



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Titulación:
Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**Plan de defensa contra Grandes Incendios
Forestales mediante simulación
georreferenciada en la Comarca de
Mombeltrán (Ávila)**

Alumno: Miguel Ángel Sánchez Cortázar

Tutora: Pablo Martín Pinto
Director: Ángel Iglesias Ranz

Septiembre 2020

Copia para el tutor/a

Documento nº1: Memoria.

Memoria.

Índice Memoria

1.	Introducción.....	1
1.1.	Antecedentes.	1
1.2.	Justificación.	1
1.3.	Objetivos y metodología.	2
1.4.	Ámbito del plan.	2
2.	Descripción y estudio de la situación actual.....	3
2.1.	El medio físico.....	3
2.1.1.	Situación geográfica, límites y cabidas.....	3
2.1.2.	Orografía.	4
2.1.3.	Hidrografía.....	4
2.1.4.	Geología y litología.....	5
2.1.5.	Climatología.....	6
2.1.5.1.	Temperaturas.....	6
2.1.5.2.	Precipitaciones.....	7
2.1.5.3.	Vientos.....	9
2.1.6.	Vegetación y fauna.	11
2.1.6.1.	Cumbres. Piso crioromediterráneo.....	11
2.1.6.2.	Zonas altas del Valle. Piso oromediterráneo.	11
2.1.6.3.	Laderas del Valle. Piso supramediterráneo.	11
2.1.6.4.	Zonas bajas del Valle. Piso mesomediterráneo.	12
2.1.7.	Paisaje.	12
2.1.8.	Figuras de protección.....	13
2.1.8.1.	Parque Regional de la Sierra de Gredos.....	13
2.1.8.2.	Red natura 2000.....	14
2.1.9.	Elementos singulares de la Comarca de Mombeltrán.	16
2.1.10.	Riesgos y amenazas.....	16
2.1.10.1.	Incendios forestales.	16
2.1.10.2.	Erosión hídrica.	17
2.1.10.3.	Plagas y enfermedades.....	18
2.1.11.	Valoración y síntesis del medio físico.	19
2.2.	El medio socioeconómico.....	19

2.2.1.	Usos del suelo.....	19
2.2.2.	Demografía.....	21
2.2.3.	Estructura socioeconómica.....	23
2.2.4.	Régimen de la propiedad forestal.....	24
2.2.4.1.	Montes de Utilidad Pública (MUP).....	25
2.2.4.2.	Montes de propiedad privada.....	26
2.2.5.	Valoración y síntesis del medio socioeconómico.....	27
2.3.	Infraestructuras.....	28
2.3.1.	Núcleos de población.....	28
2.3.2.	Infraestructuras y vías de comunicación.....	28
2.4.	Marco legal.....	29
3.	Análisis estadístico de los incendios forestales de la Comarca de Mombeltrán.....	31
3.1.	Introducción.....	31
3.2.	Principales características de los incendios en la Comarca de Mombeltrán.....	32
3.2.1.	Incendio de Pedro Bernardo (21-07-1986).....	37
3.2.2.	Incendio de Pedro Bernardo (08-09-2000).....	38
3.2.3.	Incendio de Arenas de San Pedro (28-07-2009).....	38
3.2.4.	Incendio de Gavilanes (28-06-2019).....	39
4.	Análisis del operativo contra incendios forestales.....	40
4.1.	Coordinación del operativo de lucha contra incendios forestales.....	40
4.2.	Medios de detección del operativo.....	41
4.2.1.	Puestos de vigilancia.....	41
4.2.2.	Medios aéreos.....	43
4.3.	Medios de extinción del operativo.....	43
4.3.1.	Medios humanos.....	43
4.3.1.1.	Personal técnico.....	43
4.3.1.2.	AM (Agentes Medioambientales).....	44
4.3.1.3.	Cuadrillas de tierra.....	44
4.3.1.4.	Dotaciones de autobomba.....	45
4.3.1.5.	Dotaciones de bulldozer.....	45
4.3.1.6.	Cuadrillas helitransportadas.....	46
4.3.2.	Medios mecánicos.....	47

4.3.2.1.	Autobombas.	47
4.3.2.2.	Medios aéreos.	49
4.3.2.3.	Tractores bulldozer.	50
4.4.	Medios de prevención.	51
4.5.	Infraestructuras contra incendios forestales.	52
4.5.1.	Red de pistas forestales.	52
4.5.2.	Red de cortafuegos.	53
4.5.3.	Puntos de agua.	55
5.	Definición y cuantificación del riesgo de incendios forestales.	58
5.1.	Análisis de factores de propagación.	58
5.2.	Análisis del riesgo diario.....	62
5.2.1.	Índice de Riesgo Local.	62
5.2.2.	Índice de Vulnerabilidad.....	63
5.2.3.	Índice de Riesgo Potencial.....	64
5.2.4.	Índice Meteorológico de Riesgo.	64
5.2.5.	Índice de Riesgo Diario.....	65
6.	Definición y cuantificación del peligro de grandes incendios forestales.....	65
6.1.	Predicción de las magnitudes físicas del incendio. METEOLÓGICA S.A.	66
6.1.1.	Entorno de predicción SIG.....	66
6.1.2.	Entorno de simulador de incendios.	67
6.1.3.	Parámetros de la simulación georreferenciada.....	67
6.1.4.	Resultados de la simulación georreferenciada.....	67
6.1.4.1.	La Higuera (Mombeltrán).	68
6.1.4.2.	Puerto de la Reina (Santa Cruz del Valle).	70
6.1.4.3.	La Pellejera (San Esteban del Valle).	72
6.1.4.4.	Playas Blancas (Mombeltrán).	75
6.1.4.5.	Pantano de la Eliza (Lanzahíta).	77
7.	Selección de alternativas.....	80
8.	Propuestas de mejora.	82
8.1.	Propuesta de prevención activa.	83
8.2.	Balsa “Prado Cerrado”.	83
8.3.	Repaso de cortafuegos.....	84

8.4.	Puntos de toma de helicóptero.	85
8.5.	Faja auxiliar Puerto de la Reina.	85
8.6.	Otras mejoras.	86
8.6.1.	Prevención activa e indirecta.	86
8.6.1.1.	Zonas de interfaz urbano-forestal.....	86
8.6.1.2.	Selvicultura preventiva.....	86
8.6.1.3.	Pascicultura preventiva.	86
8.6.2.	Programa de vigilancia.	87
8.6.3.	Programa de investigación de incendios forestales.....	87
9.	Seguridad y salud.	87
10.	Presupuesto.	88
11.	Conclusiones.	89

1. Introducción.

1.1. Antecedentes.

Actualmente, los incendios forestales suponen un gran problema para nuestras masas boscosas, además de ser una gran amenaza para nuestros bienes materiales y para las vidas humanas, de ahí que este plan se centre en la defensa tanto de nuestros bienes materiales como humanos que tanto nos preocupan y suponen un desvío de recursos en la extinción y en la prevención de los incendios forestales para evitar dichas pérdidas.

En la zona circunmediterránea los incendios producen una importante alteración de los ecosistemas que se viene sucediendo desde siglos atrás, contribuyendo a la modelación del paisaje, que a medida que pasa el tiempo estos suponen cada vez un problema de mayor envergadura, tomando estos cada vez mayores dimensiones y con ellos mayores dificultades en la extinción que hace que si no se toman decisiones en la planificación forestal y territorial hacen que estos sean inabarcables e imparables.

La ocurrencia de estos incendios no sigue una fórmula matemática, ya que intervienen muchos factores que provocan que en una línea de tiempo se aprecien una serie de picos estadísticos en los que aumentan la siniestralidad.

La repercusión social que estos siniestros provoca en la sociedad, como las grandes pérdidas que suponen a nivel de biodiversidad, ecosistemas, suelo, etcétera hacen que la preocupación por intentar disminuir estas situaciones aumente, como también aumenta en destinar recursos para paliar y prevenir los daños ocasionados y posiblemente futuros por la facilidad en que se produzca otro acontecimiento similar o mayor magnitud.

En Castilla y León contamos con una gran superficie forestal, con unos cinco millones de hectáreas, siendo el 51% de la superficie total con poco más del 54% de propiedad pública y un 45% de propiedad privada, esto supone una gran riqueza que nuestro deber es proteger para que perdure en el tiempo.

En la Comarca de Mombeltrán situada en la vertiente sur de la Sierra de Gredos, zona de gran incidencia de incendios forestales con material vegetal altamente inflamable como especies muy pirófitas, una climatología muy característica, con una población ubicada en núcleos urbanos y dispersa en zonas de interfaz urbano-forestal, la pérdida de usos del suelo y la lignificación del paisaje hacen que nos centremos en esta zona para realizar nuestro estudio y aportar unas alternativas que puedan disminuir el riesgo para la población principalmente y también para las masas existentes en dicha comarca, ya que es una zona propicia para que se sucedan este conjunto de siniestros de índole forestal.

1.2. Justificación.

La Comarca de Mombeltrán situada en la vertiente sur de la Sierra de Gredos y en el centro de la cuenca del río Tiétar, cuenta con una climatología diferente a otras zonas de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, lo cual propicia unos ecosistemas diferentes, con una diversidad enriquecedora procedente de la influencia climatológica de la submeseta sur, adquiriendo esta zona unos valores ecológicos, protectores, paisajísticos y recreativos de un gran valor.

Debido a esto se ve necesario aplicar una serie de medidas protectoras, de vigilancia y actuación que propicien la permanencia de los recursos naturales, la defensa de los valores ecológicos, históricos y sociales que conviven en la Comarca de Mombeltrán.

La siniestralidad de la zona sumado al riesgo que presenta, centrándonos en los incendios forestales, es una de las principales amenazas que nos preocupan en la desaparición de las características especiales que presenta la zona, como bien es sabido el potencial destructor de los incendios forestales producen no solo la pérdida de vegetación, la dificultad y el tiempo de recuperación de las zonas afectadas hacen que centremos nuestra atención en ellos sino también en problemas socioeconómicos como la pérdida de puestos de trabajo que se pueden destinar al aprovechamientos de esos recursos naturales, recreativos... que nos ofrece la Comarca de Mombeltrán, que actualmente hay y que se perderían si no se mitigan estos daños que se puedan producir en un futuro.

1.3. Objetivos y metodología.

El objetivo principal que busca este Plan de defensa contra Grandes Incendios Forestales en la Comarca de Mombeltrán (Ávila) radica en disminuir las superficies afectadas por esta tipología de incendios, para ello es necesario llevar a cabo una serie de objetivos secundarios, que son:

- Conocer los problemas socioeconómicos que existen en la Comarca y que derivan de la reiteración de los incendios como de los usos indebidos del fuego, como accidentes y negligencias.
- Determinar las épocas anuales en las que el riesgo de Incendios Forestales es mayor.
- Realizar labores de índole forestal mediante la utilización de tratamientos selvícolas ordenados en el tiempo y espacio durante la existencia de la masa, siendo estos compatibles con la preservación de la masa además de la conservación del medio natural con la finalidad de limitar la susceptibilidad de la masa a los incendios, en aspectos de inflamabilidad, continuidad y combustibilidad.
- Aumentar la rapidez de detección de los siniestros, lo que conlleva a la observación total del territorio, con herramientas que hagan posible esta observación.
- Cartografiar las zonas de mayor índice de peligrosidad, para saber dónde priorizar las actuaciones forestales a realizar, mediante herramientas de georreferenciación y sistemas de información geográfica.
- Diseñar obras que faciliten la lucha a los medios de extinción, mejorando la seguridad, accesibilidad y trabajo a estos.
- Aportar alternativas a los usos que puedan provocar incendios forestales.

1.4. Ámbito del plan.

Este plan de Defensa contra Grandes Incendios Forestales es de ámbito comarcal afectando a la Comarca de Mombeltrán. Esta comarca perteneciente a la Provincia de Ávila (España) se sitúa al sur de esta, siendo una comarca de montaña enclavada en la Sierra de Gredos del Sistema Central, pertenece también a la cuenca del Tajo más concretamente a la del Alto Tiétar.

Esta comarca está compuesta por siete municipios, Mombeltrán que da el nombre a la comarca y otros seis los cuales son Cuevas del Valle, Lanzahíta, Pedro Bernardo, San Esteban del Valle, Santa Cruz del Valle y Villarejo. Además, cuenta con una pedanía en el Municipio de Mombeltrán, La Higuera.

Encuadrada en la Sierra de Gredos, cuenta con un paisaje predominante montañoso en los dos tercios superiores de la comarca y el tercero de valle o vega de El Río Tiétar. Por otro lado, cuenta con figuras de protección como es la del Parque Regional de la Sierra de Gredos, la Red Natura 2000 o las denominaciones de LIC y ZEPA.

2. Descripción y estudio de la situación actual

2.1. El medio físico.

2.1.1. Situación geográfica, límites y cabidas.

La Comarca de Mombeltrán se encuentra ubicada en el Valle del Tiétar este situado al Sur de la provincia abulense forma parte de la extensa Cordillera Central, más concretamente de la Sierra de Gredos. El Valle del Tiétar recibe el nombre del Río Tiétar el cual moldea dicho valle fluvial de la cuenca del Río Tajo, el más largo de la Península Ibérica. La ubicación de la Comarca de Mombeltrán es en el Bajo Tiétar correspondiendo al tramo medio y bajo de dicho río.

La extensión de la Comarca de Mombeltrán es de 282,96 km², es decir, 28 296 hectáreas, con una diferencia de cotas en la parte más baja ubicada en el cauce del Río Tiétar de 370 metros sobre el nivel del mar y una cota máxima en el Pico Torozo de 2022 metros siendo el punto más alto de la Comarca, situado en el término municipal de Villarejo.

Lo límites geográficos de nuestra área de estudio son los siguientes:

- Norte: empezando por la parte más situada al Oeste se encuentra la Peñita de Arenas pico que limita los términos municipales de El Arenal y Cuevas del Valle, desde dicho punto siguiendo hacia la parte oriental por la divisoria de las dos cuencas, Río Tormes al norte y Río Tajo al sur, llegamos al Puerto el Pico y continuamos hacia el norte por el Río Piquillo hasta su desembocadura en el Río Alberche, limitando con los términos municipales de San Martín del Pimpollar, Hoyocasero y Navalosa. Desde el Cerro Cenicero hasta las Cerquillas, colindante con el término municipal de Serranillos continuamos por el arroyo Navapayernos hasta el Alto del Pinar y desde este punto hasta el Risco de Miravalles de 2008 m límite con el término de Gavilanes.
- Este: desde en Risco de Miravalles continuamos hacia el Sur pasando por el Risco de Flores hasta el paraje Mesto Tajo bajando por el Arroyo Pichón hasta cruzar la carretera CL-501 bajando paralelos al Arroyo Pichón hasta el Río Tiétar, todo el límite Este colinda con el término municipal de Gavilanes.
- Sur: el Río Tiétar delimita las Comunidades Autónomas de Castilla y León y Castilla-La Mancha hasta el paraje de Las Mesillas que baja hacia el Sur hasta la Dehesa de los Nadinós y de ahí hasta la Casa de la Saurena desde la que continuaremos de nuevo por el cauce del Río Tiétar hasta la entrada por la margen izquierda del Arroyo del Espinar, colindantes con los términos municipales de la Provincia de Toledo de Almendral de la Cañada, Buenaventura, Navamorcuende y Montesclaros.
- Oeste: desde el Río Tiétar hacia el norte pasando por Las Peguerillas hasta las Barreras de Cortecero y desde dicho punto hasta El Vallejón, siguiendo la divisoria por el Cerro de Fuente Blanca, término de Arenas de San Pedro, continuando por el límite con el término de El Arenal desde Chinas blancas o cruce de Los Marianistas siguiendo la divisoria hasta la Peñita de Arenas pasando el Collado de la Sillita, el Cerro de las Cabezas, el Collado de la Centenera y el Cerro de las Campanas.

2.1.2. Orografía.

La topografía del Valle del Tiétar, donde se encuentra enclavado la Comarca de Mombeltrán, se caracteriza por el contraste altitudinal entre el fondo de valle, por donde circulan las aguas del Río Tiétar y la cuerda de las cumbres de la Sierra de Gredos, esta diferencia de más de 2000 m en algunos puntos, con un mínimo entorno a los 400 y un máximo en más de 2500 m, ubicado en el Pico Almanzor con 2591 m fruto de la orogenia alpina, está considerado un pico ultraprominente, es decir, que se clasifica en las montañas con más de 1500 m de prominencia, dando lugar a unas fuertes pendientes y desniveles.

En la Comarca de Mombeltrán estas diferencias altitudinales se producen a lo largo de toda ella, en su parte norte cruza de Oeste a Este la línea de cumbre de la Sierra de Gredos, que provocan esas pendientes de gran inclinación y fuertes desniveles de laderas y gargantas, en ella encontramos desde la parte más occidental cumbres como La Peñita de Arenas (1985 m), el Toroazo (2022 m) o el Cabezo de Mijares (2191 m), con importantes puertos como el Puerto del Pico (1395 m) por el que tiene su paso natural la Cañada Real Leonesa Occidental y el Puerto de Serranillos (1575 m). En el tercio medio de la Comarca se encuentra el Pico de la Abantera (1514 m). En el tercio sur de la Comarca la situación es totalmente diferente, con pendientes suaves y el río Tiétar con sus llanuras de inundación.

En la extinción de los incendios la orografía con un relieve abrupto presente en la comarca es un grave problema para la accesibilidad del personal de tierra como para la seguridad en el trabajo.

2.1.3. Hidrografía.

La hidrología del territorio se encuadra en el valle y su eje principal es el río Tiétar, que moldea con su curso natural la distribución de las poblaciones y caminos que unen estos del Valle, siendo el soporte vital del paisaje natural y cultural, así como de los aprovechamientos y vitalidad de los pueblos.

En los rasgos característicos del Valle del Tiétar, hay que remarcar que junto a clima sobresale su riqueza hídrica, su elevado nivel hidrostático, que a partir de las aguas de escorrentía e infiltración y de los tramos divagantes del cauce unidos a la débil pendiente del río, producen áreas encharcadas y prados húmedos que alternan con bosques de ribera muy bien conservados, junto a huertas y cultivos próximos al cauce, generando un paisaje de vega de gran belleza.

El río Tiétar perteneciente a la cuenca del Tajo, sus aguas nacen a 1600m en la zona oriental de la Sierra de Gredos en el término municipal de Santa María del Tiétar, en el paraje de "Venta del Cojo" y desemboca en el río Tajo en el Parque Nacional de Monfragüe, en el término municipal de Villa Real de San Carlos (Cáceres). Este corta la comarca de Este a Oeste atravesando por este orden los términos de Santa María de Tiétar, Sotillo de La Adrada y La Adrada, tras estos marca el límite entre comunidades y provincias, Castilla y León y Castilla-La Mancha y Ávila y Toledo respectivamente, pasando por los municipios abulense de Piedralaves, Mijares, Gavilanes, Pedro Bernardo, Lanzahíta, Santa Cruz del Valle, Arenas de San Pedro y Candeleda, hasta su entrada en la Comarca de la Vera en Extremadura.

En su recorrido numerosos afluentes procedentes de la Sierra de Gredos aportan agua al río Tiétar, estos partiendo de distintos puertos precipitan con fuerza por las gargantas características, superando los grandes desniveles y cogiendo importancia durante la primavera y el otoño. Entre sus afluentes destacan por su mayor entidad el río Escorial, que

nace en el Puerto de Navaluenga, discurre por las gargantas de Valdejoja y de Lo Hornillos, en el municipio de La Adrada.

El río Ramacastañas, que, partiendo del Puerto de Serranillos, modela el Barranco de las Cinco Villas, este atraviesa los términos municipales de Cuevas del Valle, San Esteban del Valle, Villarejo del Valle, Santa Cruz del Valle y Mombeltrán, la desembocadura del río Ramacastañas en la pedanía del mismo nombre, Ramacastañas, del término municipal de Arenas de San Pedro marca la separación entre el Alto Valle del Tiétar hacia el Este y el Bajo Tiétar hacia el oeste. También, desde el Puerto de Serranillos nacen dos importantes cursos de agua, que son la Garganta de las Torres, atravesando el término de Gavilanes, y la Garganta de Eliza, atravesando Pedro Bernardo y Lanzahíta.

El río Arenal, uno de los que más caudal aportan al Tiétar nace en el Chorrerón, bajo la Peña de Arenas en el término de El Arenal, y al que se unen afluentes como el río Cantos, que nace en el espaldar de los Galayos y el río Cuevas y el río Pelayo también aportan caudal a este.

Desde las cercanías del Almanzor nacen la Garganta de Lóbrega, desde el Pico de La Mira y desde la Peña de Chilla, la Garganta Blanca y la Garganta de Chilla, todas ellas discurren por el municipio de Candeleda.

Por la margen izquierda del río Tiétar hay que destacar la aportación del río Guadyerbás, con una gran masa de agua embalsada en el embalse de Navalcán, en la provincia de Toledo, que pocos cientos de metros aguas abajo vierte sus aguas en el Tiétar para embalsarse nuevamente en el Embalse del Rosarito con 86 Hm³, el mayor embalse de la cuenca del río Tiétar y con una gran importancia a nivel nacional por albergar poblaciones invernantes de aves acuáticas de importancia nacional como el Ánade Silbón (*Anas penelope*) o la Cerceta común (*Anas crecca*).

El Embalse del Rosarito supone en la extinción un gran punto de abastecimiento de medios aéreos de gran envergadura como los Canadiar CL-215T y Canadiar CL-415, utilizados por el ejército del aire del Grupo 43.

2.1.4. Geología y litología.

La geología y litología de la comarca viene determinada por pertenecer íntegramente a la Sierra de Gredos, complejo plutónico del Sistema Central español, con origen en el Paleozoico, con una predominancia de rocas graníticas, granito, gneis, dioritas-dibasas y otras rocas eruptivas y metamórficas como pizarras.

Los suelos existentes de naturaleza acida a ligeramente acida, desarrollados sobre el granito o depósitos del cuaternario, son suelos poco evolucionados con escasa capacidad de retención de la escorrentía por lo que los incendios suponen un grave problema de pérdida de suelo debido a la eliminación de la cubierta vegetal.

El perfil del suelo O/A/C con una textura arenosa franca, con gran abundancia de elementos gruesos y con pedregosidad superficial y afloramientos rocosos, en las zonas menos evolucionadas y más erosionadas dificultan en gran medida la actuación de maquinaria como bulldozers. El pH del suelo se sitúa en torno a 4,5 y 5 lo que nos indica un grado de acidez alto y la ausencia de calcio en todo el territorio a excepción de una zona cercana al municipio de Ramacastañas que presenta una brecha caliza, cuya manifestación más importante se contempla en la Gruta del Águila, un paisaje kárstico enclavado en la Sierra de Gredos.

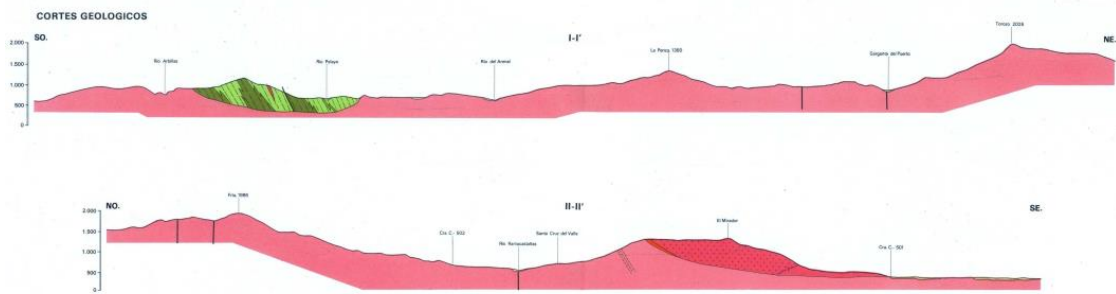


Figura 1: Cortes geológicos I-I' de orientación SO-NE, y corte II-II' con orientación NO-SE. Leyenda: Verde oscuro: Micacitas (Cámbrico inferior), Verde claro: Esquistos y cuarcitas (Cámbrico inferior), Rosa claro: Granodiorita y granitos biotíticos porfídicos, Rosa oscuro con cruces: Granito de dos micas porfídico y Rosa oscuro liso: Granito de dos micas facies equigranular. (Fuente: IGN, magma50, Hoja 578, Arenas de San Pedro)

2.1.5. Climatología.

La Comarca de Mombeltrán cuenta con un clima mediterráneo continentalizado, ya que carece de influencia marítima, al localizarse en una cadena montañosa como es la Sierra de Gredos las nubes encuentran un obstáculo con ella y producen grandes precipitaciones. Los calurosos veranos e inviernos no excesivamente fríos marcan un clima en el que la presencia de los incendios y sus devastaciones son de una notable importancia.

Las tormentas estivales son bastante usuales, muchas de ellas sin aportar precipitaciones o muy poca cantidad, cargadas de un alto potencial eléctrico que junto al relieve son participes en la ignición de conatos en la estación de verano, con el riesgo que suponen los vientos errantes en la extinción de estos cuando incrementan su magnitud.

2.1.5.1. Temperaturas.

Respecto a la temperatura, muy influyente en la extinción como en la predisposición del combustible a arder además del incremento de las velocidades del viento de ladera, estas temperaturas alcanzan hasta máximos de 39 °C, pero la oscilación térmica no es muy grande ya que la media mínima es de 2,2 °C, en invierno, y la máxima de 29,1 °C, en verano. Estos datos obtenidos de la estación meteorológica de Cuevas del Valle, con el indicativo 3403B, situada a 848 m de altitud, en otros municipios de la comarca como Lanzahíta con altitudes más bajas la temperatura máxima absoluta es algunos grados mayor, al contrario que pasa en el término municipal de Villarejo en su orientación norte y zona de mayor altitud de la Comarca.

De acuerdo con la clasificación de Köppen es un clima templado húmedo con veranos calurosos.

Tabla 1: Tabla resumen de temperaturas de la estación meteorología de Cuevas del Valle (Ávila). Leyenda: Ta: Temperatura máxima absoluta, T´a: Media de las temperaturas máximas absolutas, T: Temperatura media de las temperaturas máximas, tm: Temperatura media mensual, t: Temperatura media de las temperaturas mínimas, t´a: Media de las temperaturas mínimas absolutas, ta: Temperatura mínima absoluta. (Fuente: Elaboración propia).

°C	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Ta	17,5	19,5	25,0	28,0	31,5	37,0	38,5	39,0	38,0	30,5	22,0	18,0
T´a	14,5	15,1	20,2	25,0	28,3	33,7	35,4	35,6	32,3	25,0	18,3	14,7
T	8,6	9,1	12,8	16,7	20,4	26,5	30,6	30,1	25,6	18,8	12,1	9,5
tm	5,2	5,6	8,4	11,7	15,0	20,1	23,5	23,2	19,6	14,3	8,7	6,1
t	1,9	2,0	4,1	6,8	9,5	13,8	16,4	16,3	13,5	9,8	5,3	2,6
t´a	-3,7	-2,4	-2,2	1,4	4,0	7,8	11,4	11,1	8,6	4,7	0,2	-1,8
ta	-6,0	-5,5	-8,0	-1,0	1,0	5,0	9,0	8,0	6,0	1,0	-4,0	-6,0

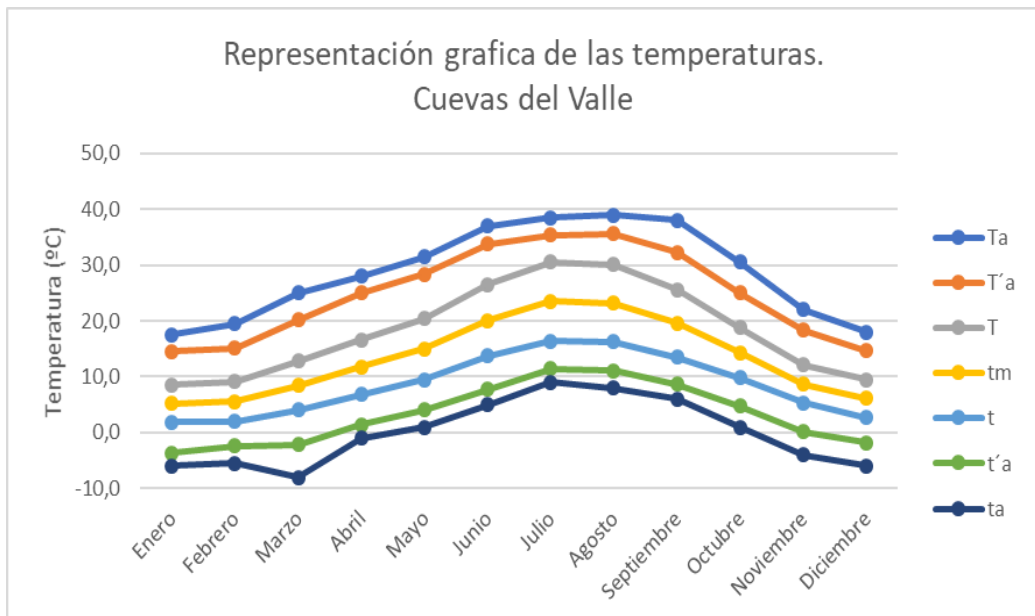


Figura 2: Representación gráfica de temperaturas de la estación meteorología de Cuevas del Valle (Ávila). Leyenda: Ta: Temperatura máxima absoluta, T´a: Media de las temperaturas máximas absolutas, T: Temperatura media de las temperaturas máximas, tm: Temperatura media mensual, t: Temperatura media de las temperaturas mínimas, t´a: Media de las temperaturas mínimas absolutas, ta: Temperatura mínima absoluta. (Fuente: Elaboración propia).

2.1.5.2. Precipitaciones.

Para el estudio de precipitaciones se ha realizado con los datos del observatorio de Santa Cruz del Valle (Madroñal), con indicativo 3404, ubicado a una altitud de 725 m. Arrojo los siguientes datos:

Tabla 2: Tabla resumen de precipitaciones de la estación meteorología de Santa Cruz del Valle (Ávila). Leyenda: Media: Media, Q1: Quintil 1, Q2: Quintil 2, Q3: Quintil 3, Q4: Quintil 4, Q5: Quintil 5 y Med: Mediana. Datos en mm. (Fuente: Elaboración propia).

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	ANUAL
Media	143,7	86,1	91,0	101,8	82,7	29,6	11,3	12,0	60,4	188,2	158,3	182,5	1147,9
Q1	29,5	26,5	10,0	45,6	34,6	4,5	0,6	0,4	18,3	79,5	35,1	33,4	842,2
Q2	105,3	61,3	44,7	73,9	60,1	13,8	2,2	2,9	38,8	135,9	116,9	66,3	1029,0
Q3	135,7	82,0	80,2	97,3	87,0	23,8	6,2	13,4	58,9	185,3	142,9	153,5	1268,7
Q4	227,0	100,2	149,4	131,5	120,0	48,1	15,2	24,3	95,7	267,9	248,0	375,7	1437,2
Q5	669,3	343,3	395,0	330,0	285,2	118,2	84,8	38,2	171,3	608,8	617,1	687,0	1853,2
Med	117,0	65,6	51,0	81,9	74,9	16,2	3,6	9,5	49,8	165,6	136,8	85,5	1105,1

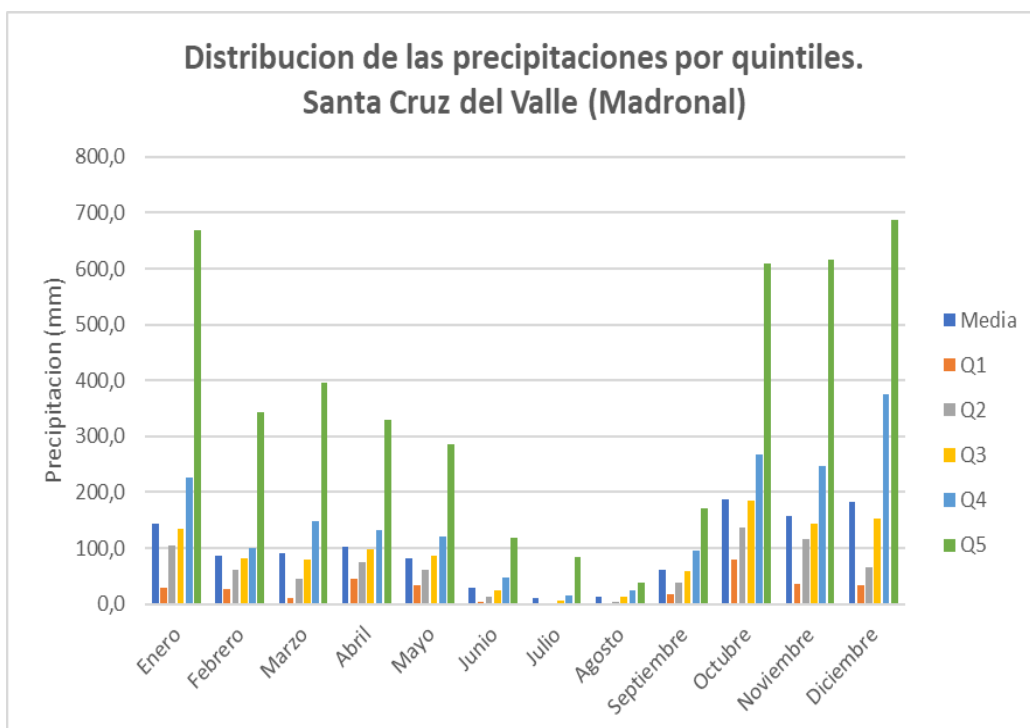


Figura 3: Representación gráfica de precipitaciones de la estación meteorología de Santa Cruz del Valle (Ávila). Leyenda: Media: Media, Q1: Quintil 1, Q2: Quintil 2, Q3: Quintil 3, Q4: Quintil 4, Q5: Quintil 5 y Med: Mediana. Datos en mm. (Fuente: Elaboración propia).

Las precipitaciones sobre todo se concentran en los meses de invierno y otoño, que hace que estas estaciones sean muy húmedas, siendo las precipitaciones medias anuales de 1147,9 mm, con un máximo mensual de 687 mm en diciembre y la media estacional de 137,5 mm en invierno, y con un mínimo estival de media de 17,6 mm. Las precipitaciones no se producen de manera regular, habiendo claros altibajos con una gran depresión en los meses estivales.

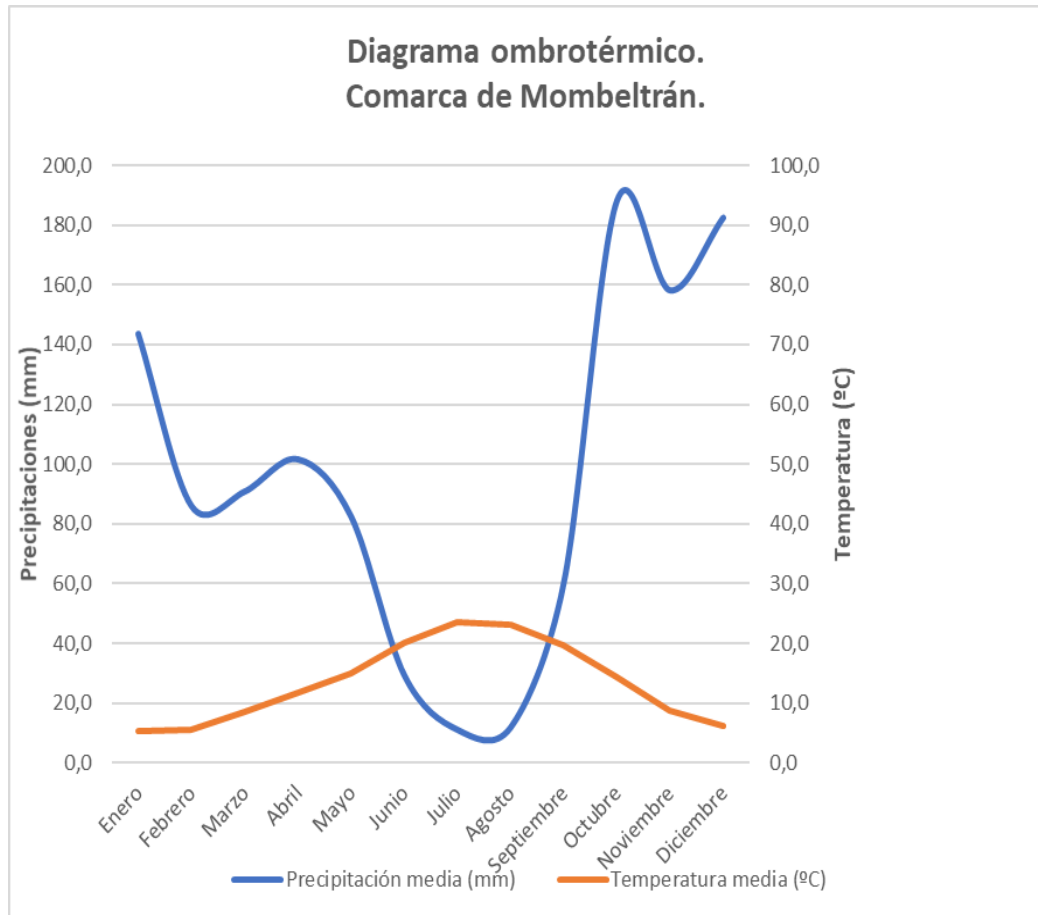


Figura 4: Diagrama ombrotérmico de la comarca de Mombeltrán (Ávila). Representa la variación de la temperatura y la precipitación durante los meses del año. (Fuente: Elaboración propia).

En este diagrama ombrotérmico de Gaussen, y según Walter y Lieth los meses de aridez en los cuales la precipitación media es menos que el doble de la temperatura media coincide con los meses de Junio, Julio y Agosto. La máxima precipitación media se produce en otoño con más de 180 mm en el mes de Octubre.

2.1.5.3. Vientos.

La importancia de los vientos en el comportamiento del fuego es muy alta, actúa como vector de propagación en numerosos incendios, este provoca la inclinación de la llama que induce al combustible a una mayor radiación y por tanto a una mayor facilidad de ignición, acelerando la combustión y con ello la velocidad de propagación. La falta de observatorios con dicha información en la Comarca de Mombeltrán nos hacen utilizar los datos de la Comarca de Arenas de San Pedro con gran similitud, utilizando los datos del observatorio de Candeleda, con indicativo 3422D.

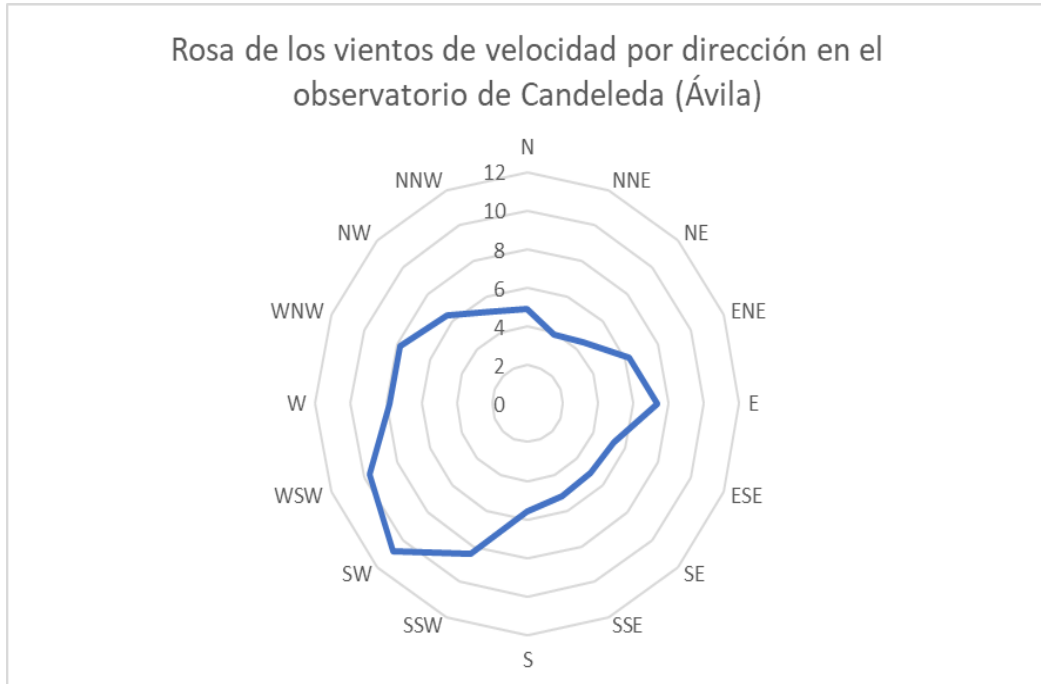


Figura 5. Rosa de los vientos del observatorio meteorológico de Candeleda, 3422D. Representación gráfica de la velocidad del viento en km/h. (Fuente: Elaboración propia).

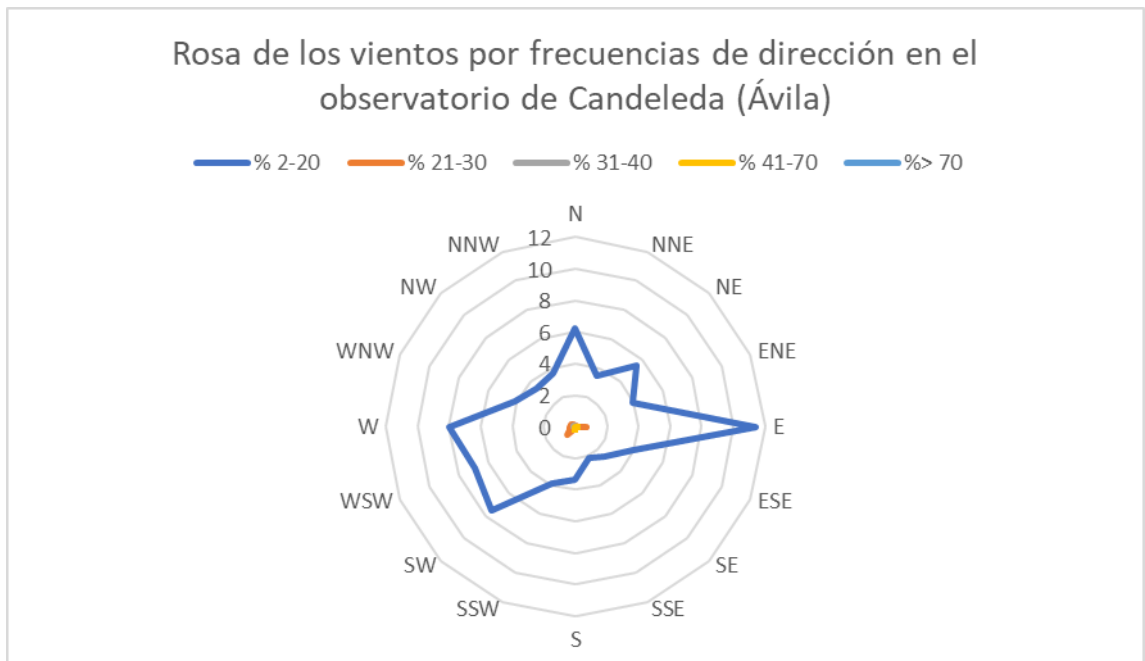


Figura 6. Rosa de los vientos del observatorio meteorológico de Candeleda, 3422D. Representación gráfica de las frecuencias del viento en % según los intervalos de velocidad. (Fuente: Elaboración propia).

En la Comarca de Mombeltrán la orientación con mayor frecuencia de vientos menores de 20 km/h es la Este, seguido por la orientación Oeste y Suroeste, pero a partir de esta velocidad y que influye ya de manera más notable en el comportamiento del incendio es la orientación Oeste y Suroeste que coincide con la mayor media de las velocidades, por lo que se esperara que las peores situaciones de los incidentes vendrán definidas por vientos

de componente Suroeste, sin olvidar la Oeste y Este ni obviando la influencia del factor topografía.

2.1.6. Vegetación y fauna.

En el Valle del Tiétar, los contrastes altitudinales entre las cumbres y los fondos de valle, condicionan la distribución de las especies faunísticas y vegetales, que han dado lugar a una gran cantidad de biotopos diferentes que albergan una gran cantidad de riqueza tanto faunística como florística. De los cinco pisos bioclimáticos de la Región Fitosociológica Mediterránea, cuatro de ellos están representados en el territorio.

2.1.6.1. Cumbres. Piso crioromediterráneo.

En las cumbres cercanas al macizo central de Gredos, en altitudes superiores a los 2200 m, encontramos el piso crioromediterráneo, donde la temperatura media anual se encuentra por debajo de los 4 °C. En esta zona altitudinal predominan roquedos colonizados por líquenes y musgos, y pastizales húmedos de alta montaña compuestos por cervunales de *Nardus stricta* además de turberas de importante valor ecológico.

2.1.6.2. Zonas altas del Valle. Piso oromediterráneo.

Correspondiente al tercer piso bioclimático que llega hasta los 2200m, denominado como piso oromediterráneo, con temperaturas medias anuales que se sitúan entre los 4 y 8 °C. la vegetación, sobre todo matorral, está adaptada a las bajas temperaturas, nieves y vientos, adaptando unas formas globosas. Predominan piornales de *Cytisus scoparius*, brezales mayoritariamente de *Erica arborea* y ejemplares longevos de *Pinus sylvestris* y *Pinus nigra* subsp. *Salzmannii*, y ejemplares de enebro, *Juniperus oxycedrus*.

