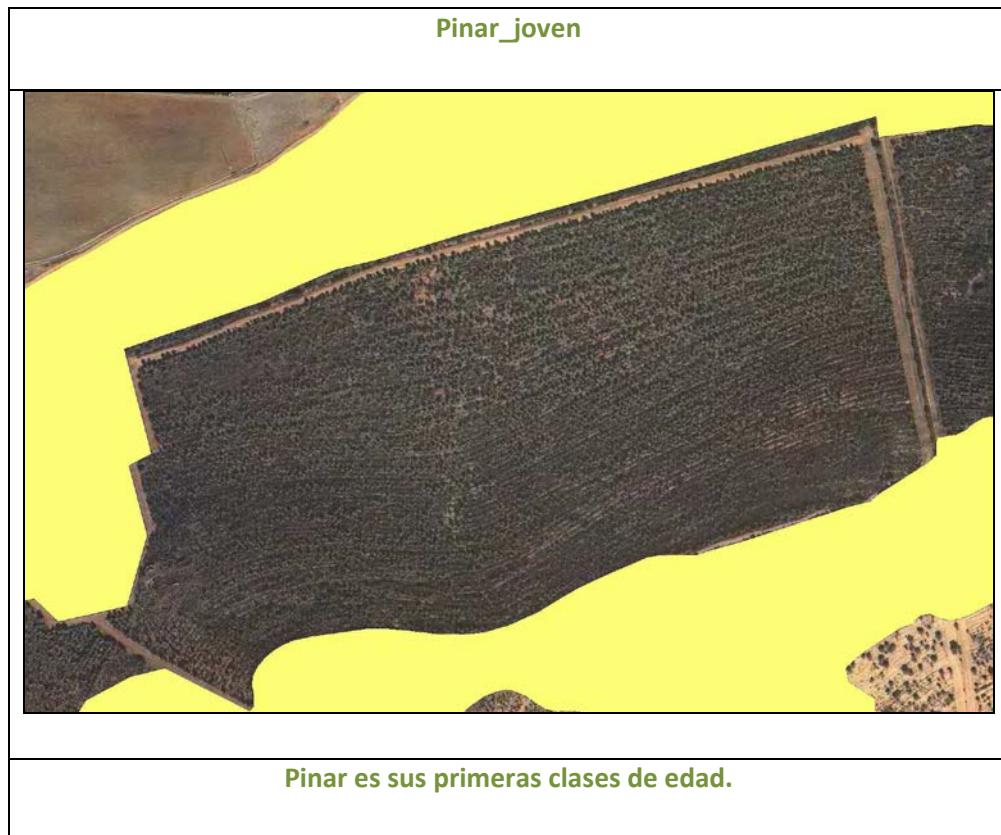
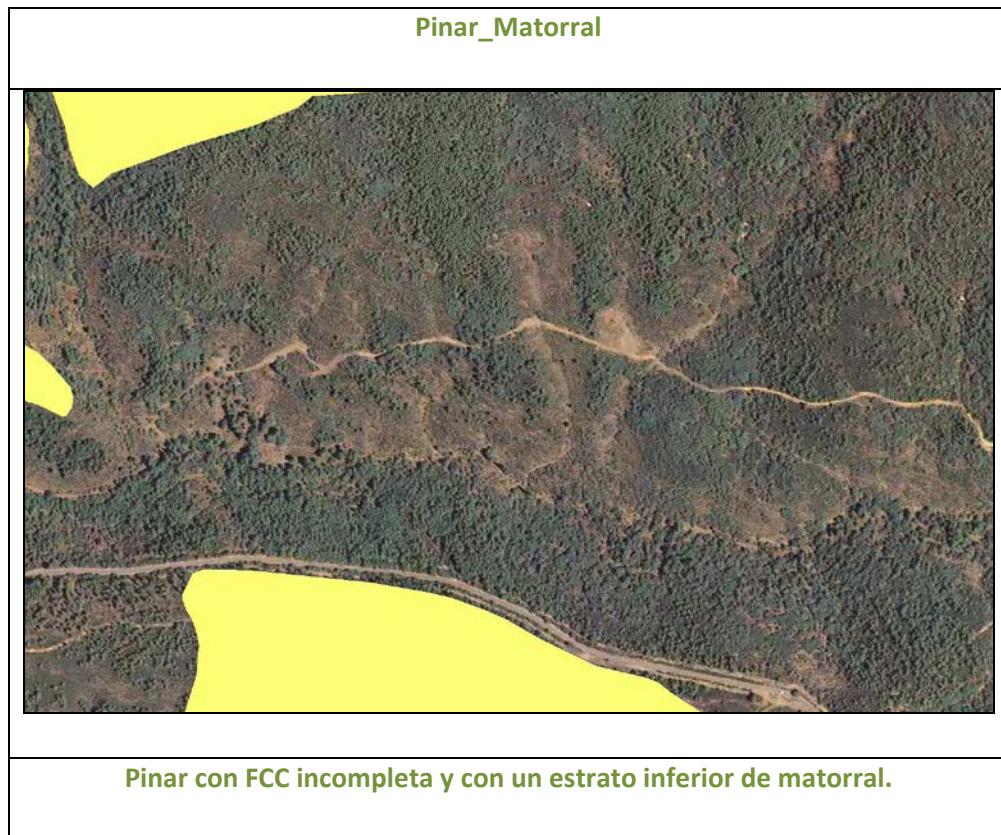
Matorral denso con FCC completa.

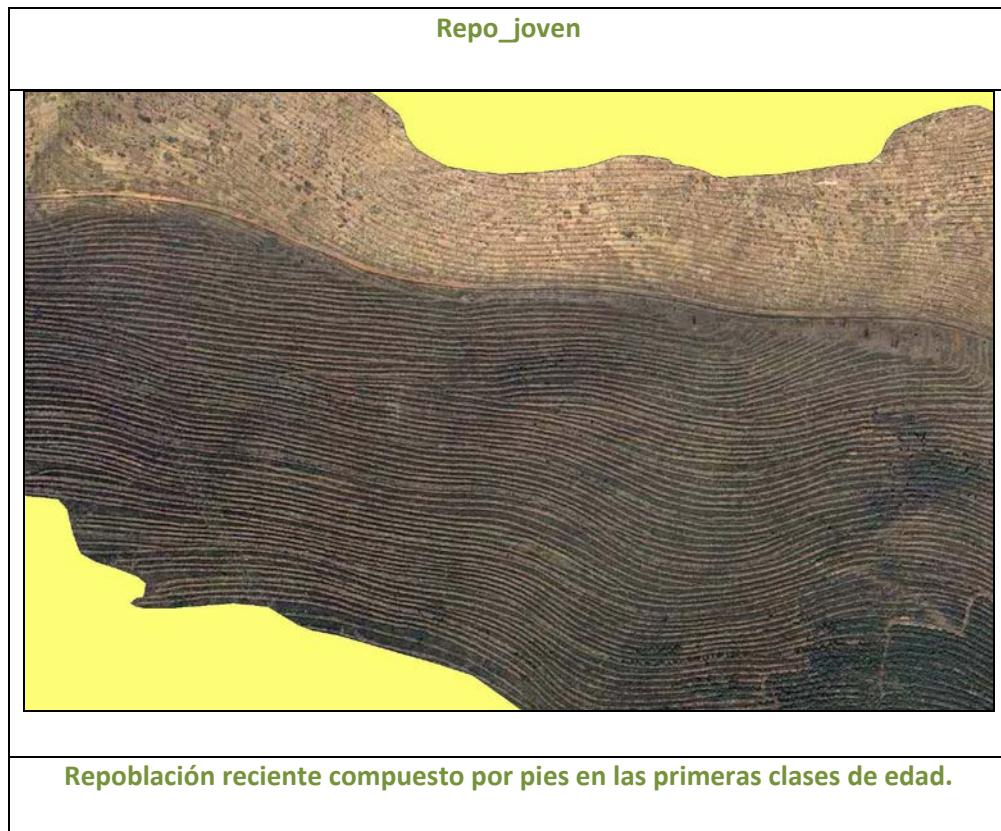
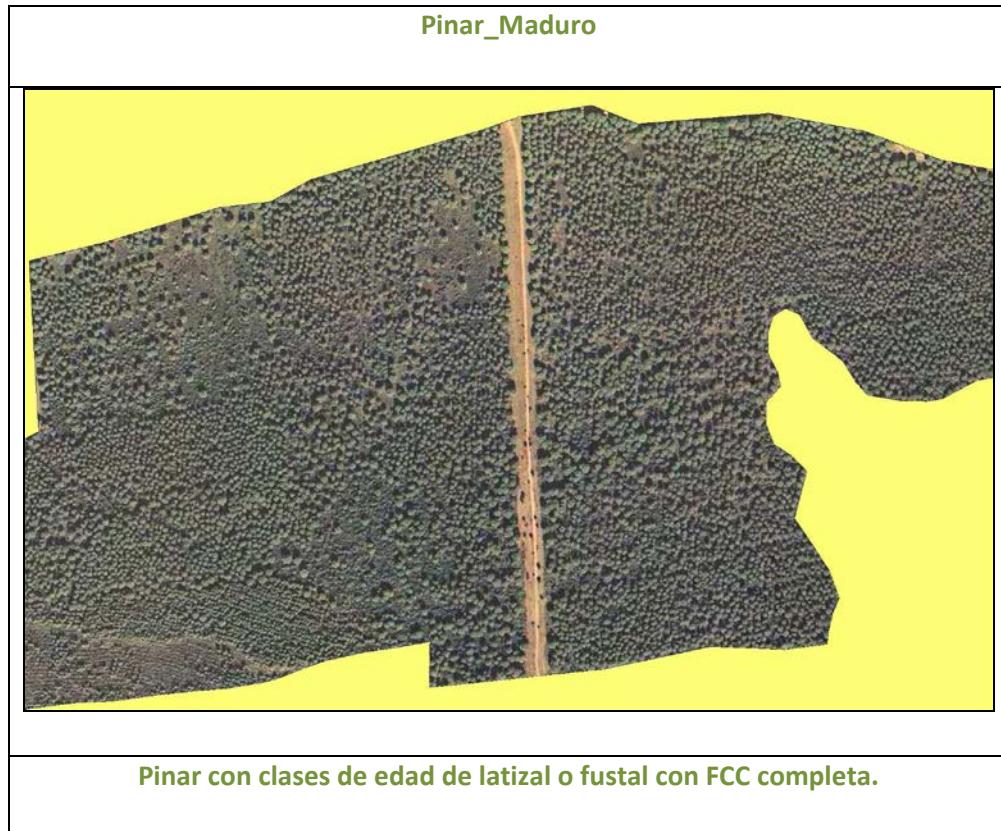


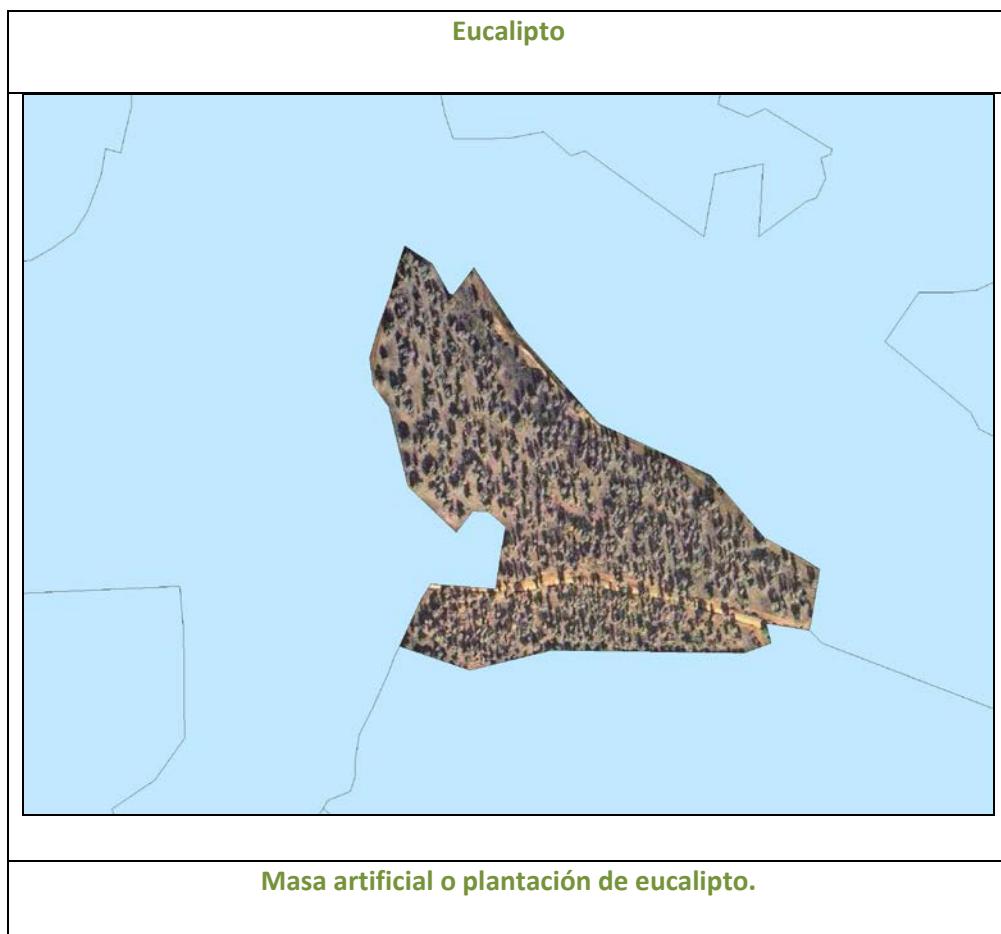
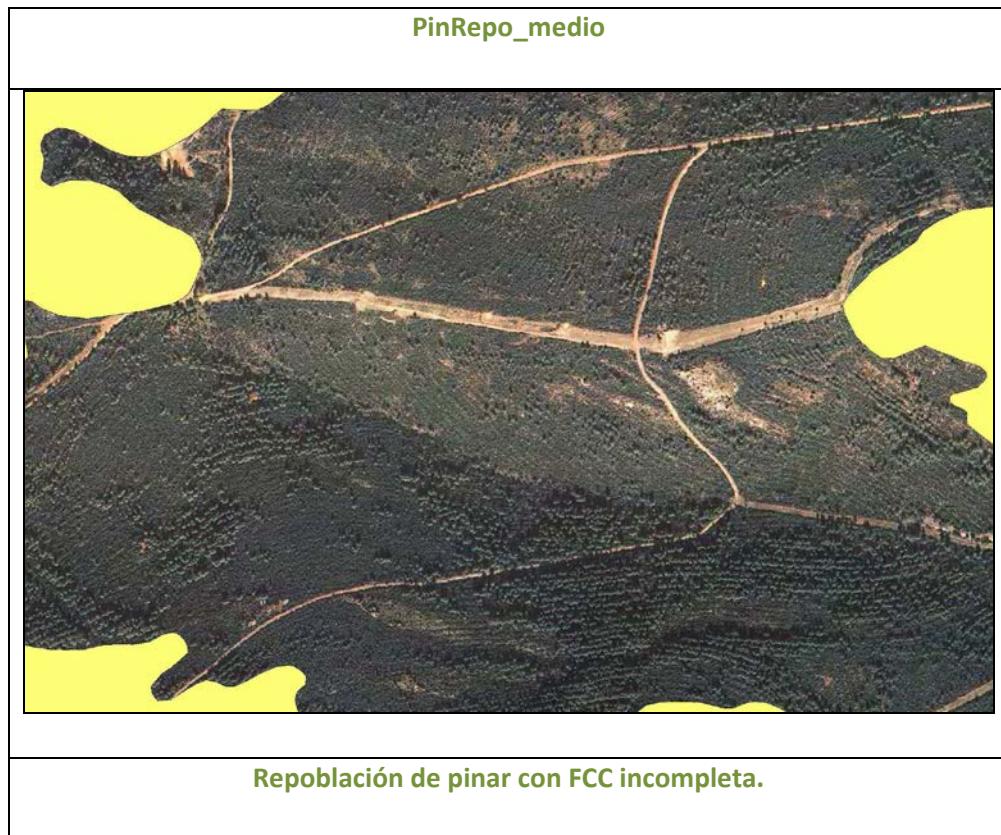