Respecto a la fauna encontramos el emblema de la Sierra de Gredos, la cabra montés, *Capra pirenaica* subsp. *victoriae*, además de águila real, *Aquila chrysaetos*, junto a buitres leonados, *Gyps fulvus* y buitre negro, *Aegypus monachus*. Y reptiles como lagartija serrana, *Iberolacerta monticola* y lagartija ibérica, *Podarcis hispanica*.

2.1.6.3. Laderas del Valle. Piso supramediterráneo.

En este piso, ubicado entre los 800 y 1600 m de altitud, abundan grandes masas continuas de pino resinero, *Pinus pinaster*, junto a tierras abancaladas de uso agrícola con plantaciones de frutales como cerezos, higueras, olivos, castaños, nogales y avellanos. También encontramos masas de melojo, *Quercus pyrenaica*, y sobre las zonas más rocosas gran cantidad de enebros como *Juniperus communis*. Bajo las masas de pino resinero con densidades en las que entra la luz encontramos matorral de tipo heliófilo como *Cytisus scoparius*, *C. multiflorus*, *Genista florida*, *Cistus ladanifer* y Ericáceas.

En la riqueza faunística encontramos águila calzada, *Hieraaetus pennatus*, águila culebrera, *Circaetus gallicus*, gavilanes, *Accipiter nisus*, pico picapinos, *Dendrocopos major*, pito real, *Picus viridis*, etcétera. También aparecen aves como rabilargos *Cyanipica cooki* y mamíferos como el jabalí, *Sus scrofa*, ciervo, *Cervus elaphus* y corzo, *Capreolus capreolus*, que se distribuyen por todos sus pisos.

2.1.6.4. Zonas bajas del Valle. Piso mesomediterráneo.

El piso mesomediterráneo se corresponde con las cotas más bajas del valle hasta los 800 m de altitud, predominan los encinares adhesionados de *Quercus ilex* junto a alcornoques, *Quercus suber*, con presencia de enebros, *Juniperus oxycedrus* y majuelos *Crataegus monogyna*, bajo estos se suelen desarrollar matorral compuesto en su gran mayoría de jaras, *Cistus ladanifer*, cantuesos, *Lavandula stoechas*, escobas o retamas, *Cytisus scoparius*, brezos, *Erica arborea*, *E. australis*... y tomillos, *Thymus vulgaris*.

Respecto a la fauna, en este piso durante el periodo reproductivo se asientan ejemplares de cigüeña negra, *Ciconia nigra*, compartiendo hábitat con numerosas aves rapaces como el águila calzada, *Hieraetus pennatus*, águila culebrera, *Circaetus gallicus*, milano negro, *Milvus migrans*, milano real, *Milvus milvus* o el gavilán, *Accipiter nisus*, entre otros. Así mismo aparecen aves como rabilargos *Cyanipica cooki* y reptiles de gran importancia como el lagarto ocelado, *Timon lepidus*.

2.1.7. Paisaje.

El paisaje, ligado a las actividades socioeconómicas de la Comarca, tiene un marcado carácter forestal unido a los cultivos de frutales en tierras abancaladas. El Valle del Tiétar es un claro ejemplo de adaptación y ello se refleja en el paisaje, en él se aprecia una clara predominancia de las masas de *Pinus pinaster*, cuyas masas han fluctuado en el tiempo ganando terreno a cultivos que desaparecen por el abandono rural y colonizándolas. En poco tiempo la forma de vida se ha ido modificando, lo que supone un cambio en la presión de los aprovechamientos del sector primario transformándose total o parcialmente en empleos en el sector terciario o servicios, esto supone una menor tasa de aprovechamiento de los recursos forestales, maderables, no maderables como la resina o los pastos, lo que supone un incremento en la carga de combustible de los montes y antiguas tierras agrícolas.



Figura 7. Paisaje desde el sur de la Comarca, al fondo la Sierra de Gredos con el marcado Puerto del Pico y a su derecha el pico del Toro. (Fuente: Elaboración propia).

La exposición de la comarca prácticamente en su totalidad con orientación sur con predominancia de masas de *Pinus pinaster*, y su exposición norte con masas de *P. sylvestris*, masas de coníferas que se conjugan con frondosas que dotan de belleza el paisaje del Valle del Tiétar, en los meses de otoño con la caída de las hojas, esta heterogeneidad es un valor añadido al relieve como recurso de desarrollo rural.

En una escala más pequeña, el paisaje se podría definir en función de su diferencia entre cotas en tres unidades de paisaje que lo definen:

- En las cumbre y zonas más altas del valle, predominan piornales y pastizales, como prados de puerto, con algunos longevos y enormes pinos serranos, *Pinus sylvestris* y pinos salgareños, *Pinus nigra* subsp. *salzmannii*.
- En las cotas intermedias predominan las grandes masas de *Pinus pinaster*, con intercaladas tierras agrícolas y frutales, además de rebollares de *Quercus pyrenaica* y matorrales de jara pingosa, *Cistus ladanifer*.
- En el fondo del Valle, aparecen las vegas y tierras adeshadas de encinares y alcornocales, y pequeñas masas de populicultura cercanas a las riberas de las masas más importantes.

2.1.8. Figuras de protección.

2.1.8.1. Parque Regional de la Sierra de Gredos.

Desde muy antiguo esta comarca ha sido objeto de protección por sus peculiaridades cinegéticas (Libro de la Montería s. XIV), pero ya en nuestro siglo, el rey Alfonso XIII declaró parte de esta Montaña Coto Real, que posteriormente se convirtió en Reserva Nacional de Caza. En los momentos actuales está dotada de un Régimen de Protección Preventiva, según Decreto 249/1989, de 26 de octubre de 1989. La Orden de 27 de abril de 1992, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio dio inicio al Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (B.O.C. y L. n° 84, 5 de mayo de 1992). Dicho Plan de Ordenación de los Recursos Naturales fue aprobado por Decreto 36/1995, de 23 de febrero (B.O.C. y L. n° 42, miércoles 1 de marzo de 1995). La Ley 3/1996, de 20 de junio, declaró a la Sierra de Gredos Parque Regional (B.O.C. y L. n° 124, de 28 de junio de 1996). Decreto 87/1997, de 17 de abril, por el que se regula la composición de la Junta Rectora del Parque Regional de Sierra de Gredos. (BOCyL 22-4-97). Este Parque cuenta con una superficie de 86 397 hectáreas, repartida en 28 términos municipales, afectando a 48 núcleos de población con 22 229 habitantes.

La Sierra de Gredos es interesante desde el punto de vista faunístico, florístico, geológico y geomorfológico.

Están aquí representados 4 de los 5 pisos bioclimáticos de la Región fitosociológica mediterránea. En la cara Norte el matorral es predominante, ya sea el piornal (*Cytisus purgans*) en las cumbres, o la mezcla de leguminosas, a veces con labiadas, brezos o jaras. La escasa vegetación arbórea está constituida principalmente por los pinares de *Pinus sylvestris* de Navarredonda de Gredos y Hoyos del Espino, así como las manchas diseminadas de rebollo en el valle del Tormes; la encina se presenta predominante en estrato arbustivo y formas amatorraladas, con algunas formaciones adeshadas muy escasas. En la cara Sur, por el contrario, abundan los pinares de *Pinus pinaster*, alternándose con cultivos en terrazas y bancales; el jaral (*Cistus ladanifer*) y el brezal (*Erica* sp.) ocupan grandes extensiones y, a veces, íntimamente entremezclados; hacia el Oeste, las formaciones claras de rebollo y enebro sobre pedregales erosionados y laderas pronunciadas hablan de la degradación a que se han visto sometidas las masas de bosque marcescente. En las márgenes de todos los cursos de agua se instalan especies ripícolas de un modo testimonial, la especie más común es el sauce, junto a

alisos, chopos, álamo negro..., en la parte alta de las gargantas aparecen ejemplares aislados de abedul, reseñar la presencia de pequeños grupos o ejemplares aislados de "loros" (*Prunus lusitanica*) que se encuentra en la parte baja de las gargantas de esta cara meridional. Pero el principal valor ecológico de esta Sierra reside en la vegetación rupícola, adaptada a vivir aprovechando los menores resquicios de la roca y soportando las durísimas condiciones ambientales, se han diferenciado especies propias de estas áreas (*Reseda gredensis*, *Biscutella gredensis*, ...).

La elevada altitud de esta Sierra, unida a la mayor continentalidad del clima en los pisos superiores, ha favorecido los fenómenos de aislamiento poblacional y la presencia de especies montañas de tipos fríos cuyos antecedentes espaciales más próximos se encuentran en sistemas montañosos del norte peninsular, sin olvidar la disimetría tan acusada existente entre las vertientes de la Sierra y la existencia de un gradiente térmico y climático Norte-Sur..., todos estos factores propician la presencia de comunidades faunísticas con un elevado número de taxones endémicos, singulares o de procedencia biogeográfica diversa. Fiel reflejo de ello son las más de 230 especies de vertebrados catalogados, entre las que se encuentran numerosos endemismos peninsulares a nivel específico y cuatro endemismos subespecíficos locales. El área de distribución de los endemismos locales se sitúa en la zona de cumbres, pertenecen a dos clases de vertebrados: la clase *Amphibia*, representada por la salamandra del Almanzor y el sapo de Gredos y la clase *Mammalia*, con el topillo nival abulense y la cabra montés. Junto a ellos no se pueden olvidar otras especies como el barbo ibérico, barbo comiza, pardilla, en lo referente a peces. En cuanto a los anfibios y reptiles hay que destacar la presencia de especies como rana de San Antonio, sapo partero, víbora hocicuda, lagarto verdinegro, galápago europeo... Entre la abundante avifauna de Gredos hay que destacar dos especies consideradas en peligro de extinción: el águila imperial y la cigüeña negra, otras seis están consideradas vulnerables: garza imperial, cigüeña común, alimoche, aguilucho cenizo, tórtola y buitre negro, pero la lista continúa: águila calzada, águila culebrera, azor, gavián, buitre leonado, águila real, pechiazul, acentor alpino, roquero rojo, colirrojo tizón... Los mamíferos son también numerosos: desmán de los Pirineos, musaraña española, musaraña enana, ratilla de Cabrera, nutria, gato montés, lince... dan idea de la riqueza faunística de este Espacio.

Desde el punto geomorfológico la Sierra de Gredos destaca por sus peculiaridades, constituida por materiales antiguos, durante la Orogenia Alpina van a conocer su fracturación, configurando una cordillera en bloques fallados y desnivelados: relieve germánico, posteriormente arrasados por una superficie de erosión, pero cuyas cumbres van a ser retocadas por los hielos cuaternarios, describiéndose aquí 41 glaciares de montaña, con sus tres subtipos más característicos: de valle (Glaciar de la Nava, Glaciar de Bohoyo, Glaciar de Gredos...), de circo (Glaciar de la Cruz, Glaciar de Gamellones...) y de ladera (Glaciar de las Chorreras, Glaciar del Canchito...). Lagunas glaciares, circos, gargantas, depósitos morrénicos... son muchas de las huellas que se pueden observar, sin olvidar los procesos periglaciares donde destaca la actuación de la gelifracción que originó galayares y cuchillares únicos por su belleza.

2.1.8.2. Red natura 2000.

En la comarca de Mombeltrán encontramos figuras como ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves) como la del Valle del Tiétar o la de Gredos.

2.1.8.2.1. ZEPA Valle del Tiétar.

Este Espacio incluye gran parte de la zona castellanoleonesa del valle del Tiétar, de la vertiente sur del macizo oriental de la Sierra de Gredos y de las sierras del Cabezo y del Valle. Se trata de un espacio con un gran desnivel altitudinal, desde los 2178 m del pico del Cabezo hasta los escasos 290 m en el punto menos elevado del valle del Tiétar en Castilla y León. Geológicamente, la fosa tectónica del Tiétar delimita al sur la sierra de Gredos, predominando en ambas estructuras las litologías graníticas paleozoicas. Son destacables también, aunque

menos importantes que en la sierra de Gredos, las formas del modelado glaciar y periglacial presentes en este Espacio. El Espacio cuenta con un rico elenco de hábitats de muy variada naturaleza. Entre ellos se pueden destacar los diferentes tipos de bosques, como las formaciones esclerófilas de encinas y alcornoques, los melojares de *Quercus pyrenaica*, los pinares relictos de *Pinus nigra* subsp. *salzmannii*, los pinares de pino resinero (*Pinus pinaster*) o los pinares de pino piñonero (*Pinus pinea*), sin olvidar las fresnedas y saucedas vinculadas a las zonas con niveles freáticos elevados. Los matorrales también presentan esta variedad, con medios tan diferentes como los cantuesares y tomillares de las zonas basales y los piornales de altura. Esta riqueza de hábitats se ve aumentada si cabe con los pastizales, entre los que destacan los crioturbados de las cotas más elevadas, los cervunales, muy importantes como pastos de verano, o los muy diferentes vallicares y majadales que se pueden encontrar en las dehesas. El carácter térmico del valle permite el cultivo de olivos. En la vega del río Tiétar existen formaciones de bosque de ribera bastante bien conservadas, alternando con huertas, pequeños cultivos y pastizales adehesados. El tramo inferior del río Tiétar en el Espacio se encuentra embalsado por el embalse de Rosarito, de interés para las aves acuáticas. Destaca también la existencia de numerosas gargantas y pequeños ríos con un excelente estado de conservación. En alguno de ellos se encuentran pequeñas loreras (*Prunus lusitanica*) de gran interés botánico. (Fuente: Red natura 2000).

2.1.8.2.2. ZEPA Sierra de Gredos.

En el centro de la península Ibérica, actuando de divisoria entre las cuencas del Duero y del Tajo, se levanta la cordillera Central, que alcanza en la sierra de Gredos su mayor relevancia. El tramo más ancho tiene 40 km en dirección Norte-Sur, y su longitud supera los 140 km en dirección Este-Oeste. Los materiales de la cordillera Central se originaron con el proceso tectónico que hizo emerger la península Ibérica de las aguas de un mar poco profundo, hace unos 300 millones de años, conformando estos materiales granítico-metamórficos la fracción más antigua del territorio hispano.

Durante la Orogenia Alpina, estos materiales de nuevo fueron oprimidos entre dos placas terrestres. La consecuencia fue el levantamiento de la cordillera Central, fracturándose en bloques, unos elevados llamados «horsts» y otros hundidos, «grabens». Ya en el Cuaternario, la sierra sufrió importantes modificaciones a causa de la erosión de las aguas torrenciales, muy significativa en la vertiente meridional, y de la acción glaciar, principalmente en la vertiente septentrional, que impuso su peculiar morfología: valles en forma de U, circos y lagunas glaciares, hombreras y morrenas.

El corazón del Parque lo constituye el Circo de Gredos, en cuyo fondo se ubica la Laguna Grande, rodeada de un entorno en el que los cuchillares, galayos, riscos, gargantas y cubetas marcan los contrastes de un relieve accidentado, presidido por el pico Almanzor, que, con sus 2.592 metros, es la máxima altura de todo el Sistema Central. El modelado periglacial, mediante la gelifración o rotura de las rocas por el aumento de volumen del agua infiltrada en sus grietas cuando se congela, origina el aspecto picudo de estas cumbres, con sus cuchillares «Los Galayos», canchales, etc.

Debido a su situación geográfica, a los fuertes desniveles y a la distinta orientación de sus laderas, la sierra de Gredos representa un lugar excepcional en cuanto a su diversidad florística. Las diversas especies vegetales aparecen distribuidas en pisos superpuestos que alcanzan su culminación en el piso alpino, el más interesante de todos ya que en el mismo se han localizado un gran número de endemismos botánicos.

La elevada altitud de esta Sierra, unida a la mayor continentalidad del clima en los pisos superiores, ha favorecido los fenómenos de aislamiento poblacional y la presencia de especies de fauna y flora de distribución típicamente eurosiberiana. Es de destacar la presencia de varias especies de flora rupícola endémicas de la sierra. (Fuente: Red natura 2000).

2.1.9. Elementos singulares de la Comarca de Mombeltrán.

Las características de la zona hacen que en la Comarca de Mombeltrán destaquen algunos elementos que lo dotan de un valor sociocultural y natural importante, aunque no tengan un reconocimiento legal, estos se recogen a continuación:

- Puerto del Pico, con 1395 m de altitud, separa el sector oriental del sector central de la Sierra de Gredos, este constituye un paso natural de la Cañada Real Leonesa Occidental.
- Puerto de Serranillos, con 1575 m de altitud, es otro de los pasos naturales que nos encontramos en la Comarca.
- Torozo o Peñón del Torozo, con 2022 m de altitud es la cima de mayor altitud presente en la Comarca, se ubica en el término municipal de Villarejo del Valle.
- Río Tiétar, es la masa de agua más importante y que marca el límite provincial y autonómico.
- Río Ramacastañas o del Prado Latorre, corta de norte a sur la Comarca y es uno de los ríos más importantes de la Comarca siendo afluente del río Tiétar.
- Grutas del Águila, muy próximas a la Comarca es una de las formaciones más singulares, siendo una formación kárstica en una zona de naturaleza granítica.
- Playas Blancas, zona de baño natural en el río Ramacastañas.

2.1.10. Riesgos y amenazas.

En la actualidad la Comarca de Mombeltrán está sometida o bajo la mirada de varios riesgos y amenazas que hacen que peligren sus ecosistemas como el bienestar de sus habitantes.

2.1.10.1. Incendios forestales.

Los incendios forestales a día de hoy suponen uno de los mayores problemas a los que se enfrenta el Valle del Tiétar y que influyen en otros riesgos y amenazas como son las plagas y la erosión hídrica.

Para la prevención y extinción de los incendios es importante conocer una serie de factores que determinan su riesgo y que cuyo conocimiento a la hora de la planificación es imprescindible, estos factores se dividen en dos grupos:

- Factores intrínsecos: determinan el comportamiento del incendio una vez iniciado.
- Factores extrínsecos: vienen dados por la probabilidad de que un siniestro se produzca como de los daños que este pueda provocar.

Con estos factores definidos e identificados se pueden plantear y llevar a cabo medidas preventivas que hagan disminuir las probabilidades que un suceso de estos se produzca y en caso de producirse su daño en el ecosistema sea el mínimo, así como el riesgo al que está sometido una zona.



Figura 8. Incendio forestal en el término municipal de Lanzahíta, en el paraje “Las Cancheras” del Monte de UP N° 12, La Abantera. (Fuente: Elaboración propia).

En la Comarca de Mombeltrán son muchos los factores influyentes en los incendios forestales, pero hay que destacar la continuidad de las masas, el combustible, la topografía y geomorfología del terreno, la climatología y la actividad económica como el marcado abandono rural y los cambios en los usos del suelo. Estos factores suponen una situación ideal para la propagación de los incendios con una gran cantidad de combustible, unas condiciones climáticas en las que la vegetación tiene unos crecimientos grandes y una disponibilidad al arder en los meses más cálidos y una pendiente y orientación que incrementan estas situaciones y suponen en el peor de los escenarios la pérdida completa de la vegetación en los sucesos más dañinos.

2.1.10.2. Erosión hídrica.

La erosión hídrica supone un importante riesgos y amenazas en la Comarca, este es un proceso de disgregación y transporte de las partículas del suelo por acción del agua, en superficie o a escasa profundidad, puede considerarse uno de los principales indicadores de la degradación de los ecosistemas, con implicaciones ambientales, económicas y sociales.

En el inventario nacional de erosión de suelos de la provincia de Ávila del año 2011, apoyándose en la aplicación del modelo RUSLE, con el que se determina las pérdidas de suelo medias anuales por unidad de superficie, estimaron de forma cuantitativa la erosión laminar y en regueros. Determinaron para la Comarca de Mombeltrán un índice de erosión pluvial y escorrentía, factor R, mayor de $400 \cdot 10^2 \cdot \text{J} \cdot \text{cm} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h}^{-1}$, la pendiente en gran parte de la superficie supera el 20% y en ciertos lugares supera el 50%, con un factor LS comprendido entre 20 y 40,

la geología de la zona y vegetación nos da un valor de erosión potencial de más de 200 t·ha⁻¹·año⁻¹, aunque la capacidad de recuperación de la vegetación sea media, los incendios suponen un riesgo añadido al hacer desaparecer la vegetación incrementando estos valores de pérdidas de suelo.

Debido a estas situaciones, actuar de manera rápida tras un incendio es vital para mantener el suelo y evitar la esqueletización de este por la acción de las lluvias, de ahí que en recientes incendios se haya utilizado el helimulching para proporcionar una cubierta que proteja el suelo, o la realización de diques y albarradas para retener los sedimentos, son herramientas que se vienen utilizando desde hace décadas en los grandes incendios forestales.

2.1.10.3. Plagas y enfermedades.

En el Valle del Tiétar actualmente en las masas forestales las plagas y enfermedades no suponen un riesgo para la desaparición de estas en una línea de tiempo cercana, ya que los niveles poblacionales o ataques no son significativos, pero no debemos olvidar este riesgo al que se exponen. Las masas al ser en gran medida monoespecíficas, aunque con gran diversidad genética al ser masas naturales y autóctonas.

Respecto a las enfermedades la convivencia con cultivos cercanos supone un riesgo extra al que se exponen, ya que al renovar plantaciones y cultivos con material de repoblación proveniente de otras zonas este puede contener hongos, bacterias que puedan actuar como agentes dañinos en las masas, así como insectos como la avispa del castaño *Dryocosmus kuriphilus*, u hongos como *Cryphonectria parasitica*, en plantaciones de castaño que pueden dispersarse en las masas naturales, que recientemente se han podido contener.

El nematodo del pino, *Bursaphelenchus xylophilus*, actualmente no se encuentra presente en las masas de la provincia abulense, pero si en provincias colindantes, Extremadura o Salamanca, estos viajan como polizones en insectos vectores como *Monochamus galloprovincialis* los cuales se ven atraídos por compuestos volátiles que captan por sus quimiorreceptores cuando una masa es calcinada y se dirigen para colonizarla y dar lugar a otra generación de Cerambícidos, por lo que si estos son portadores del nematodo la masa se verá comprometida en gran medida. Otros insectos que también son atraídos por los compuestos que se producen en los incendios son escolítidos como *Ips sexdentatus* u *Tomicus piniperda* que atacan únicamente a árboles en mal estado pero que en ciertas ocasiones un gran aumento poblacional puede suponer ataques a la masa aun estando con gran vigor siendo altamente dañinas. No debemos olvidar las enfermedades de decaimiento del *Pinus pinaster* que con la sequía va ganando popularidad.

En el año 2010, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León declaró la zona del Barranco de las Cinco Villas afectada por una plaga de *Ips sexdentatus* en los pinos debido a que, en años anteriores, se habían acaecido varios incendios de gran magnitud, como el incendio del Barranco de San Pedro en 2009, haciendo muy susceptible la masa, más de 4000 hectáreas calcinadas y exponiendo a las masas próximas en buen estado, lo que supondría pérdidas ecológicas y económicas de gran magnitud.

Armillaria mellea es un hongo que se comporta como patógeno que en la Comarca de Mombeltrán ha aparecido tras la realización de quemas prescritas bajo arbolado en años anteriores, debido a la intensidad de estas quemas y la situación de estrés en las que se encontrara el arbolado en dicha época, lo que supuso el apeo de los árboles afectados para evitar la propagación de este hongo por el monte, esto nos condicionara en la toma de decisiones y en la planificación de nuevas quemas.

2.1.11. Valoración y síntesis del medio físico.

A continuación, se recogen los aspectos del medio físico más importantes que condicionan y definen la zona de estudio:

- El Valle del Tiétar se ubica en el extremo sur de la provincia de Ávila, siendo la Comarca de Mombeltrán la ubicada en el centro de este.
- La superficie de la Comarca principalmente es forestal junto a tierras agrícolas, con un bajo porcentaje destinado a pastos a excepción del tercio sur, compuesto por dehesas.
- La orografía de la zona es abrupta con pendientes superiores al 50% en los dos tercios del norte de esta con un desnivel muy marcado entre los 2020 m del Pico del Torozo y menos de 370 m de altitud del cauce del río Tiétar.
- Su curso de agua más importante es el río Tiétar, junto a su afluente el río Ramacastañas.
- Los hábitats presentes van desde el bosque mediterráneo a los pastizales de montaña, pasando por sotos, matorrales y humedales.
- La vegetación potencial son pinares, robledales, encinares y alcornocales y las masas mixtas.
- Desde las cumbres hasta las zonas adeshadas y de la vega del río Tiétar hay presente varias especies amenazadas de fauna silvestre.
- Cuenta con superficie del Parque Natural de la Sierra de Gredos, un espacio protegido con varios endemismos.
- La climatología con una marcada pluviosidad y una temperatura moderada dotan a la zona de unas características no presentes en otras zonas de la comunidad autónoma.

2.2. El medio socioeconómico.

2.2.1. Usos del suelo.

A continuación, se resumen hechos socio económicos que en el Valle del Tiétar como en otras comarcas montañosas se han producido en las últimas décadas:

- La economía de subsistencia que se mantuvo hasta los años 50 y 60, en la que los habitantes aprovechaban pastos, la madera, la resina y los cultivos en bancales, debido al aumento poblacional y la necesidad de utilizar terrenos con alta pendiente.
- El despoblamiento rural, la cercanía a Madrid, la llamada a la industria en el País Vasco como a Francia, supuso un descenso demográfico muy alto.
- El fin de la resinación, debido al aumento de los costes de recogida y su disminución del volumen de producción.
- El impacto de los incendios que en las décadas de los años 70 y 80 supuso un descenso de las existencias de casi 2 millones de m³ en la provincia de Ávila, y con el municipio de Pedro Bernardo uno de los más perjudicados.
- El freno de la emigración y el retorno vacacional, buscando la tranquilidad y con un alto nivel adquisitivo permite la recuperación de residencias y antiguas infraestructuras, contribuyendo a revitalizar la economía comarcal.

Estos hechos suponen un menor aprovechamiento de los recursos forestales, pasando de una comarca que trabajaba en el monte y dependía de sus recursos, viendo los incendios como un ataque a su economía, a una población envejecida y con un monte desaprovechado.

Respecto a la agricultura y ganadería influida también por los factores anteriores, sobre todo por la despoblación ha supuesto la recuperación de los bosques como la aparición de

especies heliófilas, produciendo un paisaje lignificado y de alta combustibilidad y con una menor capacidad de respuesta ya que la población agraria mantenía tierras en bancales o terrazas con cultivos en producción y zonas de pastoreo, bajando la carga de combustible.



Figura 9. Resquicios de la actividad resinera en el MUP N° 22 de San Esteban del Valle. (Fuente: Elaboración propia).

Debido a esto la economía ha fluctuado de una economía variada y potencialmente del sector primario a una en la que más de la mitad es de componente terciario.

Tabla 3: Distribución de los usos del suelo de la Comarca de Mombeltrán en superficie y porcentaje. (Fuente: Elaboración propia).

	Superficie (ha)	%	%
Forestal arbolado	11333,5	40,1	74,8
Forestal matorral	4489,8	15,9	
Forestal pastos	5332,5	18,8	
Dehesa	2409,4	8,5	24,2
Agrícola y cultivos	4429,2	15,7	
Otros (Poblaciones y masas de agua)	301,2	1,1	1,1
Total	28295,5	100,0	100,0

2.2.2. Demografía.

La Comarca de Mombeltrán cuenta con una superficie de 28 296 hectáreas, con población repartida en 7 términos municipales y 8 núcleos de población, en la que se reparte una población de 4 956 habitantes, en el año 2016.

Tabla 4: Distribución de la población de la Comarca de Mombeltrán en edades y sexo, datos Instituto Nacional de Estadística (INE). (Fuente: Elaboración propia).

	Mujeres	Hombres
0-4	56	57
5-9	58	64
10-14	69	79
15-19	74	98
20-24	93	125
25-29	96	127
30-34	88	128
35-39	111	127
40-44	143	166
45-49	156	176
50-54	187	221
55-59	172	211
60-64	144	196
65-69	143	194
70-74	158	165
75-79	157	132
80-84	183	167
85-89	149	107
90-94	93	48
95-99	21	12
100 y más	4	1

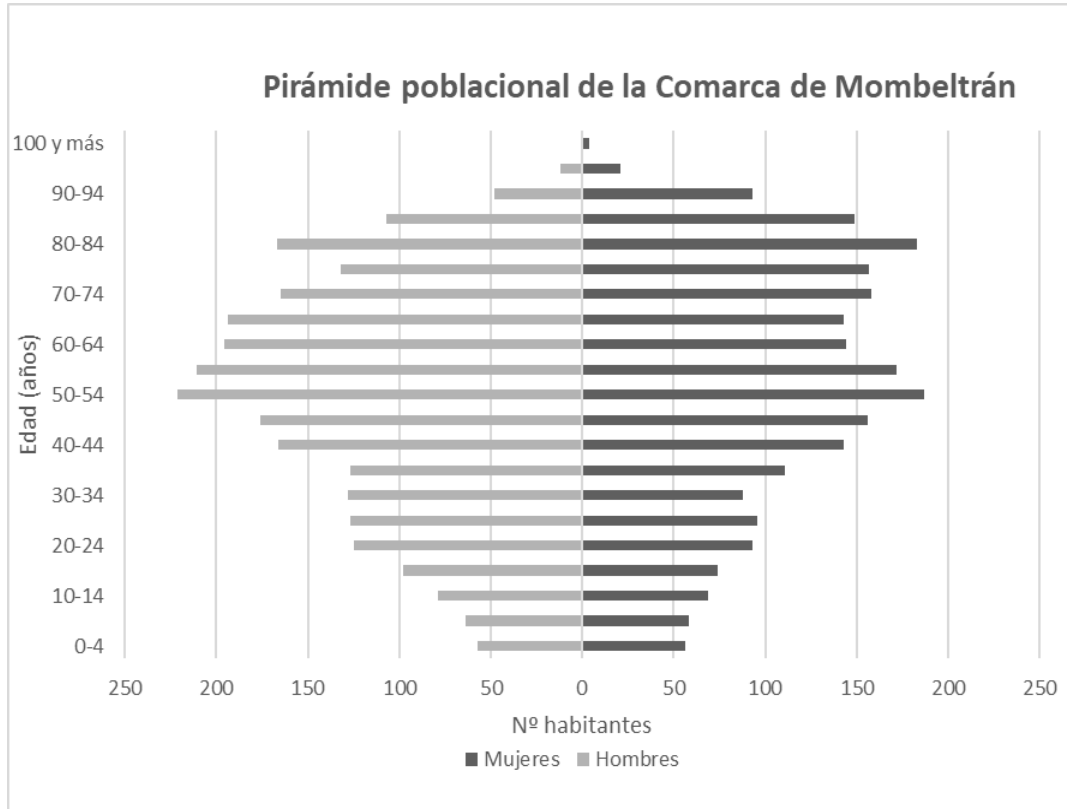


Figura 10. Pirámide poblacional de la Comarca de Mombeltrán. (Fuente: Elaboración propia).

Como podemos observar la pirámide poblacional está fuertemente invertida, lo que supone un riesgo en el mantenimiento de la economía comarcal, problema que se produce por un despoblamiento incrementado a mitad del pasado siglo y una falta de natalidad en los últimos 50 años, que hace que la densidad poblacional se reduce hasta en más de un 60%.

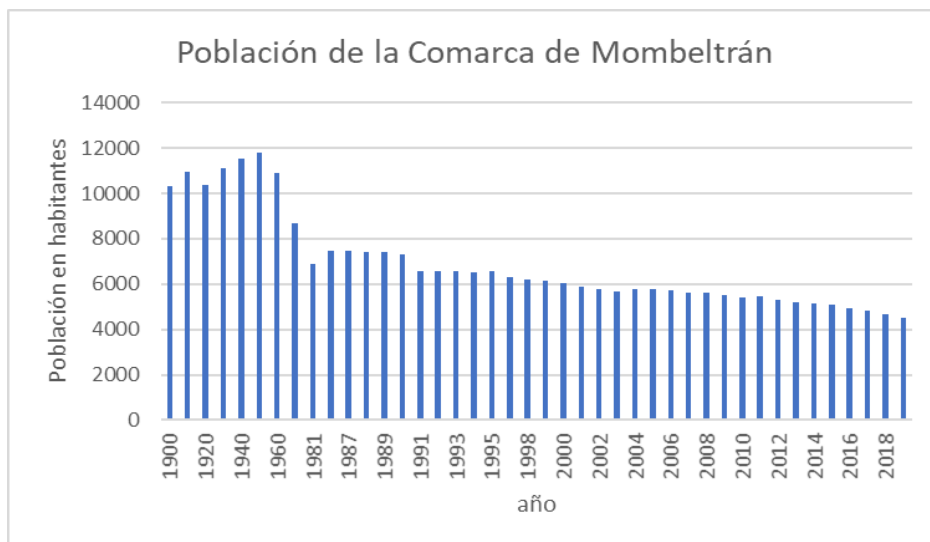


Figura 11. Tendencia poblacional de la Comarca de Mombeltrán, desde el año 1900, datos INE. (Fuente: Elaboración propia).

Hay que destacar que el descenso poblacional en la Comarca hace que la población en un siglo haya perdido casi la mitad de población, con una población en el año 2019 de 4 528 habitantes.

2.2.3. Estructura socioeconómica

Al igual que en Castilla y León la Comarca de Mombeltrán tiene una tendencia a la pérdida de población potencialmente activa, debido en gran medida al inicio de estudios universitarios que doten a los estudiantes al concluirlos un puesto de trabajo cualificado.

La tasa de actividad de la provincia de Ávila se encuentra entorno a las 73600 personas, repartidas en el sector Servicios el mayor porcentaje, con 47800 personas, Industria con 8700, Agricultura con 6500 y, por último, la Construcción con 6200 personas.

En la Comarca de Mombeltrán, más del 50 % de empresas según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE), pertenecen al comercio, transporte y hostelería, es decir, tiene una economía basada en el sector terciario.

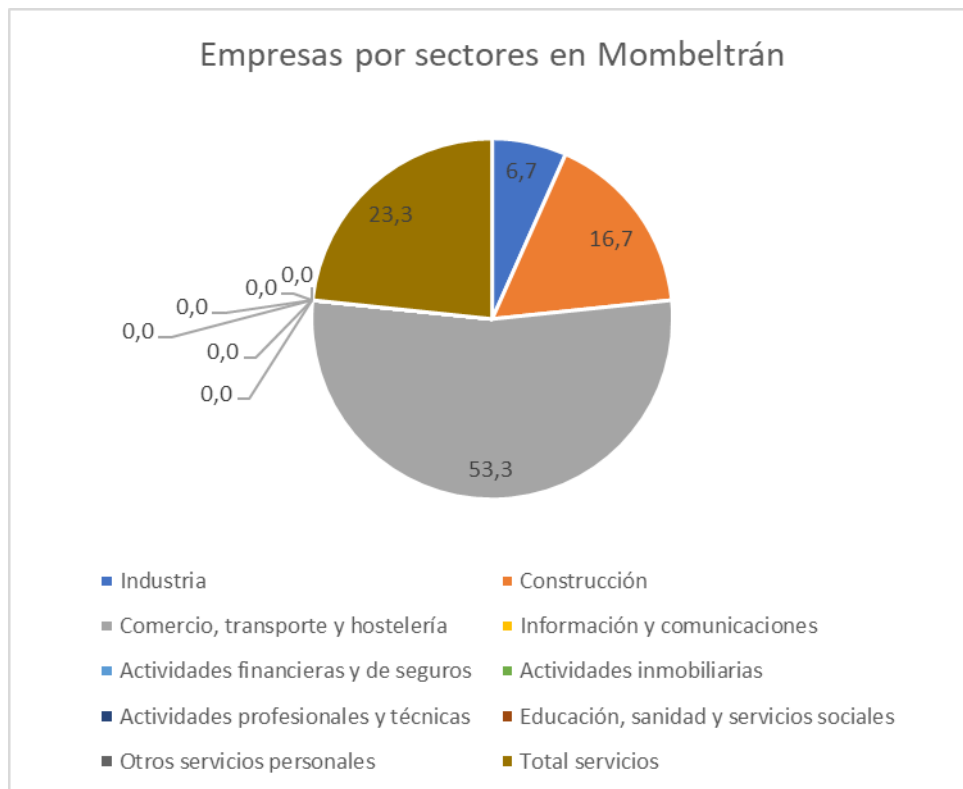


Figura 12. Empresas según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas del municipio de Mombeltrán, datos INE. (Fuente: Elaboración propia).

La tasa de paro y de actividad en la comarca en el mes de enero de 2020 se refleja en las siguientes tablas.

Tabla 5: Tabla de Paro registrado según sexo, edad y sector de actividad económica, datos Instituto Nacional de Estadística (INE). (Fuente: Elaboración propia).

PARO												
MUNICIPIOS	TOTAL	SEXO Y EDAD						SECTORES				
		HOMBRES			MUJERES			AGRI-CULTURA	INDUS-TRIA	CONS-TRUCCIÓN	SERVICIOS	SIN EMPLEO ANTERIOR
		<25	25 - 44	>=45	<25	25 - 44	>=45					
CUEVAS DEL VALLE	36	0	4	15	0	6	11	2	2	5	24	3
LANZAHÍTA	92	7	10	27	2	18	28	8	2	14	62	6
MOMBELTRÁN	88	4	10	26	2	18	28	3	6	3	76	0
PEDRO BERNARDO	65	1	8	34	2	5	15	3	10	10	39	3
SAN ESTEBAN DEL VALLE	67	0	14	23	0	13	17	5	6	4	48	4
SANTA CRUZ DEL VALLE	42	1	4	22	1	4	10	5	3	3	27	4
VILLAREJO DEL VALLE	26	0	3	12	0	3	8	3	2	10	10	1
COMARCA	416	13	53	159	7	67	117	29	31	49	286	21

Tabla 6: Tabla de contratos de trabajo registrado según sexo y sector de actividad económica, datos Instituto Nacional de Estadística (INE). (Fuente: Elaboración propia).

CONTRATOS											
MUNICIPIOS	TOTAL	TIPO DE CONTRATO						SECTORES			
		HOMBRES			MUJERES			AGRI-CULTURA	INDUS-TRIA	CONS-TRUCCIÓN	SERVICIOS
		INIC. INDEF.	INIC. TEMPORAL	CONVERT. INDEF.	INIC. INDEF.	INIC. TEMPORAL	CONVERT. INDEF.				
CUEVAS DEL VALLE	3	0	2	0	0	1	0	0	0	0	3
LANZAHÍTA	11	0	5	1	0	4	1	0	1	2	8
MOMBELTRÁN	22	1	13	0	0	8	0	8	3	0	11
PEDRO BERNARDO	6	1	0	1	0	4	0	0	0	0	6
SAN ESTEBAN D. V.	3	0	2	0	0	1	0	0	1	0	2
SANTA CRUZ D. V.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VILLAREJO D. V.	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
COMARCA	46	2	23	2	0	18	1	8	5	3	30

2.2.4. Régimen de la propiedad forestal.

Según la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, modificada por la Ley 10/2006, de 28 de abril, y por la Ley 21/2015, de 20 de julio, la titularidad de los montes pueden ser público o privado. Según lo dispuesto los montes (artº. 11.1):

- Son montes públicos los pertenecientes al Estado, a las comunidades autónomas, a las entidades locales y a otras entidades de derecho público "(artº, 11.2). La superficie aproximada de estos montes esta próxima a 10.000.000 hectáreas.

- Son montes privados los pertenecientes a personas físicas o jurídicas de derecho privado, ya sea individualmente o en régimen de copropiedad” (artº.11.3). La superficie aproximada de los montes privados es de 18.000.000 hectáreas, de las que 2.000.000 son de propiedad comunitaria, ya de tipo germánico (Montes vecinales en mano común) ya de tipo romano (Comunidades y sociedades de montes de vecinos).

2.2.4.1. Montes de Utilidad Pública (MUP).

La superficie forestal perteneciente a los doce Montes de Utilidad Pública dentro de la Comarca de Mombeltrán se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 7: Cabida de los Montes de Utilidad Pública presentes en la Comarca de Mombeltrán, por términos municipales. (Fuente: Elaboración propia).

Municipio	Cabida (ha)	MUP	Nombre MUP	Cabida total MUP (ha)	%
Cuevas del Valle	1921,4	MUP N° 7	Lado de Villarejo	1407,9	73,3
		MUP N° 8	La Morañega	120,1	6,3
	Total			1528,0	79,5
Lanzahíta	3374,7	MUP N° 12	La Abantera	428,2	12,7
		Total			428,2
Mombeltrán	5002,7	MUP N° 16	Pinar	1490,3	29,8
		MUP N° 17	Pinarón	204,6	4,1
	Total			1694,8	33,9
Pedro Bernardo	6916,1	MUP N° 19	Pinar y Sierra	3695,1	53,4
		Total			3695,1
San Esteban del Valle	3943,3	MUP N° 21	Pinar	1146,0	29,1
		MUP N° 121	Comunes y Sierra	2034,7	51,6
	Total			3180,7	80,7
Santa Cruz del Valle	2968,8	MUP N° 22	Pinar	1958,1	66,0
		Total			1958,1
Villarejo del Valle	4168,6	MUP N° 23	Dehesa	45,5	1,1
		MUP N° 122	Puerto del Pico	1790,3	42,9
		MUP N° 135	El Colmenar	1898,7	45,5
	Total			3734,5	89,6
COMARCA	28295,6	12	-	16219,3	57,3

Estos Montes de Utilidad Pública representan casi el 60% de la superficie de la Comarca, y en la mayoría de los municipios más de la mitad de la superficie que ocupa el termino y en algún caso hasta valores cercanos al 90%.

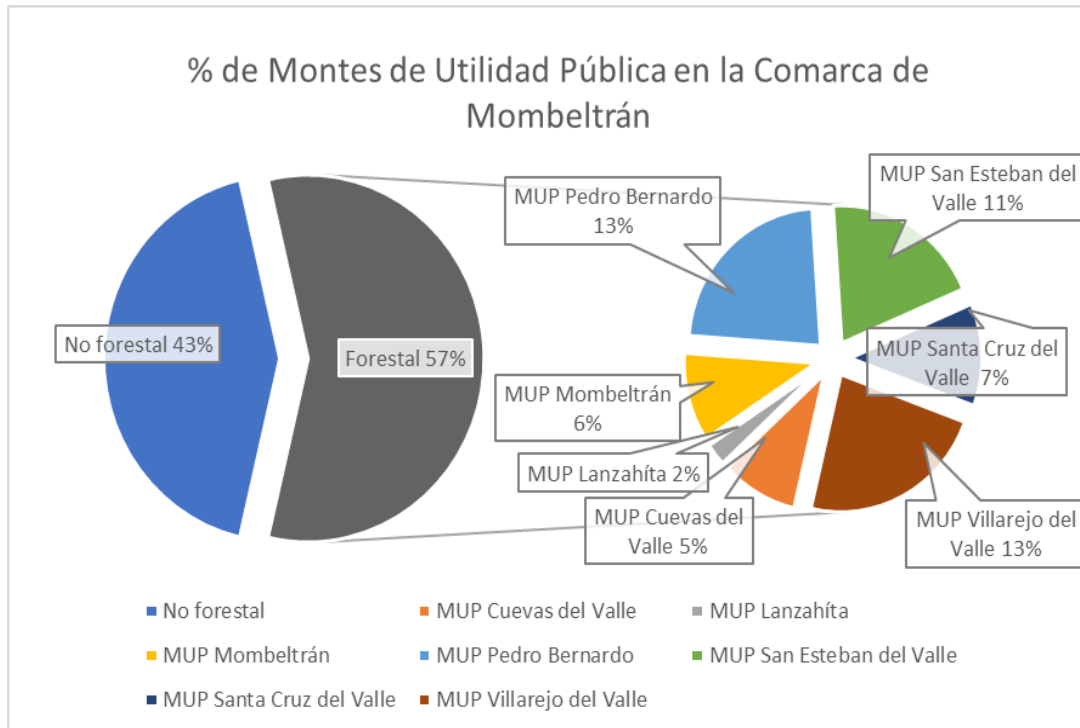


Figura 13. Superficie forestal en porcentajes de ocupación de los Montes de Utilidad Pública en la Comarca de Mombeltrán. (Fuente: Elaboración propia).

Con una superficie tan extensa ocupada por MUP, estos representan ingresos en los términos municipales muy importantes y hacen que parte de la población trabaje en el sector forestal, por lo que la defensa de ellos es inevitable para evitar la pérdida y abandono de los pueblos, debido a la caída de la economía por los ingresos que estos montes producen.

2.2.4.2. Montes de propiedad privada.

La titularidad de los montes privados y su superficie debido a la ley de protección de datos es de difícil obtención, y estos datos han sido obtenidos de la SEC, Sede Electrónica del Catastro. Su cálculo es obtenido por la diferencia entre la superficie ocupada por los MUP y la superficie forestal comarcal y municipal. A continuación, se muestra un gráfico en el que se presentan los datos de la superficie forestal de propiedad privada.

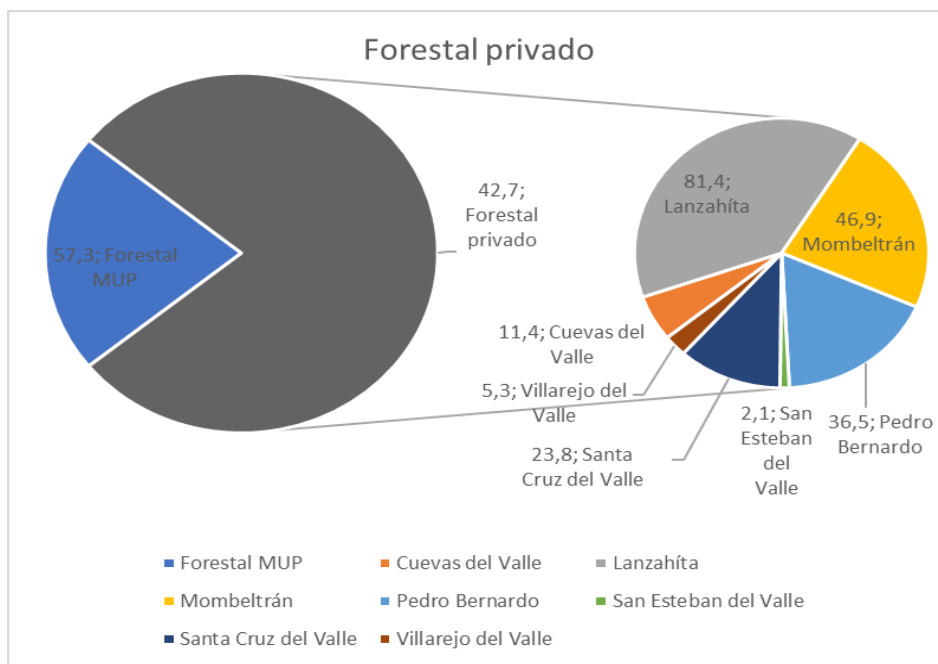


Figura 14. Superficie forestal de propiedad privada en porcentajes de ocupación en la Comarca de Mombeltrán. (Fuente: Elaboración propia).

Tabla 8: Cabida de la superficie forestal en montes de propiedad privada presentes en la Comarca de Mombeltrán, por términos municipales. (Fuente: Elaboración propia).

Termino municipal	Superficie forestal (ha)	Superficie forestal privada (ha)	%
Cuevas del Valle	1725,5	197,5	11,45
Lanzahíta	2296,6	1868,43	81,36
Mombeltrán	3194,4	1499,6	46,94
Pedro Bernardo	5819,1	2123,98	36,50
San Esteban del Valle	3249,2	68,55	2,11
Santa Cruz del Valle	2568,4	610,34	23,76
Villarejo del Valle	3942,5	208,05	5,28
Comarca	22795,7	6368,4	27,94

2.2.5. Valoración y síntesis del medio socioeconómico.

A continuación, se recogen los aspectos del medio socioeconómico más importantes que condicionan y definen la zona de estudio:

- La economía de la Comarca de Mombeltrán paso de ser una economía de subsistencia a una economía del sector terciario, pasando de vivir de los recursos naturales del monte a los recursos basados en actividades que este genera.
- Los usos del suelo son mayoritariamente forestales, suponiendo esto un 75 % de la ocupación del territorio y de un 25 % de uso del suelo de carácter agrícola.

- La pirámide poblacional invertida nos da un fiel reflejo del problema de abandono rural, falta de natalidad, etc. al que está sometido la comarca cuestionando con ello el mantenimiento de la economía local como el aprovechamiento de los recursos forestales por falta de mano de obra en un futuro.
- Las masas forestales de carácter público suponen para la comarca un 57,3 % y las privadas un 28,0 %, por lo que la prevención de incendios no solo debe basarse en la defensa de las masas publicas sino también de las superficies privadas que en gran parte suponen dehesas de gran valor medioambiental y económico.
- En conjunto los puntos anteriores nos encaminan a un problema de gran importancia, en el que la falta de población lleva a un mayor abandono de las actividades agroforestales y silvopastorales que ponen en peligro el mosaico paisajístico de la comarca y que se traduce en una menor variabilidad de los combustibles forestales y una mayor carga de estos, por lo que los incendios se volverán más virulentos y dañinos.

2.3. Infraestructuras.

2.3.1. Núcleos de población.

En la Comarca de Mombeltrán los habitantes se reparten por toda ella en siete términos municipales y ocho núcleos de población o asentamientos.

Tabla 9: Densidad poblacional en la Comarca de Mombeltrán, por términos municipales, en habitantes por kilómetro cuadrado, datos INE. (Fuente: Elaboración propia).

Término Municipal	Anejos	Población (hab.)	Superficie (km ²)	Densidad (hab.km ⁻²)
Cuevas del Valle		484	19,2	25,2
Lanzahíta		828	33,8	24,5
Mombeltrán	La Higuera	991	50,0	19,8
Pedro Bernardo		817	69,2	11,8
San Esteban del Valle		720	39,4	18,3
Santa Cruz del Valle		341	29,7	11,5
Villarejo del Valle		347	41,7	8,3
Total Comarca		4528	283,0	16,0

Los datos de la densidad de habitantes por unidad de superficie, cuenta con una media en la comarca de 16,0 hab.km⁻², pero que en municipios como Villarejo del Valle baja hasta la mitad ubicándose en el 8,3 hab.km⁻² y con un máximo de densidad en el término de Cuevas del Valle con poco más del 25 hab.km⁻². Respecto a la década de los años 20, en la que la comarca contaba con 10731 habitantes la densidad poblacional era del 36,7 hab.km⁻², datos muy distintos a los actuales.

2.3.2. Infraestructuras y vías de comunicación.

La comarca de Mombeltrán cuenta con una amplia red de carreteras convencionales, caminos y sendas.

Sus principales vías de comunicación son la N-502 y la CL-501, además de otras vías de menor entidad, pero con gran cantidad de tránsito debido a ser el enlace entre los núcleos urbanos estas son AV-913, AV-922, AV-923, AV-P-706, AV-P-707 y AV-P-711, en total todas estas vías suponen un gran apoyo en la extinción y abarcan 143,3 km en la comarca.

- N-502: carretera nacional que une Ávila con Espiel municipio de Córdoba pasando por Talavera. Corta la comarca de Norte a Sur.
- CL-501: esta carretera comarcal es la arteria vertebradora del Valle del Tiétar, atraviesa la comarca de Este a Oeste.
- AV-922: une los términos de Pedro Bernardo y San Esteban del Valle de ella sale la AV-913.
- AV-913: desviación de la AV-922 hacia Serranillos.
- AV-923: ramal de la N-502 hacia la Comarca de Arenas de San Pedro pasando por la población de La Parra.
- AV-P-706 y AV-P-707: unen Santa Cruz del Valle y San Esteban del Valle.
- AV-P-711: Carril de La Centenera une el Término de El Arenal con la N-502.

Respecto a otras infraestructuras como vías de tren no están presentes en la Comarca, y estaciones de servicio, cuenta con dos, una ubicada en el término municipal de Mombeltrán dentro del casco urbano en la N-502 y la otra en el término de Pedro Bernardo en la CL-501.

2.4. Marco legal.

El análisis de la legislación en el ámbito forestal es fundamental, esto se debe a que a la hora de planificar y llevar a cabo una serie de obras estas se verán condicionadas por el marco legislativo. También, las disposiciones vigentes pueden ofrecer una serie de subvenciones y apoyos económicos que generan una serie de ayudas y oportunidades que pueden ser de gran utilidad.

A continuación, se presenta la normativa y disposiciones vigentes, desde el ámbito de la unión europea hasta el autonómico.

- Unión Europea:
 - Reglamento (CE) n.º 1727/1999, de la Comisión, de 28 de julio de 1999, por el que se establecen determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento (CEE) n.º 2158/92, del Consejo, relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios (DOCE núm. L 203, de 3 de agosto de 1999).
 - Reglamento (CE) n.º 1485/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de junio de 2001 por el que se modifica el Reglamento (CEE) n.º 2158/92 del Consejo relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios (DOCE núm. L 196, de 20 de julio de 2001).
 - Reglamento (CE) n.º 2121/2004 de la Comisión de 13 de diciembre de 2004 que modifica el Reglamento (CE) n.º 1727/1999 por el que se establecen determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento (CEE) n.º 2158/92 del Consejo, relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios, y el Reglamento (CE) n.º 2278/1999, por el que se establecen determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento (CEE) n.º 3528/86 del Consejo relativo a la protección de los bosques en la Comunidad contra la contaminación atmosférica.

- Nacional:

- Real Decreto 893/2013, de 15 de noviembre, por el que se aprueba la Directriz básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales. (BOE-A-2013-12823)
- Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, por el que se aprueba la Norma Básica de Protección Civil.
- Real Decreto 1997/1995 de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Real Decreto 1097/2011, de 22 de julio, por el que se aprueba el Protocolo de Intervención de la Unidad Militar de Emergencias. (BOE-A-2011-12869)
- Real Decreto 875/1988, de 29 de julio, por el que se regula la compensación de gastos derivados de la extinción de incendios forestales.
- Real Decreto-Ley 11/2005, de 22 de julio, por el que se aprueban medidas urgentes en materia de incendios forestales. (BOE-A-2005-12699)
- 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.
- Ley 2/1985, de 21 de enero, sobre Protección Civil.
- Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases de Régimen Local.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 43/2003 de 21 de noviembre, de Montes. (BOE-A-2003-21339)
- Ley 10/2006, de 28 de abril. (BOE-A-2003-21339)
- Resolución de 31 de octubre de 2014, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 24 de octubre de 2014, por el que se aprueba el Plan Estatal de Protección Civil para Emergencias por Incendios Forestales. (BOE-A-2014-11493)
- Acuerdo del Consejo de Ministros de 7 de octubre de 2005 por el que se crea la Unidad Militar de Emergencias

- Autonómico

- Ley 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León. (BOCyL nº71, 16-04-2009)
- Ley 8/91, de 10 de mayo, de Espacios Naturales de la Comunidad de Castilla y León. (BOE-A-1991-17069)
- Ley 4/2007, de 28 de marzo, de Protección Ciudadana de Castilla y León. (BOE-A-2007-9097)
- Decreto 4/2019, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Plan Territorial de Protección Civil de Castilla y León (PLANCAL).
- Decreto 57/2015, de 10 de septiembre, por el que se declaran las zonas especiales de conservación y las zonas de especial protección para las aves, y se regula la planificación básica de gestión y conservación de la Red Natura 2000 en la Comunidad de Castilla y León. (BOCyL-D-14092015-1).
- Orden FYM/510/2013, de 25 de junio, por la que se regula el uso del fuego y se establecen medidas preventivas para la lucha contra los incendios forestales en Castilla y León. (BOCyL 27-06-2013).
- Orden FYM/335/2012, de 3 de mayo, por la que se determina el riesgo potencial, el número de guardias y el régimen de exenciones para el personal que ha de participar en el Operativo de Lucha contra Incendios Forestales de Castilla y León. (BOCyL 18-05-2012).
- Orden FYM/478/2012, de 22 de junio, por la que se fija la época de peligro alto de incendios forestales en la Comunidad de Castilla y León, se establecen normas

- sobre el uso del fuego y se fijan medidas preventivas para la lucha contra los incendios forestales. (BOCyL 27-06-2012).
- Orden MAM/851/2010, de 7 de junio, por la que se declaran zonas de alto riesgo de incendio en la Comunidad de Castilla y León. (BOCyL 21-06-2010).

3. Análisis estadístico de los incendios forestales de la Comarca de Mombeltrán.

El análisis estadístico de los incendios forestales se ha realizado con la base de datos de la Junta de Castilla y León. Esta base se llama SINFO y en ella colaboran en la elaboración diferentes universidades como la de Valladolid, la Universidad de León y la Universidad Católica de Ávila, que mediante becas los alumnos prestan su ayuda y se forman en el análisis de los incendios y en el conocimiento del operativo autonómico y provincial.

3.1. Introducción.

Los incendios junto con el cambio climático presentan la mayor amenaza para el medio ambiente, ambos en conjunto cada vez producen mayores impactos en él, con siniestros cada vez más virulentos entrando en fases de fuera de capacidad de extinción.

A nivel europeo, España se encuentra a la cabeza del ranking, siendo el país con mayor número de incendios al que le siguen países como Portugal y otros circunmediterráneos como Grecia e Italia.

A nivel nacional, la distribución de los incendios forestales se concentra en la zona noroeste de la península, siendo la zona con mayor número de siniestros. En el tiempo los meses de mayor siniestralidad se concentran en dos épocas, en invierno y en verano, la segunda muestra unas condiciones meteorológicas más favorables en la propagación de los incendios como las altas temperaturas, pero en invierno la disponibilidad del combustible en zonas de gran altitud también es alta debido a los vientos y temperaturas bajo cero que propician que la humedad relativa baje, a valores muy pequeños y la disponibilidad de la vegetación a arder es alta.

En Castilla y León, las provincias más afectadas son las del noroeste León y Zamora, seguidas de Salamanca y Ávila, esta última objeto de estudio en el periodo de 2007 a 2016 cuenta con 14 337,63 hectáreas quemadas.

En Ávila entre los años 2011 y 2017 cuenta con 887 conatos y 319 incendios, afectando a superficies de más de 1 ha. Como se puede ver en la siguiente figura la tendencia lineal de conatos y de incendios es decreciente, con un promedio de siniestros en torno a 170.

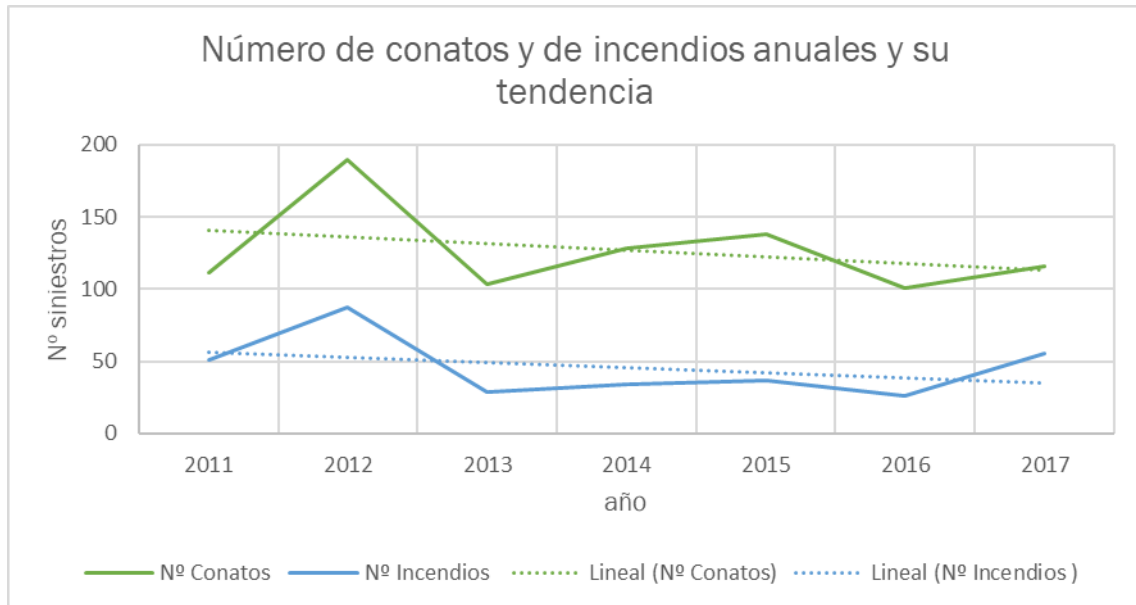


Figura 15. Representación gráfica de los conatos e incendios y su tendencia en el periodo comprendido entre 2011 y 2017 en la provincia de Ávila. (Fuente: Elaboración propia).

3.2. Principales características de los incendios en la Comarca de Mombeltrán.

La peculiaridad de los incendios de la Comarca de Mombeltrán se representa a continuación apoyada en gráficos, en los que se analizan franjas horarias de inicio de los incendios, la causalidad de estos, así como su distribución por causas y superficies en los distintos términos municipales que componen la comarca.

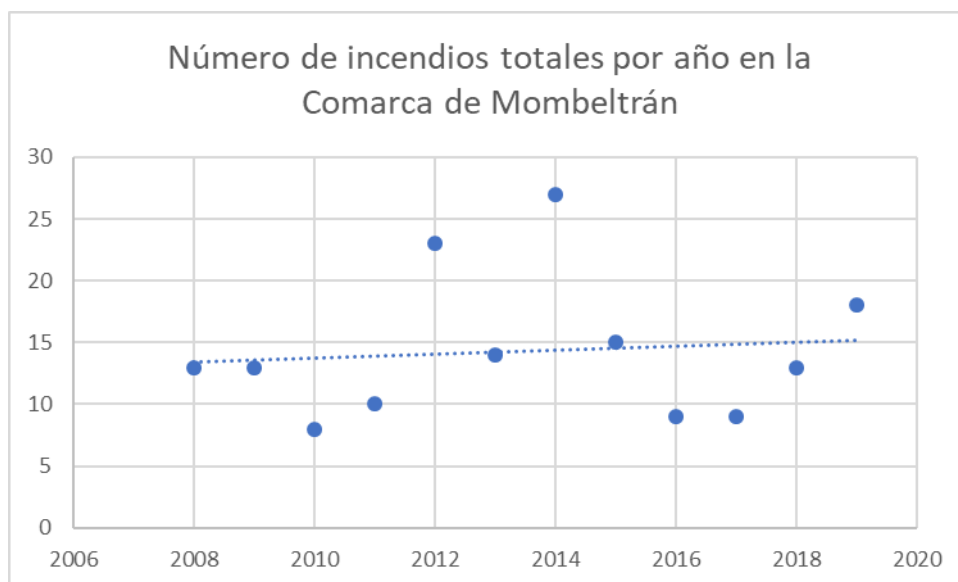


Figura 16. Representación gráfica de los incendios y su tendencia en el periodo comprendido entre 2008 y 2019 en la Comarca de Mombeltrán. (Fuente: Elaboración propia).

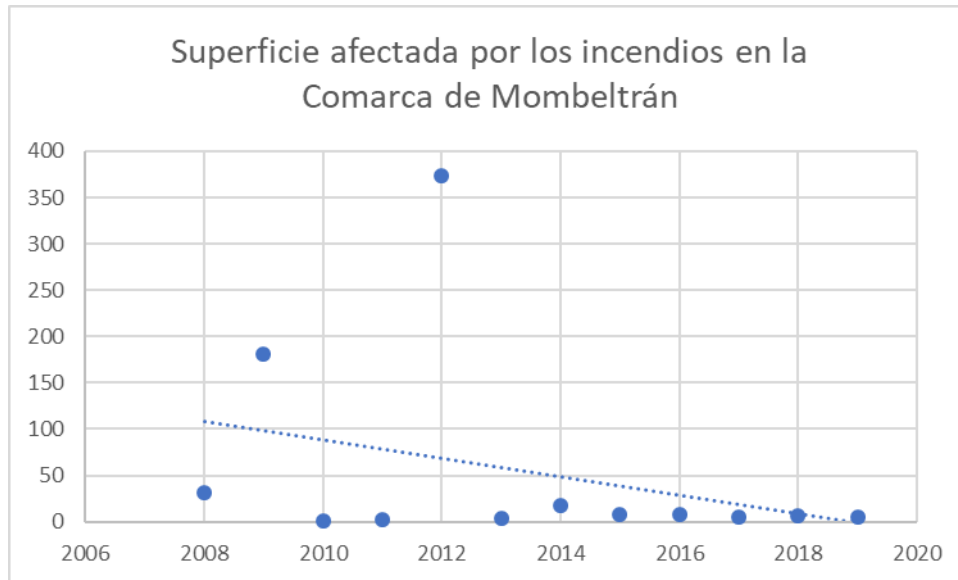


Figura 17. Representación gráfica de la superficie afectada por los incendios y su tendencia en el periodo comprendido entre 2008 y 2019 en la Comarca de Mombeltrán. (Fuente: Elaboración propia).

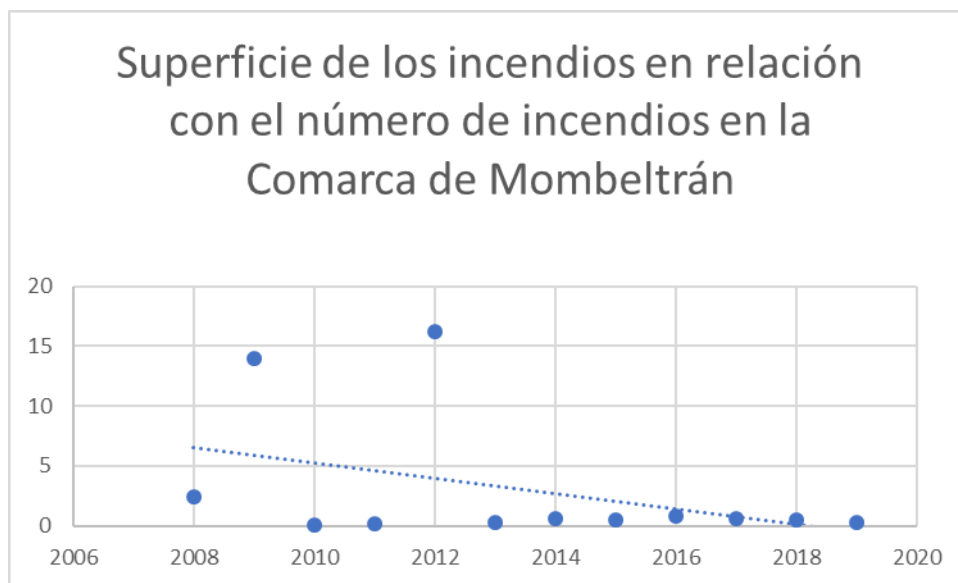


Figura 18. Representación gráfica de la superficie afectada por los incendios en función del número de los incendios y su tendencia en el periodo comprendido entre 2008 y 2019 en la Comarca de Mombeltrán. (Fuente: Elaboración propia).

Podemos observar que las tendencias de las gráficas anteriores nos sitúan en un escenario positivo en el que las actuaciones que se han ido llevando a cabo en los años anteriores han sido positivas, pero esta estadística únicamente abarca poco más de una década y en décadas anteriores estos daños y número de siniestros eran menores debido a los usos del suelo.

Tabla 10: Número de siniestros originados en la Comarca de Mombeltrán por municipio según causas en el periodo comprendido entre 2008 y 2019. Leyenda: Neg.: Negligencia; Int.: Intencionado; Acc.: Accidental; Desc.: Desconocido; S/C.: Sin causa. (Fuente: Elaboración propia).

Número de siniestros originados en la Comarca de Mombeltrán por municipio según causa									Superficies (ha) afectadas por siniestros			
Termino municipal	Rayos	Neg.	Int.	Rep.	Acc.	Desc.	S/C.	Total	Arbolado	No arbolado	Forestal	No forestal
Cuevas del Valle	1	3	1	0	2	5	0	12	0,000	1,020	1,020	0,012
Lanzahíta	4	3	11	0	3	1	0	22	0,761	4,271	5,032	1,174
Mombeltrán	7	8	9	2	5	1	0	32	3,050	2,370	5,420	0,280
Pedro Bernardo	8	13	8	2	3	1	1	36	21,941	10,321	32,262	2,062
San Esteban del Valle	8	9	8	1	1	0	0	27	2,910	264,070	266,980	1,780
Santa Cruz del Valle	4	1	20	0	0	1	0	26	0,340	1,864	2,204	0,520
Villarejo del Valle	3	3	10	0	1	0	0	17	2,460	1,850	4,310	2,210
Comarca	35	40	67	5	15	9	1	172	31,462	285,766	317,228	8,038

Tabla 11: Número de siniestros originados en la Comarca de Mombeltrán por año según causas en el periodo comprendido entre 2008 y 2019. Leyenda: Neg.: Negligencia; Int.: Intencionado; Acc.: Accidental; Desc.: Desconocido; S/C.: Sin causa. (Fuente: Elaboración propia).

Número de siniestros originados en la Comarca de Mombeltrán por año según causa									Superficies (ha) afectadas por siniestros			
Año	Rayos	Neg.	Int.	Rep.	Acc.	Desc.	S/C.	Total	Arbolado	No arbolado	Forestal	No forestal
2008	2	2	6	2	0	1	0	13	10,702	5,066	15,768	0,034
2009	1	4	5	1	2	0	0	13	2,000	88,320	90,320	0,310
2010	1	5	1	0	1	0	0	8	0,030	0,070	0,100	0,060
2011	2	5	2	0	1	0	0	10	0,310	0,730	1,040	0,090
2012	3	8	11	0	1	0	0	23	11,400	175,360	186,760	0,560
2013	3	0	10	0	1	0	0	14	0,080	1,070	1,150	1,000
2014	1	8	12	1	3	2	0	27	2,900	5,690	8,590	0,460
2015	8	3	2	0	2	0	0	15	0,610	2,590	3,200	0,800
2016	3	1	3	0	1	1	0	9	0,000	3,780	3,780	0,250
2017	3	1	5	0	0	0	0	9	2,370	0,090	2,460	0,800
2018	2	0	6	0	2	3	0	13	0,300	1,510	1,810	2,911
2019	6	3	4	1	1	2	1	18	0,760	1,490	2,250	0,763
Total	35	40	67	5	15	9	1	172	31,462	285,766	317,228	8,038

Tabla 12: Número de siniestros originados en la Comarca de Mombeltrán por año según causas en el periodo comprendido entre 2008 y 2019. Leyenda: Neg.: Negligencia; Int.: Intencionado; Acc.: Accidental; Desc.: Desconocido; S/C.: Sin causa; F: Forestal; NF: No forestal. (Fuente: Elaboración propia).

Año	Rayos		Neg.		Int.		Rep.		Acc.		Desc.		S/C.	
	F	NF	F	NF	F	NF	F	NF	F	NF	F	NF	F	NF
2008	0,10	0,00	0,03	0,03	15,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2009	0,05	0,00	90,03	0,23	0,23	0,06	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
2010	0,01	0,00	0,05	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2011	0,02	0,00	0,32	0,05	0,50	0,04	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2012	11,32	0,00	3,69	0,00	171,73	0,56	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2013	0,53	0,00	0,00	0,00	0,59	1,00	0,00	0,00	0,03	0,02	0,41	0,00	0,00	0,00
2014	0,01	0,00	0,81	0,33	4,33	0,11	0,03	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2015	1,40	0,00	0,36	0,80	0,53	0,00	0,00	0,00	0,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2016	3,72	0,00	0,00	0,20	0,06	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00
2017	0,03	0,00	0,00	0,50	2,43	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2018	0,02	0,00	0,00	0,00	0,38	2,91	0,00	0,00	1,05	0,01	0,36	0,00	0,00	0,00
2019	0,24	0,00	0,38	0,00	1,57	0,50	0,01	0,00	0,00	0,02	0,05	0,23	0,00	0,02
Total	17,45	0,00	95,67	2,20	198,00	5,49	0,05	0,00	5,24	0,08	0,82	0,24	0,00	0,02



Figura 19. Representación gráfica del porcentaje de sucesos en las distintas franjas horarias (Fuente: Elaboración propia).

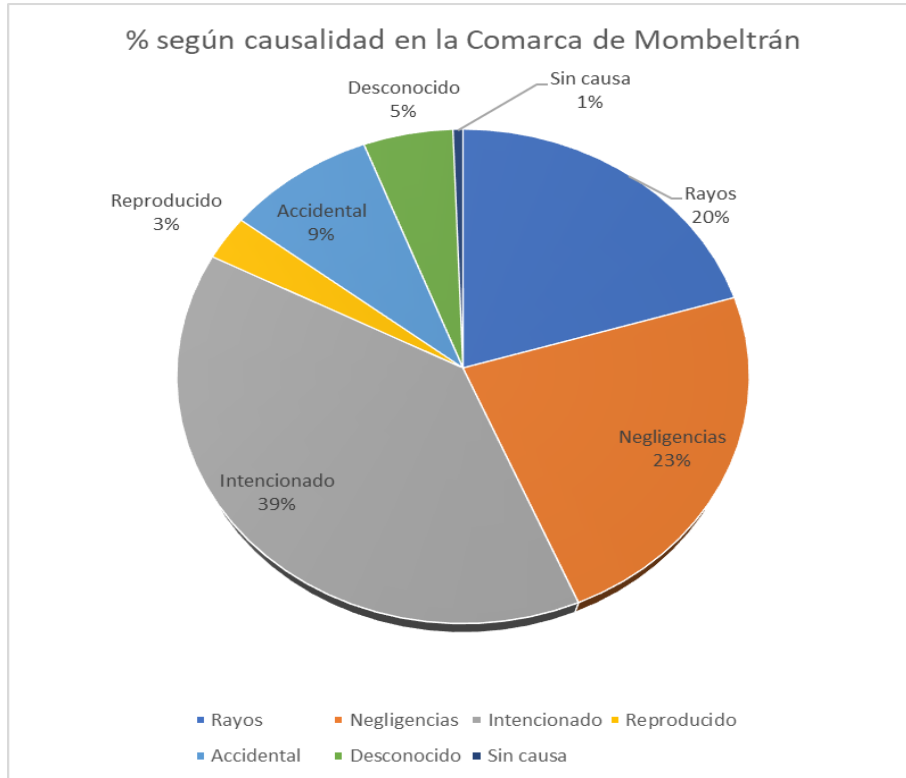


Figura 20. Representación gráfica de la causalidad de los siniestros en el periodo comprendido entre 2011 y 2017 en la Comarca de Mombeltrán. (Fuente: Elaboración propia).

Muchos de archivos informan que tras un incendio se subastaba la corta de árboles. En este sentido, la frecuencia de los incendios indicaba que era un modo bastante habitual de bajar el precio y disponer de madera. Los lugares con más problema de incendios son las zonas de montaña, sobre todo la zona próxima al valle del río Alberche, el Valle de Iruelas (tm. El Tiemblo, El Barraco, Navalunga, Burgohondo) (Ferrerías, Montiel, Palacios & Sequeira, 2012); y otro, la zona al sur del Puerto del Pico (Las Cinco Villas, Pedro Bernardo, Piedralaves).

Como podemos ver en el gráfico casi el 40% de los siniestros son por causas intencionadas y junto a lo comentado en el párrafo anterior, las medidas de protección del plan deberán ubicarse en las zonas arboladas y más aún en las masas cercanas a la edad del turno de corta, para evitar con ello la desaparición de la masa y el valor económico que estas representan para la Comarca de Mombeltrán.

Tabla 13: Número de intervenciones en la Comarca de Mombeltrán por superficies en el periodo comprendido entre 2008 y 2019. (Fuente: Elaboración propia).

Superficie	Intervenciones en incendios forestales según superficie forestal quemada		Intervenciones en incendios forestales según superficie arbolada quemada		Intervenciones en incendios forestales según superficie no forestal quemada	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Menor de 1	1605	75	2038	95,23	393	81,54
1<= S <3	255	11,92	36	1,68	40	8,3
3<= S <5	79	3,69	15	0,7	14	2,9
5<= S <10	69	3,22	12	0,56	21	4,36
10<= S <25	53	2,48	16	0,75	10	2,07
25<= S <100	54	2,52	12	0,56	4	0,83
100<= S <250	14	0,65	6	0,28	0	0
250<= S <500	3	0,14	2	0,09	0	0
500<= S <1000	4	0,19	1	0,05	0	0
1000<= S <5000	4	0,19	2	0,09	0	0
S >5000	0	0	0	0	0	0
Total	2140	100	2140	100	482	100

El número de intervenciones supone más del 80 % de las actuaciones con un porcentaje bajo de actuaciones en terreno agrícola u otras superficies. En más del 95% de las intervenciones los siniestros se reducen a superficies quemadas de menos de 1 hectárea y con un 0,4 % en el que estos siniestros alcanzan unas dimensiones de GIF (Gran Incendio Forestal) superando las 500 hectáreas.

La ubicación de las masas arbóreas, la continuidad y la topografía de la zona condicionan mucho los incendios y su evolución, produciendo grandes velocidades de propagación si la climatología es adversa, por lo que en pocas horas un pequeño conato puede derivar en un GIF.

3.2.1. Incendio de Pedro Bernardo (21-07-1986).

Incendio ocurrido en los términos de Santa Cruz del Valle, Mombeltrán, San Esteban del Valle, Gavilanes, Pedro Bernardo, Mijares y Lanzahíta, se inició a las 12 horas del día 21 de julio de 1986 y concluyó a las 11 horas del día 23 de julio, afecto a 3581 hectáreas de *Pinus pinaster* y 3151 ha de matorral y pastos, su origen fue probablemente una hoguera mal apagada. Fue uno de los trágicos incendios, que se llevó la vida de una persona, además de resultar heridas varias personas más.

3.2.2. Incendio de Pedro Bernardo (08-09-2000).

Un incendio provocado en el monte de Lanzahíta, que se prolongó durante varios días arrasó de nuevo parte del monte de Pedro Bernardo, este calcino 3317,10 ha de las cuales 1853 ha de masa arbolada que correspondían a regenerado de *Pinus pinaster* del incendio anterior de 1986, 1464,10 ha de matorral y pastos respecto a masa forestal y 350 ha de superficie no forestal, compuesta de olivares y frutales. De nuevo, otro trágico incendio en el municipio de Pedro Bernardo en el que fallece un combatiente. Este incendio se reflejó como incendio intencionado en la estadística de incendios.

3.2.3. Incendio de Arenas de San Pedro (28-07-2009).

Aunque no es un incendio que se produjo en la comarca de Mombeltrán si afecto en gran medida a dos términos municipales de esta.

El 28 de julio de 2009, a las 13:21 el puesto de vigilancia fija de “La Sillita” informa de un humo en el monte de Arenas de San Pedro, desde este instante hasta el día 2 de agosto se realizaron labores de extinción, y hasta el 25 de agosto las labores de liquidación y vigilancia que le dan por extinguido.

La presencia de dos puntos de inicio separados unos 500 metros y retrasados en el tiempo muestran la intencionalidad del incendio.



Figura 21. Presencia de dos puntos de inicio en el incendio forestal de Arenas de San Pedro, 28 de julio de 2009. (Fuente: MAPAMA).

Las condiciones meteorológicas adversas, la pendiente y el gran estrés hídrico al que estaba sometido la vegetación propiciaron una rápida velocidad de propagación. Esto se tradujo en la calcinación de 4197.2 ha que en su mayoría era superficie arbolada de *Pinus pinaster* principalmente y *P. sylvestris*, además de masas de *Quercus pirenaica*, *Castanea sativa*, *Juniperus oxycedrus* y *Alnus glutinosa*.

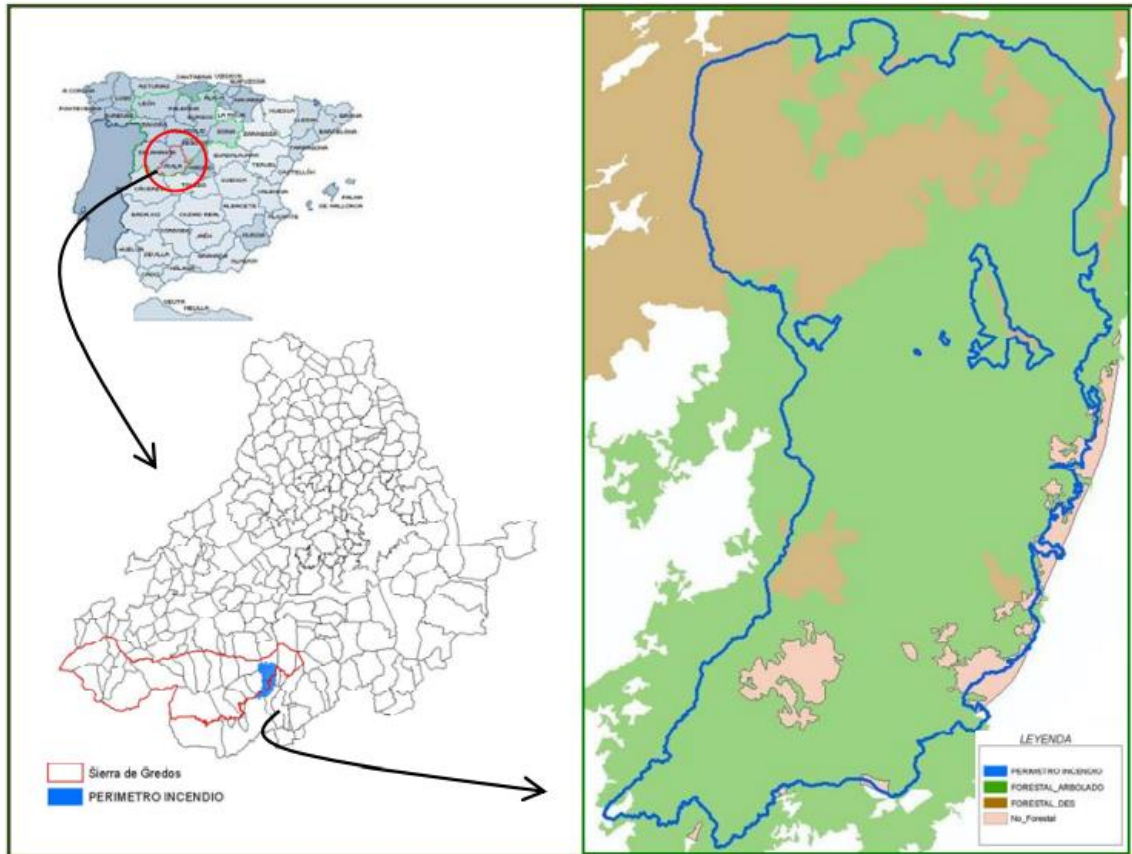


Figura 22. Plano de localización y perímetro del incendio forestal de Arenas de San Pedro, 28 de julio de 2009. (Fuente: Lidia R. Olmos).

Afecto a un total de 7 términos municipales, Arenas de San Pedro, El Arenal, Cuevas del Valle, El Hornillo, Mombeltrán, Navarredonda de Gredos y San Martín del Pimpollar. Los municipios más afectados fueron Cuevas del Valle y Mombeltrán con 1413,1 ha y 1123,3 ha respectivamente. En el término de Cuevas del Valle supuso la desaparición de más del 80% de la superficie forestal del municipio y en Mombeltrán de un 35 %.

3.2.4. Incendio de Gavilanes (28-06-2019).

Este incendio que se produjo el 28 de junio de 2019, calcino 1414,9 ha. Este incendio fue una negligencia ocasionada por una línea eléctrica en el término municipal de Gavilanes por su mal mantenimiento, ya que las copas de los árboles tocaban el tendido.

Como en los incendios anteriores, este incendio se produjo en unas condiciones meteorológicas muy adversas y bajo una ola de calor que azotaba la península, la fuerte

pendiente hizo que rápidamente el incendio desarrollara una columna de humo convectiva y que el viento de componente Este lanzará un foco secundario a varios cientos de metros.



Figura 23. Incendio de Gavilanes y foco secundario, 28 de junio de 2019. (Fuente: Elaboración propia).

4. Análisis del operativo contra incendios forestales.

4.1. Coordinación del operativo de lucha contra incendios forestales.

En el Real Decreto 1504/1984, de 8 de febrero, de traspaso de funciones y servicios del Estado a la Comunidad Autónoma de Castilla y León en materia de conservación de la naturaleza, debido a esto la Junta de Castilla y León adquiere las competencias en materia de prevención y extinción de los incendios forestales, recayendo en la Dirección General de Medio Natural de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio y en la Dirección General de Administración Territorial de la Consejería de Presidencia y Administración Territorial las competencias en materia de protección civil.

En la Comunidad de Castilla y León, donde se encuentra la Comarca de Mombeltrán, está implantado un plan de emergencias frente a incendios forestales, este plan es el INFOCAL, Plan de Protección Civil ante emergencias por incendios forestales en Castilla y León. Este tiene

como finalidad hacer frente de forma ágil y coordinada a las distintas situaciones de emergencia originadas por los incendios forestales que, de forma directa o indirecta, afecten a la población y a las masas forestales, dentro de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

En la coordinación de los medios humanos como mecánicos intervienen figuras como la del CPM (Centro Provincial de Mando), que se encarga de los aspectos provinciales en incendios incipientes en los que el nivel de gravedad es cero, y bajo el CAM (Centro Autonómico de Mando) ubicado en Valladolid y que actúa coordinando los CPM de las distintas provincias. Cuando en una provincia se alcanza un nivel de gravedad 1 o 2 en estos se forma el CECOPI (Centro de Coordinación Operativa Integrado) ya sea de carácter provincial o autonómico.

En incidencias que requieran de una coordinación a pie de incendio, hasta ellas se desplaza el PMA (Puesto de Mando Avanzado), con personal técnico.

4.2. Medios de detección del operativo.

En la Comarca de Mombeltrán y en general en la provincia de Ávila, la detección se realiza desde puestos fijos que se sitúan de forma estratégica, así como personal de tierra ubicados en zonas de mala visibilidad por estos, para cubrir esas zonas de ángulo muerto, este personal son Agentes Medioambientales.

4.2.1. Puestos de vigilancia

La velocidad de detección es primordial a la hora de la extinción, ya que esta determinará que la envergadura del incendio o el conato sea la mínima en el menor tiempo posible y aumentar el tiempo de respuesta ante una situación más compleja.

Estos puestos de vigilancia junto a un eficiente sistema de comunicaciones hacen que la movilización de medios, por parte del CPM, tras la comunicación de la incidencia sea más rápida y el flujo de información constante. Esto supone que la mayoría de los conatos no lleguen a ser incendios y mucho menos Grandes Incendios Forestales.

Los periodos de vigilancia de los puestos de vigilancia fijos varían en los diferentes años, pero concentrándose en los meses de verano, aunque dependen también de las condiciones meteorológicas que cada año hacen que estos varíen y que actualmente el aumento de los meses de estos medios es de gran utilidad y necesario. Estos puestos se ubican en las zonas de alto riesgo de incendios y en zonas con gran cantidad de recursos tanto forestales como socioculturales.

En la provincia de Ávila se encuentran 11 puestos de vigilancia fijos o torres, de los cuales 1 se encuentra dentro de la Comarca de Mombeltrán, "El Amoclón" y que en sus tareas de vigilancia da apoyo a otras comarcas y otras comunidades limítrofes como es Toledo. Su labor de vigilancia se ve respaldado por otras torres cercanas que cubren las zonas de no visibilidad de esta torre, que son desde el Norte, la torre de "Piedra Aguda", la torre de "El Refugio" en el Este y en el Oeste "La Sillita".

Tabla 14: Puestos fijos de vigilancia. Sistema de coordenadas ETRS89, HUSO 30 N. (Fuente: Elaboración propia).

Nombre	Municipio	MUP	Coord. X	Coord. Y	Comarca
El Amoclón	Mombeltrán	Nº 16	327803,2	4452368,2	Mombeltrán
La Sillita	Guisando	Nº 10	317494,9	4452526,1	Arenas de San Pedro
Piedra Aguda	Navarredonda	Nº 98	319526,7	4473498,8	Navarredonda de Gredos
El Refugio	Mijares	Nº 13	343244,6	4459106,0	Piedralaves



Figura 24. Puesto de vigilancia fija de la Comarca de Mombeltrán, “El Amoclón” en el MUP Nº 16 de Mombeltrán. (Fuente: Elaboración propia).

4.2.2. Medios aéreos.

En ciertas ocasiones los medios aéreos de extinción pueden ser usados como parte de la vigilancia de zonas en las que la visión desde los puntos de vigilancia fijos es difícil o desde tierra por los agentes medioambientales. También el uso de estos medios supone un método disuasorio que hace que las personas no realicen actos en contra del medio ambiente.

4.3. Medios de extinción del operativo.

Los medios de extinción del operativo son aquellos en realizar las tareas de extinción, es decir, atacan el incendio una vez iniciado evitando que este avance y cause los mínimos daños posibles, estos ligados a una rápida detección y comunicación supone una mayor probabilidad de victoria ante un incendio incipiente.

Los medios de extinción pueden clasificarse en medios humanos, y los medios mecánicos ya sean terrestres o aéreos.

4.3.1. Medios humanos.

Los medios humanos pueden subdividirse en personal técnico, Agentes medioambientales, cuadrillas terrestres, dotaciones de autobomba, dotaciones de bulldozer y cuadrillas helitransportadas.

4.3.1.1. Personal técnico.

El personal técnico constituye un papel de gran importancia en la extinción y en la coordinación de los medios de la provincia. Estos se encuentran en el CPM (Centro Provincial de Mando) ubicado en la ciudad de Ávila, está formado por un equipo de 5 técnicos en la época peligro alto y varía en las otras épocas de peligro según las necesidades climatológicas. Estos técnicos desarrollan diferentes tareas, según su cargo, estos se desarrollan a continuación:

- Jefe de Jornada (JJ): su misión principal es la dirección y coordinación de los medios mecánicos y humanos de su provincia para la extinción de los incendios hasta la constitución del CECOPI provincial, este cargo estará ocupado por un ingeniero técnico forestal, o ingeniero de Montes, o ingenieros que estén habilitados por sus estudios.
- Técnico de guardia (TG): será al igual que el JJ un ingeniero, en el CPM estarán dos técnicos de guardia, este cuando se desplace a un incendio ejercerá las funciones de Jefe de Extinción y será el enlace con el JJ.
- Técnico de Operaciones (TO): será un ingeniero como el JJ y los TG, su papel se basa en la ayuda al TG o Jefe de Extinción, este se desplaza al incendio con el TG como medio logístico en materia de cartografía, previsiones meteorológicas, etc.
- Técnico de Apoyo (TA): será un ingeniero o un estudiante de ingeniería quien desempeñe las funciones, quien formándose ayude en las anteriores funciones de los técnicos superiores.

4.3.1.2. AM (Agentes Medioambientales).

La Comarca de Mombeltrán consta de 9 agentes medioambientales, los cuales en los meses de verano realizan principalmente las labores de director de extinción en incendios de pequeña envergadura.