Estructura

TIPO ESTRUCTURAL	PRIMERA DEFINICIÓN	ESTRUCTURA NUEVA
1	BOSQUE: Agrupación de árboles, en espesura con una fracción de cabida cubierta superior al 5% y uso netamente forestal. El origen del mismo es natural o de repoblación netamente integrada	1
2	B. DE PLANTACIÓN: Agrupación de árboles en espesura con una fracción de cabida cubierta superior al 5% y uso netamente forestal. El origen del mismo es de plantación, cumpliendo alguno de los dos siguientes supuestos:	2
3	B. ADEHESADO: Agrupación arbórea de baja espesura en la que aparece claramente visible un doble uso, forestal por una parte (leñas, corcho...) y agrícola-ganadero por otra (cultivos, pastizales,...). La FCCARB está entre 5% y 20%.	3
4	COMPLEMENTOS DEL BOSQUE: Corresponde a teselas dentro del bosque que, sin ser arboladas, están íntimamente unidas al aprovechamiento forestal del mismo. (Ej.: parques de madera, cortafuegos, ...). Se pondrá como TFCCARB la del bosque que las rodea.	14
5	T.D. (TALAS): Se aplicará a teselas en terreno forestal que normalmente debería estar arbolado pero se encuentra temporalmente desarbolado por la realización de talas recientes. Se identifica por tratarse de claros en el bosque con formas geométricas y que pueden incluso no existir en alguna de las imágenes multitemporales del satélite Landsat. La TFCCA < 5%.	recalificar
6	TEMPORALMENTE DESARBOLADO (INCENDIOS): Teselas en terreno forestal que normalmente deberían estar arboladas pero se encuentran temporalmente desarboladas por un reciente incendio. La TFCCA < 5%.	recalificar
7	TEMPORALMENTE DESARBOLADO (F. NATURALES): Teselas en terreno forestal que normalmente deberían estar arboladas pero se encuentran temporalmente desarboladas por causa de algún fenómeno natural (vientos, aludes..).	recalificar
8	MATORRAL: Agrupación vegetal definida por su estructura o por su aspecto, conferidos por el hecho de que su estrato superior o el más alto con espesura están caracterizados por el predominio de matas (especies leñosas relativamente bajas y ramificadas desde su base).	10
9	HERBAZAL: Teselas cubiertas por hierbas de origen natural. Se definen como agrupaciones o cubiertas caracterizadas por la abundancia, densidad y predominio de herbáceas	8
10	MONTE SIN VEGETACIÓN SUPERIOR: Teselas que por circunstancias de composición edáfica, de pendiente, o cualquiera otra, presentan la mayor parte de su superficie desnuda de vegetación incluso herbácea. Serán los desiertos y semidesiertos de los diversos tipos.	14
11	A.F.M. (RIBERAS): Tienen cabida en esta clase las teselas que presentan arbolado fuera del monte, es decir; rodeado de otras teselas no forestales y que se encuentra junto a los cauces de los ríos	4
12	AFM. (BOSQUETES): En este grupo se clasifican las teselas que presentan arbolado fuera del monte, es decir; rodeado de otras teselas no forestales, distribuido en bosquetes individualizables y/o suficientemente próximos como para ser agrupados dentro de una misma tesela.	1
13	A.F.M. (ALINEACIONES): Teselas que presentan arbolado fuera del monte, cuya distribución espacial corresponde a una alineación de varios árboles de anchura.	5
14	A.F.M. (A.SUELLOS): Teselas que, teniendo un uso fundamentalmente no forestal, incluyen árboles sueltos dispersos por ellas.	6
15	AGRÍCOLA Y PRADOS ART.: Se incluirán aquí las teselas de uso agrícola. En este sentido, se incluyen prados artificiales de especies anuales que tienen un tratamiento más cercano al agrícola tradicional que al de los montes.	6

TIPO ESTRUCTURAL	PRIMERA DEFINICIÓN	ESTRUCTURA NUEVA
16	ARTIFICIAL: Contendrá las teselas en las que la influencia antrópica ha determinado que su uso no sea ya más ni agrícola ni forestal. Se exceptúan los casos 21 a 23	11
17	HUMEDAL: Teselas que sufren una inundación temporal pero repetitiva año tras año con carácter frecuentemente estacional, lo que condiciona la vegetación presente en ella.	8
18	AGUA: Incluye las teselas ocupadas por el agua permanentemente, o sólo temporalmente en el caso de cursos de agua.	15
19	MAR	15
20	FUERA DE LÍMITES	eliminar
21	AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	12
22	INFRAESTRUCTURAS DE CONDUCCIÓN	12
23	MINERÍA, ESCOMBRERAS Y VERTEDEROS	13
24	PRADO CON SEBES	7
25	MOSAICO ARBOLADO SOBRE CULTIVO: Comprende aquellos mosaicos en que los bosquetes arbolados no tienen una continuidad que haga que por su superficie se pueda clasificar como forestal arbolado. Los bosquetes arbolados están en mosaico con los cultivos. Cuando una tesela se clasifique con esta distribución específica, en el campo especie aparecerá, dentro de las dos primeras, las dos especies forestales más importantes presentes (si sólo hubiese una, aparecerá solamente una), quedando la tercera (o la segunda), para consignar el código del cultivo (1500). En el campo ocupación se consignará la proporción relativa en que aparece el cultivo respecto a las otras especies forestales y por último, el campo estado quedará vacío cuando se trate de cultivos.	6
26	MOSAICO ARBOLADO SOBRE FORESTAL DESARBOLADO: Comprende aquellos mosaicos en que los bosquetes arbolados no tienen una continuidad que haga que por su superficie se pueda clasificar como forestal arbolado. Los bosquetes arbolados están en mosaico con coberturas forestales no arboladas, que podrán ser de matorral o herbazal. Cuando una tesela se clasifique con esta distribución específica, en el campo especie aparecerá, dentro de las dos primeras, las dos especies forestales más importantes presentes (si sólo hubiese una, aparecerá solamente una), quedando la tercera (o la segunda), para consignar el código del matorral o herbazal (8000 o 9000 respectivamente). En el campo ocupación se consignará la proporción relativa en que aparece el forestal no arbolado respecto a las otras especies forestales y por último, el campo estado quedará vacío cuando se trate de forestal no arbolado.	8, 10
27	MOSAICO DESARBOLADO SOBRE CULTIVO: Comprende aquellos mosaicos formados por cultivos en mezcla con coberturas forestales no arboladas (matorral o herbazal). Cuando una tesela se clasifique con esta distribución específica, en el campo especie se consignará en primer lugar la cobertura de mayor extensión superficial con su ocupación hasta tres posibles valores. En todos los casos, el campo estado quedará vacío. Los posibles valores para el campo especie serán: 1500, 8000 y 9000 correspondiendo a agrícola, matorral y herbazal respectivamente.	6, 8, 10
28	CULTIVO CON ARBOLADO DISPERSO: Espacios dedicados exclusivamente a cultivos de secano, con un arbolado disperso, que puede superar el 5% de fcc, derivado de antiguos usos de dehesa o de bosque. Para clasificarlo como tal, el arbolado tiene que ser representativo de uso forestal (no los frutales) e intuir antiguos usos forestales (especialmente dehesas).	6
29	PARQUE PERIURBANO: es aquél espacio de gran extensión con características y uso de Parque, en las proximidades de los grandes núcleos urbanos. En él se separarán las infraestructuras de uso público y de características de uso artificial como Parques de Atracciones, Auditorios, etc.. de superficie superior a las 2,5 ha.	11
30	ÁREA RECREATIVA: Superficie forestal de fuerte actividad recreativa, incluso pistas de sky.	11

TIPO ESTRUCTURAL	PRIMERA DEFINICIÓN	ESTRUCTURA NUEVA
31	IBÓN: Lago natural de alta montaña en Pirineos.	15
32	PRADO: Incluye aquella superficie poblada por pastos, con aprovechamiento ganadero patente que por sus características puede considerarse no forestal y en la que puede aparecer arbolado disperso incluso con fracción de cabida cubierta algo superior al 5%.	7
33	PASTIZAL-MATORRAL: Superficie poblada con matorral bajo (tomillos o similares) en mezcla con herbáceas y aprovechamiento extensivo de ganado. Las zonas de erial quedarán aquí asignadas.	9

Fase 4. Trabajos de campo de determinación del modelo de combustible.

El objetivo de los trabajos de campo es la determinación del tipo medio de modelo de combustible que caracteriza a cada tipo de vegetación diferenciado. Para ello se han seleccionado un número variable de teselas de cada clase, en función de la superficie de la clase presente en la zona de estudio, que se propone para visita en campo.

Se debe tener en cuenta que el modelo de combustible, es una variable que depende del tipo de vegetación que predomina y de la cantidad (tn/ha) de combustible fino (1hr) presente. Ambos factores muy variables en comunidades vegetales naturales y no sujetas a gestión intensiva.

Debido a esto, las teselas generadas no son completamente uniformes en cuanto al modelo de combustible que las caracteriza, son teselas categorizadas en clases de vegetación (estructura, especie, fcc y estado), más o menos uniformes, y de las que se espera, en base a la lógica, que puedan tener valores semejantes de modelo de combustible.

Para lo cual se ha dotado de un plano con la ubicación general de las zonas que contienen las teselas a visitar, planos específicos de las diferentes parcelas por zona y un Excel con las coordenadas de las parcelas dentro de cada zona.

Plano general de ubicación



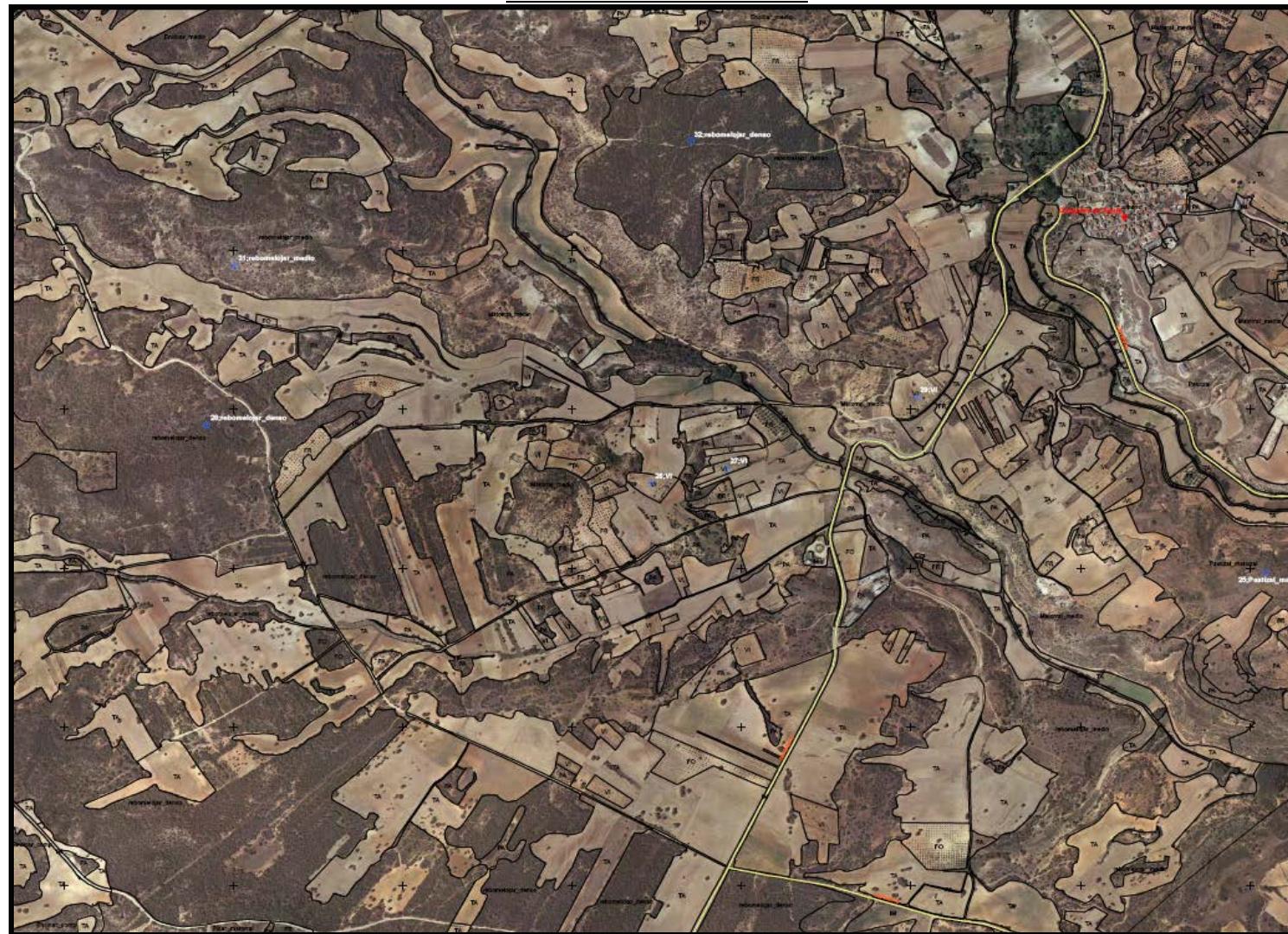
Plano nº 1 de teselas a visitar



Plano nº 2 de teselas a visitar



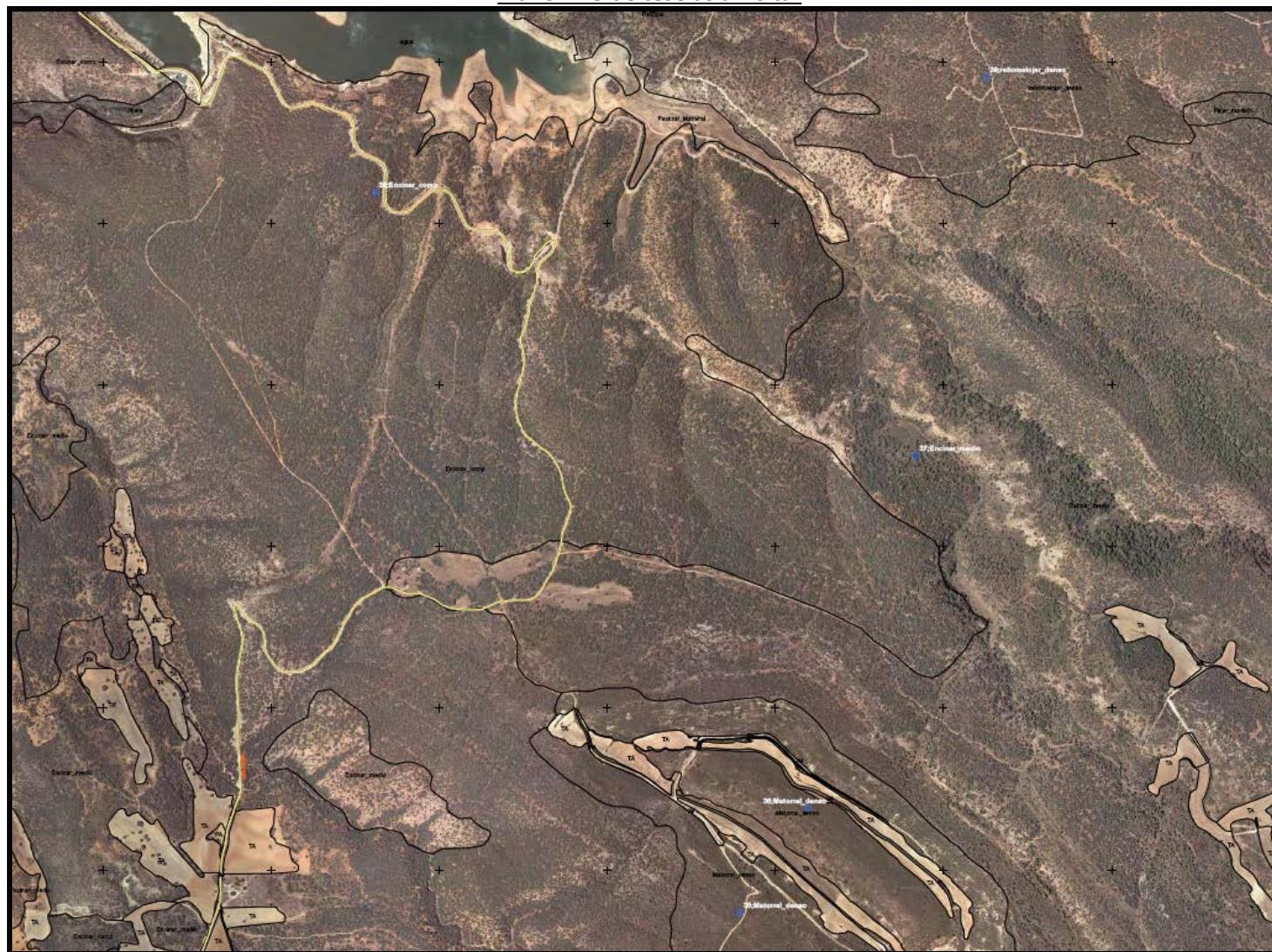
Plano nº 3 de teselas a visitar



Plano nº 4 de teselas a visitar



Plano nº 5 de teselas a visitar



Plano nº 6 de teselas a visitar



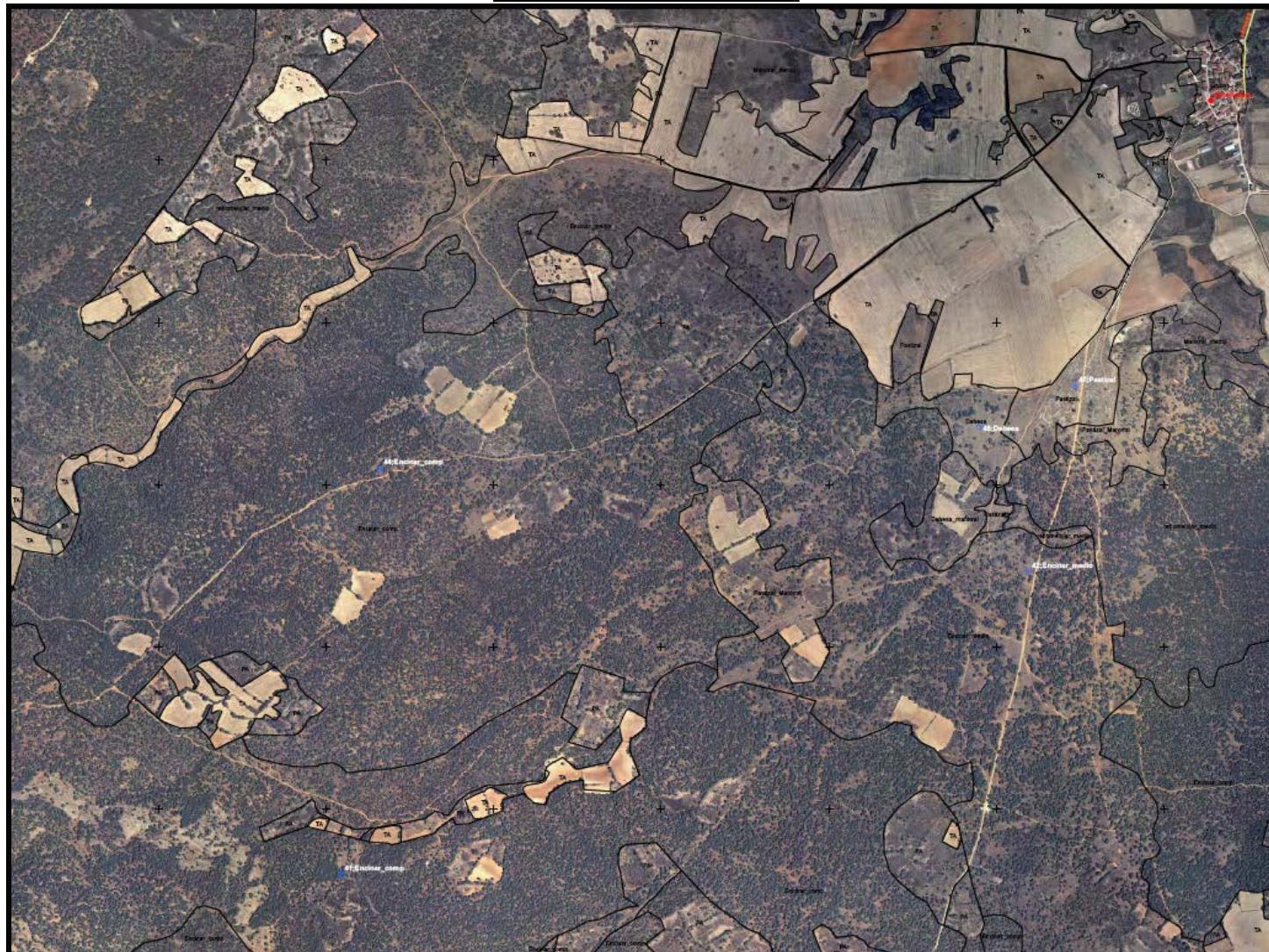
Plano nº 7 de teselas a visitar



Plano nº 8 de teselas a visitar



Plano nº 9 de teselas a visitar



Plano nº 10 de teselas a visitar



ANEXO II

METODOLOGÍA Y CÁLCULO

ÍNDICE AL ANEXO

<i>METODOLOGÍA Y CÁLCULO</i>	1
1. RIESGO Y PELIGRO EN EL ESPACIO	1
2.1. RIESGO HISTORICO.....	1
2.2. RIESGO POTENCIAL	3
2.3. PELIGRO POTENCIAL	18
2.4. VULNERABILIDAD.....	26
2.5. PRIORIDADES DE DEFENSA	34
2.6. DIFICULTAD PARA LA EXTINCIÓN	35
2. RIESGO Y PELIGRO EN EL TIEMPO	41
2.1. RIESGO EN EL TIEMPO.....	41
2.2. EL PELIGRO EN EL TIEMPO.....	43
2.3. CAUSALIDAD.....	45
3. SIMULACIÓN	46
3.1. ARCHIVOS.....	46
3.2. GENERACIÓN E FICHEROS FARSITE	46
3.3. DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN.....	47
3.4. GENERACIÓN DE FICHEROS	49

METODOLOGÍA Y CÁLCULO

1. RIESGO Y PELIGRO EN EL ESPACIO

Se entiende por riesgo el estudio analítico y de evaluación de los factores que determinan el origen o inicio de los incendios forestales. Es decir, se persigue la obtención del conocimiento acerca de la ocurrencia de la problemática de los incendios forestales; donde y debido a que se puede originar una chispa en el territorio que pueda ser origen de un incendio.

Para la correcta caracterización del riesgo en la zona de trabajo se analiza el histórico de incendios de los últimos diez años, georreferenciando en la medida de lo posible los inicios de incendios, obteniendo de esta forma el mapa de riesgo histórico de incendios (frecuencia de incendios), posteriormente, y en base a la información extraída del análisis del histórico (potenciales fuentes y causas así como peligrosidad de cada causa relativa a la zona de estudio), se extrae la información al territorio obteniendo el mapa de Riesgo Potencial.

El Riesgo histórico nos indica las partes del territorio donde en los últimos diez años ha habido más concentración de incendios.

El mapa de riesgo potencial nos indica, donde es más probable que se pueda generar un incendio en el territorio, atendiendo a las causas que han originado los incendios de los últimos diez años. El mapa de riesgo total se obtiene de la combinación del riesgo histórico y del potencial, aplicando los pesos que posteriormente se describen.

La metodología seguida para la obtención de los mapas de riesgo se describe a continuación.

2.1. RIESGO HISTÓRICO

Fuentes de información

El riesgo histórico se obtiene en base a la información facilitada por la JCCM del histórico de incendios de la zona de los últimos 11 años, Los datos utilizados para cada incendio del histórico recibido son los siguientes:

- Código, Fecha. Día, mes y año, Municipio, coordenadas x,y.
- Hoja y Cuadrícula de referencia. Cuadrícula de 10 km de lado donde se ha originado el incendio. (Muncuad10x10.shp)
- Tipo causa, grupo causa, causa, punto de inicio. GCC. Desglose de la causa origen del incendio.
- Superficies quemadas desglosadas.
- Fecha y hora de detección y extinción.

Fundamentos

El índice de riesgo histórico se obtiene mediante la aplicación de la fórmula del índice de frecuencia de incendios forestales especializado:

$$F_i = (1/a) \cdot \sum n_i$$

a = número de años.

n_i = incendios en el año *i*.

El índice de riesgo histórico nos da información del número más probable de incendios a lo largo de un año en un lugar determinado.

No todos los incendios tienen coordenadas exactas de origen (solamente aquellos ocurridos después del año 2005), todos aquellos incendios sin coordenadas de origen han sido ubicados en el centroide del polígono formado por la cuadrícula de lado 10x10km en la que ha ocurrido y el municipio en el que figura el incendio.

La valoración de este índice es según Rodríguez y Silva:

F_i	Riesgo
< 1	Muy Bajo
1-2	Bajo
3-4	Moderado
5-6	Alto
7-10	Grave
>10	Extremo

Descripción de la metodología

El índice ha sido obtenido mediante un cálculo de densidad espacial siguiendo el algoritmo de Kernal con un radio de búsqueda de 10 km (lado de la cuadrícula de referencia) de los puntos de origen de los incendios registrados.

Resultados

El resultado es una capa en formato raster de tamaño de celda 25x25 metros.

2.2. RIESGO POTENCIAL

Fuentes de información

Para la generación del riesgo potencial se han utilizado las siguientes fuentes de información:

- Histórico de incendios de los últimos 11 años. De él se obtienen los pesos de cada tipo de causa, se explica en el apartado posterior.
- MDT de la zona de estudio.
- IFN3.
- Infraestructuras. Carreteras, caminos, sendas, Líneas eléctricas, líneas de ferrocarril, vertederos y escombreras, áreas recreativas.
- Densidad de descarga de rayos.
- Densidad de población.
- Montes de utilidad pública.
- Modelos de combustible.

Fundamentos

El riesgo potencial de la zona de estudio se obtiene aplicando una metodología desarrollada especialmente para estos trabajos.

Se definen y evalúan las diferentes variables o fuentes, que pueden generar una chispa que desencadene un incendio forestal. Las diferentes causas de origen de incendio que se reflejan en el histórico se asocian a las variables definidas para obtener la prevalencia de cada variable en la zona de estudio (DATOS DE CAUSALIDAD pg. 8).

Se representa espacialmente el riesgo potencial asociado a cada variable.

Se combinan las capas obtenidas de riesgos de cada variable con los pesos derivados del análisis del histórico.

El índice de riesgo potencial está valorado de 1 a 9.

Descripción de la metodología

Variables consideradas

Las variables consideradas que influyen en el inicio de los incendios son:

- Actividad agrícola

- Actividad forestal
- Actividad ganadera
- Densidad de descarga de rayos.
- Presencia de personas.
- Cercanía a líneas de ferrocarril.
- Cercanía a líneas eléctricas.
- Presencia de focos potenciales puntuales. Vertederos y escombreras.
- Tránsito de vehículos.

Representación espacial de los riesgos asociados a cada variable

- Riesgo potencial asociado a la Actividad Agrícola.

Para la representación espacial del riesgo asociado a esta variable se utilizan las clases de vegetación empleadas en la determinación de los modelos de combustibles las teselas con clases agrícola, cultivos herbáceos y tierras arables obtienen una valoración de 10 puntos y las teselas agrícolas que se corresponden con cultivos leñosos con una valoración de 7, asumiendo que existe menor riesgo de origen de incendio en los cultivos leñosos que en los cultivos agrícolas de secano. El resto del territorio con 0.

- Riesgo potencial asociado a la Actividad Forestal.

Para la representación espacial del riesgo asociado a esta variable se utilizan las clases de vegetación empleadas en la determinación de los modelos de combustibles las teselas forestales que de manera directa están relacionadas con esta actividad se valoran con 10 puntos. El resto del territorio con 0.

- Riesgo potencial asociado a la Actividad Ganadera.

Para la representación espacial del riesgo asociado a esta variable se utilizan las clases de vegetación empleadas en la determinación de los modelos de combustibles las teselas agroforestales (dehesa, pastizal, prado, pastizal-matorral) que de manera directa están relacionadas con esta actividad se valoran con 10 puntos. El resto del territorio con 0.

- Riesgo potencial asociado a la descarga de rayos.

Del análisis de la información espacial de descarga de Rayos recibida de la AEMET, de las descargas de los meses de Junio, Julio, Agosto y septiembre de los últimos 10 años, se detecta una relación directa con la altitud, habiendo identificado y valorado los siguientes intervalos de altitud en relación con la intensidad de descargas.

Rango de Altitud	Valor
>1500	10
1350-1500	9
1200-1350	8
1050-1200	7
900-1050	6
750-900	5
600-750	4
450-600	3
300-450	2
150-300	1
0-150	0

De las zonas adscritas a los diferentes rangos de altitud se extraen las zonas arboladas como las de mayor riesgo de recibir una descarga.

- Riesgo potencial asociado a la Presencia de Personas.

La presencia de personas se representa en base a las siguientes variables del territorio:

- La densidad de población.

En la siguiente tabla se muestra la valoración de la densidad de población entre los valores máximos y mínimos (Hab/km², density Kernel de 10km):

Densidad de población	Valor
550-500	10
500-285	9
285-35	8
35-30	7
30-25	6
25-20	5
20-15	4
15-10	3
10-5	2
5-1	1
1-0	0

- La propiedad y de la tierra.

Se valoran los Montes de Utilidad Pública con un valor de 10, las zonas de propiedad privada sin vallados con 7 y las zonas valladas con 3.

- Las zonas cercanas a áreas recreativas con un valor de 10.
- La accesibilidad de las diferentes zonas desde carreteras, valorándolo como sigue:

Tiempo en llegar	Valor
0-5	10
5-10	9
10-15	8
15-20	7
20-25	6
25-30	5
30-35	4
35-40	3
40-45	2
45-50	1
50	0

El resultado se obtiene de la formula:

$$(\text{Valor por uso del suelo} * \text{valor de la densidad de población}) + \text{valor por accesibilidad}) / 2$$

- Riesgo potencial asociado a las líneas de Ferrocarril.

El riesgo asociado a las líneas de ferrocarril se representa espacialmente mediante un área de influencia de 150 metros a ambos lados de ellas, se valora con un riesgo de 10. 0 para el resto del territorio.

- Riesgo potencial asociado a las Líneas eléctricas.

El riesgo asociado a las líneas eléctricas se representa espacialmente mediante un área de influencia de 150 metros a ambos lados de ellas, se valora con un riesgo de 10. 0 para el resto del territorio.

- Riesgo potencial asociado a Vertederos y Escombreras.

El riesgo asociado a los vertederos y escombreras se representa espacialmente mediante un área de influencia de 300 metros alrededor de ellos, se valora con un riesgo de 10. 0 para el resto del territorio.

- Riesgo potencial asociado a Tránsito de vehículos.

Se considera como zona relacionada con el riesgo potencial asociado a transito de vehículos todos aquellos puntos del territorio que se encuentran a menos de 7 minutos de una carretera asfaltada, tomando un valor de 10, 0 para el resto del territorio.

Combinación de riesgos.

Para cada variable se cuantifica el número de incendios y se divide respecto el total de la zona, obteniendo su peso para cada zona, obteniendo un riesgo flexible, que se adapta a las características de los incendios de cada zona.