Durante la época de peligro alto se asigna un determinado número de agentes medioambientales de guardia, que durante todo el día se dedican exclusivamente a los incendios si se produjera algún incidente, si este tomara mayor envergadura o necesitara de personal técnico por la complejidad de este hasta la zona se desplazaría un técnico de guardia para desarrollar las funciones de jefe director de extinción.

Durante el resto del año, aunque también prestan servicio en incendios, realizan funciones en servicio de la naturaleza como control de la caza y la pesca, obras selvícolas, etc. Y por supuesto, aportan numerosa información a pie de campo como mayores conocedores de la comarca.

4.3.1.3. Cuadrillas de tierra.

Las cuadrillas de tierra son brigadas que se componen de 7 personas, 6 de ellas son peones forestales y una persona de capataz, siendo el jefe de la cuadrilla. Estas cuadrillas no cuentan con base y se establecen en puntos estratégicos de la provincia, por lo general en masas arboladas con un alto riesgo de incendio cuando están en reten, lo que implica estar a disposición en la mayor brevedad posible si se produce algún incidente, el resto de tiempo realizan labores selvícolas como desbroces, podas... además de otras labores.

Estos medios constan de dos vehículos todoterreno pick-up, uno de ellos con un depósito de 500 litros de capacidad con una bomba para un primer ataque, además de todas las herramientas manuales y mecánicas necesarias para la extinción y trabajos en el tajo.

En la provincia de Ávila hay 17 cuadrillas terrestres, de las cuales, 3 se ubican en la Comarca de Mombeltrán, pero su área de trabajo en extinción es de ámbito provincial o autonómico según las necesidades al igual que el de las cuadrillas de las otras comarcas de la provincia.

Tabla 15: Cuadrillas de tierra, Romeos, y su distancia al termino municipal de Mombeltrán en kilómetros desde su término municipal de localización (* se tienen en cuenta la ubicación del centro del municipio en el que se encuentra el medio). (Fuente: Elaboración propia).

Indicativo	Localización	Distancia a la Comarca de Mombeltrán desde su ubicación en kilómetros*
ROME0 01.1	Barco de Ávila	71,8
ROME0 02.1	Hoyo de Pinares	91,8
ROME0 05.1	Villatoro	54,9
ROME0 06.1	Arenas de San Pedro	9,8
ROME0 07.1	Candeleda	31,1
ROME0 09.1	El Arenal	12,3
ROME0 13.1	Mombeltrán	-
ROME0 14.1	Poyales del Hoyo	24,5
ROME0 17.1	Casavieja	40,2
ROME0 19.1	El Barraco	65,9
ROME0 20.1	El Tiemblo	80
ROME0 22.1	La Adrada	53,8
ROME0 24.1	Mijares	38,5
ROME0 25.1	Navaluenga	57,3
ROME0 26.1	Pedro Bernardo	-
ROME0 29.1	Santa Cruz del Valle	-
ROME0 30.1	Casillas	62,7

4.3.1.4. Dotaciones de autobomba.

En la extinción de incendios otro aliado es el agua, las autobombas, carroquetas o cisternas, con el indicativo Charlie son esenciales en la extinción, estas pueden ser propiedad de la Junta de Castilla y León (JCyL), conveniadas entre la Administración (JCyL) y los Ayuntamientos, Mancomunidades o Asociaciones.

Las autobombas o carroquetas cuentan con 2 personas como mínimo, un conductor, encargado del camión y de la bomba, y un peón forestal que actúa como manguerista en punta de lanza, en algunos medios la dotación puede componerse de hasta 2 peones forestales más.

4.3.1.5. Dotaciones de bulldozer.

La maquinaria pesada es de gran utilidad en la realización de líneas de defensa. La composición de estas dotaciones es de un conductor de góndola, maquinista del tractor y un capataz responsable de dar órdenes para dirigir el medio en un incendio, siempre bajo la dirección de los jefes de extinción.

4.3.1.6. Cuadrillas helitransportadas.

A diferencia de las cuadrillas de tierra las cuadrillas helitransportadas se transportan en un medio aéreo siendo su tiempo de llegada al incendio muy inferior al tiempo de las anteriores, su composición es muy variada y depende del tipo de medio aéreo en el que son transportados. En el siguiente apartado 4.3.2. Medios mecánicos se definen la composición y capacidad de los medios aéreos.

En Ávila hay medios de JCyL y del MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), los primeros corresponden a ELIF (Equipo de Lucha Integral de Incendios Forestales) y de los segundos BRIF (Brigadas de Refuerzo de Incendios Forestales).

- ELIF: corresponden a cuadrillas formadas por un jefe de brigada y 4 o 5 especialistas en la provincia de Ávila debido a la capacidad de sus helicópteros.



Figura 25. ELIF A-2. (Fuente: Elaboración propia).

- BRIF: hay dos tipos A, con una composición de 1 técnico, 2 capataz y 14 especialistas, y un tipo B, la única en España se encuentra en Ávila, y cuenta con un único medio aéreo con 1 técnico, 1 capataz y 7 especialistas.

4.3.2. Medios mecánicos.

4.3.2.1. Autobombas.

En España, una de las técnicas más utilizadas es la aplicación de agua sobre la línea de fuego en ataque directo, por lo que el uso de autobombas es indispensable.

En la provincia de Ávila contamos con 31 autobombas en su mayoría de tipo pesado, con capacidad de más de 3000 litros movidos por motores de unos 6000 cc. Son los vehículos ms eficaces por su maniobrabilidad, penetrabilidad, durabilidad y velocidad en los terrenos de la provincia. Estos prestan servicios entre 4 y 9 meses al año.



Figura 26. Autobomba con indicativo C-4.1 ubicado en el término de Poyales del Hoyo con una capacidad de 5000 litros. Mercedes Atego 1828AK. (Fuente: Elaboración propia).

En la Comarca de Mombeltrán se encuentran 3 autobombas con un volumen movilizable total de 10000 litros.

Tabla 16: Autobombas, Charlies, y su distancia al termino municipal de Mombeltrán en kilómetros desde su término municipal de localización, propietario; JCyL (Junta de Castilla y León), Manc. (Mancomunidad), y Ayto. (Ayuntamiento) y capacidad en litros. (Fuente: Elaboración propia).

Indicativo	Localización	Propietario	Volumen en litros	Distancia a la Comarca de Mombeltrán desde su ubicación*
CHARLIE 01.1	Arenas de San Pedro	JCyL	4700+200	9,8
CHARLIE 02.1	Casavieja	JCyL	3000	40,2
CHARLIE 03.1	Hoyos del Espino	JCyL	5000	36,2
CHARLIE 04.1	Poyales del Hoyo	JCyL	5000	24,5
CHARLIE 05.1	Arenas de San Pedro	JCyL	13000	9,8
CHARLIE 07.1	Candeleda	Ayto.	3000	31,1
CHARLIE 08.1	Casillas	Ayto.	3000	62,7
CHARLIE 09.1	Mancomunidad Bajo Tiétar	Manc.	3500	-
CHARLIE 10.1	El Arenal	Ayto.	3000	12,3
CHARLIE 11.1	Mancomunidad Los Galayos	Manc.	3000	16,1
CHARLIE 12.1	El Tiemblo	Ayto.	3000	80
CHARLIE 13.1	El Tiemblo	JCyL	5000	80
CHARLIE 14.1	Guisando	Ayto.	3000	15,4
CHARLIE 15.1	El Hoyo de Pinares	Ayto.	4000	91,8
CHARLIE 16.1	Hoyocasero	Ayto.	3000	26,9
CHARLIE 18.1	Lanzahíta	Ayto.	3000	-
CHARLIE 19.1	Mijares	JCyL	5000	38,5
CHARLIE 20.1	Mombeltrán	Ayto.	3000	-
CHARLIE 22.1	Navaluenga	Ayto.	3000	57,3
CHARLIE 24.1	Pedro Bernardo	Ayto.	3500	-
CHARLIE 25.1	Piedralaves	JCyL	4700+200	45,9
CHARLIE 29.1	Arévalo	Ayto.	5000	116
CHARLIE 30.1	Piedralaves	Ayto.	3000	45,9
CHARLIE 31.1	Barco de Ávila	JCyL	4700+200	71,8
CHARLIE 32.1	Sotillo de La Adrada	Ayto.	3500	56,9
CHARLIE 33.1	El Barraco	Ayto.	3500	65,9
CHARLIE 34.1	Cebreros	Ayto.	7000	85,3
CHARLIE 35.1	Cebreros	Ayto.	7000	85,3
CHARLIE 36.1	Asocio de Ávila	Manc.	3000	88,7
CHARLIE 37.1	La Adrada	Ayto.	3000	53,8
CHARLIE 38.1	Piedrahíta	Ayto.	3500	77

4.3.2.2. Medios aéreos.

La orografía de la Comarca de Mombeltrán y en general del Valle del Tiétar hace que sea necesaria y de gran utilidad los medios aéreos, tanto como transporte de personal hasta zonas de difícil acceso como la aplicación de agua en tareas de extinción en zonas inaccesibles por autobombas o en zonas en las que no se puede garantizar la seguridad de los combatientes.

Además de la rapidez de desplazamiento y respuesta ante un incendio, permiten ver la evolución y estado del incendio desde un punto de vista alto localizando las zonas de riesgo y avance con una visión más periférica, la coordinación del resto de medios de extinción, la evacuación de personal aislado por el fuego en situaciones de riesgo y la perimetración del incendio y toma de fotos de gran utilidad en el CPM, para su planificación de extinción y posterior recuperación.

En la provincia de Ávila existen 4 bases de helicóptero, 3 de ellas son de la Junta de Castilla y León, estas son Cebreros, Piedralaves y Barco de Ávila, y otra del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), que es la base del Puerto el Pico, siendo la única en España con un solo medio aéreo, siendo BRIF B. Otra base del MAPA que tiene despacho de actuación en la provincia de Ávila y que se encuentra en la provincia de Toledo es La Iglesuela, BRIF A.



Figura 27. Helicóptero Alfa 2, con base en Piedralaves, modelo EC130T2. (Fuente: Elaboración propia).

El volumen movilizable de estos medios aéreos como máximo en la zona es de 1000 litros, aunque el PZL W-3 Sokól puede tirar más agua. Esto se debe a la capacidad del helibalde que llevan y la potencia del helicóptero, que se ve menguada por las altas temperaturas y los altos desniveles que tienen que sobrepasar.

Tabla 17: Medios aéreos con base en la provincia de Ávila o que prestan servicio en la Comarca de Mombeltrán, su capacidad de transporte de brigadistas, siendo el primer dígito el número de jefe de brigada y el último el número de brigadistas helitransportados, a excepción de las BRIF en las que uno de los brigadistas es capataz. Propietarios: JCYL (Junta de Castilla y León), MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación). (Fuente: Elaboración propia).

Indicativo	Modelo	Base	Brigada	Nº brigadistas *	Propietario
A1	AS350B3	Cebreros	ELIF	1+4	JCYL
A2	EC120T2	Piedralaves	ELIF	1+5	JCYL
A3	EC130T2	Barco de Ávila	ELIF	1+5	JCYL
PU	PZL W-3 Sokól	Puerto el Pico	BRIF B	1+8	MAPA
IG	BELL 412 BELL 412	Iglesuela	BRIF A	1+8+8	MAPA

4.3.2.3. Tractores bulldozer.

El uso de tractores con cadenas y pala, generalmente llamados bulldozer, con indicativo Delta, refleja la integración prevención-extinción, al emplearse para la apertura de cortafuegos y repaso de los ya existentes, como medida preventiva de incendios, y para la extinción de los incendios forestales en caso de ser necesario, realizando tareas de ataque directo, remate de los incendios o ataque indirecto realizando trabajo de apoyo para quemas de ensanche o contrafuego.

Cada retén de maquinaria está compuesto por una máquina tipo bulldozer (más 170 C.V.) y una góndola con cabeza tractora para su transporte, durante la época de peligro alto la máquina está montada sobre la góndola y preparada para incorporarse al operativo de extinción inmediatamente.

La provincia de Ávila cuenta con un bulldozer que se ubica en las cercanías del Puerto el Pico, llamado DELTA 1.1, montado sobre la góndola y listo para su movilización, la cual es compleja y necesaria la actuación de la Guardia Civil de tráfico. Según la época también están trabajando en cortafuegos otros medios como el DELTA 2.1M de mejora, que se puede movilizar si es necesario.



Figura 28. Tractor de cadenas con pala angledozer, modelo Caterpillar D6R con indicativo Delta 1.1.. (Fuente: Elaboración propia).

4.4. Medios de prevención.

Los medios de prevención son aquellos que se encuentran en disponibilidad para dirigirse a un incendio en la época de peligro bajo, estas se ubican en el tajo realizando tareas de prevención como tareas selvícolas de limpieza de cortafuegos, adecuación de puntos de agua, puntos de toma de helicóptero, arreglando vías de comunicación como caminos y carriles, etc.

Existen unas series de condiciones reflejadas en pliegos, que se reflejan a continuación la duración de estos medios en un año.

Tabla 18: Medios en prevención según la tipología del medio, indicativo y tiempo mínimo de estancia en el operativo. Se añade la BRIF de Pinofranqueado por la cercanía a la provincia y su operatividad como BRIF de invierno. (Fuente: Elaboración propia).

Medio	Número de medios	Tiempo mínimo en meses
Autobombas	2	9
	3	6
Cuadrillas terrestres	5	4
ELIF	2 (A2 y A3)	8
	1 (A1)	5
Helicópteros	4 (2 Iglesuela y 2 Pinofranqueado)	9
	1 (A3)	8
	1 (A2)	6
	1 (Puerto del Pico)	4
	1 (A1)	4
BRIF	3	10
EPRIF	1 (2+2)	10
DELTA	2	12
Torres de vigilancia	2	6

La organización de estos medios en el tiempo viene definida por las predicciones meteorológicas a corto plazo, por lo que el dispositivo se ajustara semanalmente a las necesidades del operativo condicionado por la climatología adversa que se acontezca, con ello se consigue optimizar los recursos para evitar que si se produce algún incendio el operativo pueda responder ante tal acontecimiento.

4.5. Infraestructuras contra incendios forestales.

Las infraestructuras contra incendios forestales o de defensa presentes en la Comarca de Mombeltrán son de diversas tipologías, en ellas encontramos pistas forestales que facilitan el acceso, una red de cortafuegos que son de gran utilidad para apoyarse en ellos en la extinción de posibles incendios y los puntos de agua como abastecimiento para los medios de extinción tanto terrestres como aéreos.

La metodología en la extinción en la provincia de Ávila principalmente es un ataque rápido basado en el despliegue de medios aéreos junto con su brigada, cuyo tiempo de respuesta es inferior al resto de medios, hasta la llegada de cuadrillas terrestres y autobombas, hasta que el incendio queda extinguido, suponiendo en la mayoría de los casos que la emergencia no llegue a incendio quedándose en la categoría de conato, con una superficie inferior a la hectárea.

4.5.1. Red de pistas forestales.

Debido a la orografía y distribución de las masas forestales la red de pistas forestales es un elemento clave para la extinción del incendio, siendo el pilar básico la llegada del medio en el menor tiempo posible, por lo que el estado y mantenimiento de ellos se hace indispensable.

La Comarca de Mombeltrán cuenta con 763,8 km de pistas que se distribuyen en los términos municipales de manera estratégica y una serie de sendas que representan 112,6 km. La diferencia entre ambas es la transitabilidad, las primeras por vehículos y personas y las

segundas únicamente por personas. A continuación, se muestra la relación de pistas forestales de la comarca:

Tabla 19: Relación de la red de pistas forestales de la Comarca de Mombeltrán por termino municipal y la densidad en km/ha. (Fuente: Elaboración propia).

Termino municipal	Superficie (ha)	Pistas forestales (km)	km/ha
Cuevas del Valle	1921,4	53,38	0,028
Lanzahíta	3374,7	105,82	0,031
Mombeltrán	5002,7	170,80	0,034
Pedro Bernardo	6916,1	198,70	0,029
San Esteban del Valle	3943,3	90,65	0,023
Santa Cruz del Valle	2968,8	88,92	0,030
Villarejo del Valle	4168,6	80,06	0,019
COMARCA	28295,6	788,33	0,028

Como se puede ver en la tabla hay un equilibrio de kilómetros de pistas por unidad de superficie en toda la comarca situándose en torno a los 0,03 km por hectárea la media comarcal con un mínimo en Villarejo con 0,019 debido en gran parte a la orografía del municipio, lo que hace que la accesibilidad a algunos puntos desde vehículo sea imposible.

4.5.2. Red de cortafuegos.

La comarca de Mombeltrán cuenta con una amplia red de cortafuegos que está constituida por 58,61 km, ubicada en los MUP. Estos se encuentran distribuidos a lo largo de toda la comarca concentrándose en las masas forestales. En la siguiente tabla se representan los kilómetros de la red de cortafuegos por municipio, hay que aclarar que muchos de estos cortafuegos se encuentran en la linde entre montes y otros ubicados en ellos por lo que solo se tienen en cuenta en un monte, pero su utilidad es de nivel comarcal.

Tabla 20: Relación de la red de cortafuegos de la Comarca de Mombeltrán por termino municipal y la densidad en km/ha. (Fuente: Elaboración propia).

Municipio	MUP	Nombre MUP	Cabida total MUP (ha)	Cortafuegos (km)	km/ha	ha/km
Cuevas del Valle	MUP N° 7	Lado de Villarejo	1407,87	2,67		
	MUP N° 8	La Morañega	120,13			
	Total			1528,00	2,67	0,002
Lanzahíta	MUP N° 12	La Abantera	428,17	2,08		
	Total			428,17		
Mombeltrán	MUP N° 16	Pinar	1490,25	6,98		
	MUP N° 17	Pinarón	204,55			
	Total			1694,80	6,98	0,004
Pedro Bernardo	MUP N° 19	Pinar y Sierra	3695,12	9,70		
	Total			3695,12		
San Esteban del Valle	MUP N° 21	Pinar	1145,95	5,22		
	MUP N° 121	Comunes y Sierra	2034,70			
	Total			3180,65	5,22	0,002
Santa Cruz del Valle	MUP N° 22	Pinar	1958,06	14,32		
	Total			1958,06		
Villarejo del Valle	MUP N° 23	Dehesa	45,45	17,64		
	MUP N° 122	Puerto del Pico	1790,30			
	MUP N° 135	El Colmenar	1898,70			
	Total			3734,45	17,64	0,005
COMARCA	12	-	16219,25	58,61	0,004	276,72

Como vemos en la anterior tabla la densidad de kilómetro de cortafuegos es de 276,72 ha/km, cuanto menor sea dicha densidad mejor red de cortafuegos hay por lo que el municipio de Santa Cruz es el que mejor infraestructura de cortafuegos presenta, a diferencia de San Esteban del Valle con un mayor número de hectáreas por kilómetro de cortafuegos, esto está ligado a la superficie de masa arbolada ubicada por termino municipal o por su orografía y por el riesgo que puede presentar un incendio a las poblaciones cercanas ya sea el mismo termino municipal al que pertenece el MUP u otro distinto.



Figura 29. Cortafuegos mecanizado y mantenido con desbroces en zonas puntuales por cuadrillas terrestres en el MUP 22 de Santa Cruz del Valle. (Fuente: Elaboración propia).

4.5.3. Puntos de agua.

La comarca de Mombeltrán cuenta con 68 puntos de agua ubicados de forma estratégica, los cuales se encuentran cartografiados. A continuación, se muestran en la siguiente tabla el número de puntos de agua y las hectáreas que se cubren con cada punto por municipio.

Tabla 21: Relación de puntos de agua en la Comarca de Mombeltrán por término municipal. (Fuente: Elaboración propia).

Término municipal	Número de puntos de agua	Área (km ²)	Hectáreas por punto de agua
Cuevas del Valle	7	19,21	274,43
Lanzahíta	6	33,75	562,50
Mombeltrán	14	50,03	357,36
Pedro Bernardo	10	69,16	691,60
San Esteban del Valle	5	39,43	788,60
Santa Cruz del Valle	15	29,69	197,93
Villarejo del Valle	11	41,69	379,00
Comarca	68	282,96	416,12

La cuantificación de los puntos de agua por termino municipal no es útil si no se definen en relación con su accesibilidad, aprovechamiento por tipología de medio y por el tipo de punto que es.

A continuación, se presenta una tabla con la clasificación según el tipo de punto de agua.

Tabla 22: Clasificación de puntos de agua en la Comarca de Mombeltrán según su tipología y por término municipal. (Fuente: Elaboración propia).

Termino municipal	Número de puntos de agua	Embalse/Presas	Natural	Balsa/ Estanque de obra
Cuevas del Valle	7	0	0	7
Lanzahíta	6	1	1	4
Mombeltrán	14	1	2	11
Pedro Bernardo	10	0	0	10
San Esteban del Valle	5	0	0	5
Santa Cruz del Valle	15	0	1	14
Villarejo del Valle	11	2	0	9

Debido a las cualidades y problemáticas de la comarca la realización de balsas y estanques de obra es indispensable en la defensa contra incendios, ya que en la mayoría de los términos municipales las aguas embalsadas de forma natural no existen, por lo que el abastecimiento a los medios sería bajo o su efectividad muy baja por los grandes desplazamientos y colapso de los pocos puntos.

Tabla 23: Clasificación de puntos de agua en la Comarca de Mombeltrán según su aprovechamiento por el tipo de medio por término municipal. (Fuente: Elaboración propia).

Termino municipal	Número de puntos de agua	Helicóptero	Autobomba	Pick-up
Cuevas del Valle	7	4	7	7
Lanzahíta	6	2	4	4
Mombeltrán	14	5	8	8
Pedro Bernardo	10	2	8	8
San Esteban del Valle	5	1	4	4
Santa Cruz del Valle	15	4	11	11
Villarejo del Valle	11	2	9	9

Tabla 24: Clasificación de puntos de agua en la Comarca de Mombeltrán según su accesibilidad y estado por término municipal. (Fuente: Elaboración propia).

Termino municipal	Número de puntos de agua	Bueno	Regular	Deficiente
Cuevas del Valle	7	5	2	0
Lanzahíta	6	5	1	0
Mombeltrán	14	7	6	1
Pedro Bernardo	10	10	0	0
San Esteban del Valle	5	1	4	0
Santa Cruz del Valle	15	7	8	0
Villarejo del Valle	11	9	2	0

La clasificación por accesibilidad de medios y su estado están muy relacionadas, ya que dependiendo de su ubicación y volumen estos puntos de agua hacen que sean inaccesibles, así como que su estructura no sea la adecuada para el abastecimiento de los medios aéreos.



Figura 30: Punto de agua en el MUP 21 de San Esteban del Valle. (Fuente: Elaboración propia).

En la figura anterior se muestra un punto de agua el cual podría ser accesible por un medio aéreo en un primer ataque, pero debido al vallado perimetral y su cobertura vegetal próxima lo hace imposible.



Figura 31: Punto de agua en el MUP 22 de Santa Cruz del Valle. (Fuente: Elaboración propia).

En la figura anterior se muestra otro punto de agua, útil en un primer ataque pero que pierde su eficacia si el incendio gana intensidad, ya que este tipo de puntos de agua albergan un volumen de tan solo 10000 litros lo que supone operativamente que en el abastecimiento de dos autobombas estos puntos quedan inoperativos, de ahí que en dimensionamiento de nuevos puntos de agua estos cuenten con un volumen de al menos 35000 litros y un vallado perimetral alejado de la estructura de contención del agua.

5. Definición y cuantificación del riesgo de incendios forestales.

Para que se produzca un incendio forestal es necesario la conjunción de una serie de circunstancias que favorezcan el inicio y la propagación posterior:

- Suficientes combustibles finos, vivos y muertos, y con una distribución espacial continua.
- Combustibles con un contenido de humedad bajo posibilitando la ignición y acelerando la velocidad de propagación.
- Presencia de oxígeno y un medio de ignición, calor.

5.1. Análisis de factores de propagación.

El desarrollo y tamaño del incendio vendrán condicionados por factores externos, como la meteorología (viento, humedad, temperatura...) y topografía (pendiente), suponiendo en algunas situaciones dificultades en la efectividad de las tareas de extinción.

El combustible, la meteorología y la topografía conforman un triángulo que encierra los factores que van a determinar las variables básicas del comportamiento del fuego.

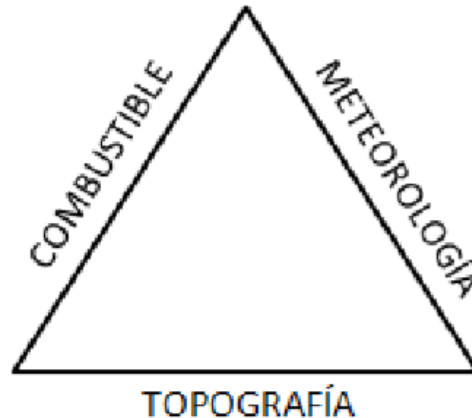


Figura 32: Triángulo del comportamiento del fuego. (Fuente: DeMontes).

De los factores anteriores, únicamente el hombre puede actuar sobre los combustibles, no puede actuar ni sobre la meteorología ni sobre la topografía, haciendo que estas dos varíen en el comportamiento del incendio.

En la lucha contra los incendios forestales es indispensable conocer cómo se producen las interacciones entre estos tres elementos y cómo influyen en el comportamiento de un incendio forestal, con ello nos permite efectuar una predicción de este que nos ayude a establecer actuaciones efectivas de cara a la extinción y sobre todo seguras para el personal y las operaciones de extinción.

El inicio de un incendio está determinado por la inflamabilidad del combustible, que varía con el contenido de humedad del mismo, y es el tiempo transcurrido hasta la emisión de gases inflamables cuando el combustible es sometido a la acción de un foco de calor externo constante, es decir, el tiempo que tarda en aparecer la llama.

La temperatura de inflamación es aquella a la que los vapores inflamables emitidos por el combustible se inflaman por acción del foco de calor externo, esta temperatura oscila de los 250 °C a los 450 °C debido en gran medida al contenido de humedad del combustible.

La propagación del incendio es la fase en la que se transmite el calor a los combustibles cercanos, provocando la ignición de estos y contribuyendo a un mayor aporte de energía a la reacción de combustión.

La velocidad de propagación es aquella a la que avanza el frente de llama, es decir, es la velocidad con que se mueve el fuego en la zona que separa la parte no destruida por la pirolisis de los productos que están o han entrado en combustión.

Un incendio forestal normalmente se mueve en un gradiente de velocidades de propagación propias de una combustión normal, pero en determinadas ocasiones y con condiciones adecuadas se producen episodios de deflagración con velocidades de llama mayores de 1 m/s.

Como se propague un incendio dependerá de la interacción de los factores anteriormente descritos y que conforman el triángulo del comportamiento:

- **Combustibles:** los combustibles determinan la facilidad de ignición, son indispensables para que el mismo se produzca y las condiciones que presenten como el tamaño, distribución, o el contenido de humedad, son decisivos para el comportamiento del fuego dentro de una estructura vegetal compuesta por una serie de modelos estructurales de combustible.
- **Meteorología:** el factor climático afecta al estado de los combustibles, por una parte, permitiendo el secado del combustible y por tanto afectando a la ignición del combustible, y por otra, sobre la propagación por el viento, variando el balance de energía transmitido por el mismo.
- **Topografía:** es el factor más constante, afecta a los dos factores anteriores, al combustible, en lo relativo al tiempo necesario para estar en condiciones de arder y a la climatología, modificando sus condiciones, corrientes de aire, apantallando y reflejando energía y canalizando la propagación del incendio.

Un incendio que se inicia en condiciones sin viento, en una zona llana y con una distribución uniforme y continua del combustible su propagación será circular, transmitiéndose el calor a los puntos equidistantes por la radiación.

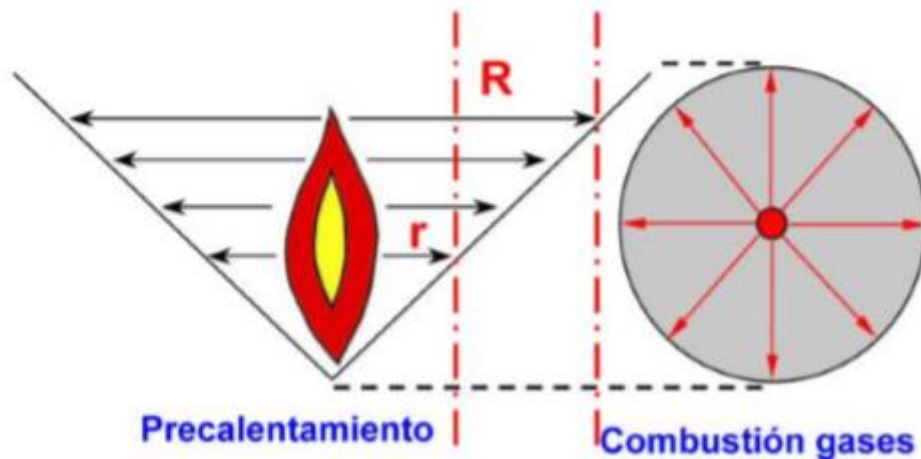


Figura 33: Propagación de un incendio en una superficie llana, sin viento y con una distribución homogénea y continua del combustible. R: radiación y convección, r: radiación. (Fuente: DeMontes).

En cambio, el viento produce una inclinación de la llama, lo que se traduce en una mayor radiación en la dirección de avance del incendio, preparando los combustibles para entrar en ignición antes, acelerando la combustión y aumentando la velocidad de propagación del frente de llama.

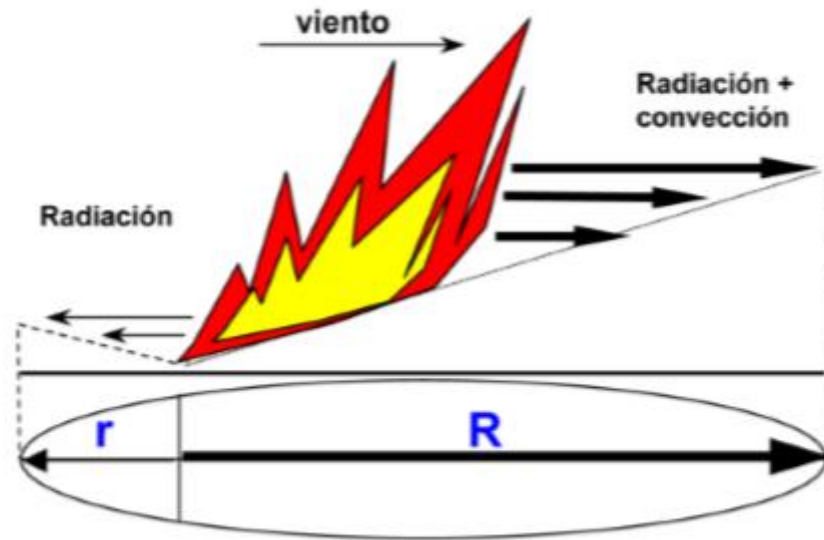


Figura 34: Propagación de un incendio en una superficie llana, con viento y con una distribución homogénea y continua del combustible. R: radiación y convección, r: radiación. (Fuente: DeMontes).

Respecto a la pendiente, esta tiene un efecto con gran similitud que la propagación de un incendio bajo el viento. La pendiente hace que la distancia entre la llama y la vegetación situada ladera arriba sea menor, al igual que con el efecto del viento. Debido a esto el calor se transmite por radiación y convección con mayor facilidad que ladera abajo en la que la distancia entre llama y vegetación es mayor, en situaciones en las que el fuego asciende, situación que pasa a lo largo del día, al contrario que pasa por la noche durante la cual el efecto que se produce es contrario. Por lo que la dirección de propagación será a favor de pendiente.

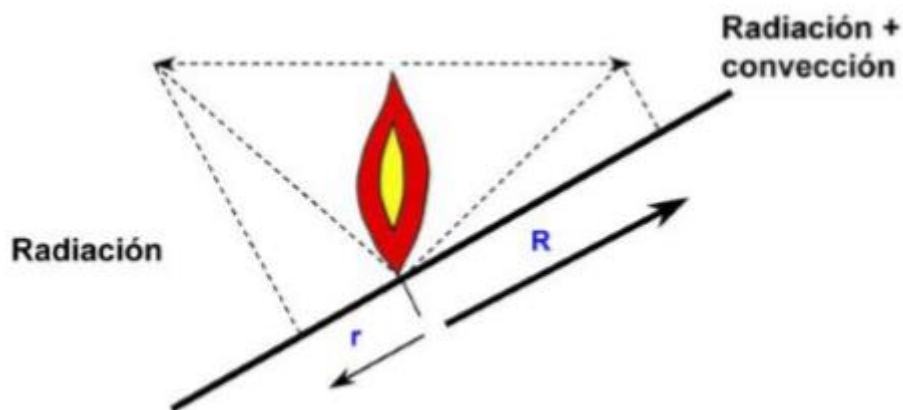


Figura 35: Influencia de la radiación y convección de un incendio en una superficie con pendiente, sin viento y con una distribución homogénea y continua del combustible. R: radiación y convección, r: radiación. (Fuente: DeMontes).

5.2. Análisis del riesgo diario.

El análisis del riesgo diario, entendiéndose por riesgo la probabilidad de que se produzca un incendio forestal en una zona en un intervalo de tiempo determinado y por vulnerabilidad el grado de pérdidas y daños que puedan sucederse hacia la población, los bienes y el medio ambiente ante un incendio forestal. El análisis proviene del cálculo de varios índices definidos por el INFOCAL, en el cual se tienen en cuenta los siguientes factores o cualidades que definen la comarca a estudio:

- Inventario Forestal de Castilla y León.
- Mapa de combustibilidad.
- Características topográficas.
- Estadísticas de variables meteorológicas.
- Estadísticas de frecuencia y causalidad.

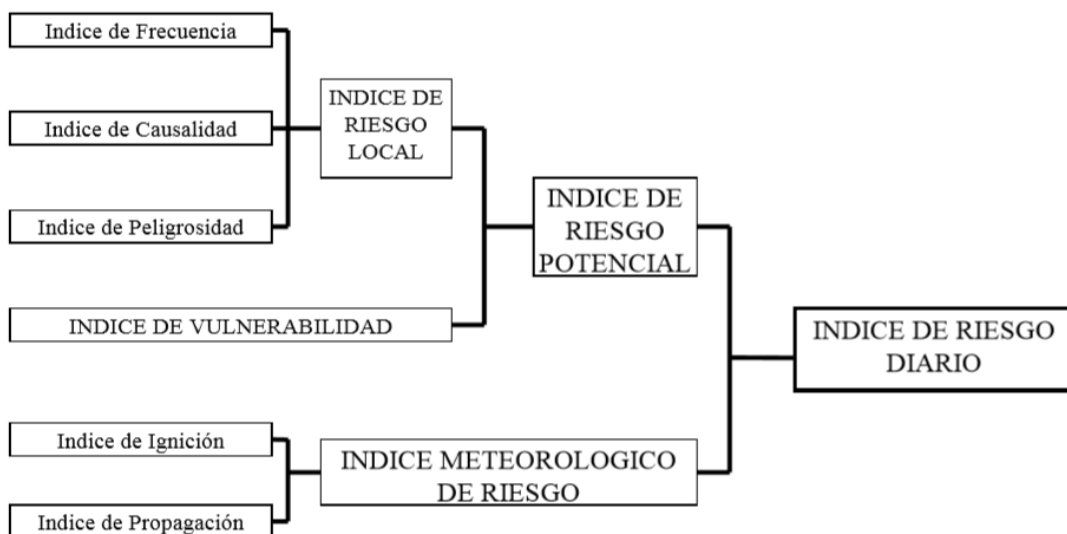


Figura 36: Esquema de índice de Riesgo Diario. (Fuente: INFOCAL).

5.2.1. Índice de Riesgo Local.

El índice de Riesgo Local se calcula referido a cada municipio apoyándose en la orografía, climatología, a la superficie y características de su masa forestal tanto si es arbolada como desarbolada y fundamentalmente al número y causas de los incendios habidos en los últimos años.

En la iniciación de los incendios forestales influye fundamentalmente, la probabilidad de que se presente alguna de las causas típicas de incendio, las características el combustible forestal existente en el monte y las condiciones meteorológicas de cada momento.

En la mayor o menor peligrosidad de los combustibles forestales influirán la especie dominante, su estado dentro del conjunto de la superficie forestal y todas aquellas posibles interrelaciones que se puedan dar en un estado de origen natural.

Las causas de incendio hacen que aparezca el concepto de riesgo como la probabilidad de que un incendio se origine.

El riesgo de incendio forestal se define como la probabilidad de que se produzca un incendio en una zona. Se estima a través de tres índices que reflejan la frecuencia de incendios, la peligrosidad de las causas y la peligrosidad de los combustibles.

Tabla 25: Índice de Riesgo Local de la comarca de Mombeltrán por término municipal. (Fuente: Elaboración propia).

Término municipal	Í. de Frecuencia	Í. de Causalidad	Í. de Combustibilidad	Í. de Riesgo Local	Valoración
Cuevas del Valle	1,1	6,1	7,8	52,4	Moderado
Lanzahíta	2,0	6,9	8,2	113,4	Alto
Mombeltrán	2,9	5,4	7,9	122,6	Alto
Pedro Bernardo	3,3	5,7	9,1	169,4	Alto
San Esteban del Valle	2,5	5,3	8,1	105,9	Alto
Santa Cruz del Valle	2,4	3,8	6,8	60,5	Moderado
Villarejo del Valle	1,5	5,3	6,4	52,7	Moderado
Comarca	15,6	5,4	7,9	672,5	Muy Alto

Los índices superiores a 75 revelan situaciones especialmente peligrosas, debido a que los modelos de comportamiento de la población favorecen la iniciación de incendios y los tipos de combustibles forestales ayudan a su propagación (INFOCAL). A nivel de término municipal los valores varían de Moderado a Alto, pero a nivel comarcal el Índice de Riesgo Local asciende hasta su máximo valor, Muy Alto.

5.2.2. Índice de Vulnerabilidad.

Este índice analiza la vulnerabilidad del término municipal tomando como valores a proteger los siguientes:

- La vida de las personas
- Zonas habitadas, infraestructuras e instalaciones.
- Valores económicos.
- Valores ecológicos.
- Valores paisajísticos.
- Patrimonio histórico artístico.
- Valores de protección contra la erosión del suelo.

Por ello se define la vulnerabilidad como el grado de daños o pérdidas que, en caso de incendio forestal, pueden afectar a la población, por los bienes y el entorno. A continuación, se refleja en la siguiente tabla la vulnerabilidad por cada término municipal de la comarca.

Tabla 26: Índice de Vulnerabilidad de la comarca de Mombeltrán por termino municipal. (Fuente: Elaboración propia).

Termino municipal	Í. Vulnerabilidad	Valoración
Cuevas del Valle	70,5	Alta
Lanzahíta	72	Alta
Mombeltrán	70,5	Alta
Pedro Bernardo	69,5	Alta
San Esteban del Valle	73	Alta
Santa Cruz del Valle	78	Muy Alta
Villarejo del Valle	73,5	Alta
Comarca	72,4	Alta

Como se puede observar en la tabla anterior el termino de Santa Cruz del Valle es el más vulnerable debido a su proximidad a las masas forestales, y el problema que supone las zonas de interfaz urbano forestal para las vidas humanas como para los bienes e infraestructuras, por otro lado, con menor índice se encuentra Pedro Bernardo debido a la pérdida de superficie forestal por los incendios pasados, encontrándose ya en un estado crítico ante esta amenaza.

5.2.3. Índice de Riesgo Potencial.

El índice de Riesgo Potencial de incendios forestales se elabora a partir del índice de Riesgo local y del índice de Vulnerabilidad el cual es la suma de ambos para cada termino municipal como se refleja en la siguiente tabla:

Tabla 27: Índice de Riesgo Potencial de incendios forestales de la comarca de Mombeltrán por termino municipal. (Fuente: Elaboración propia).

Término municipal	Í. Vulnerabilidad	Í. de Riesgo Local	Í. de Riesgo Potencial
Cuevas del Valle	70,5	52,4	122,9
Lanzahíta	72,0	113,4	185,4
Mombeltrán	70,5	122,6	193,1
Pedro Bernardo	69,5	169,4	238,9
San Esteban del Valle	73,0	105,9	178,9
Santa Cruz del Valle	78,0	60,5	138,5
Villarejo del Valle	73,5	52,7	126,2

5.2.4. Índice Meteorológico de Riesgo.

Este índice se basa en la predicción meteorológica a corto plazo. La meteorología en los incendios forestales es importante porque el tiempo previo es un factor de riesgo y determina el estado de los combustibles, el tiempo actual es un factor desencadenante y determinante de la probabilidad de ignición, como por ejemplo las tormentas eléctricas, y el tiempo futuro ya que una vez producido el incendio forestal este determinara el desarrollo y propagación de este.

Dentro del triángulo del comportamiento del fuego compuesto por el combustible, la meteorología y la topografía, estos dos últimos son dos factores en los que el ser humano no

puede actuar, la topografía es inalterable y la meteorología puede ser objeto de estudio para su predicción, de ahí su importancia.

5.2.5. Índice de Riesgo Diario.

Para obtener una información diaria y útil para la previsión y extinción de los incendios forestales se acude al Índice Diario de Peligro que engloba los índices redactados hasta el momento.

Este índice diariamente aporta la información necesaria al personal técnico, mapificando las zonas de mayor peligro para ese día conforme a las condiciones actuales, pasadas y futuras que acontecen en la comarca y a nivel provincial. Al final, este índice supone un apoyo en la toma de decisiones basado en la probabilidad de que un incendio se produzca y el impacto que este puede suponer, por lo que a las cuadrillas terrestres se les impone unas horas de retén, es decir, de disponibilidad únicamente para incendios sin estar realizando tareas selvícolas o de otra índole, haciendo que el estado del personal sea el mejor y un menor tiempo de respuesta ante un incidente, al igual que para las cuadrillas terrestres para las brigadas helitransportadas supone la suspensión de cualquier actividad física como actividad práctica como marchas, prácticas con tendido de manguera o líneas de defensa, entre otras.

6. Definición y cuantificación del peligro de grandes incendios forestales.

Los incendios llevan asociados a ellos un peligro que procede del sistema forestal debido a la facilidad que tenga este a propagar el fuego, lo que se define como peligrosidad, esto junto a unas condiciones meteorológicas adversas suponen un mayor peligro en su control o estrategias que desarrollar. Por ello el conocimiento del comportamiento del fuego supone una herramienta esencial desde el punto de la prevención y del de la extinción.

Por un lado, desde el uso de la herramienta de la prevención, el conocimiento del comportamiento del fuego sirve para planificar y evaluar la eficacia de las labores de selvicultura preventiva, el dimensionamiento, ubicación y desarrollo de las infraestructuras de defensa contra incendios, así como el uso de fuego técnico y la planificación de quemas prescritas.

Desde el punto de vista de la extinción supone una gran herramienta en la que apoyarnos técnicamente para velar por la seguridad de las vidas humanas, los bienes y el medio ambiente, y en concreto por el personal de extinción, planificando estrategias de control y extinción adecuadas a cada momento y situación en el combate contra el fuego.

Este amplio conocimiento apoyado en los tres pilares del comportamiento del fuego, aportan la influencia en cada situación que hay que prestar a los distintos lados del triángulo, combustible, meteorología y topografía, para anticiparnos a la evolución del incendio promoviendo estrategias acordes a la situación, por lo que el uso de SIG y otros simuladores aportan actualmente una información de magnitudes físicas del comportamiento del fuego esenciales para la extinción de estos.

6.1. Predicción de las magnitudes físicas del incendio. METEOLÓGICA S.A.

El estudio del comportamiento del fuego se ha apoyado en simulaciones a partir del programa METEOLÓGICA S.A., esta es una empresa centrada en servicios meteorológicos a nivel mundial, centrándose en las predicciones de variables meteorológicas para actividades y negocios a los cuales les sean esenciales para desarrollar su actividad.

El principal sector en el que trabaja dicha empresa es en el de las energías renovables, compañías eléctricas, gestión de emergencias, gestión hidrológica, agricultura, conservación de carreteras y gestión de incendios forestales. Centrándonos en este último apartado la empresa ofrece dos oportunidades dentro de este ámbito de gran utilidad, un entorno de predicción SIG, permitiéndonos el análisis de diferentes parámetros que influyen en el desarrollo de los incendios, y un simulador de incendios, el cual con unos puntos georreferenciados se obtienen simulaciones con gran utilidad de incendios para una serie de condiciones.

METEOLÓGICA S.A. utiliza bases de cálculo de aproximación semiempírica propuesta por Rothermel e implementada en BehavePlus, el cual es un programa administrado por el Servicio Forestal de los EE. UU. que se puede utilizar en cualquier gestión de incendios que implique el modelado del comportamiento del fuego y algunos efectos del fuego, además de otras aplicaciones como Farsite, Firefamily, Firestation, Cardin, etcétera.

En comparación con otras aplicaciones como Farsite o Cardin el programador utilizado por METEOLÓGICA S.A. incorpora las siguientes mejoras:

- Corrección del efecto taxigonométrico de la solución de malla cuadrada. El sistema calcula automáticamente los lugares donde existe cambio de fase de propagación, cambios en las condiciones y genera un nuevo origen de frente de llama. Para el resto de las celdas se aplica directamente el radio vector, "punto origen - punto analizado".
- Autoextinción del frente de llama. La forma y tamaño final de un incendio depende en gran medida del tipo, forma y posición del frente de llama. Este aspecto incluye el tiempo de residencia de llama, pasado el cual, se estima que la llama se extingue. Este punto es especialmente notable en los combustibles forestales clasificados según Rothermel en pastos, con tiempos de resiliencia muy bajo. Los tiempos de extinción de llama que se consideran son valores, por defecto, obtenidos en laboratorio para cada modelo de combustible y que se pueden ajustar a la realidad de cada territorio.
- Aplicación del vector de viento local. Aplicándose los modelos de interpolación de viento local a la propagación de frente de llama, teniendo en cuenta la componente general de vientos y topografía. Uno de los problemas es que aún no se tienen en cuenta los efectos del propio fuego como alterador de las condiciones meteorológica, como por ejemplo en los incendios convectivos.

6.1.1. Entorno de predicción SIG.

El entorno de predicción SIG del programa de METEOLÓGICA se basa en un interfaz web con accesibilidad a través de internet, con un entorno multi-ventana. Este programa nos permite obtener datos a una escala regional, cruzando datos de condiciones meteorológicas como los índices de riesgo de incendios, con ello se arrojan datos de predicciones de incendios forestales.

Las predicciones se apoyan en variables meteorológicas de temperatura, humedad relativa, precipitación, vientos, riesgo de tormenta eléctrica... así como índices de incendios forestales

como el índice de Haines, el índice Canadiense (FWI), índice de vegetación (NDVI), índice de consolidación del fuego, entre otros.

6.1.2. Entorno de simulador de incendios.

El simulador de incendios del programa METEOLÓGICA supone una herramienta para la predicción del comportamiento de un incendio forestal, sin necesidad de ser interpretado por personal muy especializado en programas de similares características.

Estas simulaciones permiten anticiparse en la toma de decisiones y gestionar los medios de manera más óptima destinando los recursos de medios de defensa, por ejemplo. Dependiendo de las capas seleccionadas podemos obtener diversa información con los diferentes factores que el personal necesite, o introducir datos de forma manual.

Utiliza variables sobre el comportamiento del fuego como longitud de frente de llamas, velocidad de propagación, isócronas en avance sobre SIG, además de los tiempos de llegada de los medios.

Al apoyarse en un SIG abre una infinidad de posibilidad de simular incendios de manera georreferenciada, dando puntos con coordenadas en el sistema de coordenadas UTM, Universal Transversal Mercator y de sistemas de referencia cartográficos ETRS89, ED50 y WGS84.

6.1.3. Parámetros de la simulación georreferenciada.

El simulador de alta resolución se apoya en cartografía con parámetros de topografía, vegetación diferenciando su tipología y el estado en el que se encuentra, así como los modelos de combustible. Arroja cálculos de propagación con predicciones meteorológicas actualizadas dos veces al día, a las 06UTC y a las 18UTC, además de dar la posibilidad de introducir de forma manual condiciones meteorológicas, por ejemplo, cuando en un gran incendio se observan unas condiciones meteorológicas tomadas in situ por UMMT, Unidad Móvil de Meteorología y Transmisiones, con datos más precisos que las predicciones.

En las simulaciones es necesario establecer un punto de inicio o varios puntos, con ello el sistema utilizara los datos de vegetación como los condicionantes a los que está sometido esta, como su humedad en combustibles vivos o muertos. También da la posibilidad de simular contrafuegos dando líneas de fuego como una serie de puntos georreferenciados.

Uno de los problemas que presentan las simulaciones son resultados en los que no se tiene en cuenta los trabajos de extinción que se realizarían en la extinción.

6.1.4. Resultados de la simulación georreferenciada.

Los puntos tomados para las simulaciones se plantean viendo los riesgos para las poblaciones, la probabilidad de que un incendio se produzca en la zona o por la necesidad de ver cómo evoluciona en dicho punto debido al estado de la masa. Los puntos de ignición de los incendios son los siguientes:

- La Higuera (Mombeltrán), X: 330105 Y: 4451157 (ETRS89 Huso 30N).
- Puerto de La Reina (Santa Cruz del Valle), X: 328114 Y: 4452559 (ETRS89 Huso 30N).
- La Pellejera (San Esteban del Valle), X: 331765 Y:4461777 (ETRS89 Huso 30N).

- Playas Blancas (Mombeltrán), X: 326950 Y: 4454247 (ETRS89 Huso 30N).
- Pantano de la Eliza (Lanzahíta), X: 335284 Y:4454328 (ETRS89 Huso 30N).

6.1.4.1. La Higuera (Mombeltrán).

La Higuera es una pedanía de Mombeltrán, la simulación en esta zona reside en las tierras agrícolas cercanas a esta y la evolución de un incendio agrícola por un accidente y que este pueda afectar a terreno forestal.

En la siguiente tabla se muestran los datos iniciales del siniestro.

Tabla 28: Datos iniciales de la simulación georreferenciada realizada en La Higuera (Mombeltrán). (Fuente: Elaboración propia).

Simulación	La Higuera (Mombeltrán)	
Día de inicio	07/08/2018	
Hora de inicio	15:00	
Coordenadas punto de ignición (ETRS89 Huso 30N)	X: 330105	Y: 4451157
Temperatura inicio	33,0 °C	
Humedad relativa	15%	
Dirección viento	246 °	
Nubosidad	0%	

La simulación se realizó para las 6 horas siguientes al inicio del suceso, los parámetros que influyeron en el desarrollo del incendio se presentan en la siguiente tabla representados para cada hora:

Tabla 29: Parámetros simulación georreferenciada realizada en La Higuera (Mombeltrán). (Fuente: METEOLÓGICA S.A.)

Parámetros de simulación

Humedad de Combustible Vivo	Horas	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h
	H.C.F.Muerto (%)		3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	6.0	7.0
Herbáceo: 71.0 % Leñoso: 71.0 %	Mod.Viento (Km/h)	18.0	19.0	21.0	22.0	23.0	21.0	14.0	8.0
	Dir.Viento (°)	246	245	241	241	244	248	257	343
		↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↘

Tabla 30: Características de la zona para la simulación georreferenciada realizada en La Higuera (Mombeltrán). (Fuente: METEOLÓGICA S.A.).

Características de la zona

Coordenadas (UTM-30)	Municipio	Pendiente media	Orientación media	Modelo de combustible predominante
X: 330105 Y: 4451157	Mombeltrán	23.1 %	SO (211-240°)	Mod-5 588.8 Ha. (34.0%)

El resultado obtenido de la simulación es el siguiente en la base hipsométrica:

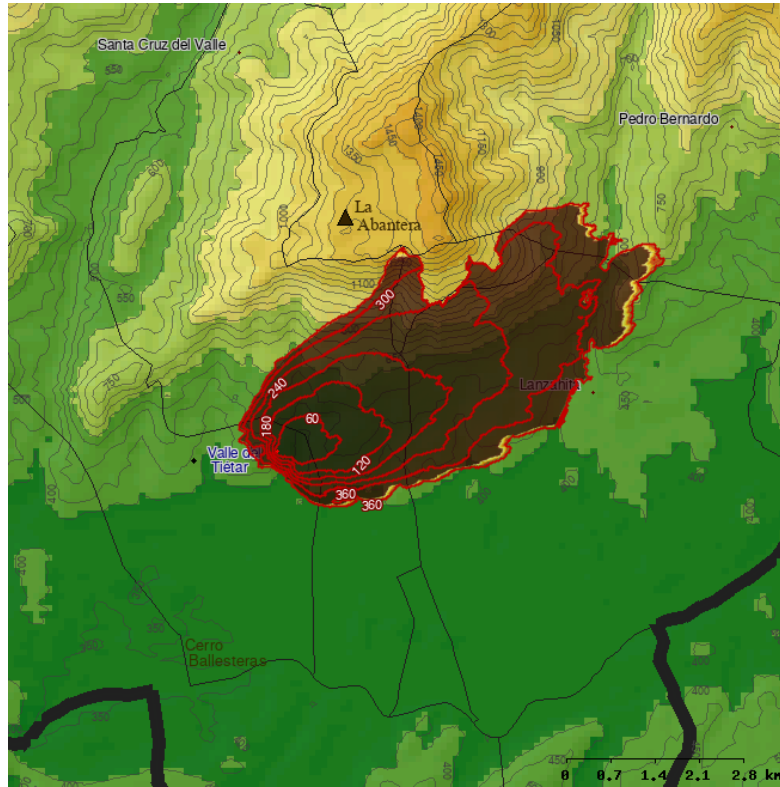


Figura 37: Simulación georreferenciada en La Higuera (Mombeltrán), con base hipsométrica. Isócronas cada 60 minutos y frente de llama a las 6 horas, 360 minutos. (Fuente: METEOLÓGICA S.A.).

El resultado obtenido de la simulación con base de Google Earth Pro:

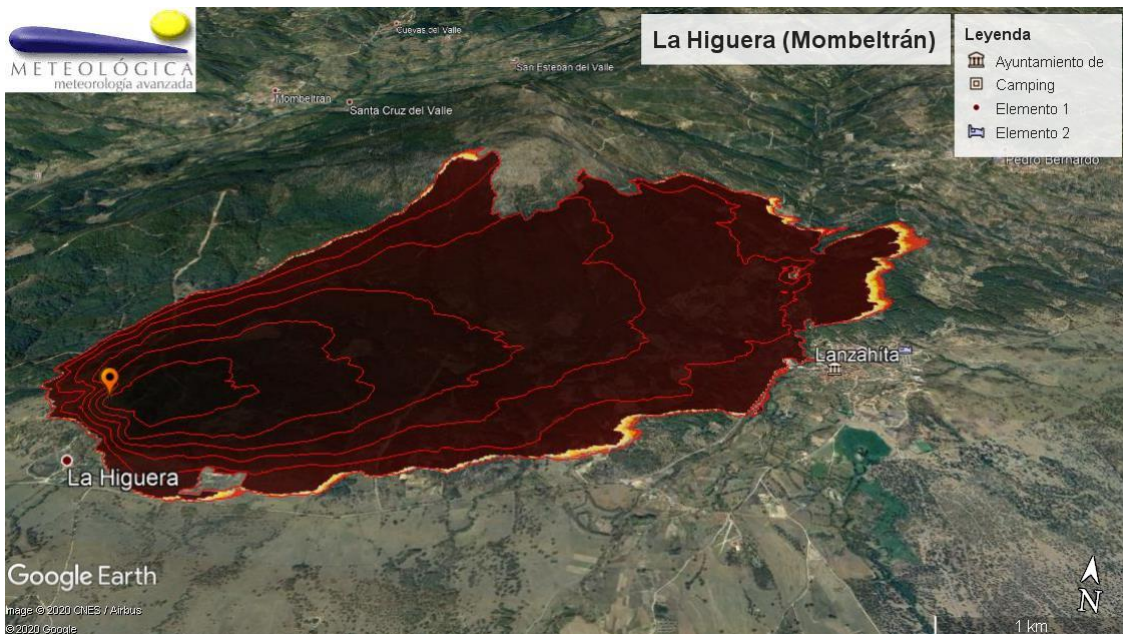


Figura 38: Simulación georreferenciada en La Higuera (Mombeltrán), con base de Google Earth Pro, con isócronas cada 60 minutos y frente de llama a las 6 horas, 360 minutos. (Fuente: METEOLÓGICA S.A.).

La superficie afectada por la simulación afectaría a una superficie de 1732,28 ha, con una superficie mayoritariamente compuesta por un modelo de combustible 5, y afectando a casi 1000 ha de superficie arbolada afectando el 70 % a masas de *Pinus pinaster* y el restante a *P. sylvestris*.

La propagación en su mayoría es Noreste y Noreste-Este, con una propagación media de 23,5 m·min⁻¹, con una propagación en sus primeros 30 minutos de 29,3 m·min⁻¹ y longitud de llama de 5 m por lo que el uso de agua para el control y la extinción en sus primeros momentos es esencial.

Tras añadir cambios de combustible en los que se simulan las actuaciones llevadas a cabo como es el repaso de cortafuegos y la creación de una faja auxiliar a una carretera secundaria del Puerto de la Reina hemos obtenido valores positivos, los cuales nos dan valores de longitudes de llama menores a 1 metro y menor superficie afectada en el mismo tiempo, reduciéndose está a 960 ha.

6.1.4.2. Puerto de la Reina (Santa Cruz del Valle).

El Puerto de la Reina es un punto de la carretera que une el término municipal de Santa Cruz del Valle con la pedanía de La Higuera del término municipal de Mombeltrán, la ubicación de este punto se debe al gran movimiento de gente en este trayecto por viandantes y la cercanía de las masas arboladas y el buen desarrollo de estas, por lo que un punto en esta zona podría conllevar a un grave siniestro.

En la siguiente tabla se muestran los datos iniciales del siniestro, en el que hemos fijado los valores de velocidad y componente del viento.

Tabla 31: Datos iniciales de la simulación georreferenciada realizada en el Puerto de la Reina (Santa Cruz del Valle). (Fuente: Elaboración propia).

Simulación	Puerto de la Reina (Santa Cruz del Valle)	
Día de inicio	27/06/2019	
Hora de inicio	13:00	
Coordenadas punto de ignición (ETRS89 Huso 30N)	X: 328114	Y: 4452559
Temperatura inicio	35,1 °C	
Humedad relativa	24%	
Dirección viento	225 °	
Nubosidad	0%	

La simulación se realizó para las 6 horas siguientes al inicio del suceso, los parámetros que influyeron en el desarrollo del incendio se presentan en la siguiente tabla representados para cada hora:

Tabla 32: Parámetros simulación georreferenciada realizada en el Puerto de la Reina (Santa Cruz del Valle). (Fuente: METEOLÓGICA S.A.).

Parámetros de simulación

Humedad de Combustible Vivo	Horas	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h
		H.C.F.Muerto (%)	5.0	4.0	3.0	3.0	3.0	4.0	5.0
Herbáceo: 50.0 % Leñoso: 97.0 %	Mod.Viento (Km/h)	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
	Dir.Viento (°)	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗

Tabla 33: Características de la zona para la simulación georreferenciada realizada en el Puerto de la Reina (Santa Cruz del Valle). (Fuente: METEOLÓGICA S.A.).

Características de la zona

Coordenadas (UTM-30)	Municipio	Pendiente media	Orientación media	Modelo de combustible predominante
X: 328114 Y: 4452559	Santa Cruz del Valle	29.4 %	SE (121-150°)	Mod-7 349.7 Ha. (41.5%)

El resultado obtenido de la simulación es el siguiente en la base hipsométrica:

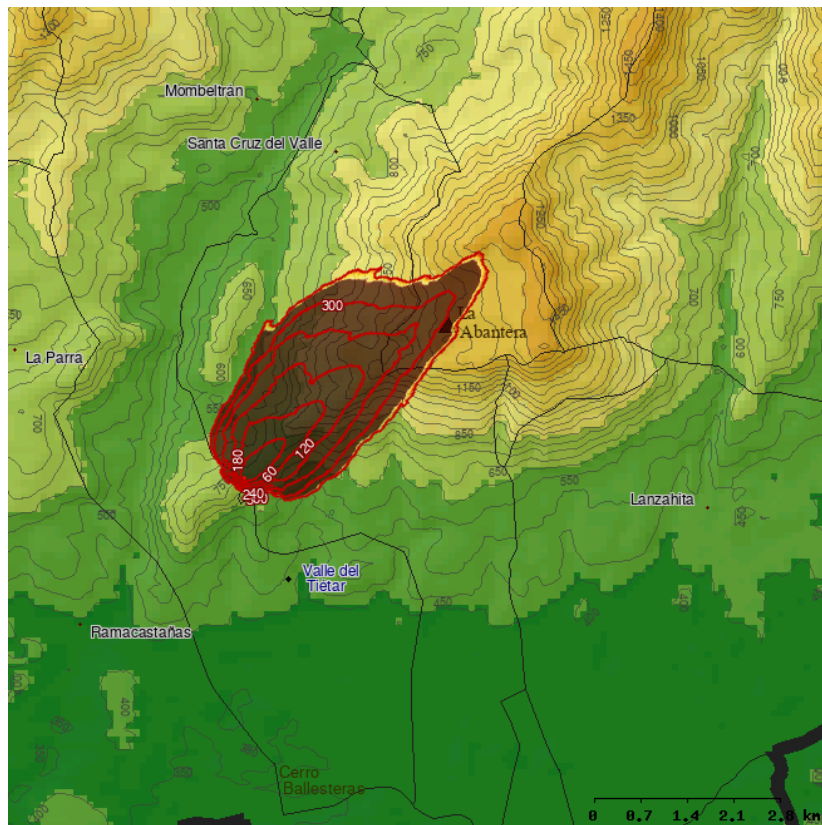


Figura 39: Simulación georreferenciada en el Puerto de la Reina (Santa Cruz del Valle), con base hipsométrica. METEOLÓGICA S.A., con isócronas cada 60 minutos y frente de llama a las 6 horas, 360 minutos. (Fuente: Elaboración propia).

El resultado obtenido de la simulación con base de Google Earth Pro:

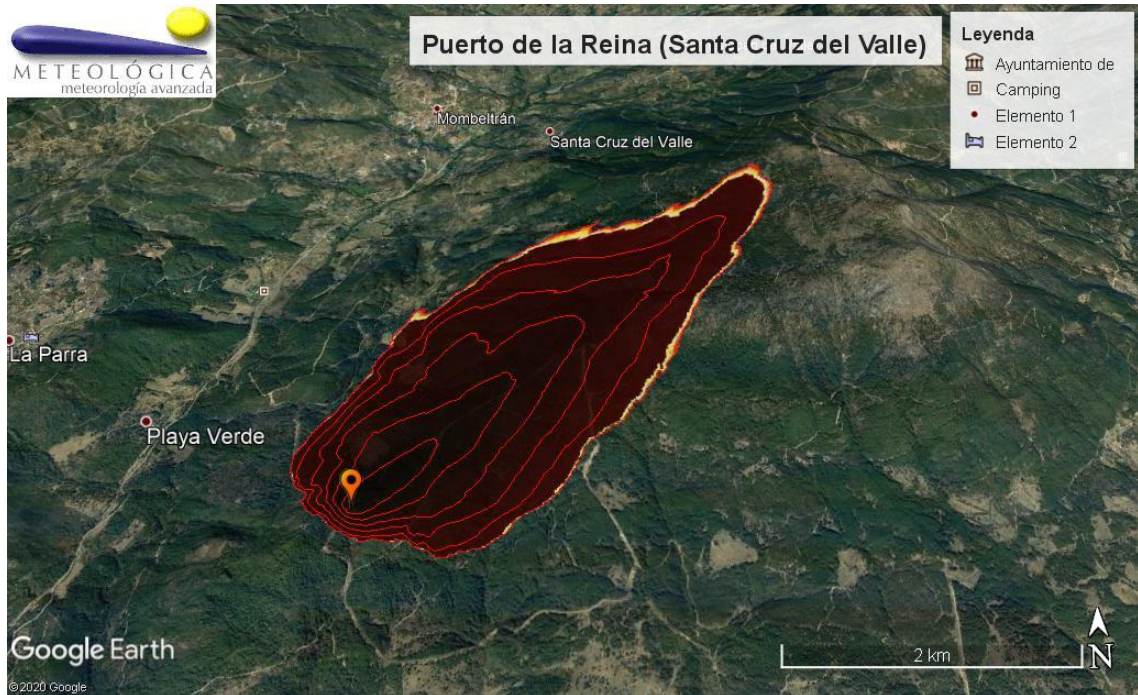


Figura 40: Simulación georreferenciada en el Puerto de la Reina (Santa Cruz del Valle), con base de Google Earth Pro, con isócronas cada 60 minutos y frente de llama a las 6 horas, 360 minutos. (Fuente: METEOLÓGICA S.A.).

La afección de esta simulación es de 842,48 ha en 6 horas de simulación, con una superficie quemada de *Pinus pinaster* de 654,2 ha, la alta pendiente y la longitud de llama en situaciones superiores a 3 metros de longitud, posibilita las coronaciones y la evolución a un incendio de copas hasta que la pendiente pierde intensidad. La velocidad de propagación se sitúa en los $16,1 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ con su máximo en $20,9 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ a las 3 horas del inicio y el 90 % de la propagación es de orientación Noreste.

La aplicación de selvicultura preventiva como el mantenimiento de las infraestructuras ya creadas nos aportan en la nueva simulación valores positivos en los que en el mismo tiempo se reduce la superficie afectada a 616 ha y se crean ocasiones en las que atacar la emergencia y realizar ataques directos sobre las llamas debido a la baja longitud de estas.

6.1.4.3. La Pellejera (San Esteban del Valle).

La Pellejera es un paraje de San Esteban del Valle, la ubicación del foco inicial esta próximo al límite con Villarejo del Valle, la simulación de este incendio viene dada por la necesidad de ver como actuaría un rayo en la zona, ya que en la zona se fijan las tormentas.

En la siguiente tabla se muestran los datos iniciales del siniestro, en el que hemos fijado los valores de velocidad y componente del viento.

Tabla 34: Datos iniciales de la simulación georreferenciada realizada en La Pellejera (San Esteban del Valle). (Fuente: Elaboración propia).

Simulación	La Pellejera (San Esteban del Valle)	
Día de inicio	07/08/2018	
Hora de inicio	12:00	
Coordenadas punto de ignición (ETRS89 Huso 30N)	X: 331765	Y: 4461777
Temperatura inicio	25,0 °C	
Humedad relativa	25%	
Dirección viento	173 °	
Nubosidad	0%	

La simulación se realizó para las 6 horas siguientes al inicio del suceso, los parámetros que influyeron en el desarrollo del incendio se presentan en la siguiente tabla representados para cada hora:

Tabla 35: Parámetros simulación georreferenciada realizada en La Pellejera (San Esteban del Valle). (Fuente: METEOLÓGICA S.A.).

Parámetros de simulación

Humedad de Combustible Vivo	Horas	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h
	H.C.F.Muerto (%)		7.0	7.0	5.0	4.0	4.0	3.0	5.0
Herbáceo: 83.0 % Leñoso: 84.0 %	Mod.Viento (Km/h)	8.0	8.0	11.0	14.0	18.0	19.0	17.0	15.0
	Dir.Viento (°)	177	180	176	173	181	189	187	184
		↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑

Tabla 36: Características de la zona para la simulación georreferenciada realizada en La Pellejera (San Esteban del Valle). (Fuente: METEOLÓGICA S.A.).

Características de la zona

Coordenadas (UTM-30)	Municipio	Pendiente media	Orientación media	Modelo de combustible predominante
X: 331765 Y: 4461777	San Esteban del Valle	40.4 %	S-SO (181-210°)	Mod-1 251.5 Ha. (25.0%)

El resultado obtenido de la simulación es el siguiente en la base hipsométrica:

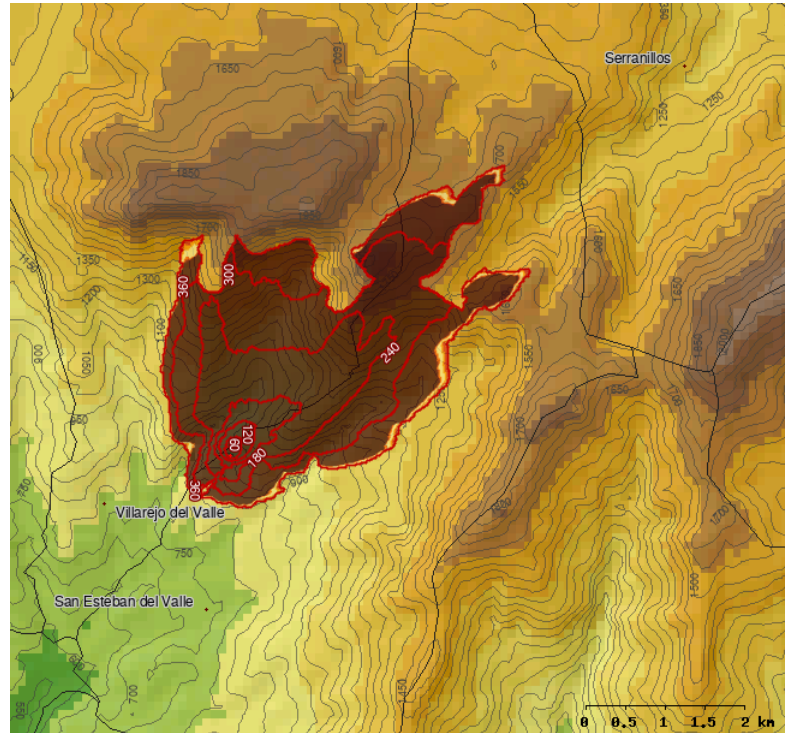


Figura 41: Simulación georreferenciada en La Pellejera (San Esteban del Valle), con base hipsométrica. METEOLÓGICA S.A., con isócronas cada 60 minutos y frente de llama a las 6 horas, 360 minutos. (Fuente: Elaboración propia).

El resultado obtenido de la simulación con base de Google Earth Pro:

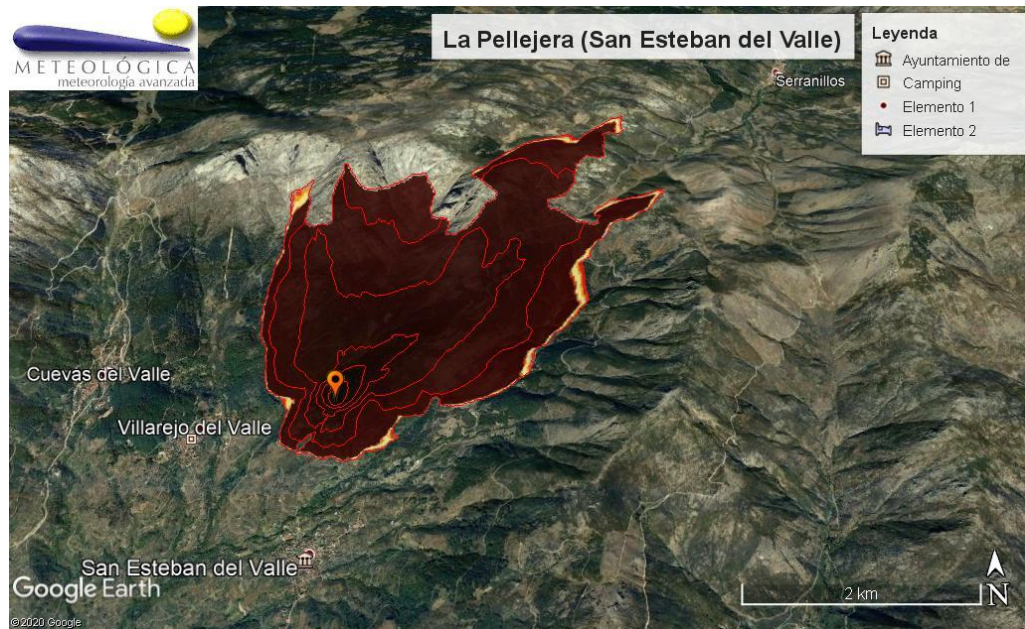


Figura 42: Simulación georreferenciada en La Pellejera (San Esteban del Valle), con base de Google Earth Pro, con isócronas cada 60 minutos y frente de llama a las 6 horas, 360 minutos. (Fuente: METEOLÓGICA S.A.).

La simulación de este incendio se traduce en una superficie afectada de 1007 ha, el viento alineado con la pendiente supondría unos efectos catastróficos, así como en las horas siguientes podría verse afectado el término municipal de Serranillos, teniendo que evacuar a la población. la mayoría de combustible presente en la zona es un modelo 1 que representa el 25,0 % de la superficie afectada, seguido de superficie de matorral de diferentes modelos con un 50 % siendo el 20 % modelo 7.

La propagación del incendio es Noreste con una media en $27,2 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ y una longitud de llama media cercana a los 3 metros

6.1.4.4. Playas Blancas (Mombeltrán).

El área recreativa de “Playas Blancas” es una zona de gran afluencia en los meses de verano su ubicación cerca del río Ramacastañas con una zona de baño, representa una zona de gran riesgo para que se produzca un incendio por causas accidentales o negligencias, así como la cercanía de un campamento.

En la siguiente tabla se muestran los datos iniciales del siniestro, en el que hemos fijado los valores de velocidad y componente del viento.

Tabla 37: Datos iniciales de la simulación georreferenciada realizada en La Higuera (Mombeltrán). (Fuente: Elaboración propia).

Simulación	Playas Blancas (Mombeltrán)	
Día de inicio	25/08/2018	
Hora de inicio	14:00	
Coordenadas punto de ignición (ETRS89 Huso 30N)	X: 326950	Y: 4454247
Temperatura inicio	28,8 °C	
Humedad relativa	20%	
Dirección viento	242 °	
Nubosidad	0%	

La simulación se realizó para las 6 horas siguientes al inicio del suceso, los parámetros que influyeron en el desarrollo del incendio se presentan en la siguiente tabla representados para cada hora:

Tabla 38: Parámetros simulación georreferenciada realizada en el Puerto de la Reina (Santa Cruz del Valle). (Fuente: METEOLÓGICA S.A.).

Parámetros de simulación

Humedad de Combustible Vivo	Horas	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h
	H.C.F.Muerto (%)		3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	6.0
Herbáceo: 78.0 % Leñoso: 78.0 %	Mod.Viento (Km/h)	13.0	21.0	24.0	26.0	24.0	23.0	23.0	4.0
	Dir.Viento (°)	216	229	234	234	235	233	236	360
		↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↓

Tabla 39: Características de la zona para la simulación georreferenciada realizada en el Puerto de la Reina (Santa Cruz del Valle). (Fuente: METEOLÓGICA S.A.).

Características de la zona

Coordenadas (UTM-30)	Municipio	Pendiente media	Orientación media	Modelo de combustible predominante
X: 326949 Y: 4454247	Mombeltrán	22.6 %	S-SO (181-210°)	Mod-1 792.9 Ha. (45.2%)

El resultado obtenido de la simulación es el siguiente en la base hipsométrica:

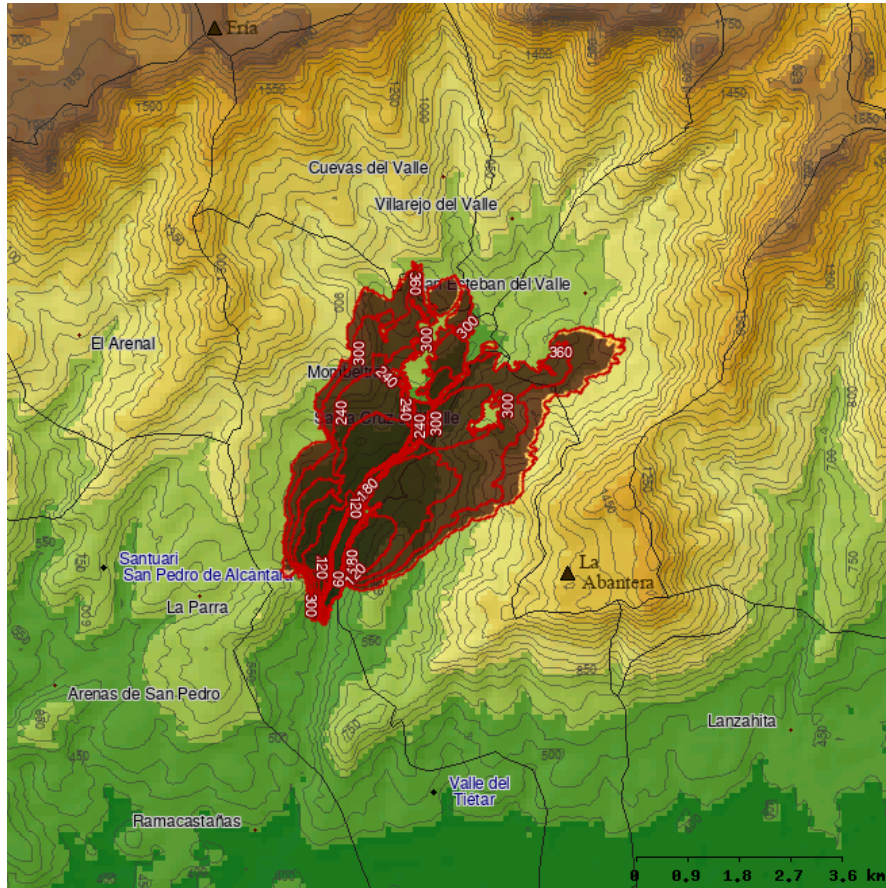


Figura 43: Simulación georreferenciada en La Higuera (Mombeltrán), con base hipsométrica. METEOLÓGICA S.A., con isócronas cada 60 minutos y frente de llama a las 6 horas, 360 minutos. (Fuente: Elaboración propia).

El resultado obtenido de la simulación con base de Google Earth Pro:

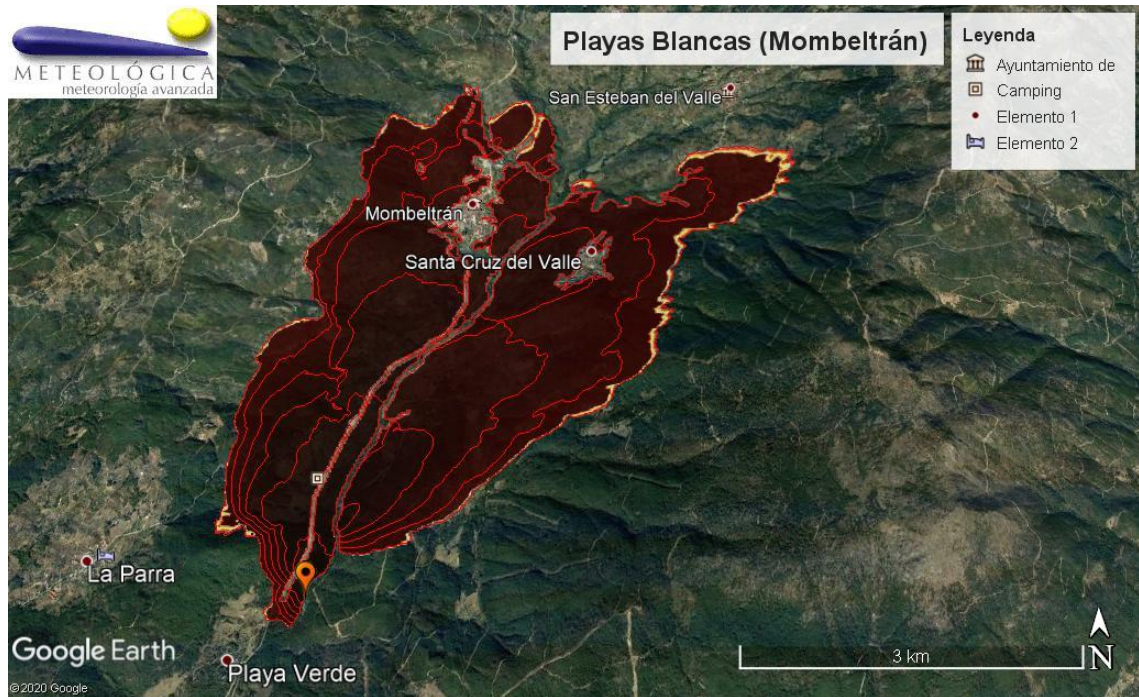


Figura 44: Simulación georreferenciada en La Higuera (Mombeltrán), con base de Google Earth Pro, con isócronas cada 60 minutos y frente de llama a las 6 horas, 360 minutos. (Fuente: METEOLÓGICA S.A.).

El incendio afectaría a 1753,52 ha, mayoritariamente agrícola con 1236,8 ha de cultivos y 478,7 ha de *Pinus pinaster*, el mayor problema de un incendio como este no es la superficie afectada sino el riesgo para la población:

- El área recreativa de “Playas Blancas”.
- El campamento “Prados Abiertos” situado al norte del incendio, hay que tener en cuenta que el tiempo para evacuar la zona es de 1 hora, ya que en 1 hora y 30 minutos ya que en ese tiempo ya habría alcanzado las inmediaciones.
- Los términos municipales de Mombeltrán y Santa Cruz del Valle, en 3 horas y 30 minutos las llamas estarían en las zonas de interfaz.

Las velocidades de propagación media se encuentran en $21,5 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ y una longitud de llama de más de 2 metros, pero en los primeros instantes la media supera los 3 metros en la primera media hora, la propagación dominante es Noreste.

6.1.4.5. Pantano de la Eliza (Lanzahíta).

El Pantano de la Eliza es una infraestructura de agua que suministra agua al termino de Lanzahíta, además de ello representa una zona de esparcimiento social en la que acuden numerosos habitantes para el uso y disfrute del entorno, por ello se ha elegido para realizar esta simulación.

En la siguiente tabla se muestran los datos iniciales del siniestro, en el que hemos fijado los valores de velocidad y componente del viento.

Tabla 40: Datos iniciales de la simulación georreferenciada realizada en La Higuera (Mombeltrán). (Fuente: Elaboración propia).

Simulación	Pantano de la Eliza (Lanzahíta)	
Día de inicio	28/06/2019	
Hora de inicio	13:00	
Coordenadas punto de ignición (ETRS89 Huso 30N)	X: 335284	Y: 4454328
Temperatura inicio	32,9 °C	
Humedad relativa	25%	
Dirección viento	80 °	
Nubosidad	0	

La simulación se realizó para las 6 horas siguientes al inicio del suceso, los parámetros que influyeron en el desarrollo del incendio se presentan en la siguiente tabla representados para cada hora:

Tabla 41: Parámetros simulación georreferenciada realizada en el Puerto de la Reina (Santa Cruz del Valle). (Fuente: METEOLÓGICA S.A.).

Parámetros de simulación

Humedad de Combustible Vivo	Horas	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h
	H.C.F.Muerto (%)		5.0	3.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0
Herbáceo: 87.0 % Leñoso: 91.0 %	Mod.Viento (Km/h)	15.0	14.0	10.0	9.0	8.0	9.0	9.0	14.0
	Dir.Viento (°)	80	83	118	137	135	132	142	250
		←	←	↖	↖	↖	↖	↖	↗

Tabla 42: Características de la zona para la simulación georreferenciada realizada en el Puerto de la Reina (Santa Cruz del Valle). (Fuente: METEOLÓGICA S.A.).

Características de la zona

Coordenadas (UTM-30)	Municipio	Pendiente media	Orientación media	Modelo de combustible predominante
X: 335229 Y: 4454200	Lanzahíta	32.8 %	SO-O (241-270°)	Mod-6 335.4 Ha. (42.8%)

El resultado obtenido de la simulación es el siguiente en la base hipsométrica:

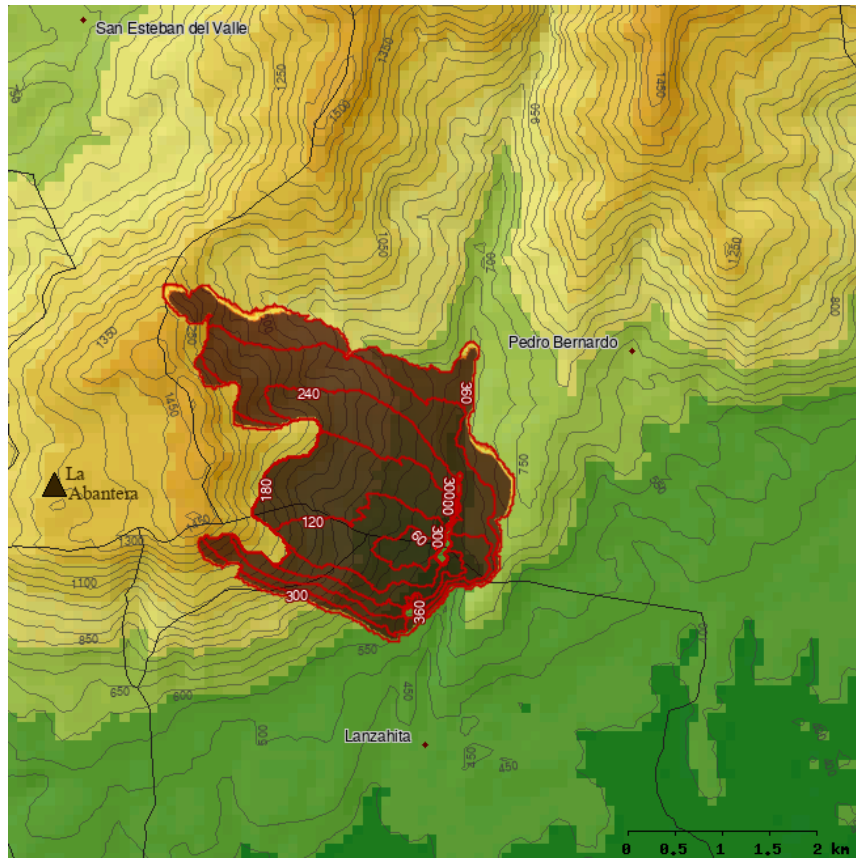


Figura 45: Simulación georreferenciada en La Higuera (Mombeltrán), con base hipsométrica. METEOLÓGICA S.A., con isócronas cada 60 minutos y frente de llama a las 6 horas, 360 minutos. (Fuente: Elaboración propia).

El resultado obtenido de la simulación con base de Google Earth Pro:



Figura 46: Simulación georreferenciada en La Higuera (Mombeltrán), con base de Google Earth Pro, con isócronas cada 60 minutos y frente de llama a las 6 horas, 360 minutos. (Fuente: METEOLÓGICA S.A.).

La simulación afectaría a 784,28 ha, con 448,9 ha de arbolado calcinadas mayoritariamente pobladas por *Pinus pinaster*, seguido de *P. sylvestris* y *Castanea sativa*. La velocidad de propagación es de $16,1 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ y la longitud de llama de 2,5 m. si en las 6 primeras horas no se controlará el incendio podría verse afectada la población de Pedro Bernardo, por lo que los medios se centraran en la extinción del flanco derecho, intentando direccionar el incendio hacia el pico de La Abantera en el que la cantidad de combustible es menor y como se ve en la simulación este bajaría mucho la intensidad.

7. Selección de alternativas

Son muchas las opciones a realizar en una comarca como es la Comarca de Mombeltrán, pero los recursos económicos de esta son limitados, las obras que en los montes de utilidad pública se realizan vienen de la inversión de los fondos de mejora de estos, que se ubica en torno al 15% del beneficio de los aprovechamientos del monte.

Se proponen una serie de alternativas de las cuales solo se realizarán las más interesantes y de mayor eficacia en la lucha contra incendios, así como su vida útil de las obras.

- Ubicación: se tendrá en cuenta si la obra se realiza en superficie de Montes de Utilidad Pública o no, siendo esto excluyente.
- Precio/utilidad: se valorará el precio en función de su operatividad en la defensa contra incendios además de otra serie de beneficios y mejoras no solo en el ámbito de los incendios, sino también en valores selvícolas, ecológicos y de actividades sociales como económicas, es decir, su polivalencia sin perder el objetivo de la lucha contra incendios.
- Vida útil de la alternativa: es una valoración conjunta al precio/utilidad valorándose los años en los que la obra es útil antes de quedar obsoleta.

- Mantenimiento: se tendrá en cuenta la periodicidad de las necesidades de mantenimiento, así como el desvío de mano de obra, material y costes.
- Impacto visual: al ubicarse en una comarca apoyada en gran parte en el sector servicios y basada en el turismo, este será un condicionante restrictivo cuando el impacto visual sea muy elevado, si no se toman medidas correctoras.

Las alternativas que se plantean son las siguientes:

- Bosque de madroños: se trata de realizar una serie de cortas selectivas para favorecer al madroño, *Arbutus unedo*, es una especie del bosque mediterráneo con una inflamabilidad inferior a la del pino resinero con el que compite, con ello se obtiene un cortafuegos verde además de una zona recreativa con una ruta interpretativa para que los vecinos puedan contemplar ejemplares longevos.
- Creación de hidrantes en las zonas de interfaz urbano forestal. La ubicación de los núcleos de población, así como casas aisladas en terreno forestal suponen un riesgo para las vidas humanas y para los bienes, por lo que se plantea la creación de una red de hidrantes en las zonas periféricas de los municipios con el fin de obtener una respuesta más rápida a un incendio que se aproxime o uno que salga en las inmediaciones por causas accidentales o negligencias, además de ser un punto de carga para las autobombas.
- Adecuación de los puntos de agua de gran capacidad ya existentes: el uso del agua con medios aéreos en la extinción actualmente es la técnica de extinción más utilizada, por lo que una red de puntos de agua de gran capacidad útiles para la carga de medios aéreos es de gran utilidad. Por lo que antiguos puntos de agua con un vallado sobre los muros suponen un grave riesgo para las operaciones aéreas, así como vegetación arbolada próxima, de ahí que se opte por el apeo de árboles y limpieza de matorral perimetral de esos puntos de agua y reubicación del vallado perimetral.
- Creación de la balsa "Prado Cerrado" en el MUP N° 21 de San Esteban del Valle: en la operatividad de los incendios se propone la creación de este punto de agua situado a 1300 m de altitud que facilita el abastecimiento y operatividad de las máquinas aéreas cargando en un punto alto para su posterior descenso y descarga del agua o en la misma altitud o salvando pequeñas diferencias altitudinales.
- Cambio de masas con cortas de selección, la propagación de las llamas en masas monoespecíficas es mayor que en masas heterogéneas por lo que encaminar la selvicultura hacia la heterogeneidad de estas favoreciendo a frondosas ante las coníferas es otra alternativa a tener en cuenta.
- Creación de cortafuegos nuevos, estas obras suponen un gran apoyo creando discontinuidades horizontales en la vegetación que ayudan en la extinción y retrasan en gran medida la propagación de las llamas, sacrificando en algunos lugares ciertos valores paisajísticos.
- Repaso y mantenimiento de cortafuegos ya existentes, supone la adecuación de los cortafuegos ya existentes a las demandas actuales por el crecimiento y desarrollo de las masas y colonización por matorrales heliófilos.
- Desbroce de matorral en los lanchares de "Los Pozos de Felipe", esta zona es un lugar de recreo con cierta afluencia de bañistas por lo que supone un riesgo para las masas, cuenta con unos afloramientos rocosos con vegetación reducida en la que la carga de combustible es baja y se puede llegar a reducir más sin aumentar la erosión con desbroces de matorral, generalmente de jara pringosa, *Cistus ladanifer*, creando unas discontinuidades verticales y horizontales en zonas de alta pendiente.
- Faja auxiliar en el Puerto de la Reina, esta carretera supone un punto estratégico para la creación de una faja auxiliar para realizar un corte de la vegetación apoyándonos en una vía asfaltada, se trata de crear discontinuidades tanto horizontales como verticales, con rozas de matorral a ambos márgenes del camino más una reducción de la densidad del arbolado de coníferas manteniendo una FCC del 30 % cuando es la especie principal.
- Puntos de toma para helicópteros, la disponibilidad en la provincia de 4 medios aéreos con brigadas helitransportadas, más dos medios aéreos cercanos en la provincia de Toledo,

hacen que una representación cartográfica y la adecuación de unos puntos de toma, faciliten el aterrizaje y desembarque de las brigadas disminuyendo el tiempo de respuesta.