Los pesos obtenidos para la provincia de Guadalajara son:

Grupo	Peso
ACTIV AGRIC	18.30
ACTIV FOREST	2.53
ACTIV GANA	2.05
RAYOS	6.63
PERSONAS	58.14
FERROCARRIL	1.09
ELECTRICAS	0.36
VERTEDEROS	3.14
TRANSITO V.	7.72

DATOS DE CAUSALIDAD

Los diferentes puntos de origen y causas que se reflejan en el histórico se adscriben a las diferentes variables de acuerdo con la siguiente tabla.

Variables	Origen	Causa
ACTIV AGRIC		QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE RESTOS DE PODA)
ACTIV AGRIC		QUEMA AGRÍCOLA (SIN ESPECIFICAR)
ACTIV AGRIC	CARRETERA	MOTORES Y MÁQUINAS (COSECHADORAS)
ACTIV AGRIC	CARRETERA	QUEMA AGRÍCOLA (OTRAS QUEMAS AGRÍCOLAS)
ACTIV AGRIC	CARRETERA	QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE BORDES DE ACEQUIAS)
ACTIV AGRIC	CARRETERA	QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE RASTROJOS)
ACTIV AGRIC	CARRETERA	QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE RESTOS DE PODA)
ACTIV AGRIC	CARRETERA	QUEMA AGRÍCOLA (SIN ESPECIFICAR)
ACTIV AGRIC	CASAS	MOTORES Y MÁQUINAS (COSECHADORAS)
ACTIV AGRIC	CASAS	QUEMA AGRÍCOLA (OTRAS QUEMAS AGRÍCOLAS)
ACTIV AGRIC	CASAS	QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE BORDES DE ACEQUIAS)
ACTIV AGRIC	CASAS	QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE RESTOS DE PODA)
ACTIV AGRIC	CASAS	QUEMA AGRÍCOLA (SIN ESPECIFICAR)
ACTIV AGRIC	CULTIVOS	MOTORES Y MÁQUINAS (COSECHADORAS)
ACTIV AGRIC	CULTIVOS	QUEMA AGRÍCOLA (OTRAS QUEMAS AGRÍCOLAS)
ACTIV AGRIC	CULTIVOS	QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE BORDES DE ACEQUIAS)
ACTIV AGRIC	CULTIVOS	QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE LINDES Y BORDES DE FINCAS)
ACTIV AGRIC	CULTIVOS	QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE RASTROJOS)
ACTIV AGRIC	CULTIVOS	QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE RESTOS DE PODA)
ACTIV AGRIC	CULTIVOS	QUEMA AGRÍCOLA (SIN ESPECIFICAR)
ACTIV AGRIC	LUGARES CON AFLUENCIA DE EXCURSIONISTAS	QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE RESTOS DE PODA)
ACTIV AGRIC	LUGARES CON AFLUENCIA DE EXCURSIONISTAS	QUEMA AGRÍCOLA (SIN ESPECIFICAR)
ACTIV AGRIC	OTROS LUGARES DEL MONTE	MOTORES Y MÁQUINAS (COSECHADORAS)
ACTIV AGRIC	OTROS LUGARES DEL MONTE	QUEMA AGRÍCOLA (OTRAS QUEMAS AGRÍCOLAS)
ACTIV AGRIC	OTROS LUGARES DEL MONTE	QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE BORDES DE ACEQUIAS)

Variables	Origen	Causa
ACTIV AGRIC	OTROS LUGARES DEL MONTE	QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE LINDES Y BORDES DE FINCAS)
ACTIV AGRIC	OTROS LUGARES DEL MONTE	QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE RASTROJOS)
ACTIV AGRIC	OTROS LUGARES DEL MONTE	QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE RESTOS DE PODA)
ACTIV AGRIC	OTROS LUGARES DEL MONTE	QUEMA AGRÍCOLA (SIN ESPECIFICAR)
ACTIV AGRIC	PISTA FORESTAL	MOTORES Y MÁQUINAS (COSECHADORAS)
ACTIV AGRIC	PISTA FORESTAL	QUEMA AGRÍCOLA (OTRAS QUEMAS AGRÍCOLAS)
ACTIV AGRIC	PISTA FORESTAL	QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE BORDES DE ACEQUIAS)
ACTIV AGRIC	PISTA FORESTAL	QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE RASTROJOS)
ACTIV AGRIC	PISTA FORESTAL	QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE RESTOS DE PODA)
ACTIV AGRIC	PISTA FORESTAL	QUEMA AGRÍCOLA (SIN ESPECIFICAR)
ACTIV AGRIC	SENDA	MOTORES Y MÁQUINAS (COSECHADORAS)
ACTIV AGRIC	SENDA	QUEMA AGRÍCOLA (OTRAS QUEMAS AGRÍCOLAS)
ACTIV AGRIC	SENDA	QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE BORDES DE ACEQUIAS)
ACTIV AGRIC	SENDA	QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE LINDES Y BORDES DE FINCAS)
ACTIV AGRIC	SENDA	QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE RESTOS DE PODA)
ACTIV AGRIC	SENDA	QUEMA AGRÍCOLA (SIN ESPECIFICAR)
ACTIV AGRIC	URBANIZACIONES	MOTORES Y MÁQUINAS (COSECHADORAS)
ACTIV AGRIC	URBANIZACIONES	QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE BORDES DE ACEQUIAS)
ACTIV AGRIC	URBANIZACIONES	QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE RASTROJOS)
ACTIV AGRIC	URBANIZACIONES	QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE RESTOS DE PODA)
ACTIV AGRIC	URBANIZACIONES	QUEMA AGRÍCOLA (SIN ESPECIFICAR)
ACTIV AGRIC	VERTEDERO	QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE RESTOS DE PODA)
ACTIV AGRIC	VERTEDERO	QUEMA AGRÍCOLA (SIN ESPECIFICAR)
ACTIV AGRIC	VÍAS FÉRREAS	MOTORES Y MÁQUINAS (COSECHADORAS)
ACTIV AGRIC	VÍAS FÉRREAS	QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE BORDES DE ACEQUIAS)
ACTIV AGRIC	VÍAS FÉRREAS	QUEMA AGRÍCOLA (QUEMA DE RESTOS DE PODA)
ACTIV AGRIC	VÍAS FÉRREAS	QUEMA AGRÍCOLA (SIN ESPECIFICAR)
ACTIV FOREST		TRABAJOS FORESTALES

Variables	Origen	Causa
ACTIV FOREST	CARRETERA	QUEMA DE MATORRAL (MATORRAL PRÓXIMO A EDIFICACIONES)
ACTIV FOREST	CARRETERA	QUEMA DE MATORRAL (OTRAS)
ACTIV FOREST	CARRETERA	QUEMA DE MATORRAL (PARA LIMPIEZA DE CAMINOS O SENDAS)
ACTIV FOREST	CARRETERA	QUEMA DE MATORRAL (SIN ESPECIFICAR)
ACTIV FOREST	CARRETERA	TRABAJOS FORESTALES
ACTIV FOREST	CASAS	QUEMA DE MATORRAL (MATORRAL PRÓXIMO A EDIFICACIONES)
ACTIV FOREST	CASAS	QUEMA DE MATORRAL (OTRAS)
ACTIV FOREST	CASAS	QUEMA DE MATORRAL (SIN ESPECIFICAR)
ACTIV FOREST	CASAS	TRABAJOS FORESTALES
ACTIV FOREST	CULTIVOS	QUEMA DE MATORRAL (MATORRAL PRÓXIMO A EDIFICACIONES)
ACTIV FOREST	CULTIVOS	QUEMA DE MATORRAL (OTRAS)
ACTIV FOREST	CULTIVOS	QUEMA DE MATORRAL (PARA LIMPIEZA DE CAMINOS O SENDAS)
ACTIV FOREST	CULTIVOS	QUEMA DE MATORRAL (SIN ESPECIFICAR)
ACTIV FOREST	CULTIVOS	TRABAJOS FORESTALES
ACTIV FOREST	LUGARES CON AFLUENCIA DE EXCURSIONISTAS	QUEMA DE MATORRAL (SIN ESPECIFICAR)
ACTIV FOREST	LUGARES CON AFLUENCIA DE EXCURSIONISTAS	TRABAJOS FORESTALES
ACTIV FOREST	OTROS LUGARES DEL MONTE	QUEMA DE MATORRAL (MATORRAL PRÓXIMO A EDIFICACIONES)
ACTIV FOREST	OTROS LUGARES DEL MONTE	QUEMA DE MATORRAL (OTRAS)
ACTIV FOREST	OTROS LUGARES DEL MONTE	QUEMA DE MATORRAL (PARA LIMPIEZA DE CAMINOS O SENDAS)
ACTIV FOREST	OTROS LUGARES DEL MONTE	QUEMA DE MATORRAL (SIN ESPECIFICAR)
ACTIV FOREST	OTROS LUGARES DEL MONTE	TRABAJOS FORESTALES
ACTIV FOREST	PISTA FORESTAL	QUEMA DE MATORRAL (OTRAS)
ACTIV FOREST	PISTA FORESTAL	QUEMA DE MATORRAL (PARA LIMPIEZA DE CAMINOS O SENDAS)
ACTIV FOREST	PISTA FORESTAL	QUEMA DE MATORRAL (SIN ESPECIFICAR)
ACTIV FOREST	PISTA FORESTAL	TRABAJOS FORESTALES
ACTIV FOREST	SENDA	QUEMA DE MATORRAL (OTRAS)
ACTIV FOREST	SENDA	QUEMA DE MATORRAL (PARA LIMPIEZA DE CAMINOS O SENDAS)
ACTIV FOREST	SENDA	QUEMA DE MATORRAL (SIN ESPECIFICAR)

Variables	Origen	Causa
ACTIV FOREST	SENDA	TRABAJOS FORESTALES
ACTIV FOREST	URBANIZACIONES	QUEMA DE MATORRAL (MATORRAL PRÓXIMO A EDIFICACIONES)
ACTIV FOREST	URBANIZACIONES	QUEMA DE MATORRAL (PARA LIMPIEZA DE CAMINOS O SENDAS)
ACTIV FOREST	VERTEDERO	QUEMA DE MATORRAL (SIN ESPECIFICAR)
ACTIV GANADE	CARRETERA	QUEMA PARA REG. PASTOS (QUEMAS DE HERBÁCEAS)
ACTIV GANADE	CARRETERA	QUEMA PARA REG. PASTOS (QUEMAS DE MATORRAL)
ACTIV GANADE	CARRETERA	QUEMA PARA REG. PASTOS (SIN ESPECIFICAR)
ACTIV GANADE	CASAS	QUEMA PARA REG. PASTOS (OTRAS QUEMAS PARA PASTOS)
ACTIV GANADE	CASAS	QUEMA PARA REG. PASTOS (QUEMAS DE HERBÁCEAS)
ACTIV GANADE	CASAS	QUEMA PARA REG. PASTOS (QUEMAS DE MATORRAL)
ACTIV GANADE	CASAS	QUEMA PARA REG. PASTOS (SIN ESPECIFICAR)
ACTIV GANADE	CULTIVOS	QUEMA PARA REG. PASTOS (OTRAS QUEMAS PARA PASTOS)
ACTIV GANADE	CULTIVOS	QUEMA PARA REG. PASTOS (QUEMAS DE HERBÁCEAS)
ACTIV GANADE	CULTIVOS	QUEMA PARA REG. PASTOS (QUEMAS DE MATORRAL)
ACTIV GANADE	CULTIVOS	QUEMA PARA REG. PASTOS (SIN ESPECIFICAR)
ACTIV GANADE	LUGARES CON AFLUENCIA DE EXCURSIONISTAS	QUEMA PARA REG. PASTOS (SIN ESPECIFICAR)
ACTIV GANADE	OTROS LUGARES DEL MONTE	QUEMA PARA REG. PASTOS (OTRAS QUEMAS PARA PASTOS)
ACTIV GANADE	OTROS LUGARES DEL MONTE	QUEMA PARA REG. PASTOS (QUEMAS DE HERBÁCEAS)
ACTIV GANADE	OTROS LUGARES DEL MONTE	QUEMA PARA REG. PASTOS (QUEMAS DE MATORRAL)
ACTIV GANADE	OTROS LUGARES DEL MONTE	QUEMA PARA REG. PASTOS (SIN ESPECIFICAR)
ACTIV GANADE	PISTA FORESTAL	QUEMA PARA REG. PASTOS (OTRAS QUEMAS PARA PASTOS)
ACTIV GANADE	PISTA FORESTAL	QUEMA PARA REG. PASTOS (QUEMAS DE HERBÁCEAS)
ACTIV GANADE	PISTA FORESTAL	QUEMA PARA REG. PASTOS (QUEMAS DE MATORRAL)
ACTIV GANADE	PISTA FORESTAL	QUEMA PARA REG. PASTOS (SIN ESPECIFICAR)
ACTIV GANADE	SENDA	QUEMA PARA REG. PASTOS (QUEMAS DE HERBÁCEAS)
ACTIV GANADE	SENDA	QUEMA PARA REG. PASTOS (QUEMAS DE MATORRAL)
ACTIV GANADE	SENDA	QUEMA PARA REG. PASTOS (SIN ESPECIFICAR)
ACTIV GANADE	URBANIZACIONES	QUEMA PARA REG. PASTOS (QUEMAS DE HERBÁCEAS)

Variables	Origen	Causa
ACTIV GANADE	URBANIZACIONES	QUEMA PARA REG. PASTOS (SIN ESPECIFICAR)
ACTIV GANADE	VERTEDERO	QUEMA PARA REG. PASTOS (QUEMAS DE HERBÁCEAS)
ACTIV GANADE	VERTEDERO	QUEMA PARA REG. PASTOS (SIN ESPECIFICAR)
ACTIV GANADE	VÍAS FÉRREAS	QUEMA PARA REG. PASTOS (QUEMAS DE HERBÁCEAS)
ACTIV GANADE	VÍAS FÉRREAS	QUEMA PARA REG. PASTOS (SIN ESPECIFICAR)
ELECTRICAS	CARRETERA	LÍNEAS ELÉCTRICAS
ELECTRICAS	CASAS	LÍNEAS ELÉCTRICAS
ELECTRICAS	CULTIVOS	LÍNEAS ELÉCTRICAS
ELECTRICAS	LUGARES CON AFLUENCIA DE EXCURSIONISTAS	LÍNEAS ELÉCTRICAS
ELECTRICAS	OTROS LUGARES DEL MONTE	LÍNEAS ELÉCTRICAS
ELECTRICAS	PISTA FORESTAL	LÍNEAS ELÉCTRICAS
ELECTRICAS	SENDA	LÍNEAS ELÉCTRICAS
ELECTRICAS	URBANIZACIONES	LÍNEAS ELÉCTRICAS
ELECTRICAS	VÍAS FÉRREAS	LÍNEAS ELÉCTRICAS
FERROCARRIL	CARRETERA	FERROCARRIL
FERROCARRIL	OTROS LUGARES DEL MONTE	FERROCARRIL
FERROCARRIL	VÍAS FÉRREAS	FERROCARRIL
PERSONAS		CAUSA DESCONOCIDA
PERSONAS		HOQUERAS
PERSONAS		INTENCIONADO
PERSONAS		OTRAS NEGLIGENCIAS (OTRAS)
PERSONAS	CARRETERA	CAUSA DESCONOCIDA
PERSONAS	CARRETERA	FUMADORES
PERSONAS	CARRETERA	HOQUERAS
PERSONAS	CARRETERA	INCENDIO REPRODUCIDO
PERSONAS	CARRETERA	INTENCIONADO
PERSONAS	CARRETERA	OTRAS NEGLIGENCIAS (ACTIVIDADES APÍCOLAS)
PERSONAS	CARRETERA	OTRAS NEGLIGENCIAS (FUEGOS ARTIFICIALES)

Variables	Origen	Causa
PERSONAS	CARRETERA	OTRAS NEGLIGENCIAS (JUEGOS DE NIÑOS)
PERSONAS	CARRETERA	OTRAS NEGLIGENCIAS (OTRAS)
PERSONAS	CARRETERA	OTRAS NEGLIGENCIAS (SIN ESPECIFICAR)
PERSONAS	CARRETERA	QUEMA DE BASURA
PERSONAS	CASAS	CAUSA DESCONOCIDA
PERSONAS	CASAS	FUMADORES
PERSONAS	CASAS	HOQUERAS
PERSONAS	CASAS	INCENDIO REPRODUCIDO
PERSONAS	CASAS	INTENCIONADO
PERSONAS	CASAS	OTRAS NEGLIGENCIAS (FUEGOS ARTIFICIALES)
PERSONAS	CASAS	OTRAS NEGLIGENCIAS (JUEGOS DE NIÑOS)
PERSONAS	CASAS	OTRAS NEGLIGENCIAS (OTRAS)
PERSONAS	CASAS	OTRAS NEGLIGENCIAS (RESTOS DE PODA DE URBANIZACIÓN)
PERSONAS	CASAS	OTRAS NEGLIGENCIAS (SIN ESPECIFICAR)
PERSONAS	CASAS	QUEMA DE BASURA
PERSONAS	CULTIVOS	CAUSA DESCONOCIDA
PERSONAS	CULTIVOS	FUMADORES
PERSONAS	CULTIVOS	HOQUERAS
PERSONAS	CULTIVOS	INCENDIO REPRODUCIDO
PERSONAS	CULTIVOS	INTENCIONADO
PERSONAS	CULTIVOS	OTRAS NEGLIGENCIAS (FUEGOS ARTIFICIALES)
PERSONAS	CULTIVOS	OTRAS NEGLIGENCIAS (JUEGOS DE NIÑOS)
PERSONAS	CULTIVOS	OTRAS NEGLIGENCIAS (OTRAS)
PERSONAS	CULTIVOS	OTRAS NEGLIGENCIAS (SIN ESPECIFICAR)
PERSONAS	CULTIVOS	QUEMA DE BASURA
PERSONAS	LUGARES CON AFLUENCIA DE EXCURSIONISTAS	CAUSA DESCONOCIDA
PERSONAS	LUGARES CON AFLUENCIA DE EXCURSIONISTAS	FUMADORES
PERSONAS	LUGARES CON AFLUENCIA DE EXCURSIONISTAS	HOQUERAS

Variables	Origen	Causa
PERSONAS	LUGARES CON AFLUENCIA DE EXCURSIONISTAS	INTENCIONADO
PERSONAS	LUGARES CON AFLUENCIA DE EXCURSIONISTAS	OTRAS NEGLIGENCIAS (FUEGOS ARTIFICIALES)
PERSONAS	LUGARES CON AFLUENCIA DE EXCURSIONISTAS	OTRAS NEGLIGENCIAS (JUEGOS DE NIÑOS)
PERSONAS	LUGARES CON AFLUENCIA DE EXCURSIONISTAS	OTRAS NEGLIGENCIAS (OTRAS)
PERSONAS	LUGARES CON AFLUENCIA DE EXCURSIONISTAS	OTRAS NEGLIGENCIAS (SIN ESPECIFICAR)
PERSONAS	LUGARES CON AFLUENCIA DE EXCURSIONISTAS	QUEMA DE BASURA
PERSONAS	OTROS LUGARES DEL MONTE	CAUSA DESCONOCIDA
PERSONAS	OTROS LUGARES DEL MONTE	FUMADORES
PERSONAS	OTROS LUGARES DEL MONTE	HOQUERAS
PERSONAS	OTROS LUGARES DEL MONTE	INCENDIO REPRODUCIDO
PERSONAS	OTROS LUGARES DEL MONTE	INTENCIONADO
PERSONAS	OTROS LUGARES DEL MONTE	OTRAS NEGLIGENCIAS (ACTIVIDADES APÍCOLAS)
PERSONAS	OTROS LUGARES DEL MONTE	OTRAS NEGLIGENCIAS (FUEGOS ARTIFICIALES)
PERSONAS	OTROS LUGARES DEL MONTE	OTRAS NEGLIGENCIAS (JUEGOS DE NIÑOS)
PERSONAS	OTROS LUGARES DEL MONTE	OTRAS NEGLIGENCIAS (OTRAS)
PERSONAS	OTROS LUGARES DEL MONTE	OTRAS NEGLIGENCIAS (RESTOS DE PODA DE URBANIZACIÓN)
PERSONAS	OTROS LUGARES DEL MONTE	OTRAS NEGLIGENCIAS (SIN ESPECIFICAR)
PERSONAS	OTROS LUGARES DEL MONTE	QUEMA DE BASURA
PERSONAS	PISTA FORESTAL	CAUSA DESCONOCIDA
PERSONAS	PISTA FORESTAL	FUMADORES
PERSONAS	PISTA FORESTAL	HOQUERAS
PERSONAS	PISTA FORESTAL	INCENDIO REPRODUCIDO
PERSONAS	PISTA FORESTAL	INTENCIONADO
PERSONAS	PISTA FORESTAL	OTRAS NEGLIGENCIAS (FUEGOS ARTIFICIALES)
PERSONAS	PISTA FORESTAL	OTRAS NEGLIGENCIAS (JUEGOS DE NIÑOS)
PERSONAS	PISTA FORESTAL	OTRAS NEGLIGENCIAS (OTRAS)
PERSONAS	PISTA FORESTAL	OTRAS NEGLIGENCIAS (SIN ESPECIFICAR)
PERSONAS	PISTA FORESTAL	QUEMA DE BASURA

Variables	Origen	Causa
PERSONAS	SENDA	CAUSA DESCONOCIDA
PERSONAS	SENDA	FUMADORES
PERSONAS	SENDA	HOQUERAS
PERSONAS	SENDA	INCENDIO REPRODUCIDO
PERSONAS	SENDA	INTENCIONADO
PERSONAS	SENDA	OTRAS NEGLIGENCIAS (FUEGOS ARTIFICIALES)
PERSONAS	SENDA	OTRAS NEGLIGENCIAS (JUEGOS DE NIÑOS)
PERSONAS	SENDA	OTRAS NEGLIGENCIAS (OTRAS)
PERSONAS	SENDA	OTRAS NEGLIGENCIAS (SIN ESPECIFICAR)
PERSONAS	SENDA	QUEMA DE BASURA
PERSONAS	URBANIZACIONES	CAUSA DESCONOCIDA
PERSONAS	URBANIZACIONES	FUMADORES
PERSONAS	URBANIZACIONES	HOQUERAS
PERSONAS	URBANIZACIONES	INTENCIONADO
PERSONAS	URBANIZACIONES	OTRAS NEGLIGENCIAS (FUEGOS ARTIFICIALES)
PERSONAS	URBANIZACIONES	OTRAS NEGLIGENCIAS (JUEGOS DE NIÑOS)
PERSONAS	URBANIZACIONES	OTRAS NEGLIGENCIAS (OTRAS)
PERSONAS	URBANIZACIONES	OTRAS NEGLIGENCIAS (RESTOS DE PODA DE URBANIZACIÓN)
PERSONAS	URBANIZACIONES	OTRAS NEGLIGENCIAS (SIN ESPECIFICAR)
PERSONAS	URBANIZACIONES	QUEMA DE BASURA
PERSONAS	VERTEDERO	CAUSA DESCONOCIDA
PERSONAS	VERTEDERO	FUMADORES
PERSONAS	VERTEDERO	HOQUERAS
PERSONAS	VERTEDERO	INCENDIO REPRODUCIDO
PERSONAS	VERTEDERO	INTENCIONADO
PERSONAS	VERTEDERO	OTRAS NEGLIGENCIAS (JUEGOS DE NIÑOS)
PERSONAS	VERTEDERO	OTRAS NEGLIGENCIAS (SIN ESPECIFICAR)
PERSONAS	VERTEDERO	QUEMA DE BASURA

Variables	Origen	Causa
PERSONAS	VÍAS FÉRREAS	CAUSA DESCONOCIDA
PERSONAS	VÍAS FÉRREAS	FUMADORES
PERSONAS	VÍAS FÉRREAS	HOQUERAS
PERSONAS	VÍAS FÉRREAS	INTENCIONADO
PERSONAS	VÍAS FÉRREAS	OTRAS NEGLIGENCIAS (JUEGOS DE NIÑOS)
PERSONAS	VÍAS FÉRREAS	OTRAS NEGLIGENCIAS (OTRAS)
PERSONAS	VÍAS FÉRREAS	OTRAS NEGLIGENCIAS (SIN ESPECIFICAR)
PERSONAS	VÍAS FÉRREAS	QUEMA DE BASURA
RAYO		RAYO
RAYO	CARRETERA	RAYO
RAYO	CASAS	RAYO
RAYO	CULTIVOS	RAYO
RAYO	LUGARES CON AFLUENCIA DE EXCURSIONISTAS	RAYO
RAYO	OTROS LUGARES DEL MONTE	RAYO
RAYO	PISTA FORESTAL	RAYO
RAYO	SENDA	RAYO
RAYO	URBANIZACIONES	RAYO
RAYO	VERTEDERO	RAYO
RAYO	VÍAS FÉRREAS	RAYO
TRANSITO		MOTORES Y MÁQUINAS (ACCIDENTES DE VEHÍCULOS)
TRANSITO		MOTORES Y MÁQUINAS (SIN ESPECIFICAR)
TRANSITO		MOTORES Y MÁQUINAS (VEHÍCULOS LIGEROS Y PESADOS)
TRANSITO	CARRETERA	MOTORES Y MÁQUINAS (ACCIDENTES DE VEHÍCULOS)
TRANSITO	CARRETERA	MOTORES Y MÁQUINAS (OTROS)
TRANSITO	CARRETERA	MOTORES Y MÁQUINAS (SIN ESPECIFICAR)
TRANSITO	CARRETERA	MOTORES Y MÁQUINAS (VEHÍCULOS LIGEROS Y PESADOS)
TRANSITO	CASAS	MOTORES Y MÁQUINAS (ACCIDENTES DE VEHÍCULOS)
TRANSITO	CASAS	MOTORES Y MÁQUINAS (MAQUINARIA FIJA)

Variables	Origen	Causa
TRANSITO	CASAS	MOTORES Y MÁQUINAS (OTROS)
TRANSITO	CASAS	MOTORES Y MÁQUINAS (SIN ESPECIFICAR)
TRANSITO	CASAS	MOTORES Y MÁQUINAS (VEHÍCULOS LIGEROS Y PESADOS)
TRANSITO	CULTIVOS	MOTORES Y MÁQUINAS (OTROS)
TRANSITO	CULTIVOS	MOTORES Y MÁQUINAS (SIN ESPECIFICAR)
TRANSITO	CULTIVOS	MOTORES Y MÁQUINAS (VEHÍCULOS LIGEROS Y PESADOS)
TRANSITO	LUGARES CON AFLUENCIA DE EXCURSIONISTAS	MOTORES Y MÁQUINAS (OTROS)
TRANSITO	LUGARES CON AFLUENCIA DE EXCURSIONISTAS	MOTORES Y MÁQUINAS (SIN ESPECIFICAR)
TRANSITO	LUGARES CON AFLUENCIA DE EXCURSIONISTAS	MOTORES Y MÁQUINAS (VEHÍCULOS LIGEROS Y PESADOS)
TRANSITO	OTROS LUGARES DEL MONTE	MOTORES Y MÁQUINAS (ACCIDENTES DE VEHÍCULOS)
TRANSITO	OTROS LUGARES DEL MONTE	MOTORES Y MÁQUINAS (MAQUINARIA FIJA)
TRANSITO	OTROS LUGARES DEL MONTE	MOTORES Y MÁQUINAS (OTROS)
TRANSITO	OTROS LUGARES DEL MONTE	MOTORES Y MÁQUINAS (SIN ESPECIFICAR)
TRANSITO	OTROS LUGARES DEL MONTE	MOTORES Y MÁQUINAS (VEHÍCULOS LIGEROS Y PESADOS)
TRANSITO	PISTA FORESTAL	MOTORES Y MÁQUINAS (ACCIDENTES DE VEHÍCULOS)
TRANSITO	PISTA FORESTAL	MOTORES Y MÁQUINAS (OTROS)
TRANSITO	PISTA FORESTAL	MOTORES Y MÁQUINAS (SIN ESPECIFICAR)
TRANSITO	PISTA FORESTAL	MOTORES Y MÁQUINAS (VEHÍCULOS LIGEROS Y PESADOS)
TRANSITO	SENDA	MOTORES Y MÁQUINAS (OTROS)
TRANSITO	SENDA	MOTORES Y MÁQUINAS (SIN ESPECIFICAR)
TRANSITO	SENDA	MOTORES Y MÁQUINAS (VEHÍCULOS LIGEROS Y PESADOS)
TRANSITO	URBANIZACIONES	MOTORES Y MÁQUINAS (MAQUINARIA FIJA)
TRANSITO	URBANIZACIONES	MOTORES Y MÁQUINAS (OTROS)
TRANSITO	URBANIZACIONES	MOTORES Y MÁQUINAS (SIN ESPECIFICAR)
TRANSITO	URBANIZACIONES	MOTORES Y MÁQUINAS (VEHÍCULOS LIGEROS Y PESADOS)
TRANSITO	VÍAS FÉRREAS	MOTORES Y MÁQUINAS (OTROS)
TRANSITO	VÍAS FÉRREAS	MOTORES Y MÁQUINAS (SIN ESPECIFICAR)
TRANSITO	VÍAS FÉRREAS	MOTORES Y MÁQUINAS (VEHÍCULOS LIGEROS Y PESADOS)

Variables	Origen	Causa
VERTEDEROS	CARRETERA	ESCAPE DE VERTEDERO
VERTEDEROS	CASAS	ESCAPE DE VERTEDERO
VERTEDEROS	CULTIVOS	ESCAPE DE VERTEDERO
VERTEDEROS	OTROS LUGARES DEL MONTE	ESCAPE DE VERTEDERO
VERTEDEROS	SENDA	ESCAPE DE VERTEDERO
VERTEDEROS	URBANIZACIONES	ESCAPE DE VERTEDERO
VERTEDEROS	VERTEDERO	ESCAPE DE VERTEDERO
VERTEDEROS	VÍAS FÉRREAS	ESCAPE DE VERTEDERO

Resultados

El resultado es una capa en formato raster de tamaño de celda 25x25 metros.

2.3. PELIGRO POTENCIAL

Introducción

Se entiende por peligro el estudio analítico y de evaluación de los factores ambientales que condicionan la mayor o menor facilidad de la vegetación para entrar en ignición y propagar el fuego, en este sentido los grados diferentes de inflamabilidad y combustibilidad representan caracterizaciones de gran importancia para la evaluación del peligro. Es decir el peligro depende de las características de la vegetación y de los diferentes factores ambientales y orográficos que influyen en la generación y comportamiento del fuego (humedad de los combustibles, pendiente y dirección y modulo del viento local).

El riesgo nos evalúa la probabilidad de que ocurra algún hecho que pueda producir un incendio y el peligro evalúa la posibilidad de que una vez ocurrido ese hecho, el fuego se establezca y adquiera entidad.

Para el análisis del peligro se generan tres subíndices:

- *Subíndice de ignición (lig).*

Representa la facilidad del combustible para entrar en ignición. Depende del modelo de combustible, de la humedad del combustible de 1h, de la temperatura y del sombreado. En la metodología se explica detalladamente la obtención de los datos de origen.

Nos indica que zonas tienen más probabilidad de que un incendio se origine con la presencia de una chispa o foco de incendio.

- *Subíndice de comportamiento dinámico (Icd).*

Representa la peligrosidad de un incendio en cuanto a la velocidad de propagación del mismo. Depende de la velocidad de propagación obtenida mediante la simulación en FLAMMAP que es función del modelo de combustible, de la humedad de los combustibles, de la pendiente y de la dirección y modulo del viento dominante en la zona.

Puede ser un indicador de zonas en las que es necesario hacer actuaciones permanentes como cortafuegos o fajas cortafuego, la velocidad de propagación es mayor en modelos de combustible gran cantidad de materia seca fina, que es conveniente aislar para proteger las masas colindantes.