A continuación, se presenta una tabla con un análisis multicriterio de las alternativas antes expuestas y bajo qué criterios se han analizado:

Tabla 43: Análisis multicriterio de las alternativas propuestas. (Fuente: Elaboración propia).

Alternativa	Ubicación	Precio/utilidad medios	Vida útil	Mantenimiento	Impacto visual	Total
Bosque de madroños	10	7	6	5	9	37
Hidrantes en las zonas de interfaz urbano-forestal	0	7	8	8	10	33
Adecuación puntos de agua de gran capacidad ya existentes	10	9	10	7	9	45
Creación balsa "Prado Cerrado" MUP N° 21	10	9	10	7	10	46
Cambio de masas con cortas de selección	10	5	10	4	7	36
Creación de cortafuegos	10	5	8	4	2	29
Repaso de cortafuegos	10	7	8	7	9	41
Desbroce de matorral en los Lanchares de "Los Pozos de Felipe"	10	5	7	6	10	38
Faja auxiliar en el Puerto de la Reina	10	7	8	7	7	39
Puntos de toma para helicóptero	10	9	8	7	9	43

8. Propuestas de mejora.

Tras el análisis de los incendios de la Comarca de Mombeltrán, apoyándonos en la estadística, en el análisis de la vegetación como las principales características que definen de manera general los incendios que se producen en esta, las simulaciones con el programa METEOLÓGICA, y la ayuda de los Agentes Medioambientales, conocedores de la totalidad de su Comarca, y sabedores de sus carencias y necesidades en la defensa contra los incendios que necesitan los montes.

Apoyado en dicha información a continuación se elaboró una serie de medidas propuestas en caminadas a la defensa de la Comarca de Mombeltrán, estas medidas se presupuestaron en 5 acciones.

- Adecuación de puntos de agua de gran capacidad ya existentes.
- Creación de la Balsa "Prado Cerrado" en el MUP 21 de San Esteban del Valle.
- Repaso de cortafuegos.
- Puntos de toma de helicóptero.
- Faja auxiliar en el Puerto de la Reina.

Además de ellas se proponen una serie de opciones a tener en cuenta en los siguientes planes, debido a los recursos finitos que se disponen para llevar a cabo el plan.

8.1. Propuesta de prevención activa.

Uno de los problemas observados en los puntos de agua es su aprovechamiento por los distintos medios, siendo la mayoría de ellos útiles para vehículos pick-up y para las autobombas, pero un reducido número de ellos para los medios aéreos, ya por su volumen reducido y dimensiones, por su ubicación bajo arbolado o por su diseño en el que el vallado perimetral se sitúa sobre los mismos muros del punto de agua. De los 68 puntos de agua existen 11 candidatos a mejorar la accesibilidad de estos, debido a su capacidad, pero respecto a su ubicación y optimización de los recursos se reduce el número de candidatos a 5 teniendo en cuenta la creación de un punto nuevo en las cercanías de 4 de ellos, 1 por la proximidad de la balsa de “Los Rozos” que soporta la demanda y 1 por la necesidad de establecer unos acuerdos con propietarios privados debido al cubrimiento parcial de arbolado que hace imposible su accesibilidad a los medios aéreos.

Tabla 45: Puntos de agua propuestos para su adecuación. Coordenadas ETRS89, HUSO 30N. (Fuente: Elaboración propia).

Nombre	Tipo	Volumen (litros)	Coordenada X	Coordenada Y	MUP
Cerro cabreros	Obra	45000	330149.46	4469253.85	135
Apriscos	Obra	45000	329891.8	4468125.7	135
La Manga	Obra	45000	330828.8	4467759.67	135
Cañamarejo	Obra	45000	326021.61	4462763.83	8
Fuente larga	Obra	39000	325123.74	4461433.19	8

La estadística de incendios de la Comarca de Mombeltrán arroja datos de la intencionalidad de los incendios, así como de las causas accidentales y negligencias que se acontecen en la comarca, por lo que un plan de educación social y concienciación ciudadana en el uso del fuego con el fin de reducir este tipo de situaciones es necesario y de gran utilidad.

Por otro lado, el implemento de la actividad forestal supondría en la Comarca un beneficio económico aumentando el número empleos directos e indirectos y como consecuencia de ello un aprecio por sus montes dándole un valor añadido al ecológico y su defensa contra los incendios.

8.2. Balsa “Prado Cerrado”.

La creación de un punto nuevo de agua viene por la necesidad de establecer puntos de agua de gran capacidad que soporten la demanda de agua necesaria para grandes incendios, además de la idoneidad de la zona de su ubicación, tanto por su altitud como la accesibilidad al agua en dicha zona, reduciendo los tiempos entre las descargas de medios aéreos además de la posibilidad de su utilización por medios de gran capacidad como los Kamov ka-32.

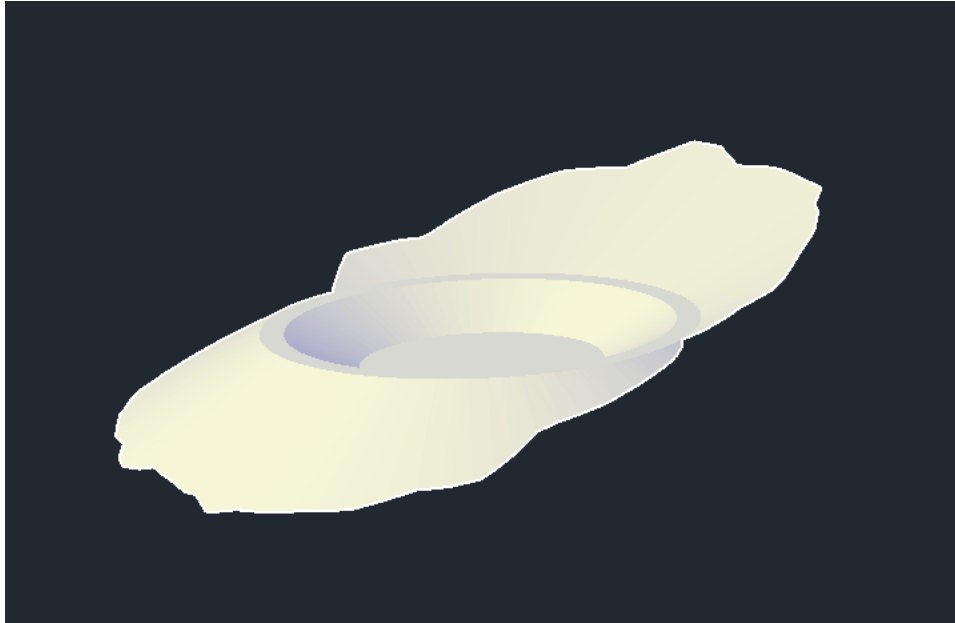


Figura 47: Balsa "Prado Cerrado" 3D, creado con AutoCAD Civil 3D. (Fuente: Elaboración propia).

Este punto de agua de gran capacidad se ubica en el Monte de Utilidad Pública N° 21 de San Esteban del Valle, en "Prado Cerrado", la forma será un cono truncado invertido, las características se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 46: Datos balsa "Prado Cerrado". (Fuente: Elaboración propia).

Nombre	Balsa "Prado Cerrado"
Ubicación	MUP N° 21
Termino Municipal	San Esteban del Valle
Coordenadas UTM (ETRS89 Huso 30N)	X: 331950
	Y: 4454537
Volumen (m ³)	1266,87
Altura lámina de agua (m)	2,5
Ø lámina de agua (m)	30
Ø fondo balsa (m)	20

8.3. Repaso de cortafuegos.

La Comarca de Mombeltrán cuenta con más de 58 km de cortafuegos, en buen estado y con unas dimensiones adecuadas.

Tan solo es necesario el repaso de poco más de 6 km ubicados en los términos de Cuevas del Valle, San Esteban del Valle y Villarejo del Valle, concentrados en el tercio norte de la Comarca de Mombeltrán. El gran crecimiento de la vegetación favorecido por la climatología del valle del Tiétar hace que mucho de estos cortafuegos se tengan que repasar con una periodicidad de 3 años.

Tabla 44: Longitud de los cortafuegos a repasar en la propuesta. (Fuente: Elaboración propia).

Término municipal	km
Cuevas del Valle	1,4
San Esteban del Valle	3,3
Villarejo del Valle	1,6
TOTAL	6,3

La dimensión mínima del ancho de los cortafuegos será de 30 m, dejando este en suelo mineral y con una faja auxiliar de 8 m de ancho a cada lado realizado por una maquina con desbrozadora y repasado de manera manual las zonas no mecanizables por cuadrillas terrestres equipadas con motodesbrozadora.

8.4. Puntos de toma de helicóptero.

Los puntos de toma de helicóptero suponen una herramienta esencial en la rápida actuación de los medios aéreos y de las cuadrillas helitransportadas o CUPA, Cuadrillas de Pronto Acceso, estos puntos suponen una disminución del tiempo de llegada al incendio y una menor distancia. Respecto a la seguridad de los medios aéreos, estas zonas libres de obstáculos y no zonas confinadas favorecen la toma y mejoran la seguridad de las actuaciones.

Debido a esto se georreferenciaron 77 puntos y de ellos se presupuestaron una serie de actuaciones para adecuarlos, como es la corta a hecho y eliminación del matorral en un radio de 25 m, además las zonas deben de ser llanas, sin pendientes superiores al 10 %, para que la totalidad de las aeronaves puedan hacer uso de dichos puntos si las condiciones meteorológicas son favorables y siempre bajo el criterio del comandante.

8.5. Faja auxiliar Puerto de la Reina.

Por otro lado, la medida que se llevará a cabo es la proyección de una faja auxiliar de pista a ambos márgenes de la vía AV-P-706, denominada como el Puerto de la Reina, en él se quiere buscar un apoyo a la presente interrupción del combustible en la vía. Al ser una vía de gran tránsito de personas se decide aplicar un desbroce de todo el matorral en el ancho total, en los 20 m, aguas abajo para apoyarnos en caso de un incendio y aguas arriba para evitar la propagación de un incendio procedente de la cuneta o de la propia vía. Se buscará que las coníferas presenten en conjunto con el resto de las especies arbóreas un 30 % de FCC, favoreciéndose las frondosas.

8.6. Otras mejoras.

8.6.1. Prevención activa e indirecta.

8.6.1.1. Zonas de interfaz urbano-forestal.

Estas zonas comprometidas en situaciones de riesgo ante incendios suponen un desvío de medios en la defensa de las vidas y bienes humanos, debido en su mayoría a la ausencia de Planes de autoprotección.

Las zonas de interfaz deberían ser zonas de cambio de combustible propiciando zonas en las que poderse apoyar para atajar un incendio dando oportunidades en la extinción y no un desvío de medios, por lo que la concienciación ciudadana en el mantenimiento de sus bienes en un estado adecuado es un punto para tener en cuenta.

Se propone a los Ayuntamientos que componen esta Comarca de Mombeltrán a instalar hidrantes que sirvan de ayuda en la extinción para incendios de interfaz o para el suministro de agua a autobombas.

8.6.1.2. Selvicultura preventiva.

Las zonas de mayor afección por los incendios suelen ser zonas con gran carga de combustible de matorral y soto bosque, por lo que la selvicultura debe centrarse en la creación de cambios de masa con discontinuidades de combustible, disminución o aumento de las densidades, para buscar con ello el establecimiento de vegetación potencial como frondosas arbóreas bajo las masas de *Pinus pinaster* creando masas mixtas y evitando la instalación de especies heliófilas y con alta inflamabilidad que creen continuidades verticales, por lo que el favorecer las especies de media sombra como *Castanea sativa* es una apuesta por la prevención muy acertada, esto deberá tenerse en cuenta en la ordenación de los montes de utilidad pública que se encuentran en la comarca.

8.6.1.3. Pascicultura preventiva.

El establecimiento de una cabaña ganadera estable en el tiempo con rutas prefijadas apoyadas por ayudas económicas a la ganadería que incentiven el incremento de las cabezas de ganado en el monte, con las siguientes finalidades:

- Disminuir la carga de combustible.
- Retrasar la lignificación del paisaje con el mantenimiento de pastos evitando su colonización por el matorral.
- Aumentar los periodos entre mantenimientos de las infraestructuras como cortafuegos haciendo que estas mantengan su utilidad y operatividad durante más tiempo empleando menos recursos mecánicos.
- Dar valor al monte.
- Apoyar la economía local en el sector primario.

8.6.2. Programa de vigilancia.

Tanto en la Comarca de Mombeltrán como en la provincia de Ávila, la alineación de las torres no permite el uso de la alidada, por lo que estos puestos de trabajo de escucha de incendios en puntos fijos debe ser ocupada por personal cualificado con un gran conocimiento de los parajes de la zona, así como la facilitación de material geográfico que aporte dichos parajes.

Otra de las propuestas en conjunto con otras Comunidades Autónomas próximas sería una coordinación y comunicación ágil entre torres, ya que hay puntos de vigilancia como “El Piélago” en la provincia de Toledo con una ubicación estratégica, que en alguna situación si se pudieran trazar rumbos con la alidada, obteniendo el punto exacto del incendio.

En la actualidad, el uso de las tecnologías resulta de gran utilidad como los SIG, y otras herramientas como los teléfonos móviles con los que la población ayuda dando aviso al Centro de Gestión de Emergencias del 112, el cual transmite las emergencias al CPM.

La reciente adecuación de los puntos de vigilancia fijos, como la torre de vigilancia de “El Amoclón” de nueva construcción se ubicó en las zonas de mayor campo de visión con herramientas SIG disminuyendo las zonas de sombra o puntos ciegos al menor valor posible, siendo su ubicación actual la más adecuada tanto a nivel comarcal como provincial en su función.

8.6.3. Programa de investigación de incendios forestales.

Otras mejoras que se han de tener en cuenta es el conocimiento de las causas de los incendios forestales, para así reducir los daños producidos por estos y saber cuáles son las causas reales de los incendios, por lo que formar a los Agentes Medioambientales en materia de investigación de causas como el reciclaje de estas formaciones, evitando así en incendios de pequeña importancia el desplazamiento de BIIF, Brigadas de Investigación de Incendios Forestales, para esclarecer los hechos de los siniestros.

9. Seguridad y salud.

Este capítulo se desarrolla en el Anejo de Seguridad y Salud, en el cual se detallan las medidas mínimas para el buen funcionamiento y seguridad de los trabajadores.

10. Presupuesto.

Capítulo 1. Adecuación de puntos de agua de gran capacidad	6875,84
Capítulo 2. Balsa "Prado Cerrado"	
Partida 2.1. Movimientos de tierras	11671,14
Partida 2.2. Drenaje e impermeabilización	8057,53
Partida 2.3. Aliviadero	403,24
Partida 2.4. Salida de fondo	1612,53
Partida 2.5. Traída de aguas	1204,04
Partida 2.6. Protección y señalización	5478,27
Partida 2.7. Seguridad y salud.	695,06
	29121,82
Capítulo 3. Repaso de cortafuegos	21564,04
Capítulo 4. Puntos de toma de helicóptero	5434,10
Capítulo 5. Faja auxiliar Puerto de la Reina	135458,97
Presupuesto de ejecución material (PEM)	198454,77
16 % de gastos generales	31752,7632
6% de beneficio industrial	119072,862
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	349280,40
21% IVA	73348,8831
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	422629,28

EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA CON IVA DE LA OBRA "PLAN DE DEFENSA CONTRA GRANDES INCENDIOS FORESTALES MEDIANTE SIMULACIÓN GEORREFERENCIADA EN LA COMARCA DE MOMBELTRÁN (ÁVILA)" ASCIENDE A LA EXPRESADA CANTIDAD DE CUATROCIENTOS VEINTIDOS MIL SEISCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS (422629.28€).

En Ávila, a 16 de septiembre de 2020.

Fdo.: Miguel Ángel Sánchez Cortázar

11. Conclusiones.

En este Plan de defensa contra Grandes Incendios Forestales de la Comarca de Mombeltrán se ha llegado a las siguientes conclusiones que fundamentan y apoyan el plan, así como las medidas tomadas.

La Comarca de Mombeltrán no presenta un riesgo alto de incendios, pero si alberga una riqueza faunística y florística como de importancia histórica digna de merecer por lo que su riesgo potencial es alto.

El uso de la simulación georreferenciada ha ayudado a planificar las medidas a tomar y ubicarnos en situaciones de siniestros de gran índole que pueden llegar a destruir las masas y poner en riesgo a la población. También el estudio de estos parámetros aplicados en la simulación georreferenciada ha arrojado datos en los que el viento y la pendiente son los factores más favorables en la velocidad propagación de un incendio.

Uno de los mayores problemas a los que se enfrenta la comarca de Mombeltrán es el abandono rural y con ello los aprovechamientos tradicionales que sus montes tienen tanto maderables como no maderables, la resinación o zonas de pastoreo, esto influye en gran medida en la acumulación de combustible y la lignificación del paisaje, por lo que promocionar esta serie de actividades debe incluirse en nuevos planes futuros, ya que aporta sostenibilidad como ayuda en la prevención contra incendios forestales, mediante dos líneas de trabajo el obtener dinero directamente de los recursos y el dar un valor al monte siendo este fuente de empleo y riqueza para la población que habita la comarca.

Mejorar las infraestructuras obsoletas como puntos de agua con pequeña capacidad o con vallados perimetrales que les hacen inaccesibles a algunos medios como el repaso de cortafuegos ampliando su vida útil y eficacia.

La inversión en infraestructuras supone un pequeño gasto en comparación con las pérdidas que se pueden producir en los incendios que se acontecen en la comarca debido a su extensión y zonas afectadas.

Promover la inversión en los ayuntamientos en destinar una parte de su presupuesto a planes de interfaz urbano forestal que supongan una herramienta en la lucha contra incendios y no un desvío de medios para la defensa de infraestructuras como inmuebles por un mal mantenimiento de las inmediaciones.

Una ordenación territorial más estricta que evite la creación de inmuebles en zonas rústicas y con ello una ampliación de las zonas de interfaz urbano forestal.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Titulación:
Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**Plan de defensa contra Grandes Incendios
Forestales mediante simulación
georreferenciada en la Comarca de
Mombeltrán (Ávila)**

Documento nº1:
Memoria.

Alumno: Miguel Ángel Sánchez Cortázar

Tutora: Pablo Martín Pinto
Director: Ángel Iglesias Ranz

Septiembre 2020

Documento nº1

Anejo I: Climatología.

DATOS PLUVIOMETRICOS

Datos observatorio:

- Nombre del observatorio: Santa Cruz del Valle (Madroñal)
- Provincia: Ávila
- Cuenca e indicativos climatológicos: Cuenca Hidrográfica del Tajo, 3404
- Tipo de observatorio: pluviométrico
- Periodo de observaciones usados para Precipitaciones: 1986-2018
- Coordenada x: 329390
- Coordenada y: 4457304
- Datum: ETRS89 HUSO 30N
- Altitud (msnm): 725

El encabezado de las tablas viene definido por la siguiente leyenda, en el que se definen los términos utilizados:

- PMES77: Precipitación total mensual.
- PMAX77: Precipitación máxima diaria mensual.
- D1PMAX: Primer día de la precipitación máxima.
- DINAP: Días de precipitación inapreciable.
- DAPRE: Días de precipitación apreciable.
- DP10: Días de precipitación ≥ 10 décimas.
- DP100: Días de precipitación ≥ 100 décimas.
- DP300: Días de precipitación ≥ 300 décimas.
- DLLUVIA: Días de lluvia.
- DNIEVE: Días de nieve.
- DGRANIZO: Días de granizo.
- DTORMENTA: Días de tormenta.
- DNIEBLA: Días de niebla.
- DROCIO: Días de rocío.
- DESCARCHA: Días de escarcha.
- DNIEVESUE: Días de suelo cubierto de nieve.
- DINES: Días de meteoro precipitable no especificado.
- NDIAS: Número de días sin dato de precipitación.

Los valores y unidades que se muestran en las siguientes tablas de precipitaciones vienen dados en decimas de milímetro, medidas de 07 a 07, es decir, desde las 07 del día de la fecha hasta las 07 del día siguiente.

Para valores especiales de precipitación:

- 4: Precipitación acumulada.
- 3: Precipitación inapreciables (inferior a 1 décima)

Tabla 1. Datos de precipitación mensuales registrados en la estación climatológica de Santa Cruz del Valle (Madroñal). (Fuente: AEMET)

AÑO	MES	PMES77	PMAX77	D1PMAX	DP10	DP100	DP300	DLLUUVIA	DNIEVE	DGRANIZO	DTORMENTA	DNIEBLA	DROCIO	DESCARCHA
1986	1	803	280	2	5	4	0	5	2	0	0	0	0	0
1986	2	2483	795	17	11	6	3	12	0	0	0	0	0	0
1986	3	280	132	1	5	1	0	5	0	0	0	0	0	0
1986	4	778	172	6	10	3	0	13	0	0	0	0	0	0
1986	5	133	42	12	4	0	0	5	0	1	0	0	0	0
1986	6	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	7													
1986	8	162	162	30	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
1986	9	1094	410	15	6	5	1	7	0	0	0	0	0	0
1986	10	1062	232	14	10	5	0	11	0	0	7	0	0	0
1986	11	902	408	14	4	2	2	4	0	0	0	0	0	0
1986	12	445	200	7	3	2	0	4	0	0	0	0	0	0
1987	1	2339	522	27	9	8	3	9	0	0	0	0	0	0
1987	2	1027	393	10	8	4	1	9	2	0	0	0	0	0
1987	3	447	224	12	3	2	0	5	0	0	0	0	0	0
1987	4	2554	524	7	9	7	4	7	2	0	0	0	0	0
1987	5	428	205	23	3	2	0	3	0	0	0	0	0	0
1987	6	258	188	13	2	1	0	2	0	0	0	0	0	0
1987	7	89	22	14	5	0	0	6	0	0	6	0	0	0
1987	8	97	50	30	3	0	0	3	0	0	1	0	0	0
1987	9	504	425	25	2	1	1	3	0	0	2	0	0	0
1987	10	1841	660	15	14	4	2	18	0	0	1	0	0	0
1987	11	1152	336	5	6	4	2	6	0	0	0	0	0	0
1987	12	3194	650	3	14	9	4	15	0	0	0	0	0	0
1988	1	2663	620	5	12	6	4	16	0	0	0	0	0	0
1988	2	582	285	16	3	2	0	4	0	0	0	0	0	0
1988	3	6	6	21	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Tabla 1 (Cont.). Datos de precipitación mensuales registrados en la estación climatológica de Santa Cruz del Valle (Madroñal). (Fuente: AEMET)

AÑO	MES	PMES77	PMAX77	D1PMAX	DP10	DP100	DP300	DLLUUVIA	DNIEVE	DGRANIZO	DTORMENTA	DNIEBLA	DROCIO	DESCARCHA
1988	4	1419	612	11	12	3	1	13	0	0	5	0	0	0
1988	5	967	382	5	12	3	1	13	0	0	0	0	0	0
1988	6	1098	280	30	14	4	0	21	0	0	6	0	0	0
1988	7	798	740	4	2	1	1	2	0	0	0	0	0	0
1988	8	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1988	9	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1988	10	1710	550	13	9	5	2	10	0	0	0	0	0	0
1988	11	1186	304	7	11	3	1	14	0	0	0	0	0	0
1988	12	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1989	1	335	212	10	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0
1989	2	478	170	23	6	1	0	8	1	0	0	0	0	0
1989	3	491	400	27	5	1	1	5	0	0	1	0	0	0
1989	4	1171	357	8	10	4	1	10	1	0	2	0	0	0
1989	5	735	231	29	6	4	0	8	0	0	3	0	0	0
1989	6	135	56	1	3	0	0	6	0	0	5	0	0	0
1989	7	155	115	21	2	1	0	2	0	0	2	0	0	0
1989	8	40	33	29	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0
1989	9	185	95	7	3	0	0	3	0	0	2	0	0	0
1989	10	348	170	27	6	1	0	7	0	0	0	0	0	0
1989	11	6171	844	18	17	15	9	18	0	0	1	0	0	0
1989	12	6870	1172	25	24	18	7	25	0	0	0	0	0	0
1990	1	1122	427	27	7	4	1	7	0	0	0	0	0	0
1990	2	109	37	6	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0
1990	3	298	182	31	4	1	0				2	0	0	0
1990	4	1317	395	5	11	4	2	12	0	0	0	0	0	0
1990	5	700	400	12	3	3	1	3	0	0	2	0	0	0
1990	6	15	15	6	1	0	0				1	0	0	0

Tabla 1 (Cont.). Datos de precipitación mensuales registrados en la estación climatológica de Santa Cruz del Valle (Madroñal). (Fuente: AEMET)

AÑO	MES	PMES77	PMAX77	D1PMAX	DP10	DP100	DP300	DLLUUVIA	DNIEVE	DGRANIZO	DTORMENTA	DNIEBLA	DROCIO	DESCARCHA
1990	7	40	22	24	2	0	0				2	0	0	0
1990	8	150	130	19	2	1	0				2	0	0	0
1990	9	806	535	29	6	2	1				5	0	0	0
1990	10	2008	580	22	16	5	2	18	0	0	0	0	0	0
1990	11	1398	918	7	7	2	1	7	0	0	0	0	0	0
1990	12	289	157	8	3	1	0							
1991	1	752	300	11	9	3	1	10	0	0	0	0	0	0
1991	2	562	300	18	7	2	1	3	4	0	0	0	0	0
1991	3	2364	657	5	11	7	3	11	0	0	0	0	0	0
1991	4	352	243	14	4	1	0	4	0	0	1	0	0	0
1991	5	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	6	140	140	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
1991	7	23	18	1	1	0	0	2	0	0	2	0	0	0
1991	8	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	9	896	530	5	4	3	1	4	0	0	3	0	0	0
1991	10	1394	385	25	9	5	2	9	0	0	0	0	0	0
1991	11	504	335	30	8	1	1	9	0	0	0	0	0	0
1991	12	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1992	1	1084	622	8	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0
1992	2	543	316	12	3	2	1	3	0	0	0	0	0	0
1992	3	450	445	30	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0
1992	4	925	695	2	6	2	1	7	0	0	1	0	0	0
1992	5	1237	760	28	7	2	1	8	0	0	2	0	0	0
1992	6	733	160	13	9	4	0	9	0	0	0	0	0	0
1992	7	12	10	30	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0
1992	8	218	137	28	6	1	0	7	0	0	6	0	0	0
1992	9	748	718	26	2	1	1	2	0	0	2	0	0	0

Tabla 1 (Cont.). Datos de precipitación mensuales registrados en la estación climatológica de Santa Cruz del Valle (Madroñal). (Fuente: AEMET)

AÑO	MES	PMES77	PMAX77	D1PMAX	DP10	DP100	DP300	DLLUUVIA	DNIEVE	DGRANIZO	DTORMENTA	DNIEBLA	DROCIO	DESCARCHA
1992	10	2081	440	29	14	6	2	15	0	0	0	0	0	0
1992	11	150	75	14	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0
1992	12	1289	470	4	15	3	1	17	0	0	0	0	0	0
1993	1	164	134	30	2	1	0	3	0	0	0	0	0	0
1993	2	657	290	10	4	3	0	5	0	0	0	0	0	0
1993	3	779	397	13	6	2	1	6	1	0	1	0	0	25
1993	4	1023	495	24	8	2	1	9	1	0	1	5	1	0
1993	5	1140	298	17	11	4	0	14	0	0	3	3	1	0
1993	6	630	186	9	6	2	0	7	0	0	2	0	3	0
1993	7	29	29	3	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
1993	8	1	1	20	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
1993	9	678	283	3	6	3	0	8	0	0	4	0	0	0
1993	10	6088	1220	9	19	15	9	20	0	0	1	0	1	4
1993	11	1344	716	1	8	3	1	9	0	0	0	2	1	19
1993	12	5	5	30	0	0	0	1	0	0	0	12	0	24
1994	1	1471	820	5	7	3	2	10	0	0	0	6	0	18
1994	2	1545	355	27	11	5	2	13	0	0	0	4	0	14
1994	3	43	43	29	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1994	4	473	226	23	3	2	0	4	0	0	0	0	6	4
1994	5	2852	560	15	12	10	3	13	0	0	4	0	0	0
1994	6	50	50	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1994	7	50	45	29	1	0	0	2	0	0	3	0	0	0
1994	8	6	3	9	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0
1994	9	503	345	28	3	2	1	5	0	0	2	0	0	0
1994	10	938	267	22	12	3	0	14	0	0	1	0	3	3
1994	11	1351	610	8	8	3	2	11	0	0	0	6	2	14
1994	12	465	233	31	7	1	0	9	0	0	0	12	10	11

Tabla 1 (Cont.). Datos de precipitación mensuales registrados en la estación climatológica de Santa Cruz del Valle (Madroñal). (Fuente: AEMET)

AÑO	MES	PMES77	PMAX77	D1PMAX	DP10	DP100	DP300	DLLUUVIA	DNIEVE	DGRANIZO	DTORMENTA	DNIEBLA	DROCIO	DESCARCHA
1995	1	1022	760	17	6	2	1	7	0	0	0	2	4	18
1995	2	772	565	12	5	1	1	7	0	0	0	9	0	15
1995	3	190	128	10	3	1	0	6	0	0	2	0	0	10
1995	4	408	270	27	4	1	0	4	0	0	0	0	0	0
1995	5	215	91	2	4	0	0	8	0	0	4	0	0	0
1995	6	369	93	25	6	0	0	8	0	0	6	0	0	0
1995	7	150	147	8	1	1	0	3	0	0	2	0	0	0
1995	8	382	257	8	4	1	0	4	0	0	4	0	0	0
1995	9	318	122	6	4	2	0	4	0	0	1	0	0	1
1995	10	557	300	24	5	1	1	10	0	0	0	0	2	0
1995	11	2441	755	10	14	7	2	14	0	0	0	0	2	3
1995	12	4146	1250	25	19	8	6	21	0	0	0	11	1	7
1996	1	6693	1180	20	22	15	9	24	0	0	1	10	4	3
1996	2	638	235	25	4	3	0	4	2	0	0	2	1	18
1996	3	881	293	31	10	3	0	12	0	0	2	1	2	13
1996	4	452	265	21	5	1	0	7	0	0	3	1	4	0
1996	5	1748	635	17	11	5	1	10	0	1	3	2	2	0
1996	6	25	17	16	1	0	0	2	0	0	2	0	0	0
1996	7	184	180	24	1	1	0	2	0	0	2	0	0	0
1996	8	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1996	9	449	100	10	8	1	0	9	0	0	2	0	0	0
1996	10	713	663	13	2	1	1	2	0	0	0	2	2	1
1996	11	1433	460	11	6	4	2	8	0	0	0	4	0	21
1996	12	5316	695	12	17	13	9	17	1	1	2	5	2	9
1997	1	1208	260	7	14	4	0	13	5	0	0	9	0	7
1997	2	14	12	14	1	0	0	2	0	0	0	3	2	16
1997	3	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 1 (Cont.). Datos de precipitación mensuales registrados en la estación climatológica de Santa Cruz del Valle (Madroñal). (Fuente: AEMET)

AÑO	MES	PMES77	PMAX77	D1PMAX	DP10	DP100	DP300	DLLUUVIA	DNIEVE	DGRANIZO	DTORMENTA	DNIEBLA	DROCIO	DESCARCHA
1997	4	408	262	19	3	1	0	4	0	0	0	0	0	0
1997	5	852	134	31	12	2	0	14	0	0	5	0	7	0
1997	6	700	338	4	5	3	1	7	0	0	2	0	0	0
1997	7													
1997	8	247	145	27	3	1	0				1	0	3	0
1997	9	351	218	25	4	1	0	5	0	0	1	0	0	0
1997	10	954	187	27	11	5	0				2	2	7	0
1997	11	4615	1250	5	19	9	5	21	0	0	0	11	2	2
1997	12	3334	1504	17	11	5	3	16	0	0	0	13	5	8
1998	1	1303	356	12	8	4	3	11	1	0	0	6	1	16
1998	2	867	348	1	5	3	1	5	0	0	1	0	1	19
1998	3	529	325	28	4	2	1				2	0	1	0
1998	4	827	210	14	10	3	0				2	2	2	0
1998	5	1876	526	29	15	5	2				10	0	0	0
1998	6	151	91	1	2	0	0	3	0	0	2	0	0	0
1998	7	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1998	8	238	206	15	3	1	0				3	0	0	0
1998	9	1544	752	25	7	7	1	9	0	0	2	0	0	0
1998	10	93	38	3	3	0	0							
1998	11	338	327	3	1	1	1				0	0	0	20
1998	12	825	408	30	3	2	2	4	1	0	0	4	2	25
1999	1	1131	370	9	5	4	2	5	0	1	0	5	0	25
1999	2	90	29	26	5	0	0	5	0	0	0	0	0	20
1999	3	405	167	11	8	1	0	12	0	0	1	0	0	6
1999	4	522	130	27	6	3	0	7	0	1	1	0	2	1
1999	5	975	318	17	9	3	1	10	0	0	2	3	2	0
1999	6	27	27	1	1	0	0				1	0	0	0

Tabla 1 (Cont.). Datos de precipitación mensuales registrados en la estación climatológica de Santa Cruz del Valle (Madroñal). (Fuente: AEMET)

AÑO	MES	PMES77	PMAX77	D1PMAX	DP10	DP100	DP300	DLLUUVIA	DNIEVE	DGRANIZO	DTORMENTA	DNIEBLA	DROCIO	DESCARCHA
1999	7	94	60	12	2	0	0				3	0	0	0
1999	8	250	154	7	4	1	0	4	0	0	0	0	0	0
1999	9	1531	660	18	6	3	2				1	0	6	0
1999	10	4338	1250	23	18	12	3				5	0	3	0
1999	11	224	195	29	2	1	0	4	0	0	0	0	0	26
1999	12	378	139	29	9	1	0	12	1	0	0	15	3	19
2000	1	518	227	26	4	2	0	5	2	0	0	2	0	27
2000	2	236	236	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	5
2000	3	825	282	21	5	3	0	4	0	1	2	1	1	1
2000	4	2918	580	2	20	9	4	20	0	1	1	2	5	0
2000	5	978	168	17	11	5	0				6	1	2	0
2000	6	116	64	1	2	0	0				2	0	0	0
2000	7	147	141	24	1	1	0	2	0	0	0	0	1	0
2000	8	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2000	9	337	119	28	5	2	0				1	0	0	0
2000	10	432	249	20	5	1	0				0	0	4	0
2000	11	2930	1138	22	11	6	3	16	0	0	0	10	10	4
2000	12	5208	705	22	20	13	7	23	0	0	2	7	1	2
2001	1	4499	970	10	18	10	6	18	1	0	0	4	3	5
2001	2	1703	668	6	5	3	3	6	0	0	0	2	15	8
2001	3	3950	873	1	17	8	4	17	0	0	1	4	4	0
2001	4	8	7	30	0	0	0	1	0	1	0	0	2	0
2001	5	763	295	14	6	2	0				3	0	1	0
2001	6	93	88	9	1	0	0				1	0	0	0
2001	7	74	50	5	2	0	0				4	0	0	0
2001	8	118	116	26	1	1	0				4	0	0	0
2001	9	492	230	28	3	2	0	5	0	0	0	0	1	0

Tabla 1 (Cont.). Datos de precipitación mensuales registrados en la estación climatológica de Santa Cruz del Valle (Madroñal). (Fuente: AEMET)

AÑO	MES	PMES77	PMAX77	D1PMAX	DP10	DP100	DP300	DLLUUVIA	DNIEVE	DGRANIZO	DTORMENTA	DNIEBLA	DROCIO	DESCARCHA
2001	10	2396	600	19	13	8	2	15	0	0	3	1	11	0
2001	11	144	67	17	3	0	0	5	1	0	0	0	9	6
2001	12	97	64	22	3	0	0	5	0	0	0	4	0	20
2002	1	1350	472	2	7	4	2	9	0	0	0	4	10	6
2002	2	294	175	28	3	1	0	4	0	0	0	4	10	0
2002	3	1831	444	13	9	6	3	9	1	0	0	0	3	1
2002	4	758	277	5	6	3	0	9	0	0	1	0	2	0
2002	5	521	208	6	9	1	0	9	0	0	1	0	0	0
2002	6	148	57	24	3	0	0				2	0	0	0
2002	7	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2002	8	158	145	26	1	1	0				6	0	0	0
2002	9	1713	365	16	10	6	2				4	1	0	0
2002	10	1324	383	20	10	5	1				3	4	5	0
2002	11	2515	445	22	13	7	3	17	0	0	1	3	8	0
2002	12	3661	750	17	17	10	5	19	0	0	0	3	4	1
2003	1	1653	389	2	9	4	3	10	2	0	0	7	0	11
2003	2	1945	783	24	8	6	2	8	2	1	2	1	1	14
2003	3	1228	478	26	7	3	2	7	0	0	2	5	3	0
2003	4	1082	320	18	8	5	1	9	0	1	1	0	0	0
2003	5	225	94	16	5	0	0				3	0	0	0
2003	6	172	144	23	2	1	0				1	0	1	0
2003	7	16	16	15	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2003	8	215	153	27	3	1	0				5	0	0	0
2003	9	569	445	30	2	2	1	3	0	0	2	0	0	0
2003	10	4162	950	30	14	11	6	17	0	0	2	0	8	0
2003	11	1749	560	22	10	5	2	11	0	0	0	2	16	0
2003	12	2183	684	5	8	4	3	8	0	0	0	3	16	6

Tabla 1 (Cont.). Datos de precipitación mensuales registrados en la estación climatológica de Santa Cruz del Valle (Madroñal). (Fuente: AEMET)

AÑO	MES	PMES77	PMAX77	D1PMAX	DP10	DP100	DP300	DLLUUVIA	DNIEVE	DGRANIZO	DTORMENTA	DNIEBLA	DROCIO	DESCARCHA
2004	1	165	44	31	4	0	0	5	0	0	0	12	0	4
2004	2	965	230	22	7	4	0	6	2	0	0	2	8	6
2004	3	1378	632	28	7	3	1	10	0	0	0	4	2	1
2004	4	413	240	28	4	2	0	4	0	0	1	0	1	0
2004	5	1164	540	21	15	2	1	15	0	1	1	0	0	0
2004	6	218	119	6	2	1	0				5	0	0	0
2004	7	5	3	15	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0
2004	8	361	240	9	4	1	0	5	0	0	1	0	0	0
2004	9	151	151	3	1	1	0				1	0	0	0
2004	10	4238	2121	19	15	9	2	17	0	0	4	2	1	0
2004	11	364	105	3	6	2	0	7	0	0	0	1	2	12
2004	12	728	611	1	3	1	1	4	2	0	0	0	3	22
2005	1	1	1	25	0	0	0	0	2	0	0	0	0	30
2005	2	593	249	7	5	2	0	3	2	0	0	0	0	6
2005	3	651	342	25	4	3	1	6	0	0	1	1	1	6
2005	4	459	180	3	4	3	0	5	0	0	2	1	0	0
2005	5	209	58	31	7	0	0	7	0	0	1	0	0	0
2005	6	131	98	23	2	0	0				4	0	0	0
2005	7	5	5	8	0	0	0				1	0	0	0
2005	8	22	16	9	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0
2005	9	-3	-3	8	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
2005	10	2962	667	27	12	9	3	13	0	0	1	4	1	2
2005	11	406	185	14	4	1	0	7	0	0	0	2	4	6
2005	12	884	744	1	5	1	1	7	0	0	0	2	1	19
2006	1	254	90	28	5	0	0	5	1	0	0	3	11	7
2006	2	655	306	18	4	2	1	7	1	0	0	1	0	8
2006	3	2516	511	4	10	6	4				0	0	2	1

Tabla 1 (Cont.). Datos de precipitación mensuales registrados en la estación climatológica de Santa Cruz del Valle (Madroñal). (Fuente: AEMET)

AÑO	MES	PMES77	PMAX77	D1PMAX	DP10	DP100	DP300	DLLUVA	DNIEVE	DGRANIZO	DTORMENTA	DNIEBLA	DROCIO	DESCARCHA
2006	4	753	230	5	7	4	0	8	0	0	0	0	1	0
2006	5	173	68	4	4	0	0				2	0	0	0
2006	6	448	179	14	6	2	0				8	0	0	0
2006	7	44	25	18	2	0	0				3	0	0	0
2006	8	95	50	16	2	0	0	2	0	0	0	0	1	0
2006	9	362	146	21	6	1	0				4	0	2	0
2006	10	3459	1350	22	12	9	2	12	0	0	0	3	1	0
2006	11	3431	769	15	15	8	4	15	0	0	0	7	3	0
2006	12	762	288	7	5	3	0				0	7	3	17
2007	1	126	61	29	4	0	0				0	12	8	6
2007	2	977	300	11	9	5	1				1	10	5	0
2007	3	137	78	6	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0
2007	4	810	167	11	17	3	0				6	0	0	0
2007	5	1241	470	20	8	4	2	11	0	0	5	0	0	0
2007	6	1182	583	16	5	2	2	4	0	1	1	0	0	0
2007	7	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	8	287	217	25	3	1	0				2	0	0	0
2007	9	609	199	30	5	4	0				4	0	0	0
2007	10	599	343	1	4	2	1	4	0	0	4	2	1	0
2007	11	1384	910	19	3	2	2	4	0	0	0	2	0	0
2007	12	416	297	20	4	1	0	4	1	0	0	3	2	14
2008	1	1387	445	2	8	5	1				0	8	3	0
2008	2	959	471	3	5	3	1				0	0	8	0
2008	3	53	29	30	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0
2008	4	3300	858	9	9	7	7	13	0	0	3	0	2	0
2008	5	1235	295	23	17	4	0				4	2	0	0
2008	6	297	115	23	4	1	0				2	0	0	0

Tabla 1 (Cont.). Datos de precipitación mensuales registrados en la estación climatológica de Santa Cruz del Valle (Madroñal). (Fuente: AEMET)

AÑO	MES	PMES77	PMAX77	D1PMAX	DP10	DP100	DP300	DLLUUVIA	DNIEVE	DGRANIZO	DTORMENTA	DNIEBLA	DROCIO	DESCARCHA
2008	7	7	7	15	0	0	0				1	0	0	0
2008	8	6	6	16	0	0	0				1	0	0	0
2008	9	414	134	21	5	2	0				1	0	0	0
2008	10	1908	640	11	13	5	2				3	0	0	0
2008	11	309	265	28	3	1	0	4	0	0	0	3	1	3
2008	12	598	370	7	6	1	1				0	4	0	0
2009	1	707	180	31	9	2	0	13	1	0	0	2	0	10
2009	2	934	339	4	5	4	1	4	1	0	0	0	0	0
2009	3	63	24	2	2	0	0	5	0	0	0	0	0	0
2009	4	580	300	15	5	2	1							
2009	5	379	115	24	6	1	0				2	0	0	0
2009	6	475	175	16	5	1	0				3	0	0	0
2009	7	21	21	22	1	0	0				1	0	0	0
2009	8	9	9	10	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2009	9	215	58	16	7	0	0				2	0	0	0
2009	10	876	402	21	3	3	1	4	0	0	0	0	0	0
2009	11	541	332	28	5	1	1							
2009	12	3853	811	23				16	2	0	0	5	9	2
2010	1													
2010	2	3433	550	21	17	11	3	17	3	0	0	0	0	3
2010	3	1533	682	5	11	4	1	15	0	0	0	1	0	0
2010	4	1021	225	16	8	5	0				1	0	0	0
2010	5	484	365	8	5	1	1				1	2	0	0
2010	6	487	300	9	7	1	1				4	0	0	0
2010	7	6	6	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
2010	8	27	15	10	2	0	0				1	0	0	0
2010	9	178	94	16	3	0	0				3	0	0	0

Tabla 1 (Cont.). Datos de precipitación mensuales registrados en la estación climatológica de Santa Cruz del Valle (Madroñal). (Fuente: AEMET)

AÑO	MES	PMES77	PMAX77	D1PMAX	DP10	DP100	DP300	DLLUUVIA	DNIEVE	DGRANIZO	DTORMENTA	DNIEBLA	DROCIO	DESCARCHA
2010	10	1317	662	3	5	4	1							
2010	11	817	274	19	8	3	0				0	0	8	0
2010	12	4229	1300	5	12	8	4				1	11	8	6
2011	1	2398	989	6	11	6	2	12	0	0	0	4	10	7
2011	2	633	199	16	7	4	0	8	0	0	0	3	1	0
2011	3	1455	500	14	12	4	1				1	4	1	0
2011	4	1312	275	19	11	5	0	11	0	0	2	0	0	0
2011	5	888	245	17	9	3	0				7	0	0	0
2011	6	39	39	7	1	0	0				1	0	0	0
2011	7	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	8	301	133	1	4	1	0				6	0	0	0
2011	9	96	76	1	2	0	0	2	0	0	0	1	1	0
2011	10	1434	511	23	6	4	2				0	0	3	0
2011	11	2791	684	19	11	7	4	11	0	1	0	3	9	0
2011	12	123	46	13	4	0	0	4	0	0	0	6	9	1
2012	1	73	62	15	1	0	0	4	0	0	0	2	4	6
2012	2	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
2012	3	38	27	2	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0
2012	4	1139	163	28	15	4	0	17	0	1	2	2	3	0
2012	5	602	396	3	4	1	1	8	0	0	4	2	0	0
2012	6	4	4	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2012	7													
2012	8	30	18	14	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0
2012	9	1143	468	28	5	4	1	5	0	0	0	0	0	0
2012	10	1072	470	18	8	5	1	9	0	0	0	0	3	0
2012	11	1569	370	8	11	6	1	12	0	0	0	3	0	0
2012	12	1083	695	14	7	2	1	8	0	0	0	6	3	4

Tabla 1 (Cont.). Datos de precipitación mensuales registrados en la estación climatológica de Santa Cruz del Valle (Madroñal). (Fuente: AEMET)

AÑO	MES	PMES77	PMAX77	D1PMAX	DP10	DP100	DP300	DLLUUVIA	DNIEVE	DGRANIZO	DTORMENTA	DNIEBLA	DROCIO	DESCARCHA
2013	1	1605	1050	18	10	3	1	10	1	0	0	4	3	3
2013	2	690	221	18	9	3	0	8	2	1	0	0	0	3
2013	3	3076	540	4	20	12	2	21	1	0	1	13	0	2
2013	4	468	109	3	10	2	0	11	0	0	0	4	0	0
2013	5	313	137	14	5	1	0	3	0	2	2	0	0	0
2013	6	172	75	8	4	0	0				1	1	0	0
2013	7	19	19	27	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2013	8	15	15	28	1	0	0				2	0	0	0
2013	9	837	456	28	4	2	1				4	2	0	0
2013	10	1816	469	22	8	7	2	9	0	0	4	5	0	0
2013	11	44	20	11	1	0	0				0	6	0	1
2013	12	2076	1158	24	9	4	2	11	0	0	0	6	0	6
2014	1	2200	405	1	17	6	3	19	0	0	0	11	0	1
2014	2	2897	648	4	17	8	3	14	5	0	0	8	6	0
2014	3	843	233	28	7	3	0	9	0	0	1	2	0	0
2014	4	725	384	1	8	2	1	9	0	0	1	6	1	0
2014	5	600	334	20	3	2	1	4	0	0	1	0	0	0
2014	6	96	71	23	2	0	0				1	1	0	0
2014	7	848	836	3	2	1	1				2	0	1	0
2014	8	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	9	1288	474	19	10	5	1	11	0	0	5	0	4	0
2014	10	1951	585	9	8	6	3				1	1	0	0
2014	11	2445	710	13	15	9	2	18	0	0	3	1	4	0
2014	12	513	445	13	3	1	1				0	2	13	3
2015	1	452	230	15	4	2	0	4	1	0	0	3	9	0
2015	2	110	42	2	4	0	0				0	2	0	1
2015	3	383	133	23	5	2	0	6	1	0	1	1	0	0

Tabla 1 (Cont.). Datos de precipitación mensuales registrados en la estación climatológica de Santa Cruz del Valle (Madroñal). (Fuente: AEMET)

AÑO	MES	PMES77	PMAX77	D1PMAX	DP10	DP100	DP300	DLLUUVIA	DNIEVE	DGRANIZO	DTORMENTA	DNIEBLA	DROCIO	DESCARCHA
2015	4	902	281	25	7	4	0	7	0	0	2	0	1	0
2015	5	492	395	29	2	1	1				1	0	0	0
2015	6	448	250	10	3	2	0				3	0	0	0
2015	7	229	220	22	1	1	0	2	0	0	1	0	0	0
2015	8	239	195	21	2	1	0				2	0	0	0
2015	9	1017	610	15	6	3	1				2	0	1	0
2015	11	1425	682	2	4	3	2	5	0	0	0	11	2	0
2015	12	458	318	28	5	1	1	5	0	0	0	19	2	0
2016	1	3069	1120	10	10	6	3	10	0	0	0	1	24	0
2016	2	934	294	26	10	3	0	10	0	0	0	10	0	1
2016	3	446	133	26	8	2	0	10	0	0	1	1	0	0
2016	4	2028												
2016	6	16	16	15	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2016	7	149	71	6	5	0	0				4	0	0	0
2016	8	95	95	9	1	0	0				1	0	0	0
2016	9	181	181	13	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
2016	10	1601	485	12	12	3	2							
2016	11	2308	528	20	11	6	4							
2016	12													

DATOS TEMPERATURA

Datos observatorio:

- Nombre del observatorio: Cuevas del Valle
- Provincia: Ávila
- Cuenca e indicativos climatológicos: Cuenca Hidrográfica del Tajo, 3403B
- Tipo de observatorio: Termopluviométrico
- Periodo de observaciones usados para Temperatura: 2004-2018
- Coordenada x: 329005
- Coordenada y: 4462249
- Datum: ETRS89 HUSO 30N
- Altitud (msnm): 848

El encabezado de las tablas viene definido por la siguiente leyenda, en el que se definen los términos utilizados:

- T_MAX: Temperatura máxima absoluta mensual.
- T_MIN: Temperatura mínima absoluta mensual.
- D1MIN: Primer día de la temperatura mínima absoluta.
- TM_MAX: Media mensual de la temperatura máxima diaria.
- TM_MIN: Media mensual de la temperatura mínima diaria.
- TM_MES: Temperatura media mensual.