- *Subíndice de comportamiento energético (Ice).*

Representa la peligrosidad de un incendio consolidado, evalúa la velocidad de propagación, la altura del frente de llama, el calor desprendido y la intensidad lineal del frente de avance, valores obtenidos mediante la simulación en FLAMMAP.

Puede ser un indicador de zonas en las que es necesario actuar para disminuir la peligrosidad de un posible incendio, mediante claras y limpias de matorral.

La combinación de los tres subíndices descritos da como resultado el índice de peligro potencial (Ipp).

Fuentes de información

Dado que todos los índices parten de unos mismos datos de origen, antes de entrar en la metodología de obtención, se describen los datos de los que se parten.

Los datos considerados son:

1. Modelos de combustibles (Modcombuco.shp).

La capa de modelos de combustible se ha obtenido en base a la explotación de los datos del IFN3, completada y depurada mediante trabajos de campo.

2. Pendiente.

La pendiente se ha derivado del modelo digital de elevaciones con un raster de 25 metros de resolución.

3. Temperatura.

La temperatura considerada ha sido la media de las máximas del periodo Junio, julio, Agosto y Septiembre, para estar del lado de la seguridad.

La temperatura se incluye mediante un raster de 25 metros de resolución obtenido de los datos espaciales recibidos de Meteológica.

4. Orientación.

La Orientación se ha derivado del modelo digital de elevaciones con un raster de 25 metros de resolución.

5. Vientos.

Los vientos que se han considerado son los del modelo de vientos locales Hirman05 facilitados por METEOLÓGICA especializado en cuadrícula de 500m, se han tomado los datos de la dirección más frecuente y el modulo medio de esta dirección.

La velocidad y dirección de los vientos se ha reflejado con una resolución de 25 metros.

6. Sombreado.

El sombreado se ha reflejado para un raster de 25 metros de resolución, considerando la Fracción de Cabida Cubierta del IFN3 como un indicativo directo del sombreado.

7. Humedad de los combustibles.

Para la obtención de la humedad de los combustibles de una hora se han aplicado las tablas de estimación aceptadas en España.

Día (08.00 a 19.59) (requiere de corrección con tablas siguientes)

Temperatura °C	Humedad Relativa %																			
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	70	75	80	85	90	95	100
	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	4	9	14	19	24	29	34	39	44	49	54	59	69	74	79	84	89	94	99	
0 a 9	1	2	2	3	4	5	5	6	7	7	7	8	9	9	10	10	12	13	13	13
10 a 20	1	2	2	3	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	12	12	12	13
21 a 31	1	1	2	2	3	4	5	5	6	7	7	8	8	8	9	10	11	12	12	13
32 a 42	1	1	2	2	3	4	4	5	6	7	7	8	8	8	9	10	11	12	12	13
43 +	1	1	2	2	3	4	4	5	6	7	7	8	8	8	9	10	11	12	12	12

Noche (20.00 a 07.59) (No requiere corrección, es ya HCFM %)

Temperatura °C	Humedad Relativa %																			
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	70	75	80	85	90	95	100
	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	4	9	14	19	24	29	34	39	44	49	54	59	69	74	79	84	89	94	99	
0 a 9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9	11	11	12	16	16	19	21	24	25+	25+
10 a 20	1	2	3	4	5	6	6	8	8	9	10	11	11	16	16	17	20	23	25+	25+
21 a 31	1	2	3	4	4	5	6	7	8	9	10	10	11	15	15	17	20	23	25+	25+
32 a 42	1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	9	10	10	14	14	16	19	22	25	25+
43 +	1	2	2	3	4	5	6	6	8	8	9	9	10	14	14	16	19	21	24	25+

Corrección para mayo, junio y julio:

EXPOSICIÓN	Expuesto => menos del 50 % de combustibles en sombra						
	Pendiente %	Hora					
		8.00	10.00	12.00	14.00	16.00	18.00
N	5 a 30	3	1	0	0	1	3
	+ 30	4	2	1	1	2	4
E	5 a 30	2	1	0	0	1	4
	+ 30	2	0	0	1	3	5
S	5 a 30	3	1	0	0	1	3
	+ 30	3	1	1	1	1	3
O	5 a 30	3	1	0	0	1	3
	+ 30	5	3	1	0	0	2
Sombreado => más del 50 % de combustibles en sombra							
N	Todas	5	4	3	3	4	5
E	Todas	4	4	3	4	4	5
S	Todas	4	4	3	3	4	5
O	Todas	5	4	3	3	4	4

Corrección para febrero, marzo, abril, agosto, septiembre, octubre:

EXPOSICIÓN	Expuesto => menos del 50 % de combustibles en sombra						
	Pendiente %	Hora					
		8.00	10.00	12.00	14.00	16.00	18.00
N	5 a 30	4	2	1	1	2	4
	+ 30	4	3	3	3	3	4
E	5 a 30	4	2	1	1	2	4
	+ 30	3	1	1	2	4	5
S	5 a 30	4	2	1	1	2	4
	+ 30	4	2	1	1	2	4
O	5 a 30	4	2	1	1	2	4
	+ 30	5	4	2	1	1	3
Sombreado => más del 50 % de combustibles en sombra							
N	Todas	5	5	4	4	5	5
E	Todas	5	4	4	4	5	5
S	Todas	5	4	4	4	4	5
O	Todas	5	5	4	4	4	5

Corrección para noviembre, diciembre, enero:

EXPOSICIÓN	Expuesto => menos del 50 % de combustibles en sombra					
	Pendiente %	Hora				
		8.00	10.00	12.00	14.00	16.00
N	5 a 30	5	4	3	3	4
	+ 30	5	5	5	5	5
E	5 a 30	5	4	3	3	4
	+ 30	5	3	2	4	5
S	5 a 30	5	4	3	2	4
	+ 30	5	3	1	1	3
O	5 a 30	5	4	3	3	4
	+ 30	5	5	4	2	3
Sombreado => más del 50 % de combustibles en sombra						
Todas	Todas	5	5	5	5	5

Humedad básica del combustible fino muerto

La humedad ha sido calculada para la temperatura media de las máximas del periodo Junio, julio, Agosto y Septiembre y aplicando los factores de corrección para las 12.00 horas. Siguiendo indicaciones de Rodríguez y Silva, Basándonos en trabajos de campo realizados por él, se asigna la humedad de 10 horas como un 2% más que la de 1 hora y la de 100 horas como un 2% más que la de 10 horas.

La humedad de los combustibles vivos se ha fijado en el 90 %, acorde a mediciones en campo realizadas por Rodríguez y Silva en el año 2008.

Fundamentos

Subíndice de ignición.

La fórmula para su obtención es:

$$I_{IG} = \sum P_{i,mi} \cdot C_{i,mi} \cdot S_i / S_{tc}$$

$P_{i,mi}$. Peso de la probabilidad de ignición del modelo mi a la hora del día de mayor intensidad de radiación solar (12.00h)

$C_{i,mi}$. Coeficiente de ignición característico de cada modelo.

S_i . Superficie del modelo i dentro de la cuadrícula.

S_{tc} . Superficie total de la cuadrícula.

La probabilidad de ignición se obtiene mediante la introducción en el programa Visual Behave Fuego 2, de los parámetros de temperatura media de las máximas para el periodo de Junio, Julio, Agosto y Septiembre, la humedad de los combustibles finos muertos de 1 hora y el porcentaje de sombreado.

La tabla que aplica el programa es:

% Sombra	T ^a ° C	Humedad del combustible fino muerto % (HCFM %)															
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
0-10	40 +	100	100	90	80	70	60	50	40	40	30	30	30	20	20	20	10
	35-40	100	90	80	70	60	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10
	30-35	100	90	80	70	60	50	50	40	30	30	30	20	20	20	10	10
	25-20	100	90	80	70	60	50	40	40	30	30	20	20	20	20	10	10
	20-25	100	80	70	60	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10
	15-20	90	80	70	60	50	50	40	30	30	30	20	20	20	10	10	10
	10-15	90	80	70	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10	10
	5-10	90	80	70	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10	10
	0-5	90	70	60	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10	10
10-50	40 +	100	100	80	70	60	60	50	40	40	30	30	20	20	20	20	10
	35-40	100	90	80	70	60	50	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10
	30-35	100	90	80	70	60	50	40	40	30	30	30	20	20	20	10	10
	25-20	100	90	80	70	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10
	20-25	100	80	70	60	50	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10
	15-20	90	80	70	60	50	50	40	30	30	20	20	20	20	10	10	10
	10-15	90	80	70	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10	10
	5-10	90	80	70	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10	10
	0-5	80	70	60	50	50	40	30	30	20	20	20	10	10	10	10	10
60-90	40 +	100	90	80	70	60	50	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10
	35-40	100	90	80	70	60	50	50	40	30	30	30	20	20	20	10	10
	30-35	100	90	80	70	60	50	40	40	30	30	30	20	20	20	10	10
	25-20	100	80	70	60	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10
	20-25	90	80	70	60	50	50	40	30	30	30	20	20	20	10	10	10
	15-20	90	80	70	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10	10
	10-15	90	80	70	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10	10
	5-10	90	70	60	50	50	40	30	30	30	20	20	20	10	10	10	10
	0-5	80	70	60	50	50	40	30	30	20	20	20	10	10	10	10	10
100	40 +	100	90	80	70	60	50	50	40	30	30	30	20	20	20	10	10
	35-40	100	90	80	70	60	50	40	40	30	30	20	20	20	20	10	10
	30-35	100	80	70	60	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10
	25-20	90	80	70	60	50	50	40	30	30	30	20	20	20	10	10	10
	20-25	90	80	70	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10	10
	15-20	90	80	70	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10	10
	10-15	90	70	60	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10	10
	5-10	80	70	60	50	50	40	30	30	20	20	20	10	10	10	10	10
	0-5	80	70	60	50	40	40	30	30	20	20	20	10	10	10	10	10

Probabilidad de ignición

El peso de la probabilidad de ignición es:

Valor de la probabilidad de ignición (%)	Peso asignado
0-10	1
11-20	2
21-30	3
31-40	4
41-50	5
51-60	6
61-70	7
71-80	8
81-90	9
91-100	10

El coeficiente de ignición característico de cada modelo es según Rodríguez y Silva:

Modelo	Ci	Modelo	Ci	Modelo	Ci	Modelo	Ci
P1	1	PM2	0,73	M8	0,48	HR4	0,16
P2	0,98	PM3	0,61	M9	0,59	HR5	0,22
P3	0,96	PM4	0,55	HPM1	0,3	HR6	0,19
P4	0,94	M1	0,18	HPM2	0,35	HR7	0,2
P5	0,92	M2	0,2	HPM3	0,4	HR8	0,24
P6	0,9	M3	0,64	HPM4	0,4	HR9	0,28
P7	0,88	M4	0,68	HPM5	0,45	R1	0,1
P8	0,86	M5	0,5	HR1	0,15	R2	0,095
P9	0,84	M6	0,62	HR2	0,17	R3	0,09
PM1	0,85	M7	0,55	HR3	0,18	R4	0,085

Subíndice Comportamiento dinámico.

La fórmula para su obtención es:

$$I_{CD} = Cd_{mi} \cdot S_i / S_{tc}$$

Cd_{mi} . Peso asignado según tabla para la velocidad de propagación (BEHAVE), para la velocidad de viento más frecuente y pendiente más frecuente de cada modelo en la cuadrícula.

Vel. Propagación m/min	Peso
0-10	1
11-20	2
21-30	3
31-40	4
41-50	5
51-60	6
61-70	7
71-80	8
81-90	9
> 90	10

Subíndice Comportamiento Energético.

La fórmula para su obtención es:

$$I_{CE} = \sum (I(Vp) + (I(Ai) + I(I) + I(Cs)) S_i / 4S_{tc}$$

$I(Vp)$. Peso asignado según tabla para la velocidad de propagación (BEHAVE), para la velocidad de viento más frecuente y pendiente más frecuente de cada modelo en la cuadrícula.

$I(Ai)$. Peso asignado según tabla para la longitud de llama (BEHAVE), para la velocidad de viento más frecuente y pendiente más frecuente de cada modelo en la cuadrícula.

$I(I)$. Peso asignado según tabla para la intensidad lineal del frente de avance (Kcal/m/sg) (BEHAVE), para la velocidad de viento más frecuente y pendiente más frecuente de cada modelo en la cuadrícula.

$I(Cs)$. Peso asignado según tabla para el calor por unidad de area (Kcal/m²)(BEHAVE), para la velocidad de viento más frecuente y pendiente más frecuente de cada modelo en la cuadrícula.

Vp (m/min)	A (m)	I (Kcal/m/sg)	Cs(Kcal/m ²)	Peso
0-10	0-0,50	0-344	0-2.090	1
11-20	0,51-1,00	355-752	2.091-4.180	2
21-30	1,10-1,50	763-1.087	4.181-6.270	3
31-40	1,51-2,00	1.088-1.421	6.271-8.360	4
41-50	2,10-2,50	1.422-1.756	8.361-10.450	5
51-60	2,51-3,00	1.757-2.090	10.451-12.540	6
61-70	3,10-3,50	2.091-2.424	12.541-14.630	7
71-80	3,51-4,00	2.425-2.759	14.631-16.730	8
81-90	4,10-4,50	2.760-3.093	16.721-18.810	9
> 90	> 4,5	> 3.093	> 18.810	10

Pesos para la determinación del subíndice de comportamiento energético

Resultados

El índice de peligro potencial se compone de tres subíndices, ignición, comportamiento dinámico y comportamiento energético.

$$I_{PP} = (1/3). (I_{IG} + I_{CD} + I_{CE}).$$

2.4. VULNERABILIDAD

Introducción

Se define vulnerabilidad o daño potencial, al daño tanto ecológico como económico que una zona puede sufrir en el caso de producirse un incendio en ella, es decir se trata de una clasificación del territorio en base al valor que tiene respecto a los dos aspectos antes indicados.

Para el cálculo del índice de vulnerabilidad se evalúa la información por un lado desde el punto de vista ecológico, clasificando los diferentes ecosistemas, barajando variables como la

especie, fcc y estado de la masa, pendiente de la estación; por otro lado desde el punto de vista de la protección, valorando las diferentes figuras que afectan al territorio; y por último desde el punto de vista económico, valorando los bienes y servicios que se perderían en el caso de la ocurrencia de un incendio.

Fuentes de información

Las fuentes de información utilizadas son:

- IFN3.
- Raster de pendientes obtenido a partir del DEM.
- ZEPA, LIC, IBAS, ENP, ZPP, Zonas de nidificación, Áreas críticas de fauna.
- Densidad de población, generada a partir de la capa de edificaciones en las que se ha incluido los datos de número de habitantes, se genera con un Density kernel con un radio de 10 km.

Metodología de obtención

1. Daño ecológico (vulnecol.grid)

Variables consideradas.

Las variables consideradas para la obtención del valor ecológico del ecosistema han sido:

- Pendiente de la estación.
- Especie principal que compone la masa.
- Estructura de la masa.
- Densidad de la masa.
- Estado de la masa.

Clasificación y valoración.

La clasificación y valoración de las diferentes variables se ha realizado como se expone a continuación.

Pendiente

Debido a la importancia que presenta la pendiente frente a la potencial erosión que se produce tras un incendio, se clasifica el territorio en las siguientes clases.

Daño	Clase
9	Pdt>75%
8	55%-pdt-75%
7	35%-pdt-55%
6	25%-pdt-35%
5	20%-pdt-25%
4	15%-pdt-20%
3	10%-pdt-15%
2	5%-pdt-10%
1	0%-pdt-5%

Especies

Con la información del IFN3, y en base al tipo de especie (tasa de crecimiento, requerimientos...), se diferencian las siguientes clases dentro de la vegetación arbórea.

Codesp	Nombre	Daño
21	<i>Pinus sylvestris</i>	6
23	<i>Pinus pinea</i>	5
24	<i>Pinus halepensis</i>	5
25	<i>Pinus nigra</i>	6
26	<i>Pinus pinaster</i>	5
36	<i>Cupressus sempervirens</i>	5
37	<i>Juniperus communis</i>	7
38	<i>Juniperus thurifera</i>	9
39	<i>Juniperus phoenicea</i>	9
43	<i>Quercus pyrenaica</i>	8
44	<i>Quercus faginea</i>	8
45	<i>Quercus ilex</i>	8
46	<i>Quercus suber</i>	9
51	<i>Populus alba</i>	6
53	<i>Tamarix spp.</i>	8
54	<i>Alnus glutinosa</i>	7
55	<i>Fraxinus angustifolia</i>	8
56	<i>Ulmus minor</i>	7
57	<i>Salix spp.</i>	7
58	<i>Populus nigra</i>	7
62	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	3
66	<i>Olea europaea</i>	7
68	<i>Arbutus unedo</i>	7
72	<i>Castanea sativa</i>	9
75	<i>Juglans regia</i>	9
91	<i>Buxus sempervirens</i>	7
95	<i>Prunus spp.</i>	7
237	<i>Juniperus oxycedrus</i>	7
258	<i>Populus x canadensis</i>	5

Estructura.

Los tipos de estructura del IFN3 considerados son:

Estructura	Definición	Daño
1	BOSQUE	9
2	B. DE PLANTACIÓN	9
3	B. ADEHESADO	7
4	COMPLEMENTOS DEL BOSQU	0
5	T.D. (TALAS	1
6	TEMPORALMENTE DESARBOLADO (INCENDIOS)	2
7	TEMPORALMENTE DESARBOLADO (F. NATURALES):	1
8	MATORRAL:	3
9	HERBAZAL	1
10	MONTE SIN VEGETACIÓN SUPERIOR	1
11	A.F.M. (RIBERAS)	9
12	AFM. (BOSQUETES):	7
13	A.F.M. (ALINEACIONES	5
14	A.F.M. (A.SUELTO)	5
15	AGRÍCOLA Y PRADOS ART.	1
16	ARTIFICIAL	0
17	AGUA	0
18	MAR	0
19	FUERA DE LÍMITES	0
20	AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	0
21	INFRAESTRUCTURAS DE CONDUCCIÓN	0
22	MINERÍA, ESCOMBRERAS Y VERTEDEROS	0
23	PRADO CON SEBES	1
24	MOSAICO ARBOLADO SOBRE CULTIVO	3
25	MOSAICO ARBOLADO SOBRE FORESTAL DESARBOLADO	3
26	MOSAICO DESARBOLADO SOBRE CULTIVO	1
27	CULTIVO CON ARBOLADO DISPERSO	3
28	PARQUE PERIURBANO	0
29	ÁREA RECREATIVA	1
30	IBÓN	0
31	MONTE BAJO	5
32	MANCHA	7
33	PRADO	1
34	PASTIZAL-MATORRAL	3

Densidad de la masa.

Los umbrales de densidad de la masa considerados para caracterizar el daño potencial son:

Daño	Clase
9	FCC >70%
7	40>FCC>70%
5	20%>FCC>40%
3	FCC<20%

Estado de la masa.

El daño considerado para cada estado de la masa es:

Daño	Clase
9	Fustal
7	Latizal
5	Monte Bravo
3	Re poblado.
1	Desarbolado.

Ponderación de las variables.

Una vez obtenidas la unión de todas las capas generadas, se asignarán los siguientes pesos a cada capa:

CAPA	Peso
PENDIENTE	30%
ESPECIE	20%
ESTRUCTURA	15%
DENSIDAD	15%
ESTADO	20%

2. Protección

Las capas que han sido consideradas y su valor de daño potencial asignado son:

PROTECCIÓN	Daño	Valor
LIC	medio	5
ZEPA	medio	5
IBAS	medio	5
ENAT	Muy Alto	9
ZPPROTEC	Muy Alto	9
REFUGIO DE FAUNA	Alto	7
ÁREAS CRÍTICAS	medio	5
ZONAS NIDIFICACION	Muy alto	9

Se superponen todas las capas de zonas protegidas y se obtiene el valor máximo de daño potencial con respecto a las zonas protegidas para cada recinto. Posteriormente se rasteriza a 5x5 metros.

3. Daño económico

Variables consideradas.

- Tipo de estructura de las zonas agrícolas según el IFN3.
- Especies, densidad de la masa y estado de la masa para las zonas de estructuras 1, 2 y 3 del IFN3.
- Densidad de población.

Clasificación y valoración.

Agrícola.

La valoración de las zonas de uso agrícola se ha realizado según estructuras del IFN3 asignando los siguientes valores del daño:

Estructura	Definición	Daño
9	HERBAZAL	3
15	AGRÍCOLA Y PRADOS ART.	5
24	PRADO CON SEBES	3
25	MOSAICO ARBOLADO SOBRE CULTIVO	5
27	MOSAICO DESARBOLADO SOBRE CULTIVO	5
28	CULTIVO CON ARBOLADO DISPERSO	5
34	PRADO	3
35	PASTIZAL-MATORRAL	3

4. Forestal

La valoración de las masas forestales desde el aspecto económico se ha realizado asignando los valores que a continuación se exponen para las estructuras 1, 2 y 3 del IFN3, posteriormente se han asignado los siguientes pesos

CAPA	Peso
ESPECIE	25%
DENSIDAD	50%
ESTADO	25%

La valoración para cada capa ha sido:

Especie.

Codesp	Nombre	Daño
21	<i>Pinus sylvestris</i>	8
23	<i>Pinus pinea</i>	7
24	<i>Pinus halepensis</i>	7
25	<i>Pinus nigra</i>	8
26	<i>Pinus pinaster</i>	7
36	<i>Cupressus sempervirens</i>	3
37	<i>Juniperus communis</i>	3
38	<i>Juniperus thurifera</i>	5
39	<i>Juniperus phoenicea</i>	3
43	<i>Quercus pyrenaica</i>	4
44	<i>Quercus faginea</i>	4
45	<i>Quercus ilex</i>	6
46	<i>Quercus suber</i>	7
51	<i>Populus alba</i>	5
53	<i>Tamarix spp.</i>	3
54	<i>Alnus glutinosa</i>	3
55	<i>Fraxinus angustifolia</i>	4
56	<i>Ulmus minor</i>	1
57	<i>Salix spp.</i>	3
58	<i>Populus nigra</i>	5
62	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	6
66	<i>Olea europaea</i>	8
68	<i>Arbutus unedo</i>	1
72	<i>Castanea sativa</i>	9
75	<i>Juglans regia</i>	9
91	<i>Buxus sempervirens</i>	1
95	<i>Prunus spp.</i>	9
237	<i>Juniperus oxycedrus</i>	3
258	<i>Populus x canadensis</i>	7

Densidad de masa

Daño	Clase
7	FCC >70%
5	40>FCC>70%
3	20%>FCC>40%
1	FCC<20%

Estado de la masa

Daño	Clase
7	Fustal
5	Latizal
3	Monte Bravo
1	Re poblado

Densidad de población.

La valoración de las diferentes densidades de población.

Densidad de Población (Hab/km ²)	Valor
0 - 5,625	1
5,625 - 11,25	2
11,25 - 16,875	3
16,875 - 22,5	4
22,5 - 28,126	5
28,126 - 33,751	6
33,751 - 39,377	7
39,377 - 45,002	8
>45	9

Ponderación de las variables.

Una vez obtenida la valoración del daño para las tres variables consideradas, agrícola, forestal y densidad de población, se superponen y se le asigna el valor máximo de daño ecológico a cada celda.

Resultado

Se utiliza como fuente de información los raster generados en los pasos anteriores:

Las diferentes capas de información en formato raster se unen aplicando las siguientes ecuaciones:

Paso 1.

Vulneecol+ (0,25*vulprot), con un valor de 9 como máximo, es decir todo lo que supere el 9 quedará como 9.

Paso 2.

$(0,5 * (\text{Resultado del paso anterior})) + (0,5 * \text{vulneecon})$

2.5. PRIORIDADES DE DEFENSA**Componentes**

La prioridad de la defensa es un indicador que nos orienta a la hora de planificar, para priorizar las actuaciones a realizar.

La prioridad de la Defensa se calcula mediante una combinación de riesgo (histórico y potencial), peligro y vulnerabilidad.

Fórmula de cálculo

El valor de la Prioridad de la defensa se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$((0.35 * \text{Riesgo Histórico}) + (0.65 * \text{Riesgo Potencial}) + \text{Peligro} + \text{Vulnerabilidad}) / 3$

2.6. DIFICULTAD PARA LA EXTINCIÓN

Introducción

Para el análisis de la dificultad para la extinción en las zonas de estudio se ha seguido la metodología propuesta por Rodríguez y Silva, introduciendo ciertas modificaciones, apoyadas en análisis SIG que se considera aumentan la fiabilidad de los resultados.

La información utilizada para evaluar la dificultad para la extinción es:

- 1.- Accesibilidad, se considera un factor importante para la dificultad de extinción lo accesible que sea el terreno donde se produzca el incendio; se ha analizado la accesibilidad del terreno desde carreteras, clasificando el territorio según el tiempo de acceso a los diferentes puntos del mismo.
- 2.- Penetrabilidad. Se analiza también la dificultad de transito que presenta el terreno en función de la pendiente del mismo y el tipo de vegetación existente en la zona. Se ha realizado un análisis de penetrabilidad desde caminos, clasificando el territorio según el tiempo que se tarda en alcanzar cualquier punto del mismo, a pie desde las vías de comunicación.
- 3.- Apertura de líneas de defensa. En base a la vegetación existente y a la pendiente.

Índice de accesibilidad

Para el cálculo del índice de accesibilidad, se realiza un análisis de coste distancia, que calcula el tiempo que se tarda en alcanzar cada celda del territorio desde un punto de origen, calculando el tiempo de llegada en base a un raster de coste, que nos indica el tiempo a emplear al recorrer un metro del terreno en base a lo que exista en el (carretera, camino, senda ó tipo de modelo de combustible), y aplicando factores correctores por la orografía del terreno (calcula la distancia real en base al perfil del terreno) y de la pendiente (aumenta el tiempo de transito a medida que aumenta la pendiente).

Se ha decidido utilizar esta herramienta frente a la metodología que plantea Rodríguez y Silva, que se basa en la longitud de cada tipo de vía existente en la cuadrícula, consideramos que con esta herramienta se obtiene un análisis de accesibilidad más continuo y realista, ya que incluye la información de distancia a las carreteras (puntos de origen considerados), que es un factor importante a la hora de determinar la dificultad para la extinción.

El índice toma un valor de 1 a 10 tomando mayor valor las partes más accesibles.

El índice nos da información del tiempo de respuesta de los medios terrestres a la hora de acometer la extinción de un incendio en esa zona, pudiendo priorizar en los lugares más inaccesibles el uso de los medios aéreos.

Para la generación del índice se han utilizado las siguientes informaciones:

- Red de vías de la zona.
- Mapa de modelos de combustible.
- Modelo digital del terreno.

Para el cálculo de este índice se realiza un análisis de coste distancias con las siguientes variables: Raster de coste (Coste.grid), Puntos de origen (Fuentesaccesi.shp), Modelo Digital del Terreno y Factor de corrección vertical.

Raster de coste. (Coste.grid)

Se ha generado un raster de coste que incluye la siguiente información:

- Caminos principales.
- Caminos.
- Sendas.
- Cortafuegos.
- Modelo de combustible.
- Barreras. Vías férreas, Cauces principales de río.

Los pesos asignados a cada tipo son:

Tipo	V(km/h)	V (m/sg)	Sg/m	coste
pistas principales	30	8.3	0.12	12
caminos	10	2.7	0.36	36
sendas	5	1.38	0.72	72
cortafuegos	3	0.8	1.2	120
P1,p2,p3,p4,p5,p6	3	0.8	1.2	120
p7,p8,p9,pm1,pm2	2.75	0.7	1.30	131
hpm1,hpm2,hpm3,pm3,pm4	2.5	0.69	1.44	144
hr1,hr2,hr3,hr4,hr5,hr6,hr7,hr8,hr9,m1,m1	2.25	0.6	1.6	160
hpm4,hpm5,	2	0.55	1.8	180
m6,m3,m4	1.75	0.48	2.05	206
m8,m5	1.5	0.41	2.4	240
m7,m9	1.25	0.3	2.88	288
r1,r2	1	0.27	3.6	360
r3,r4	0.75	0.20	4.8	480
barreras				1000000

Las velocidades de transito para los modelos de combustible se han obtenido según el peso que Rodríguez y Silva asigna al parámetro “dc” de penetrabilidad.

Puntos de origen.(Fuentesaccesi.shp)

Se considera como punto de origen las carreteras de la zona de estudio, para que todo aquello que se sitúe cercano a carreteras obtenga el valor máximo.

Modelo Digital del Terreno.

Se utiliza el DEM generado para los trabajos, para la conversión a distancia real.

Factor de corrección vertical.

Para el factor de corrección vertical se utiliza el DEM generado para los trabajos, con la opción Symmetric Inverse Linear, que aplica un factor corrector en función de la pendiente existente de un punto a otro (a mayor pendiente, mayor factor corrector).

Clasificación y Valoración.

El resultado de la simulación nos da el tiempo en centésimas de segundo (hemos multiplicado por 100 los pesos porque el programa no admite decimales en el raster de coste) que se tarda en llegar a cada punto del territorio desde la carretera más cercana.

El programa calcula el camino mínimo, así pues recorre los caminos principales, caminos, sendas, cortafuegos y después campo a través por la ruta con menor pendiente, y calcula el tiempo que se tarda en llegar a cada punto del territorio.

El resultado se divide por 6000 para pasarlo a minutos y el territorio se clasifica según la tabla adjunta.

Tmp min	Peso
0-8	10
8-16	9
16-24	8
24-32	7
32-40	6
40-48	5
48-56	4
56-64	3
64-72	2
>72	1

Índice de penetrabilidad

Para el cálculo de este índice se ha utilizado también el análisis coste distancia antes explicado, que nos indica la mayor o menor facilidad que tienen los medios humanos de transitar por el territorio en función del modelo de combustible, la pendiente y las sendas existentes. Los puntos de origen considerados en este caso son caminos y carreteras.

El índice de penetrabilidad nos indica la dificultad de transito de los medios humanos a pie por los diferentes modelos de combustible.

Este índice nos da información sobre la densidad de vías existente, lugares sin red de caminos adecuada, islas inaccesibles...

El índice toma un valor de 1 a 10 tomando mayor valor las partes más accesibles.

Para la generación del índice se han utilizado las siguientes informaciones:

- Red de vías de la zona.
- Mapa de modelos de combustible.
- Modelo digital del terreno.

Para el cálculo de este índice se realiza un análisis de coste distancias con las siguientes variables: Raster de coste (Coste.grid), Puntos de origen (Fuentesaccesi.shp), Modelo Digital del Terreno y Factor de corrección vertical.

Raster de coste. (Coste.grid)

El raster de coste es el mismo que en el análisis de accesibilidad

Puntos de origen.(Fuentepenetra.shp)

Se considera como punto de origen las carreteras, caminos principales y caminos.

Modelo Digital del Terreno.

Se utiliza el DEM generado para los trabajos, para la conversión a distancia real.

Factor de corrección vertical.

Para el factor de corrección vertical se utiliza el DEM generado para los trabajos, con la opción Symmetric Inverse Linear, que aplica un factor corrector en función de la pendiente existente de un punto a otro (a mayor pendiente, mayor factor corrector).

Clasificación y valoración.

Los pesos asignados según el tiempo a caminos son:

Tmp min	Peso
0-5	10
5-10	9
10-15	8
15-20	7
20-25	6
25-30	5
30-35	4
35-40	3
40-45	2
>45	1

Índice de apertura de líneas de defensa

El índice de apertura de líneas de defensa se calcula mediante la fórmula:

$$I_{ald} = Tr * Cp.$$

Tr: Peso asignado a la tasa de rendimiento en la apertura de líneas de defensa según modelo de combustible.

Cp: Coeficiente de ajuste según el tipo de pendiente promedio existente.

Refleja la dificultad de apertura de líneas en función del modelo de combustible existente y de la pendiente de los terrenos.