Las unidades de los valores que se expresan a continuación para las temperaturas se expresan en décimas de grado centígrado.

Tabla 2. Datos de temperatura mensuales registrados en la estación climatológica de Cuevas del Valle. (Fuente: AEMET)

AÑO	MES	NOMBRE	T_MAX	D1MAX	T_MIN	D1MIN	TM_MAX	TM_MIN	TM_MES
2004	1	CUEVAS DEL VALLE	165	24	-30	29	105	31	68
2004	3	CUEVAS DEL VALLE	200	21	-55	2	126	30	78
2004	4	CUEVAS DEL VALLE	265	26	0	10	162	55	109
2004	5	CUEVAS DEL VALLE	280	31	20	8	190	80	135
2004	6	CUEVAS DEL VALLE	360	28	100	15	297	156	227
2004	7	CUEVAS DEL VALLE	360	24	90	8	305	165	235
2004	8	CUEVAS DEL VALLE	330	1	105	11	271	152	212
2004	9	CUEVAS DEL VALLE	290	21	90	26	260	138	199
2004	10	CUEVAS DEL VALLE	270	1	40	30	170	96	133
2004	11	CUEVAS DEL VALLE	160	6	-10	15	126	43	84
2004	12	CUEVAS DEL VALLE	160	18	-35	27	100	31	66
2005	1	CUEVAS DEL VALLE	150	21	-60	27	100	4	52
2005	2	CUEVAS DEL VALLE	170	13	-55	28	83	-9	37
2005	3	CUEVAS DEL VALLE	210	31	-80	1	139	31	85
2005	4	CUEVAS DEL VALLE	280	29	-10	10	181	63	122
2005	5	CUEVAS DEL VALLE	300	26	40	16	221	102	161
2006	1	CUEVAS DEL VALLE	110	20	-60	30	62	1	32
2006	2	CUEVAS DEL VALLE	140	13	-40	23	79	7	43
2006	3	CUEVAS DEL VALLE	200	14	-30	5	121	43	82
2006	4	CUEVAS DEL VALLE	250	26	40	8	175	76	125
2006	5	CUEVAS DEL VALLE	300	28	70	8	236	114	175
2006	6	CUEVAS DEL VALLE	330	22	80	1	274	144	209
2006	7	CUEVAS DEL VALLE	350	9	120	3	315	178	246
2006	8	CUEVAS DEL VALLE	350	2	80	18	293	160	226
2006	9	CUEVAS DEL VALLE	340	3	90	16	250	141	196
2006	10	CUEVAS DEL VALLE	230	7	70	12	176	105	141
2006	11	CUEVAS DEL VALLE	170	1	10	17	125	73	99

Tabla 2 (Cont.). Datos de temperatura mensuales registrados en la estación climatológica de Cuevas del Valle. (Fuente: AEMET)

AÑO	MES	NOMBRE	T_MAX	D1MAX	T_MIN	D1MIN	TM_MAX	TM_MIN	TM_MES
2006	12	CUEVAS DEL VALLE	120	4	-20	21	74	14	44
2007	1	CUEVAS DEL VALLE	130	14	-50	26	81	13	47
2007	2	CUEVAS DEL VALLE	140	27	-10	1	93	32	63
2007	3	CUEVAS DEL VALLE	180	10	-30	22	127	37	82
2007	4	CUEVAS DEL VALLE	240	23	-10	5	150	65	107
2007	5	CUEVAS DEL VALLE	280	18	40	1	193	90	142
2007	6	CUEVAS DEL VALLE	290	30	80	1	237	114	175
2007	7	CUEVAS DEL VALLE	350	28	120	2	292	153	223
2007	8	CUEVAS DEL VALLE	350	4	80	22	278	142	210
2007	9	CUEVAS DEL VALLE	310	3	60	28	248	136	192
2007	10	CUEVAS DEL VALLE	210	8	30	27	177	87	132
2007	11	CUEVAS DEL VALLE	180	5	-10	17	121	40	81
2007	12	CUEVAS DEL VALLE	120	4	-40	17	81	11	46
2008	1	CUEVAS DEL VALLE	150	22	-30	13	91	29	60
2008	2	CUEVAS DEL VALLE	160	27	0	1	104	36	70
2008	3	CUEVAS DEL VALLE	210	14	-30	6	137	41	89
2008	4	CUEVAS DEL VALLE	250	26	0	11	160	66	113
2008	5	CUEVAS DEL VALLE	250	4	30	1	168	83	125
2008	6	CUEVAS DEL VALLE	330	27	70	1	247	127	187
2008	7	CUEVAS DEL VALLE	340	23	100	3	289	147	218
2008	8	CUEVAS DEL VALLE	350	4	110	15	294	160	227
2008	9	CUEVAS DEL VALLE	280	1	70	12	227	116	172
2008	10	CUEVAS DEL VALLE	220	1	10	29	159	74	116
2008	11	CUEVAS DEL VALLE	140	17	-40	28	92	24	58
2008	12	CUEVAS DEL VALLE	160	22	-20	15	71	18	45
2009	1	CUEVAS DEL VALLE	100	2	-60	8	56	3	29
2009	2	CUEVAS DEL VALLE	170	27	-30	7	100	25	62

Tabla 2 (Cont.). Datos de temperatura mensuales registrados en la estación climatológica de Cuevas del Valle. (Fuente: AEMET)

AÑO	MES	NOMBRE	T_MAX	D1MAX	T_MIN	D1MIN	TM_MAX	TM_MIN	TM_MES
2009	3	CUEVAS DEL VALLE	220	16	-10	30	157	56	107
2009	4	CUEVAS DEL VALLE	230	23	0	1	155	52	104
2009	5	CUEVAS DEL VALLE	300	30	50	2	230	101	166
2009	6	CUEVAS DEL VALLE	340	13	50	9	267	139	203
2009	7	CUEVAS DEL VALLE	340	21	100	18	304	156	230
2009	8	CUEVAS DEL VALLE	350	23	120	2	313	176	245
2009	9	CUEVAS DEL VALLE	310	7	70	18	244	130	187
2009	10	CUEVAS DEL VALLE	240	3	50	16	198	99	148
2009	11	CUEVAS DEL VALLE	190	1	10	24	118	58	88
2009	12	CUEVAS DEL VALLE	110	10	-60	20	66	13	40
2010	1	CUEVAS DEL VALLE	100	17	-60	10	61	12	36
2010	2	CUEVAS DEL VALLE	100	3	-50	12	64	12	38
2010	4	CUEVAS DEL VALLE	270	28	0	2	171	74	122
2010	5	CUEVAS DEL VALLE	315	31	25	12	196	86	141
2010	6	CUEVAS DEL VALLE	325	24	80	15	252	128	190
2010	9	CUEVAS DEL VALLE	340	14	80	26	266	136	201
2010	10	CUEVAS DEL VALLE	250	2	30	17	188	82	135
2011	1	CUEVAS DEL VALLE	155	13	-40	22	86	19	53
2011	2	CUEVAS DEL VALLE	195	25	-5	1	115	38	77
2011	3	CUEVAS DEL VALLE	200	31	-10	3	119	47	83
2011	4	CUEVAS DEL VALLE	270	8	60	22	197	99	148
2013	1	CUEVAS DEL VALLE	145	26	-20	21	85	20	53
2013	2	CUEVAS DEL VALLE	140	14	-20	22	83	21	52
2013	3	CUEVAS DEL VALLE	135	21	-10	12	90	36	63
2013	4	CUEVAS DEL VALLE	255	17	10	5	142	50	96
2013	5	CUEVAS DEL VALLE	265	13	35	17	184	79	132
2013	6	CUEVAS DEL VALLE	340	30	70	9	263	126	194

Tabla 2 (Cont.). Datos de temperatura mensuales registrados en la estación climatológica de Cuevas del Valle. (Fuente: AEMET)

AÑO	MES	NOMBRE	T_MAX	D1MAX	T_MIN	D1MIN	TM_MAX	TM_MIN	TM_MES
2013	7	CUEVAS DEL VALLE	385	8	100	28	334	169	252
2013	8	CUEVAS DEL VALLE	390	11	125	29	334	170	252
2013	9	CUEVAS DEL VALLE	330	2	115	7	272	140	206
2013	10	CUEVAS DEL VALLE	235	2	55	29	176	95	136
2013	11	CUEVAS DEL VALLE	180	11	-15	20	108	43	76
2013	12	CUEVAS DEL VALLE	120	14	-15	1	85	15	50
2014	1	CUEVAS DEL VALLE	160	9	-10	20	84	35	59
2014	2	CUEVAS DEL VALLE	135	13	-15	1	82	11	47
2014	3	CUEVAS DEL VALLE	200	16	10	26	137	52	95
2014	4	CUEVAS DEL VALLE	260	17	20	3	184	88	136
2014	5	CUEVAS DEL VALLE	300	9	55	21	216	105	161
2014	7	CUEVAS DEL VALLE	345	16	95	3	275	149	212
2014	8	CUEVAS DEL VALLE	330	31	135	1	291	164	228
2014	9	CUEVAS DEL VALLE	350	2	100	24	238	137	188
2014	10	CUEVAS DEL VALLE	260	21	70	13	204	122	163
2014	11	CUEVAS DEL VALLE	205	20	20	9	118	66	92
2014	12	CUEVAS DEL VALLE	160	18	-10	30	110	36	73
2015	1	CUEVAS DEL VALLE	155	4	-15	16	102	26	64
2015	2	CUEVAS DEL VALLE	135	22	-25	7	86	19	52
2015	3	CUEVAS DEL VALLE	250	31	-10	15	152	53	102
2015	4	CUEVAS DEL VALLE	225	3	50	8	173	76	125
2015	5	CUEVAS DEL VALLE	300	13	60	21	231	112	172
2015	6	CUEVAS DEL VALLE	370	29	85	14	281	151	216
2015	7	CUEVAS DEL VALLE	370	15	150	1	333	191	262
2015	8	CUEVAS DEL VALLE	350	10	100	23	301	159	230
2015	9	CUEVAS DEL VALLE	285	1	85	16	236	117	177
2015	10	CUEVAS DEL VALLE	225	1	65	14	170	100	135

Tabla 2 (Cont.). Datos de temperatura mensuales registrados en la estación climatológica de Cuevas del Valle. (Fuente: AEMET)

AÑO	MES	NOMBRE	T_MAX	D1MAX	T_MIN	D1MIN	TM_MAX	TM_MIN	TM_MES
2015	11	CUEVAS DEL VALLE	220	8	15	22	157	67	112
2015	12	CUEVAS DEL VALLE	175	4	25	28	125	50	88
2016	1	CUEVAS DEL VALLE	175	24	-15	16	92	35	64
2016	2	CUEVAS DEL VALLE	150	1	-30	16	97	26	62
2016	3	CUEVAS DEL VALLE	180	2	10	6	117	31	75
2016	4	CUEVAS DEL VALLE	190	18	20	1	133	56	94
2016	5	CUEVAS DEL VALLE	250	3	55	10	175	91	133
2016	6	CUEVAS DEL VALLE	330	28	80	15	262	138	200
2016	7	CUEVAS DEL VALLE	355	26	140	6	318	175	247
2016	9	CUEVAS DEL VALLE	380	6	70	14	274	138	206
2016	10	CUEVAS DEL VALLE	275	5	60	14	203	103	153
2016	11	CUEVAS DEL VALLE	200	2	20	18	115	53	84
2016	12	CUEVAS DEL VALLE	150	10	-20	31	118	41	80
2017	1	CUEVAS DEL VALLE	165	11	-50	17	94	16	54
2017	2	CUEVAS DEL VALLE	185	22	0	8	111	38	73
2017	3	CUEVAS DEL VALLE	250	10	-30	22	144	46	95
2017	4	CUEVAS DEL VALLE	255	18	20	30	200	78	139
2017	5	CUEVAS DEL VALLE	305	25	30	1	219	107	163
2017	6	CUEVAS DEL VALLE	350	16	90	29	287	157	222
2017	7	CUEVAS DEL VALLE	375	14	120	1	310	168	239
2017	8	CUEVAS DEL VALLE	375	4	100	9	313	168	240
2017	9	CUEVAS DEL VALLE	315	5	80	16	271	134	203
2017	10	CUEVAS DEL VALLE	305	3	65	18	250	118	184
2017	11	CUEVAS DEL VALLE	190	1	0	29	145	57	101
2017	12	CUEVAS DEL VALLE	160	22	-10	4	99	25	63
2018	1	CUEVAS DEL VALLE	170	21	-20	8	99	25	62
2018	2	CUEVAS DEL VALLE	140	16	-35	23	86	8	47

Tabla 2 (Cont.). Datos de temperatura mensuales registrados en la estación climatológica de Cuevas del Valle. (Fuente: AEMET)

AÑO	MES	NOMBRE	T_MAX	D1MAX	T_MIN	D1MIN	TM_MAX	TM_MIN	TM_MES
2018	3	CUEVAS DEL VALLE	190	27	-5	17	95	25	60
2018	4	CUEVAS DEL VALLE	260	25	-5	30	149	57	103
2018	5	CUEVAS DEL VALLE	240	23	10	1	193	87	141
2018	6	CUEVAS DEL VALLE	345	24	70	5	245	133	189
2018	7	CUEVAS DEL VALLE	325	10	120	2	290	151	221
2018	8	CUEVAS DEL VALLE	385	3	150	17	324	179	251
2018	9	CUEVAS DEL VALLE	345	2	125	9	286	159	223
2018	10	CUEVAS DEL VALLE	280	1	20	28	184	96	140
2018	11	CUEVAS DEL VALLE	180	3	20	28	107	57	82
2018	12	CUEVAS DEL VALLE	180	4	10	18	119	37	79

DATOS VIENTO

Datos observatorio:

- Nombre del observatorio: Candeleda
- Provincia: Ávila
- Cuenca e indicativos climatológicos: Cuenca Hidrográfica del Tajo, 3422D
- Tipo de observatorio: Completo
- Periodo de observaciones usados para Temperatura: 2004-2018
- Coordenada x: 303093
- Coordenada y: 4445766
- Datum: ETRS89 HUSO 30N
- Altitud (msnm): 350

El encabezado de las tablas viene definido por la siguiente leyenda, en el que se definen los términos utilizados:

- N: Viento de componente Norte (0-360°).
 - NNE: Viento de componente Nornoreste (22,5°).
 - NE: Viento de componente Noreste (45°).
 - ENE: Viento de componente Estenoreste (77,5°).
 - E: Viento de componente Este (90°).
 - ESE: Viento de componente Estesureste (112,5°).
 - SE: Viento de componente Sureste (135°).
 - SSE: Viento de componente Sursureste (157,5°).
 - S: Viento de componente Sur (180°).
 - SSW: Viento de componente Sursuroeste (202,5°).
 - SW: Viento de componente Suroeste (225°).
 - WSW: Viento de componente Oestesuroeste (247,5°).
 - W: Viento de componente Oeste (270°).
 - WNW: Viento de componente Oestenoroeste (292,5°).
 - NW: Viento de componente Noroeste (315°).
 - NNW: Viento de componente Nornoroeste (337,5°).
-
- %/v: porcentaje para una determinada velocidad en tanto por cien.
 - v: Velocidad media en km/h.
 - CA/v: porcentaje de calmas.

Tabla 3. Datos de vientos registrados en la estación climatológica de Candeleda. (Fuente: AEMET)

%/v	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	CA/v
% 2-20	6,261	3,457	5,5	3,956	11,437	3,956	2,649	2,168	3,376	3,911	7,557	6,932	8,001	4,188	3,457	3,697	11,538
% 21-30	0,022	0,017	0,044	0,017	0,664	0,017	0,004	0,001	0,005	0,112	0,69	0,419	0,34	0,288	0,148	0,036	
% 31-40	0,003	0,001	0,006	0	0,127	0	0	0	0	0,006	0,068	0,052	0,098	0,083	0,036	0,007	
% 41-70	0	0	0,001	0	0	0	0	0	0	0	0,002	0,003	0,014	0,008	0,011	0,002	
% > 70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
v	4,877	3,882	4,499	6,206	7,322	5,261	5,06	5,212	5,613	8,424	10,79	9,637	7,803	7,82	6,457	5,138	6,161

Documento nº1

Anejo II: Vegetación y fauna.

VEGETACIÓN

Tabla 1. Inventario de vegetación arbórea y arbustiva en la Comarca de Mombeltrán. Leyenda: Potencialidad expansiva: para árboles o arbustos que se ven favorecidos por la acción del fuego mediante su expansión por semilla; Potencialidad regenerativa: para árboles o arbustos que se ven favorecidos, o resisten el fuego, mediante el rebrote de raíz o cepa. (Fuente: Elaboración propia).

Especie	Nombre vulgar	Piso altitudinal	Representatividad en el Valle del Tiétar
<i>Acer monspessulanum</i>	Arce de Montpelier	Montano	Riberas. Área reducida
<i>Adenocarpus hispanicus</i>	Adenocarp	Montano	Sotobosque. Área reducida
<i>Alnus glutinosa</i>	Aliso	Montano- (Colino)	Riberas
<i>Arbutus unedo</i>	Madroño	Colino	Sotobosque
<i>Betula alba</i>	Abedul	Montano- (Colino)	Riberas
<i>Calluna vulgaris</i>	Brezo	Montano	Sotobosque y Ribera
<i>Castanea sativa</i>	Castaña	Montano- (Colino)	Reducido a ejemplares y bosquetes
<i>Celtis australis</i>	Almez	Montano	Riberas. Área reducida
<i>Cistus ladanifer</i>	Jara	Colino-(Montano)	Potencialidad expansiva
<i>Cistus monspeliensis</i>	Jara	Montano	Sotobosque
<i>Cistus psilosepalus</i>	Carpaza	Colino	Sotobosque
<i>Corylus avellana</i>	Avellano	Montano	Riberas y pequeños bosquetes
<i>Crataegus monogyna</i>	Espino	Colino-Montano	Ejemplares aislados y riberas
<i>Cytisus oromediterraneus</i>	Piorno serrano	Alpino-(Subalpino)	Potencialidad expansiva
<i>Cytisus scoparius</i>	Escoba	Montano-(Subalpino)	Sotobosque. Potencialidad expansiva
<i>Daphne gnidium</i>	Torvisco	Colino-(Montano)	Sotobosque
<i>Echinopartum barnadesii</i>	Cambrión	Subalpino	Potencialidad expansiva
<i>Erica arborea</i>	Brezo	Montano	Sotobosque y Ribera
<i>Erica australis</i>	Brezo	Montano	Sotobosque y Ribera
<i>Erica lusitanica</i>	Brezo	Montano	Sotobosque y Ribera
<i>Erica umbellata</i>	Brezo	Montano	Sotobosque y Ribera
<i>Ficus carica</i>	Higuera	Montano	Ejemplares aislados
<i>Frangula alnus</i>	Arraclán	Montano	Ribera
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Fresno	Colino	Riberas
<i>Genista falcara</i>	Escoba	Montano-(Subalpino)	Sotobosque
<i>Genista florida</i>	Escoba	Montano-(Subalpino)	Sotobosque
<i>Hedera helix</i>	Yedra	Colino-(Montano)	Riberas
<i>Ilex aquifolium</i>	Acebo	Montano	Ejemplares aislados centenarios
<i>Junglans regia</i>	Nogal	Montano	Riberas y pequeños bosquetes
<i>Juniperus communis</i>	Enebro común	Alpino	Formaciones rupícolas
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Enebro rojo	Colino montano	Sotobosque
<i>Lavandula stoechas</i>	Cantueso	Colino-(Montano)	Área reducida
<i>Nardus stricta</i>	Cervunales	Alpino	Dominante y mezclado.
<i>Olea europaea</i>	Olivo	Montano	Pequeños bosquetes.
<i>Osyris alba</i>	Retama loca	Montano	Sotobosque
<i>Phillyrea angustifolia</i>	Labiérnago	Montano	Sotobosque

Tabla 1. (Cont.) Inventario de vegetación arbórea y arbustiva en la Comarca de Mombeltrán. Leyenda: Potencialidad expansiva: para árboles o arbustos que se ven favorecidos por la acción del fuego mediante su expansión por semilla; Potencialidad regenerativa: para árboles o arbustos que se ven favorecidos, o resisten el fuego, mediante el rebrote de raíz o cepa. (Fuente: Elaboración propia).

Especie	Nombre vulgar	Piso altitudinal	Representatividad en el Valle del Tiétar
<i>Pinus nigra</i>	Pino laricio, salgareño	Subalpino	Ejemplares aislados centenarios
<i>Pinus pinaster</i>	Pino resinero	Montano- (Colino)	Dominante y mezclado. Potencialidad expansiva
<i>Pinus pinea</i>	Piñonero	Colino	Dominante y mezclado. Potencialidad reducida
<i>Pinus sylvestris</i>	Pino albar	Subalpino- (Montano)	Pequeños bosquetes. Árboles aislados centenarios
<i>Pistacia terebinthus</i>	Cornicabra	Colino	Ejemplares aislados
<i>Populus alba</i>	Álamo blanco	Montano- (Colino)	Riberas
<i>Populus nigra</i>	Álamo negro	Montano- (Colino)	Riberas
<i>Prunus avium</i>	Cerezo	Montano	Ejemplares aislados
<i>Prunus lusitanica</i>	loro	Montano	Ejemplares aislados en riberas
<i>Pyrus communis</i>	Piruétano	Montano	Ejemplares aislados
<i>Quercus faginea</i> subsp. <i>faginea</i>	Roble	Montano	Ribera
<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i>	Encina	Colino	Dominante y mezclado. Potencialidad regenerativa y exponencial
<i>Quercus pyrenaica</i>	Melojo	Montano- (Colino)	Dominante y mezclado. Potencialidad regenerativa
<i>Quercus robur</i>	Melojo	Montano	Pequeños bosquetes.
<i>Quercus suber</i>	Alcornoque	Colino	Dominado y reducido
<i>Retama sphaerocarpa</i>	Retama	Colino-(Montano)	Área reducida
<i>Rosa canina</i>	Rosal	Montano	Sotobosque
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romero	Colino-(Montano)	Sotobosque
<i>Ruscus aculeatus</i>	Rusco	Montano	Ribera
<i>Salix</i> sp.	Sauce	Colino	Riberas
<i>Taxus baccata</i>	Tejo	Montano- (Subalpino)	Ejemplares aislados centenarios
<i>Thymus mastichina</i>	Tomillo blanco	Montano	Sotobosque
<i>Thymus vulgaris</i>	Tomillo	Montano	Ejemplares aislados
<i>Viburnum tinus</i>	Durillo	Montano	Potencialidad expansiva
<i>Xolantha guttata</i>	Hierba turmera	Colino-(Montano)	Ejemplares aislados

Fauna

Tabla 2. Inventario de Anfibios de la Comarca de Mombeltrán. (Fuente: Elaboración propia).

Grupo	Nombre científico	Nombre común
Anfibios	<i>Alytes cisternasii</i>	Sapo partero ibérico
	<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero
	<i>Bufo spinosus</i>	Sapo común
	<i>Discoglossus galganoi</i>	Sapillo pintojo ibérico
	<i>Epidalea calamita</i>	Sapo corredor
	<i>Hyla meridionalis</i>	Ranita meridional
	<i>Hyla molleri</i>	Rana de San Antonio
	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	Tritón alpino
	<i>Lissotriton boscai</i>	Tritón ibérico
	<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas
	<i>Pelodytes punctuatus</i>	Sapillo moteado común
	<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común
	<i>Pleurodeles waltl</i>	Gallipato
	<i>Rana iberica</i>	Rana patilarga
	<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra común
	<i>Salamandra salamandra</i> subsp. <i>almazoris</i>	Salamandra del Almanzor
	<i>Triturus marmoratus</i>	Tritón jaspeado
<i>Triturus pygmaeus</i>	Tritón pigmeo	

Tabla 3. Inventario de aves de la Comarca de Mombeltrán. (Fuente: Elaboración propia).

Grupo	Nombre científico	Nombre común
Aves	<i>Accipeter gentilis</i>	Azor
	<i>Accipeter nisus</i>	Gavilán
	<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico
	<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito
	<i>Aegypus monachus</i>	Buitre negro
	<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador
	<i>Anas clypeata</i>	Pato cuchara
	<i>Anas crecca</i>	Cerceta común
	<i>Anas penelope</i>	Ánade silbón
	<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade real
	<i>Anas strepera</i>	Ánade friso
	<i>Anser anser</i>	Ánsar común
	<i>Anthus pratensis</i>	Bisbita pratense
	<i>Anthus trivialis</i>	Bisbita arbórea
	<i>Aquila adalberti</i>	Águila imperial ibérica
	<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real
	<i>Ardea cinerea</i>	Garza real
	<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial
	<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común
	<i>Aythya ferina</i>	Porrón europeo

Tabla 3. (Cont.) Inventario de Aves de la Comarca de Mombeltrán. (Fuente: Elaboración propia).

Grupo	Nombre científico	Nombre común
Aves	<i>Aythya fuligula</i>	Porrón moñudo
	<i>Bubo bubo</i>	Búho real
	<i>Burhinus oediconemus</i>	Alcaraván común
	<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero
	<i>Calidris alba</i>	Correlimos tridáctilo
	<i>Calidris alpina</i>	Correlimos común
	<i>Calidris canutus</i>	Correlimos gordo
	<i>Calidris ferruginea</i>	Correlimos zarapitín
	<i>Calidris minuta</i>	Correlimos menudo
	<i>Calidris Temminckii</i>	Correlimos Temminck
	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras europeo
	<i>Carduleis spinus</i>	Lúgano
	<i>Cecropis daurica</i>	Golondrina daúrica
	<i>Cercotrinchas galactotes</i>	Alcoza rojizo
	<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador
	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chorlitejo patinegro
	<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico
	<i>Charadrius hiaticula</i>	Chorlitejo grande
	<i>Chlidonias hybrida</i>	Fumarel cariblanco
	<i>Chlidonias niger</i>	Fumarel común
	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Gaviota reidora
	<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca
	<i>Ciconia nigra</i>	Cigüeña negra
	<i>Cicur pygargus</i>	Águilucho cenizo
	<i>Cinclus cinclus</i>	Mirlo acuático
	<i>Circaetus gallicus</i>	Águila culebrera
	<i>Circus aeruginosus</i>	Águilucho lagunero occidental
	<i>Clamator glandarius</i>	Críalo
	<i>Coccothoraustes coccothoraustes</i>	Picogordo
	<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita
	<i>Columba palombus</i>	Paloma torcaz
	<i>Coracias garrulus</i>	Carraca
	<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental
	<i>Cuculus canorus</i>	Cuco
	<i>Cyanipica cyanus</i>	Rabilargo
	<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos
	<i>Dendrocopos minor</i>	Pico menor
	<i>Egretta alba</i>	Garceta grande
	<i>Egretta garzetta</i>	Garceta común
	<i>Elanus caeruleus</i>	Elanio común
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	
<i>Emberiza cirulus</i>	Escribano soteño	
<i>Emberiza hortulana</i>	Escribano hortelano	

Tabla 3. (Cont.) Inventario de Aves de la Comarca de Mombeltrán. (Fuente: Elaboración propia).

Grupo	Nombre científico	Nombre común
Aves	<i>Erithacus rebecula</i>	Petirrojo
	<i>Falco columbarius</i>	Esmerejón
	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino
	<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán
	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo
	<i>Fringilla coelebs</i>	Pizón vulgar
	<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina
	<i>Gallinago gallinago</i>	Agachadiza común
	<i>Gallinula chloropus</i>	Polla de agua
	<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo
	<i>Gelochelion nilotica</i>	Pagaza piconegra
	<i>Grus grus</i>	Grulla común
	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado
	<i>Hieraaetus fasciatus</i>	Águila perdicera
	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águila calzada
	<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común
	<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero políglota
	<i>Ixobrychus minutus</i>	Avetorillo común
	<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello
	<i>Lanius excubitor subsp. meridionalis</i>	Alcaudón meridional
	<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común
	<i>Larus fuscus</i>	Gaviota sombría
	<i>Limosa limosa</i>	Aguja colinegra
	<i>Loxia curvirostra</i>	Piquituerto común
	<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía
	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común
	<i>Luscinia svecica</i>	Pechiazul
	<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco
	<i>Milvus migrans</i>	Milano negro
	<i>Milvus milvus</i>	Milano común
	<i>Monticola saxatilis</i>	Roquero rojo
	<i>Monticola solitarius</i>	Roquero solitario
	<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca
	<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera
	<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris
	<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Martinete común
	<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra
	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris
	<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo	
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	
<i>Parus ater</i>	Carbonero garrapinos	

Tabla 3. (Cont.) Inventario de Aves de la Comarca de Mombeltrán. (Fuente: Elaboración propia).

Grupo	Nombre científico	Nombre común
Aves	<i>Parus caeruleus</i>	Herrerillo común
	<i>Parus cristatus</i>	Herrerillo capuchino
	<i>Parus major</i>	Herrerillo común
	<i>Passer hispaniolensis</i>	Gorrión moruno
	<i>Pernis apivorus</i>	Abejero europeo
	<i>Petronua petronia</i>	Gorrión chillón
	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande
	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón
	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Colirrojo real
	<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común
	<i>Phylomachus pugnax</i>	Combatiente
	<i>Pica pica</i>	Urraca
	<i>Picus viridis</i>	Pito real
	<i>Platalea leucorodia</i>	Espátula común
	<i>Plucialis apricaria</i>	Chorlito dorado europeo
	<i>Podiceps cristatus</i>	Somormujo lavanco
	<i>Prunella collaris</i>	Acentor alpino
	<i>Prunella modularis</i>	Acentor común
	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero
	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja
	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Camachuelo común
	<i>Recurvirostra avossetta</i>	Avoceta común
	<i>Regulus ignicapillus</i>	Reyezuelo listado
	<i>Scolopax rusticola</i>	Becada
	<i>Sitta europaea</i>	Trepador azul
	<i>Sterna albifrons</i>	Charancito común
	<i>Sterna hirundo</i>	Charrán común
	<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea
	<i>Strix aluco</i>	Cárabo
	<i>Sylvia communis</i>	Curruca zarcera
	<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera
	<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra
	<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga
	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común
	<i>Tringa glareola</i>	Andarríos bastardo
	<i>Turdus iliacus</i>	Zorzal alirrojo
<i>Turdus philomenos</i>	Zorzal común	
<i>Turdus vicivorus</i>	Zorzal charlo	
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	
<i>Vanellus vanellus</i>	Avefría europea	

Tabla 4. Inventario de Mamíferos de la Comarca de Mombeltrán. (Fuente: Elaboración propia).

Grupo	Nombre científico	Nombre común
Mamíferos	<i>Barbastella barbastellus</i>	Murciélago de bosque
	<i>Capra pyrenaica</i>	Cabra montés
	<i>Capreolus capreolus</i>	Corzo
	<i>Cervus elaphus</i>	Ciervo
	<i>Chionomys nivalis</i>	Topillo nival
	<i>Crocidura russula</i>	Musaraña común
	<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélago hortelano
	<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo común
	<i>Felis silvestris</i>	Gato montés
	<i>Genetta genetta</i>	Gineta
	<i>Herpestes ichneumon</i>	Meloncillo
	<i>Hypsugo savii</i>	Murciélago montañero
	<i>Lutra lutra</i>	Nutria
	<i>Martes foina</i>	Garduña
	<i>Meles meles</i>	Tejón
	<i>Microtus cabreræ</i>	Topillo de Cabrera
	<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja
	<i>Mustela putorius</i>	Turón
	<i>Myotis bechsteinii</i>	Murciélago ratonero forestal
	<i>Myotis daubentonii</i>	Murciélago ratonero ribereño
	<i>Myotis emarginatus</i>	Murciélago ratonero pardo
	<i>Myotis mystacinus</i>	Murciélago ratonero bigotudo
	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo europeo
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago común
	<i>Pipistrellus pygmaetus</i>	Murciélago de Cabrera
	<i>Plecotus auritus</i>	Orejudo dorado septentrional
	<i>Plecotus austriatus</i>	Orejudo gris
	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura
	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura
	<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla roja
	<i>Suncus etruscus</i>	Musarañita
	<i>Sus scrofa</i>	Jabalí
<i>Talpa occidentalis</i>	Topo ibérico	
<i>Tandarita teniotis</i>	Murciélago rabudo	
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro	

Tabla 5. Inventario de Peces de la Comarca de Mombeltrán. (Fuente: Elaboración propia).

Grupo	Nombre científico	Nombre común
Peces	<i>Achondrostoma arcasii</i>	Bermejuela
	<i>Ameiurus melas</i>	Pez gato negro
	<i>Anguilla anguilla</i>	Anguila
	<i>Cobitis paludica</i>	Colmilleja
	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa
	<i>Exos lucius</i>	Lucio
	<i>Micropterus salmoides</i>	Perca americana
	<i>Luciobarbus bocagei</i>	Barbo ibérico
	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trucha arcoíris
	<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>	Boga de río
	<i>Ruidos alburnoides</i>	Calandino
	<i>Rutilus lemmingii</i>	Pardilla
	<i>Salmo trutta</i>	Trucha común
	<i>Silurus glanis</i>	Siluro
	<i>Squalius pyrenaicus</i>	Cacho

Tabla 6. Inventario de Reptiles de la Comarca de Mombeltrán. (Fuente: Elaboración propia).

Grupo	Nombre científico	Nombre común
Reptiles	<i>Acanthodactylus eruthurus</i>	Lagartija colirroja
	<i>Anguis fragilis</i>	Lución
	<i>Blanus cinereus</i>	Culebrilla ciega
	<i>Chalcides bedriagai</i>	Eslizón ibérico
	<i>Chalcides striatus</i>	Eslizón tridáctilo
	<i>Coronella austriaca</i>	Culebra lisa europea
	<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional
	<i>Emys orbicularis</i>	Galápago europeo
	<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	Culebra de herradura
	<i>Iberolacerta monticola</i>	Lagartija serrana
	<i>Lacerta lepida</i>	Lagarto ocelado
	<i>Lacerta schreiberi</i>	Lagarto verdinegro
	<i>Macropontodon brevis</i>	Culebra de cogulla occidental
	<i>Malpolon mospessulanus</i>	Culebra bastarda
	<i>Mauremys leprosa</i>	Galápago leproso
	<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina
	<i>Natrix natrix</i>	Culebra de collar
	<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica
	<i>Psammmodromus algirus</i>	Lagartija colilarga
	<i>Psammmodromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta
	<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera
	<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común
	<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado
<i>Vipera latastei</i>	Víbora hocicuda	

Documento nº1

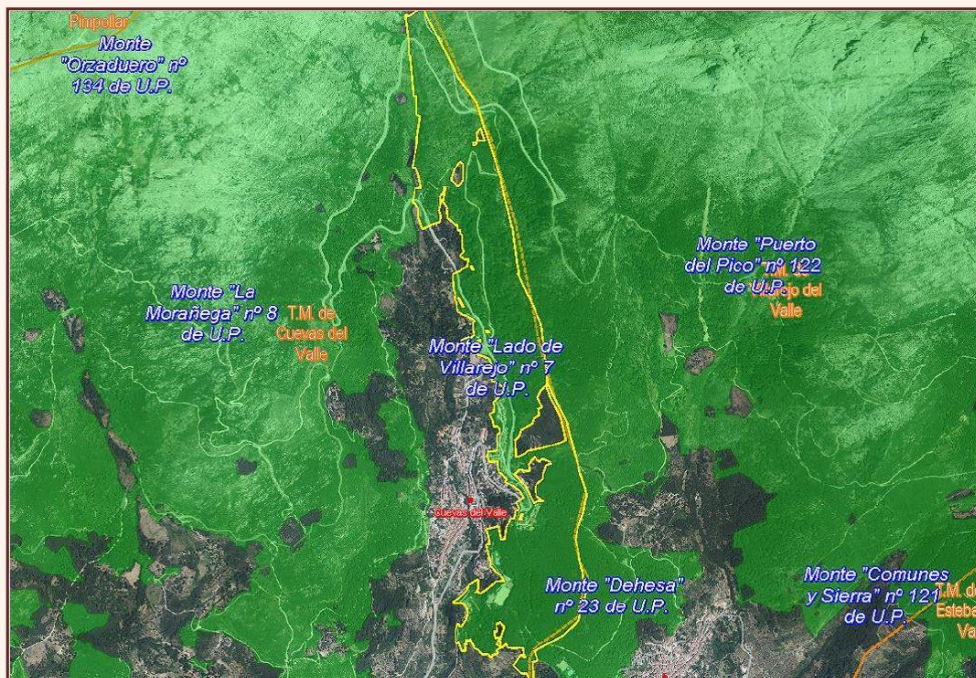
Anejo III: Montes de Utilidad Pública (MUP).

Catálogo de los Montes de Utilidad Pública de la provincia de Ávila



Monte "Lado de Villarejo" nº 7

- Partido judicial: Arenas de San Pedro, partido judicial nº2 de Ávila.
- Pertinencia: Ayto. de Cuevas del Valle.
- Término municipal: Cuevas del Valle.
- Comarca forestal: Mombeltrán.
- Superficie total: 120,1300 ha.
- Superficie enclavados: 10,5800 ha.
- Superficie pública forestal: 109,5500 ha.
- Superficie según plano (Sup. pública sin enclavados): 112,9388 ha.
- Especies: *Pinus pinaster*, *Castanea sativa*, *Juniperus oxycedrus*, *Pinus nigra*, *Quercus pyrenaica*.
- Deslindado: 23/10/1957.
- Amojonado: 07/03/1970.
- Límites:
 - Norte: Garganta del Puerto del Pico (monte "La Morañega" del término y propios de Cuevas del Valle nº 8 del Catálogo).
 - Este: Término municipal de Villarejo del Valle, montes "Puerto del Pico" y "Dehesa" del término y propios de Villarejo nºs. 122 y 23 del Catálogo respectivamente.
 - Sur: Fincas particulares.
 - Oeste: Fincas particulares y Garganta del Puerto del Pico (monte "La Morañega" del término y propios de Cuevas del Valle, nº 8 del Catálogo).



Monte "La Morañega" nº 8

- **Partido judicial:** Arenas de San Pedro, partido judicial nº2 de Ávila.
- **Pertenencia:** Ayto. de Cuevas del Valle.
- **Término municipal:** Cuevas del Valle.
- **Comarca forestal:** Mombeltrán.
- **Superficie total:** 1.407,8700 ha.
- **Superficie enclavados:** 74,6957 ha.
- **Superficie pública forestal:** 1.333,1743 ha.
- **Superficie según plano (Sup. pública sin enclavados):** 1.293,8163 ha.
- **Especies:** *Pinus pinaster*, *Matorral*.
- **Deslindado:** 06/02/1962.
- **Amojonado:** 07/03/1970.

Parcela I

- **Superficie total:** 1.393,2000 ha.
- **Superficie enclavados:** 74,6957 ha.
- **Superficie pública forestal:** 1.318,5043 ha.
- **Límites:**
 - **Norte:** Monte "Dehesa de Hozarduero" perteneciente al Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza.
 - **Este:** Monte "Puerto del Pico" del término y propios de Villarejo del Valle y "Lado de Villarejo" del término y propios de Cuevas del Valle, nºs. 122 y 7 del Catálogo respectivamente y fincas particulares de Cuevas del Valle.
 - **Sur:** Fincas particulares de Cuevas del Valle y Parcela I del monte "Pinar" del término y propios de Mombeltrán nº 16 del Catálogo.
 - **Oeste:** Monte "Pinar" del término y propios de El Arenal, nº 2 del Catálogo y fincas particulares del mismo término denominadas Sierra de Carias.