Este índice nos da información del tipo de vegetación que existe en cada zona, pudiendo programar actuaciones de limpieza siguiendo este mapa combinado con la interpretación del índice de comportamiento energético.

El índice toma un valor de 1 a 10.

Para la generación del índice se han utilizado las siguientes informaciones:

- Mapa de pendientes generado a partir del DEM.
- Mapa de modelos de combustible.

Los pesos asignados en función del modelo de combustible (Rodríguez y Silva) son:

Rendimientos por persona en apertura de líneas de defensa (metros/hora)	Modelos de combustible	Peso asignado
<5	R3,R4	1
6 - 10	R1,R2	2
11 - 15	M7,M9	3
16 - 20	M5,M8	4
21 - 25	M6,M3,M4	5
26 - 30	HPM4, HPM5	6
31 - 35	HR1,HR2,HR3,HR4,HR5,HR6,HR7,HR8,HR9,M1,M2	7
36 - 40	HPM1,HPM2,HPM3,PM4	8
41 - 45	P7,P8,P9,PM1,PM2	9
>46	P1,P2,P3,P4,P5,P6	10

El valor del coeficiente por pendiente (cp).

Intervalo de pendiente	Cp
0 – 15 %	1
16 – 30 %	0,8
31 – 45 %	0,6
45 – 60 %	0,5
> 60 %	0,3

Resultado

Para evaluar la dificultad para la extinción y caracterizar el territorio en base a este aspecto, se solapan y ponderan todos los índices generados anteriormente que influyen en este factor.

Para el cálculo de la dificultad de extinción se han aplicado las siguientes fórmulas:

$$I_{dex} = (0,6 * I_{ce}) + (0,4 * (10 - (I_{acces} + I_{pe} + I_{ald}) / 3))$$

I_{dex} . Índice de dificultad para la extinción. (Valor 1-10)

I_{ce} . Índice de comportamiento energético, obtenido de acuerdo con la formulación indicada para obtener el peligro potencial. (Valor 1-10)

I_{acces} . Índice de accesibilidad. (Valor 1-10)

I_{pe} . Índice de penetrabilidad. (Valor 1-10)

I_{ald} . Índice de apertura de líneas de defensa. (Valor 1-10)

2. RIESGO Y PELIGRO EN EL TIEMPO

2.1. RIESGO EN EL TIEMPO

Del análisis del histórico de incendios, se han generado una serie de tablas en formato Excel, que han sido la base para caracterizar la evolución temporal del riesgo mediante gráficos.

Se divide en:

- Riesgotmp.xls
- Incendioscr.xls

A continuación se describe la información establecida:

Riesgotmp.xls.

Hoja1: Incendios año.

Número de incendios por año y superficie quemada por año.

Hoja2: Incendios mes.

Número de incendios por mes y superficie quemada por mes.

Índicem: Índice mensual de incendios (factor del coeficiente de riesgo espacio-temporal).

$$M = (1/a) \cdot \sum (n_m/n)$$

a. Número de años.

N_m . Número de incendios en el mes m.

n. Número de incendios en el año.

Hoja3: Incendios hora.

Número de incendios por hora y superficie quemada por hora.

Indiceh: Índice horario de incendios (factor del coeficiente de riesgo espacio-temporal).

$$H = (1/a) \cdot \sum (n_h/n)$$

b. Número de años.

N_h . Número de incendios en la hora h.

n. Número de incendios en el año.

Hoja4: Incendiosdía.

Número de incendios por día y superficie quemada por día.

Índiceds: Índice diario de incendios (factor del coeficiente de riesgo espacio-temporal).

$$DS = (1/a) \cdot \sum (n_d/n)$$

b. Número de años.

N_d . Número de incendios en el día de la semana d.

n. Número de incendios en el año.

Hoja5: Incendiosclasedía.

Número de incendios por clase de día y superficie quemada por clase de día.

IndiceS: Índice por clase de día de incendios (factor del coeficiente de riesgo espacio-temporal).

$$S = (1/a) \cdot \sum (n_{cs}/n)$$

a. Número de años.

N_{cs} . Número de incendios en el día de la semana de una clase dada.

n. Número de incendios en el año.

Incendioscr.xls.

Esta tabla es el histórico de incendios recibido a la que se le han incluido algunos campos de utilidad (mes, día de la semana, año...) y en la que se marcan los incendios que han ocurrido dentro de la zona de estudio.

2.2. EL PELIGRO EN EL TIEMPO.

Para el análisis del peligro en el tiempo se ha generado el Fire Weather Index (FWI) Canadiense, que es un índice de peligro meteorológico. Se ha calculado el valor del índice para cada Municipio de la zona de estudio y para la serie de cinco años de datos meteorológicos de que se dispone.

El índice FWI está compuesto de los siguientes subíndices:

	INDICES	SIGNIFICADO
ÍNDICES DE HUMEDAD DEL COMBUSTIBLE	FFMC (Fine Fuel Moisture Code)	Es un valor relacionado con la humedad de los combustibles finos muertos que forman parte de la hojarasca superficial umbrosa del bosque. Es un indicativo de la facilidad que hay para la ignición de dicho combustible
	DMC (Duff Moisture Code)	Es un valor relacionado con la humedad de la capa superficial y menos compacta del mantillo. Refleja su disponibilidad para arder y la de los combustibles de tamaño intermedio
	DC (Drought Code)	Es un valor relacionado con la humedad de la capa más profunda y compacta del mantillo. Es un indicador de la importancia que puede tener la combustión sin llama en dicha capa y en la madera de grandes dimensiones

	ÍNDICES	SIGNIFICADO
ÍNDICES DEL COMPORTAMIENTO DEL FUEGO	ISI (Initial Spread Index)	Es un indicativo de la velocidad de propagación esperada que combina el efecto del viento y del valor obtenido para el FFMC
	BUI (Buildup Index)	Indica la cantidad total de combustible disponible combinando los valores del DMC y del DC
	FWI (Fire Weather Index)	Es un indicativo de la intensidad de Byram (1959), se obtiene combinando el ISI y el BUI. Se emplea como índice general de peligro meteorológico de incendio en Canadá

Componentes del Canadian Forest fire Wheather Index System (FWI)

El valor de este índice es específico para cada zona de estudio, con lo que hace falta relativizarlo a la zona, con la serie registrada, comparándola con el análisis de riesgo temporal, se pueden sacar rangos de valores que nos indiquen el peligro meteorológico para la zona de estudio.

Por tanto, se obtiene el siguiente archivo

- Fwi.xls

Descripción:

Hoja1. Fwi.

Valores del índice y subíndices del FWI para cada día de la serie considerada.

Hoja2. Mediadía.

Valores medios del índice y de los subíndices del FWI para cada mes y día, para la zona de estudio.

Hoja3. Mediames.

Valores medios del índice y de los subíndices del FWI para cada mes, para la zona de estudio.

2.3. CAUSALIDAD.

Para el análisis de la causalidad de cada zona se parte del histórico de los incendios ocurridos en los últimos 11 años y se analiza:

- La frecuencia de cada causa, de cada grupo de causas y de cada punto de inicio.
- La distribución temporal de cada causa por años de la serie, meses del año y días de la semana.
- La especialización de las causas, y la obtención del índice de peligrosidad de las causas.

Los datos del análisis de las causas se han registrado en un Excel de nombre causas.xls que contiene:

- Hoja1. Grupo de causas.

Se incluye para cada tipo de causas (Accidentales, desconocidas, intencionados, negligencia y rayo) el número de incendios y la superficie total quemada en los incendios.

- Hoja 2. Desglose de causas.

Se incluye para cada causa desglosada el número de incendios y la superficie quemada en los mismos en los últimos 11 años.

- Hoja 3. Inicio.

Se incluye para cada punto de inicio considerado en los partes, el número de incendios y la superficie quemada en los mismos en los últimos 11 años.

Los datos del análisis temporal de las causas se han registrado en un Excel de nombre causastmp.xls que contiene:

- Hoja1. Causasaño.

Desglose del número de incendios y superficie quemada por cada año y por cada tipo de causa. Se incluye la tabla para los incendios en la zona de estudio y para toda la serie.

- Hoja2. Causasmes.

Desglose del número de incendios y superficie quemada por cada mes y por cada tipo de causa. Se incluye la tabla para los incendios en la zona de estudio y para toda la serie.

- Hoja3. Causasdía.

Desglose del número de incendios y superficie quemada por cada año y por cada tipo de causa. Se incluye la tabla para los incendios en la zona de estudio y para toda la serie.

3. SIMULACIÓN

3.1. ARCHIVOS

En el presente estudio se han preparado los archivos necesarios para realizar simulaciones con el programa FARSITE, en la zona de estudio.

Se entregan en la ruta \FARSITE\LCP. El contenido y descripción de los archivos se lista a continuación:

NOMBRE	TIPO	CONTENIDO
LCP_pp	.lcp	Archivo landscape de FARSITE para la zona de estudio, con resolución de 25 metros, incluye los modelos de combustible de UCO-40.
LCP_COPAS_pp	.lcp	Archivo landscape con arbolado de FARSITE para la zona de estudio, con resolución de 25 metros, incluye los modelos de combustible de UCO-40.
HUMEDADES	.fms	Archivo de humedades base de los combustibles requerido para la simulación.
MODELOS	.fmd	Archivo de parámetros de los modelos de combustible de UCO-40 con los datos facilitados por Rodríguez y Silva para cada modelo.
DIRVpp	ASCII	Dirección del viento más frecuente en la zona (utilizado en FLAMMAP)
MODMPHpp	ASCII	Módulo del viento más frecuente en la zona (utilizado en FLAMMAP)

3.2. GENERACIÓN E FICHEROS FARSITE

Se ha desarrollado una herramienta que genera los archivos WND (archivo de vientos) y WTR (archivo de clima anterior al incendio), para la simulación en FARSITE de los incendios históricos ocurridos en la zona.

Los datos meteorológicos base han sido facilitados por la empresa METEOLÓGICA y cuentan con una resolución espacial de 500 metros.

Los datos de viento provienen del modelo HIRLMAN 05, con resolución temporal horaria.

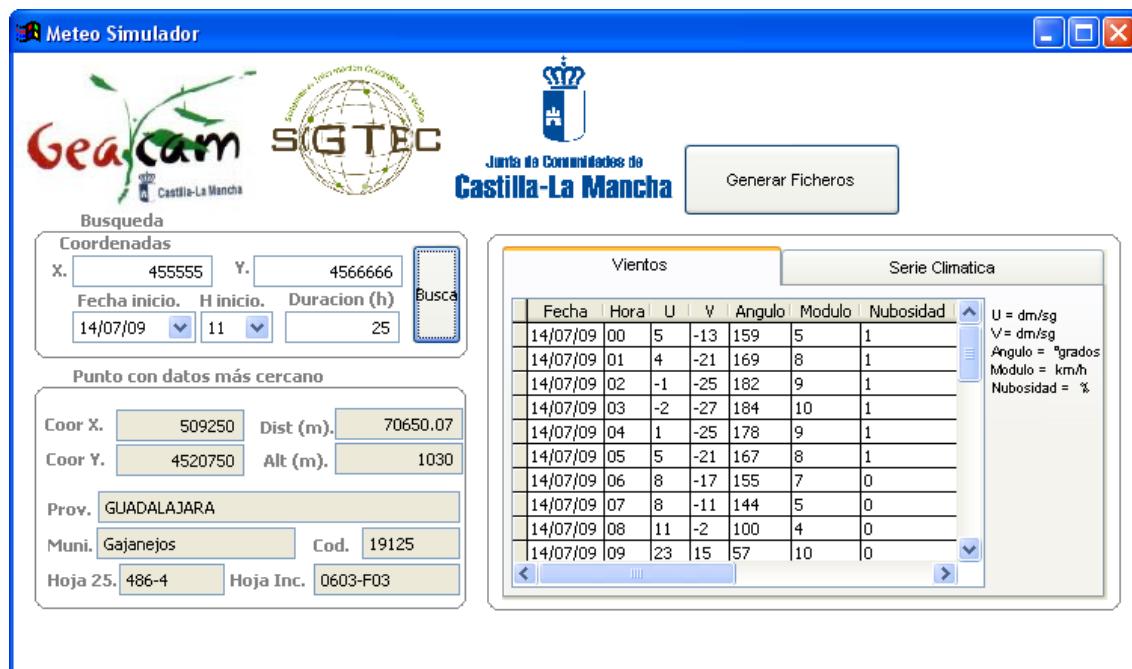
Los datos disponibles son para los meses de Junio, Julio, Agosto y Septiembre del periodo 2006-2010.

3.3. DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN

Como datos de entrada se utilizarán:

- Coordenadas del incendio.
- Fecha en la que se produjo el incendio.
- Hora de inicio.
- Duración del Incendio.

El programa calculará la posición del punto con datos más cercano y realizará la búsqueda de datos meteorológicos y nos da la siguiente información:

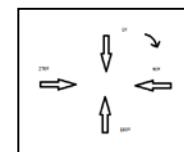


- *Información del Punto con coordenadas más cercano:*
 - Distancia al punto (distancia entre las coordenadas introducidas y el punto con datos más cercano)
 - Altitud del punto.
 - Provincia.

- Municipio.
- Hoja 25000
- Cuadrícula de incendios 10x10.
- *Información de vientos:*

Serie de información de vientos que cubra las horas de duración del incendio con la siguiente información:

- Fecha
- Hora
- Componente U del vector viento (x) (dm/sg)
- Componente V del vector viento (y) (dm/sg)
- Ángulo en grados del vector viento
- Módulo del viento (Km/h)
- Nubosidad (%)
- Información de tiempo



Meteo Simulador

Geacam Castilla-La Mancha SIG TEC Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha Generar Ficheros

Busqueda

Coordenadas X. 455555 Y. 4566666 Fecha inicio. H inicio. Duracion (h) 14/07/09 11 25 Busca

Punto con datos más cercano

Coor X. 509250 Dist (m). 70650.07 Coor Y. 4520750 Alt (m). 1030 Prov. GUADALAJARA Muni. Gajanejos Cod. 19125 Hoja 25. 486-4 Hoja Inc. 0603-F03

Vientos Serie Climática

Fecha	Tmpmax	Tmpmin	Pp24	Hrelmax	Hrelmin	Nubosidad
29/06/09 31	14	0	83	32	39	
30/06/09 32	15	0	79	26	11	
01/07/09 33	16	0	78	34	33	
02/07/09 32	17	0	73	30	94	
03/07/09 32	15	0	73	31	0	
04/07/09 30	16	0	76	24	1	
05/07/09 30	14	0	65	23	66	
06/07/09 29	15	0	75	38	13	
07/07/09 29	15	0	75	34	89	
08/07/09 30	14	0	75	32	3	

Temperat. = °C
Humedades = %
Precipita.= mm
Nubosidad = %

Generador archivos meteorológicos FARSITE 2

- *Serie de información de clima del periodo previo al incendio con la siguiente información:*
 - Fecha
 - Temperatura máxima (ºC)
 - Temperatura mínima (ºC)
 - Humedad relativa máxima (%)
 - Humedad relativa mínima (%)
 - Nubosidad (%)

3.4. GENERACIÓN DE FICHEROS

Pulsando el botón de generar ficheros, se generarán los ficheros .WTR y .WND en la ruta especificada por el usuario.

DOCUMENTO N° 2:
PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS.

PLANO Nº 1.- SITUACIÓN Y LOCALIZACIÓN

PLANO Nº 2.- TRATAMIENTOS EN MASA.

PLANO Nº 3.- UBICACIÓN DE NUEVOS PUNTOS DE AGUA.

Plano N°: 1 SITUACIÓN Y LOCALIZACIÓN

Dirección:

Fdo: Miguel Aguilar

Redacción:

Fdo: Carlos Madrigal

Proyección UTM Huso 30
sistema Geodésico de Referencia ETRS89

Leyenda

- Límite Plan Vertientes de Tajuña
- Términos Plan Vertientes de Tajuña
- Límite Región CLM
- Límite Provincia Guadalajara

0 2.500 5.000 10.000 Metros
1/300.000