Parcela II "Abadejos"

- **Superficie total y pública:** 1,0200 ha.
- **Límites:**
 - **Norte, Este, Sur y Oeste:** Fincas particulares de Cuevas del Valle.

Parcela III "Abadejos"

- **Superficie total y pública:** 0,4000 ha.
- **Límites:**
 - **Norte, Este, Sur y Oeste:** Fincas particulares de Cuevas del Valle.

Parcela IV "Vallecebro"

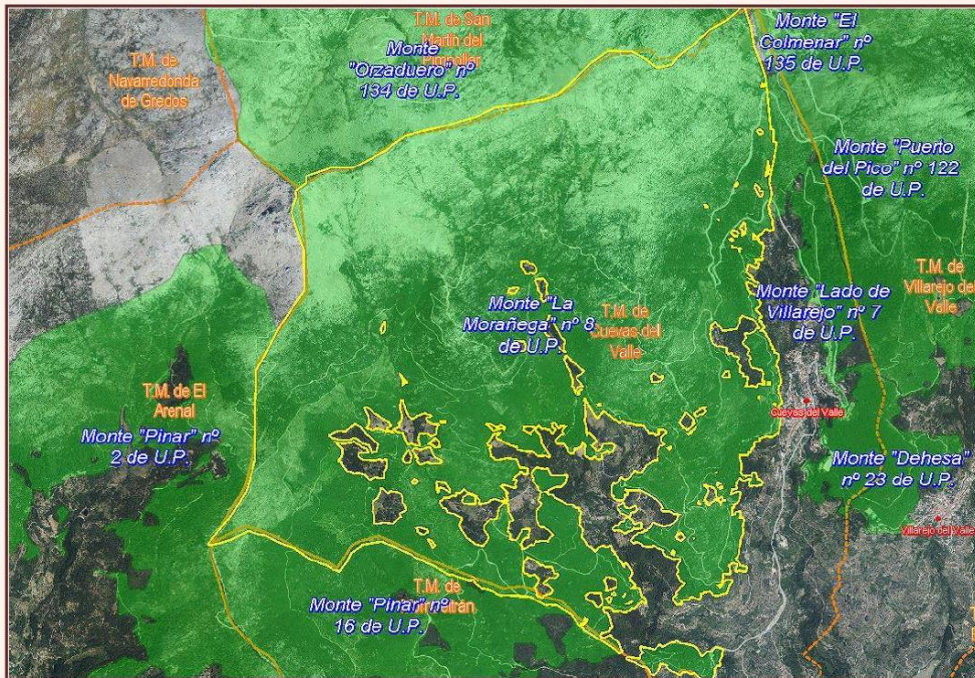
- **Superficie total y pública:** 0,3200 ha.
- **Límites:**
 - **Norte, Este, Sur y Oeste:** Fincas particulares de Cuevas del Valle.

Parcela V "Zahurdones"

- Superficie total y pública: 2,4100 ha.
- Límites:
 - Norte: Fincas particulares de Cuevas del Valle.
 - Este: Fincas particulares de Cuevas del Valle.
 - Sur: Fincas particulares de Cuevas del Valle y Parcela I de ese monte.
 - Oeste: Fincas particulares de Cuevas del Valle.

Parcela VI "Cerro de los Cabezuelos"

- Superficie total y pública: 10,5200 ha.
- Límites:
 - Norte: Fincas particulares de Cuevas del Valle.
 - Este: Fincas particulares de Cuevas del Valle.
 - Sur: Fincas particulares de Cuevas del Valle y Mombeltrán, coincidiendo, en pequeñas porciones con la línea de términos de Mombeltrán y cuevas del Valle.
 - Oeste: Fincas particulares de Cuevas del Valle y parcela II del monte "Pinar" del término y propios de Mombeltrán, nº 16 del Catálogo.



Monte "Labantera" nº 12

- **Partido judicial:** Arenas de San Pedro, partido judicial nº2 de Ávila.
- **Pertenencia:** Ayto. de Lanzahita.
- **Término municipal:** Lanzahita.
- **Comarca forestal:** Mombeltrán.
- **Superficie total:** 428,1700 ha.
- **Superficie enclavados:** 16,3100 ha.
- **Superficie pública forestal:** 411,8600 ha.
- **Superficie según plano (Sup. pública sin enclavados):** 411,8780 ha.
- **Especies:** *Pinus pinaster*, *Quercus ilex*, *Quercus suber*.
- **Deslindado:** 20/11/1963.
- **Amojonado:** 12/06/1968.

Parcela I "Bocalobo y Pinarejo"

- **Superficie total:** 117,7600 ha.
- **Superficie enclavados:** 9,2800 ha.
- **Superficie pública forestal:** 108,4800 ha.
- **Límites:**
 - **Norte:** Garganta de la Eliza, fincas particulares y monte "Pinar y Sierra" del término y propios de Pedro Bernardo nº 19 del Catálogo.
 - **Este:** Fincas particulares.
 - **Sur:** Dehesa Boyal del Lanzahita, Ejido de Lanzahita y fincas particulares.
 - **Oeste:** Garganta de la Eliza y fincas particulares.

Parcela II "Coladas de Labantera"

- **Superficie total y pública:** 3,9000 ha.
- **Límites:**
 - **Norte, Este, Sur y Oestete:** Fincas particulares.

Parcela III "Colada de Pinarejo"

- **Superficie total y pública:** 0,4800 ha.
- **Límites:**
 - **Norte:** Caminos de Pedro Bernardo.
 - **Este, Sur y Oeste:** Fincas particulares.

Parcela IV "Coladas de San Juan"

- **Superficie total y pública:** 0,3000 ha.
- **Límites:**
 - **Norte, Este, Sur y Oestete:** Fincas particulares.

Parcela V "Coladas de San Juan"

- **Superficie total y pública:** 0,2500 ha.
- **Límites:**
 - **Norte, Este, Sur y Oestete:** Fincas particulares.

Parcela VI "Labantera"

- **Superficie total:** 286,3200 ha.
- **Superficie enclavados:** 7,0300 ha.
- **Superficie pública forestal:** 279,2900 ha.
- **Límites:**
 - **Norte:** Monte "Pinarón" del término y propios de Mombeltrán nº 17 del Catálogo y finca particular intercalada.

- Este: Fincas particulares en término de Lanzahita y monte "Pinar y Sierra" nº 19 del Catálogo de U.P., de Ávila término y pertenencia de Pedro Bernardo.
- Sur: Fincas particulares y camino de Lanzahita a Santa Cruz del Valle.
- Oeste: Monte "Pinar" del término y propios de Santa Cruz del Valle nº 22 del Catálogo y fincas particulares.

Parcela VII "La Vega"

- Superficie total y pública: 2,3000 ha.

➤ Límites:

- Norte: Camino de Pedro Bernardo.
 - Este y Sur: Arroyo de Labantera.
- Oeste: Arroyo del Canalón.

Parcela VIII "Los Brincos y Colmenar de Burgos"

- Superficie total y pública: 0,9800 ha.

➤ Límites:

- Norte, Este y Sur: Fincas particulares.
- Oeste: Monte "Pinar" del término y propios de Santa Cruz del Valle nº 22 de Catálogo.

Parcela IX "Las Bujedas"

- Superficie total y pública: 0,8800 ha.

➤ Límites:

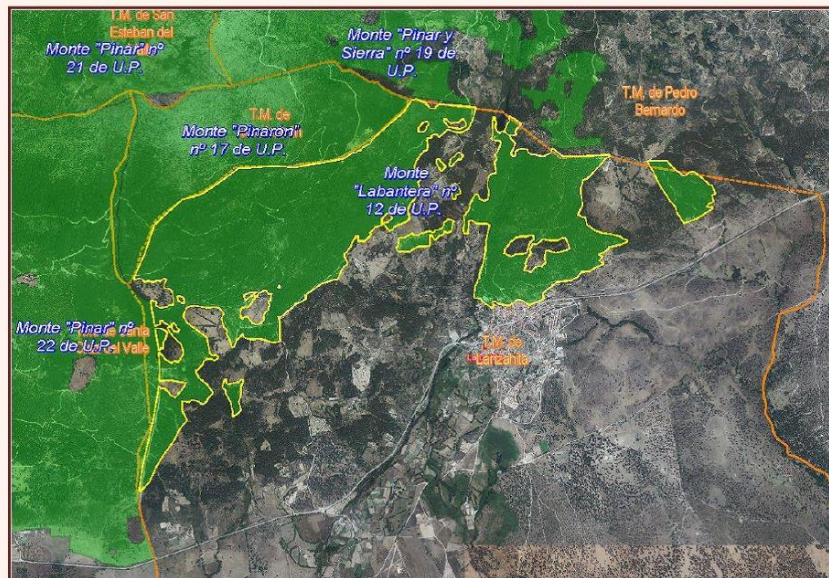
- Norte: Término municipal de Pedro Bernardo.
- Este: Fincas particulares.
- Sur: Fincas particulares y Garganta de la Eliza.
- Oeste: Fincas particulares.

Parcela X "Concejiles del Tejar"

- Superficie total y pública: 15,0000 ha.

➤ Límites:

- Norte: Término municipal de Pedro Bernardo.
 - Este, Sur y Oeste: Fincas particulares.



Monte "Pinar" nº 16

- **Partido judicial:** Arenas de San Pedro, partido judicial nº2 de Ávila.
- **Pertenencia:** Ayto. de Mombeltrán.
- **Término municipal:** Mombeltrán.
- **Comarca forestal:** Mombeltrán.
- **Superficie total:** 1.490,2500 ha.
- **Superficie enclavados:** 101,7300 ha.
- **Superficie pública forestal:** 1.388,5200 ha.
- **Superficie según plano (Sup. pública sin enclavados):** 1.475,1511 ha.
- **Especies:** *Pinus pinaster*, *Quercus pyrenaica*, *Castanea sativa*, *Pinus sylvestris*, *Quercus ilex*, *Arbutus unedo*.
- **Deslindado:** 15/04/1959.
- **Amojonado:** 15/04/1959.

Parcela I

- **Superficie total:** 1.458,2100 ha.
- **Superficie enclavados:** 101,7300 ha.
- **Superficie pública forestal:** 1.356,4800 ha.
- **Límites:**
 - **Norte:** Jurisdicción de Cuevas del Valle (monte "La Morañega" del término y propios de Cuevas del Valle núm. 8 del Catálogo).
 - **Este:** Fincas particulares del término de Mombeltrán, jurisdicción de Santa Cruz del Valle (monte "Pinar" del término y propios de Santa Cruz del Valle núm. 22 del Catálogo y finca particular de dicho término) y fincas particulares, del término de Mombeltrán.
 - **Sur:** Fincas particulares del término de Mombeltrán y vereda de Cebreros.
 - **Oeste:** Término municipal de Arenas de San Pedro (finca particular Dehesa de Ramacastañas y monte "Los Pinares" del término y propios de Arenas de San Pedro, núm. 3 del Catálogo) fincas particulares de Mombeltrán, término municipal de Arenas de San Pedro (monte "Los Pinares" del término y propios de Arenas de San Pedro, núm. 3 del Catálogo) y término municipal de El Arenal (monte "Pinar" del término y propios de El Arenal núm. 2 del Catálogo).

Parcela II

- **Superficie total:** 0,2300 ha.
- **Superficie enclavados:** 0,0000 ha.
- **Superficie pública forestal:** 0,2300 ha.
- **Límites:**
 - **Norte:** Término municipal Cuevas del Valle.
 - **Este:** Término municipal Cuevas del Valle.
 - **Sur:** Fincas particulares de Mombeltrán.
 - **Oeste:** Fincas particulares de Mombeltrán.

Parcela III

- **Superficie total:** 3,3100 ha.
- **Superficie enclavados:** 0,0000 ha.
- **Superficie pública forestal:** 3,3100 ha.
- **Límites:**
 - **Norte:** Fincas particulares de Mombeltrán.
 - **Este:** Fincas particulares de Mombeltrán.
 - **Sur:** Fincas particulares de Mombeltrán.
 - **Oeste:** Camino de Morañega.

Parcela IV

- **Superficie total:** 2,4000 ha.
- **Superficie enclavados:** 0,0000 ha.
- **Superficie pública forestal:** 2,4000 ha.
- **Límites:**
 - **Norte:** Fincas particulares de Mombeltrán y Arroyo de Las Quebradas.
 - **Este:** Fincas particulares de Mombeltrán.
 - **Sur:** Fincas particulares de Mombeltrán.
 - **Oeste:** Fincas particulares de Mombeltrán y camino de El Arenal.

Parcela V

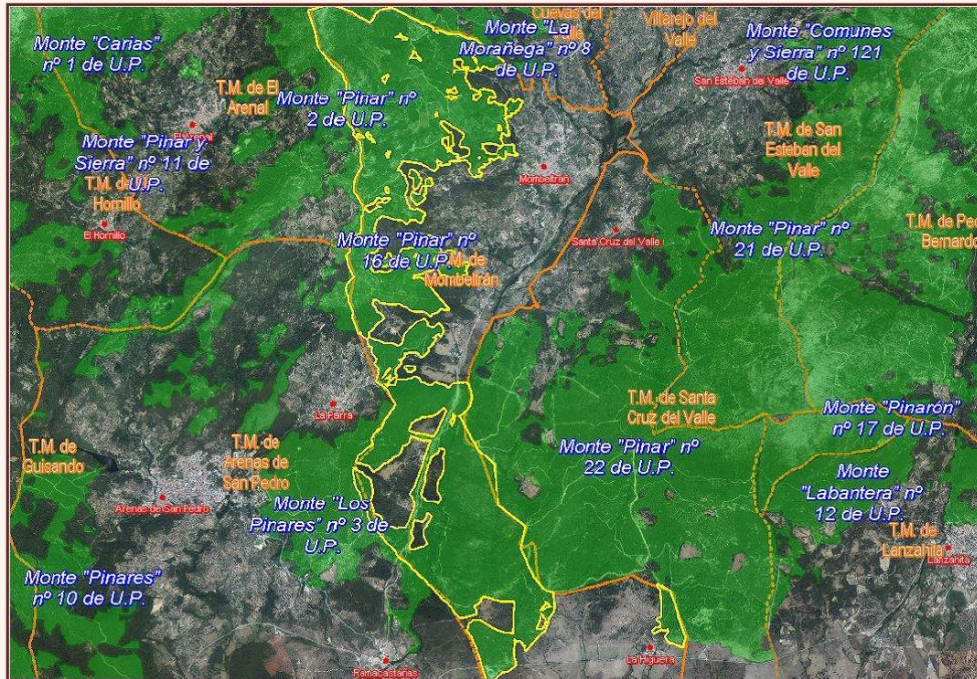
- **Superficie total:** 0,6700 ha.
- **Superficie enclavados:** 0,0000 ha.
- **Superficie pública forestal:** 0,6700 ha.
- **Límites:**
 - **Norte:** Fincas particulares de Mombeltrán.
 - **Este:** Fincas particulares de Mombeltrán.
 - **Sur:** Fincas particulares de Mombeltrán.
 - **Oeste:** Fincas particulares de Mombeltrán.

Parcela VI

- **Superficie total:** 2,2600 ha.
- **Superficie enclavados:** 0,0000 ha.
- **Superficie pública forestal:** 2,2600 ha.
- **Límites:**
 - **Norte:** Fincas particulares de Mombeltrán.
 - **Este:** Fincas particulares de Mombeltrán.
 - **Sur:** Fincas particulares de Mombeltrán.
 - **Oeste:** Finca del Ayuntamiento de Mombeltrán y fincas particulares.

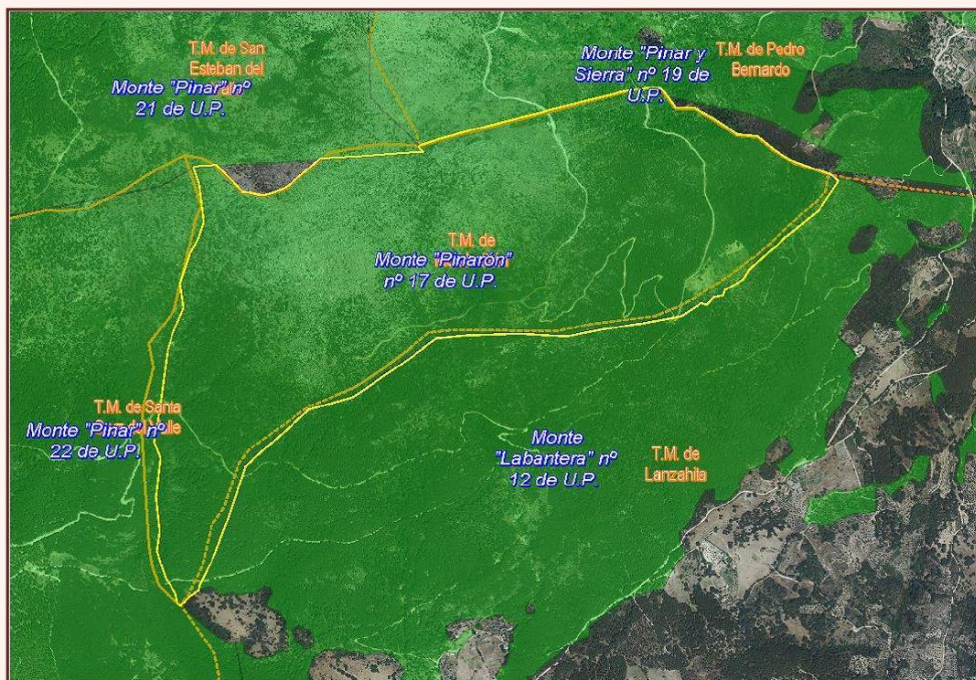
Parcela VIII. "Cerro de La Villa"

- **Superficie total:** 23,1700 ha.
- **Superficie enclavados:** 0,0000 ha.
- **Superficie pública forestal:** 23,1700 ha.
- **Límites:**
 - **Norte:** Monte "Pinar" del término y propios de Santa Cruz del Valle núm. 22 del Catálogo.
 - **Este:** Monte "Pinar" del término y propios de Santa Cruz del Valle núm. 22 del Catálogo.
 - **Sur:** Fincas particulares de Mombeltrán.
 - **Oeste:** Finca Dehesilla de la Higuera y otras fincas particulares de Mombeltrán.



Monte "Pinarón" nº 17

- Partido judicial: Arenas de San Pedro, partido judicial nº2 de Ávila.
- Pertenencia: Ayto. de Mombeltrán.
- Término municipal: Mombeltrán.
- Comarca forestal: Mombeltrán.
- Superficie total: 204,5500 ha.
- Superficie enclavados: 0,0000 ha.
- Superficie pública forestal: 204,5500 ha.
- Superficie según plano (Sup. pública sin enclavados): 205,9571 ha.
- Especies: *Pinus pinaster*, *Arbutus unedo*, *Quercus ilex*.
- Deslindado: 30/07/1968.
- Amojonado: 23/04/1970.
- Límites:
 - Norte: Monte "Pinar" del término y propios de San Esteban del Valle y "Pinar y Sierra" del término y propios de Pedro Bernardo nºs. 21 y 19 del Catálogo respectivamente.
 - Este: Vértice perteneciente a los términos de Mombeltrán, Pedro Bernardo y Lanzahita.
 - Sur: Monte "Labantera" del término y propios de Lanzahita nº 12 del Catálogo y fincas particulares.
 - Oeste: Monte "Pinar" del término y propios de Santa Cruz del Valle nº 22 del Catálogo.



Monte "El Pinar" nº 18 (Agrupado)

Por Real Orden de 1 de enero de 1906 se dispuso la incorporación de este monte al denominado "Los Pinares" nº 3 del Catálogo y de la pertenencia de Arenas de San Pedro.

Monte "Pinar y Sierra" nº 19

- **Partido judicial:** Arenas de San Pedro, partido judicial nº2 de Ávila.
- **Pertenencia:** Ayto. de Pedro Bernardo.
- **Término municipal:** Pedro Bernardo.
- **Comarca forestal:** Mombeltrán.
- **Superficie total:** 3.695,1191 ha.
- **Superficie enclavados:** 269,7256 ha.
- **Superficie pública forestal:** 3.425,3935 ha.
- **Superficie según plano (Sup. pública sin enclavados):** 3.249,4272 ha.
- **Especies:** *Pinus pinaster*, *Alnus glutinosa*, *Castanea sativa*, *Pinus sylvestris*, *Quercus ilex*, *Arbutus unedo*, *Juniperus oxycedrus*, *Populus nigra*, *Quercus pyrenaica*.
- **Deslindado:** 23/02/1955.
- **Amojonado:** 28/12/1972.

Parcela I

- **Superficie total:** 3.650,5694 ha.
- **Superficie enclavados:** 268,7982 ha.
- **Superficie pública forestal:** 3.381,7712 ha.
- **Límites:**
 - **Norte:** Monte "Comunes y Sierra" del término y propios de San Esteban del Valle nº 121 del Catálogo, monte "Barrera del Cabezo y Blascochico" del término y propios de Mombeltrán nº 14 del Catálogo y monte "El Pinar de Gavilanes" del término y propios de Gavilanes nº 9 del Catálogo.
 - **Este:** Monte "El Pinar de Gavilanes" del término y propios de Gavilanes nº 9 del Catálogo y fincas particulares.
 - **Sur:** Fincas particulares y monte "Pinarón" del término y propios de Mombeltrán nº 17 del Catálogo.
 - **Oeste:** Monte "Pinar" del término y propios de San Esteban del Valle nº 21 del Catálogo.

Parcela II

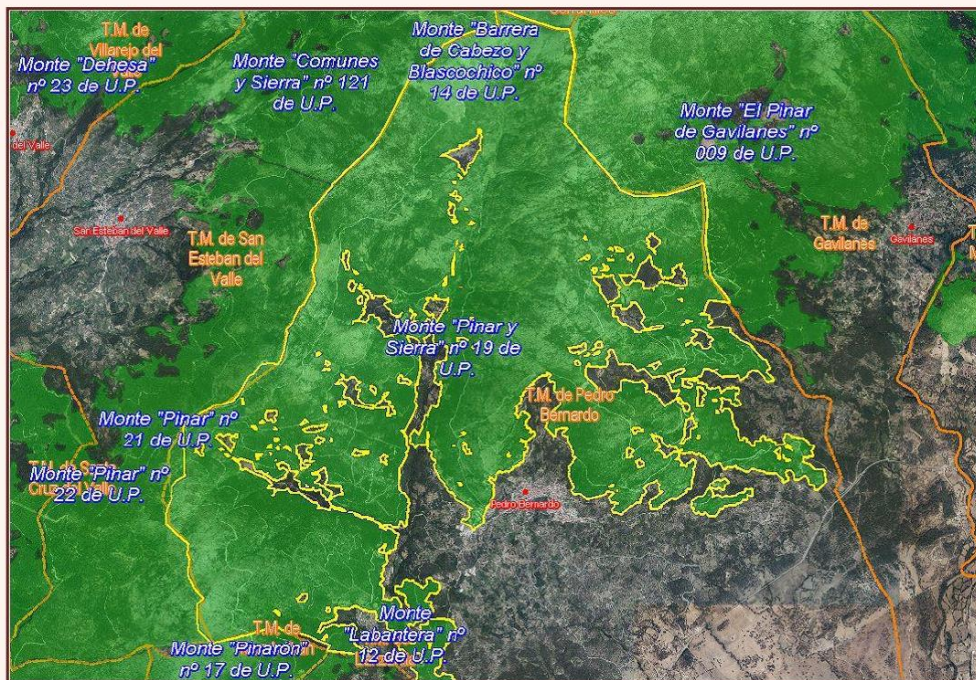
- **Superficie total:** 1,4025 ha.
- **Superficie enclavados:** 0,0000 ha.
- **Superficie pública forestal:** 1,4025 ha.
- **Límites:**
 - **Norte:** Fincas de propiedad particular.
 - **Este:** Fincas de propiedad particular.
 - **Sur:** Fincas de propiedad particular.
 - **Oeste:** Calleja - paso de ganados.

Parcela III

- Superficie total: 11,7249 ha.
- Superficie enclavados: 0,0000 ha.
- Superficie pública forestal: 11,7249 ha.
- Límites:
 - Norte: Fincas de propiedad particular.
 - Este: Fincas de propiedad particular.
 - Sur: Fincas de propiedad particular.
 - Oeste: Fincas de propiedad particular.

Parcela IV

- Superficie total: 31,4223 ha.
- Superficie enclavados: 0,9274 ha.
- Superficie pública forestal: 30,4949 ha.
- Límites:
 - Norte: Fincas de propiedad particular.
 - Este: Fincas de propiedad particular.
 - Sur: Monte "Labantera", en su parcela I, del término y propios de Lanzahita nº 12 del Catálogo.
 - Oeste: Fincas de propiedad particular.



Monte "Pinar" nº 21

- **Partido judicial:** Arenas de San Pedro, partido judicial nº2 de Ávila.
- **Pertenencia:** Ayto. de San Esteban del Valle.
- **Término municipal:** San Esteban del Valle.
- **Comarca forestal:** Mombeltrán.
- **Superficie total:** 1.145,9548 ha.
- **Superficie enclavados:** 28,9440 ha.
- **Superficie pública forestal:** 1.117,0108 ha.
- **Superficie según plano (Sup. pública sin enclavados):** 1.120,9616 ha.
- **Especies:** *Pinus pinaster*, *Pinus sylvestris*.
- **Deslindado:** 16/12/1918.
- **Amojonado:** 31/07/1970.

Parcela I

- **Superficie total:** 1.141,5556 ha.
- **Superficie enclavados:** 28,9440 ha.
- **Superficie pública forestal:** 1.112,6116 ha.
- **Límites:**
 - **Norte:** Fincas particulares y monte "Comunes y Sierra" del término y propios de San Esteban del Valle, nº 121 del Catálogo.
 - **Este:** Monte "Pinar y Sierra" del término y propios de Pedro Bernardo nº 19 del Catálogo.
 - **Sur:** Montes "Pinarón" del término y propios de Mombeltrán y "Pinar" del término y propios de Santa Cruz del Valle, nºs. 17 y 22 del Catálogo, respectivamente.
 - **Oeste:** Monte "Pinar" del término y propios de Santa Cruz del Valle, nº 22 del Catálogo y fincas particulares.

Parcela II

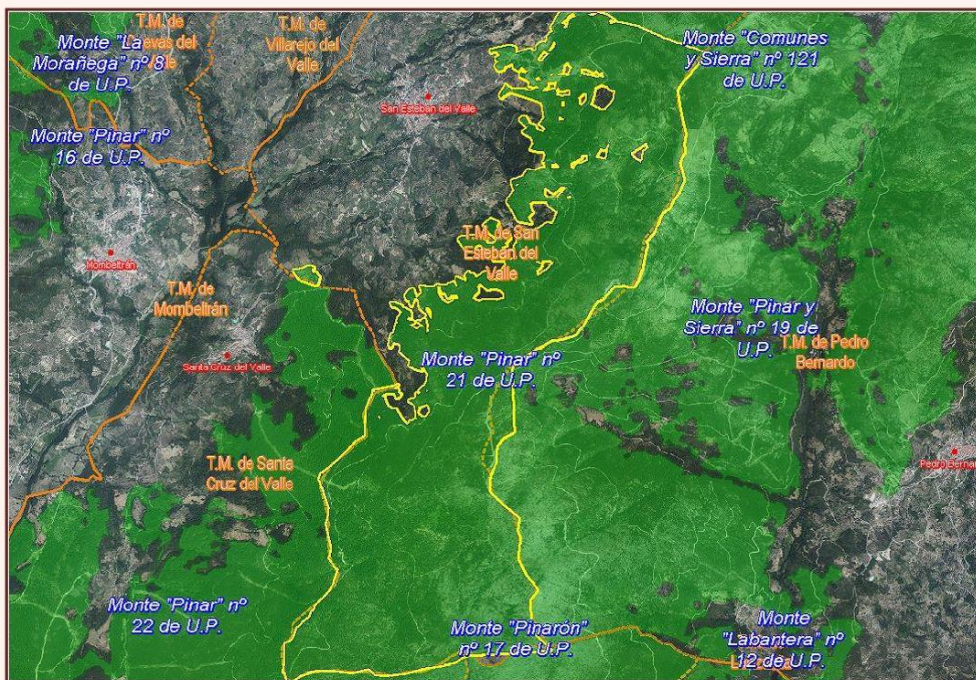
- **Superficie total:** 2,7468 ha.
- **Superficie enclavados:** 0,0000 ha.
- **Superficie pública forestal:** 2,7468 ha.
- **Límites:**
 - **Norte:** Fincas particulares.
 - **Este:** Fincas particulares.
 - **Sur:** Fincas particulares y término municipal de Sta. Cruz del Valle.
 - **Oeste:** Fincas particulares.

Parcela III

- **Superficie total:** 1,1844 ha.
- **Superficie enclavados:** 0,0000 ha.
- **Superficie pública forestal:** 1,1844 ha.
- **Límites:**
 - **Norte:** Fincas particulares.
 - **Este:** Camino de la Cereceda.
 - **Sur:** Fincas particulares.
 - **Oeste:** Fincas particulares.

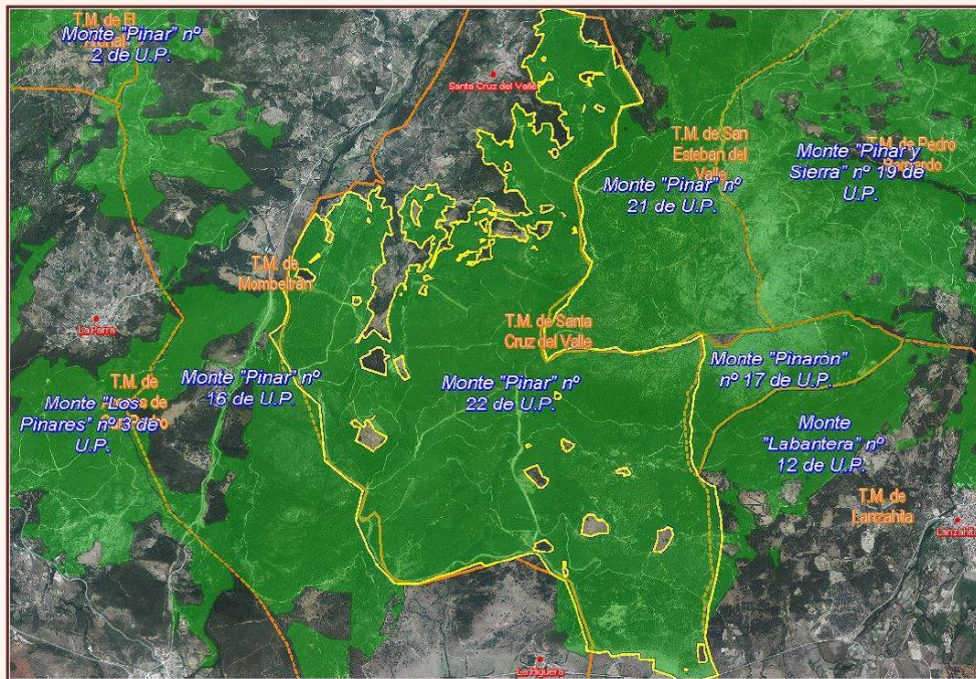
Parcela "Hoyos del Pilón"

- Superficie total: 0,4680 ha.
- Superficie enclavados: 0,0000 ha.
- Superficie pública forestal: 0,4680 ha.
- Límites:
 - Norte: Camino del Puerto de Los Serranillos.
 - Este: Camino del Vahillo.
 - Sur: Fincas particulares.
 - Oeste: Camino de Serranillos.



Monte "Pinar" nº 22

- Partido judicial: Arenas de San Pedro, partido judicial nº2 de Ávila.
- Pertenencia: Ayto. de Santa Cruz del Valle.
- Término municipal: Santa Cruz del Valle.
- Comarca forestal: Mombeltrán.
- Superficie total: 1.958,0575 ha.
- Superficie enclavados: 101,1960 ha.
- Superficie pública forestal: 1.856,8615 ha.
- Superficie según plano (Sup. pública sin enclavados): 1.964,2022 ha.
- Especies: *Pinus pinaster*.
- Deslindado: 07/05/1927.
- Amojonado: 27/02/1973.
- Límites:
 - Norte: Fincas particulares de los términos municipales de Mombeltrán y Santa Cruz del Valle.
 - Este: Montes "Pinar" del término y propios de San Esteban del Valle, "Pinarón" del término y propios de Mombeltrán y "Labantera" del término y propios de Lanzahita núm. 21, 17 y 12 del Catálogo respectivamente y fincas particulares del término municipal de Lanzahita.
 - Sur: Fincas particulares del término municipal de Santa Cruz del Valle, por intermedio del Camino Real de Cañaoón.
 - Oeste: Fincas particulares y monte "Pinar" del término y propios de Mombeltrán núm. 16 de Catálogo.



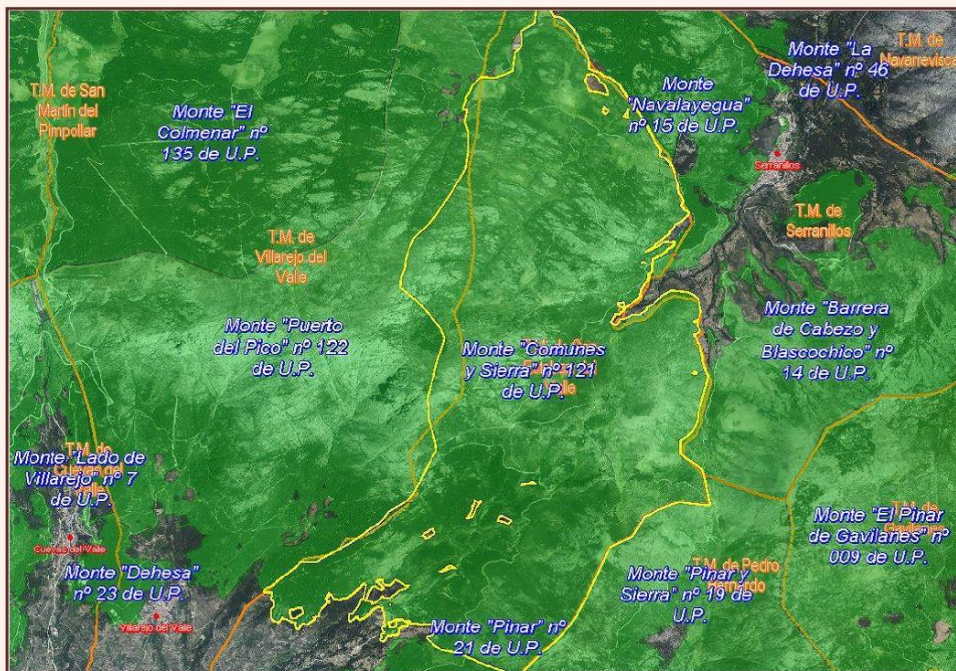
Monte "Dehesa" nº 23

- **Partido judicial:** Arenas de San Pedro, partido judicial nº2 de Ávila.
- **Pertenencia:** Ayto. de Villarejo del Valle.
- **Término municipal:** Villarejo del Valle.
- **Comarca forestal:** Mombeltrán.
- **Superficie total:** 45,4500 ha.
- **Superficie enclavados:** 0,0000 ha.
- **Superficie pública forestal:** 45,4500 ha.
- **Superficie según plano (Sup. pública sin enclavados):** 45,7022 ha.
- **Especies:** *Pinus pinaster*, *Castanea sativa*, *Alnus glutinosa*, *Pinus nigra*.
- **Deslindado:** 07/02/1968.
- **Amojonado:** 07/02/1968.
- **Límites:**
 - **Norte:** Monte "Puerto del Pico" del término y propios de Villarejo del Valle nº 122 del Catálogo y fincas particulares.
 - **Este:** Fincas particulares.
 - **Sur:** Fincas particulares, camino viejo de Cuevas y carretera de Cuevas a Villarejo.
 - **Oeste:** Monte "Lado de Villarejo" del término y propios de Cuevas del Valle nº 7 del Catálogo.



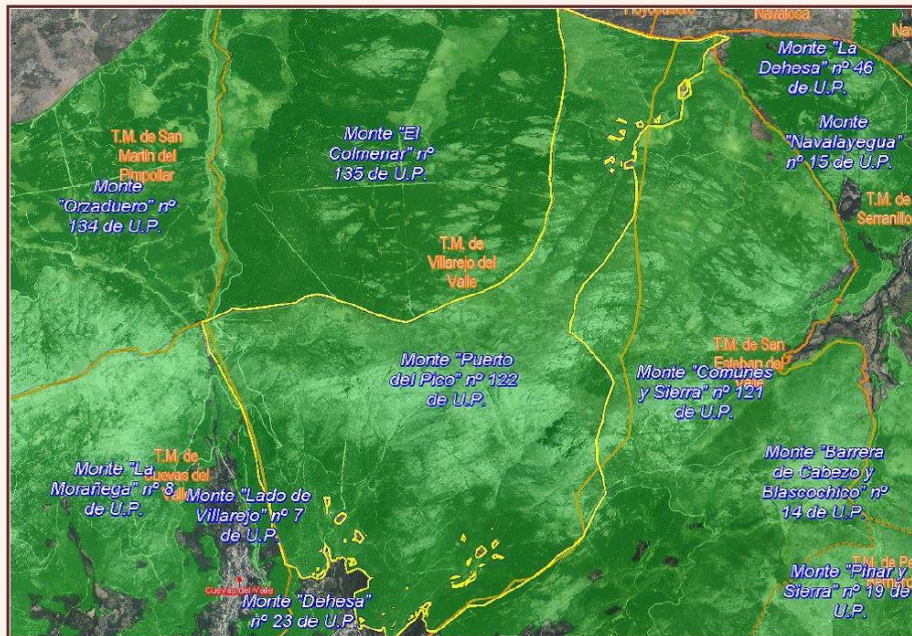
Monte "Comunes y Sierra" nº 121

- Partido judicial: Arenas de San Pedro, partido judicial nº2 de Ávila.
- Pertenencia: Ayto. de San Esteban del Valle.
- Término municipal: San Esteban del Valle.
- Comarca forestal: Mombeltrán.
- Superficie total: 2.034,7000 ha.
- Superficie enclavados: 26,1610 ha.
- Superficie pública forestal: 2.008,5390 ha.
- Superficie según plano (Sup. pública sin enclavados): 2.007,3459 ha.
- Especies: *Pinus pinaster*, *Pinus sylvestris*, *Pinus pinea*, *Alnus glutinosa*, *Castanea sativa*, *Pinus nigra*, *Populus nigra*, *Juniperus oxycedrus*, *Quercus pyrenaica*, *Salix spp.*
- Deslindado: 16/03/1970.
- Amojonado: 21/02/1973.
- Límites:
 - Norte: Montes "Puerto del Pico" del término y propios de Villarejo del Valle y Navalayegua del Asocio de Mombeltrán nº 122 y 15 del Catálogo, repectivamnte y fincas particulares.
 - Este: Monte "Matalayegua" del Asocio de Mombeltrán nº 15 del Catálogo, fincas parriculares y monte "Pinar y Sierra" del término y propios de San Pedro Bernardo nº 19 del Catálogo.
 - Sur: Monte "Pinar" del término y propios de San Esteban del Valle nº 21 del Catálogo y fincas particulares.
 - Oeste: Monte "Puerto del Pico" del término y propios de Villarejo del Valle nº 122 del Catálogo y fincas particulares.



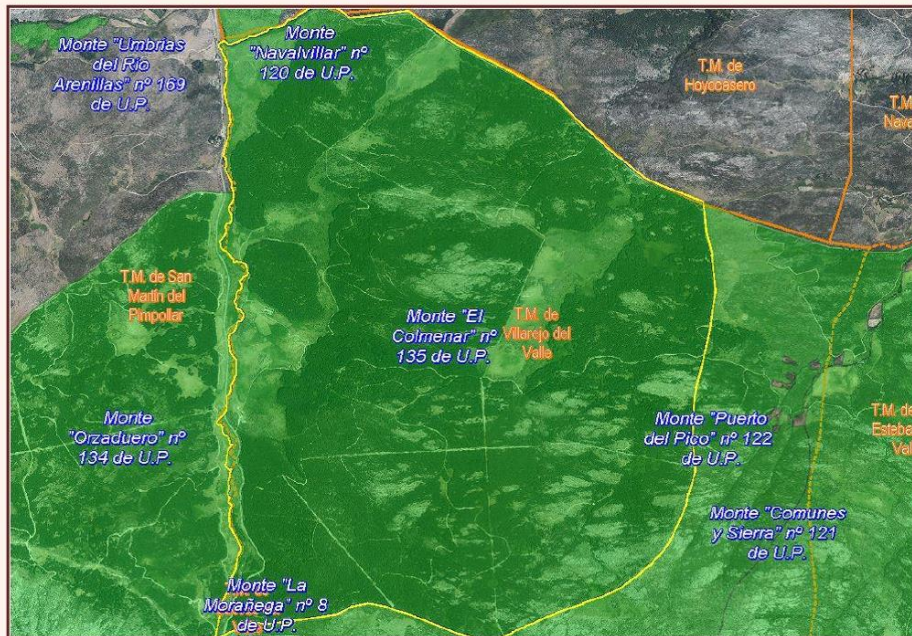
Monte "Puerto del Pico" nº 122

- Partido judicial: Arenas de San Pedro, partido judicial nº2 de Ávila.
- Pertinencia: Ayto. de Villarejo del Valle.
- Término municipal: Villarejo del Valle.
- Comarca forestal: Mombeltrán.
- Superficie total: 1.790,3033 ha.
- Superficie enclavados: 25,3700 ha.
- Superficie pública forestal: 1.764,9333 ha.
- Superficie según plano (Sup. pública sin enclavados): 1.792,0758 ha.
- Especies: *Pinus pinaster*, *Pinus sylvestris*, *Pinus pinea*, *Castanea sativa*, *Juniperus oxycedrus*, *Pinus nigra*, *Populus nigra*, *Alnus glutinosa*, *Olea europaea*, *Salix spp.*
- Deslindado: 15/07/1952.
- Amojonado: 24/11/1970.
- Límites:
 - Norte: Monte "El Colmenar" del Patrimonio Forestal del Estado y términos municipales de Hoyocasero y Navalosa.
 - Este: Monte "Navalayegua" de Mombeltrán nº 15 del Catálogo y monte "Comunes y Sierra " del término y propios de San Esteban del Valle nº 121 del Catálogo.
 - Sur: Montes "Comunes y Sierra" del término y propios de San Esteban del Valle nº 121 del Catálogo y fincas particulares de Villarejo del Valle.
 - Oeste: Montes "Dehesa" del término y propios de Villarejo del Valle y "Lado de Villarejo" y "La Morañega" ambos del término y propios de Cuevas del Valle nºs. 23,7 y 8 del Catálogo respectivamente.



Monte "El Colmenar" nº 135

- Partido judicial: Arenas de San Pedro, partido judicial nº2 de Ávila.
- Pertenencia: C.A. Castilla y León.
- Término municipal: Villarejo del Valle.
- Comarca forestal: Mombeltrán.
- Superficie total: 1.898,7000 ha.
- Superficie enclavados: 5,5600 ha.
- Superficie pública forestal: 1.893,1400 ha.
- Superficie según plano (Sup. pública sin enclavados): 1.897,7545 ha.
- Especies: *Pinus sylvestris*, *Populus nigra*, *Alnus glutinosa*, *Salix spp.*
- Deslindado: 30/06/1978.
- Amojonado: 22/03/1992.
- Límites:
 - Norte: Monte "Navalvillar" del término y propios de Hoyocasero, nº 120 del Catálogo, terrenos del Ayuntamiento de Hoyocasero y finca particular, río Alberche por medio; finca particular y terrenos comunes del Ayuntamiento de Navalosa, todo ello en término municipal de Hoyocasero.
 - Este: Monte "Puerto del Pico" del término y propios de Villarejo del Valle nº 122 del Catálogo.
 - Sur: Monte "Puerto del Pico" del término y propios de Villarejo del Valle nº 122 del Catálogo.
 - Oeste: Monte "Orzaduro" del término municipal de San Martín del Pimpollar y perteneciente al Instituto Nacional de conservación de la Naturaleza nº 134 del Catálogo, finca del Ayuntamiento de San Martín del Pimpollar y Cañada Real Leonesa, todo ello mediante el río Piquillo que constituye el límite del término municipal.



Documento nº1

Anejo IV: Estadística de incendios.

Tabla 1. Número de incendios por tipo de causa y vegetación en los municipios de la Comarca de Mombeltrán del 1 de enero de 2008 al 31 de diciembre de 2019. (Fuente: SINFO)

TERMINO MUNICIPAL	NUMERO DE SINIESTROS ORIGINADOS EN EL TERMINO MUNICIPAL SEGUN CAUSA								SUPERFICIAS (HA) AFECTADAS POR SINIESTROS ORIGINADOS EN EL TERMINO MUNICIPAL			
	RAYOS	NEGLIGENCIAS	INTENCIONADO	REPRODUCIDO	ACCIDENTAL	DESCONOCIDO	SIN CAUSA	TOTAL	ARBOLADA	NO ARBOLADA	FORESTAL	NO FORESTAL
CUEVAS DEL VALLE	1	3	1	0	2	5	0	12	0	1,02	1,02	0,012
LANZHITA	4	3	11	0	3	1	0	22	0,761	4,271	5,032	1,174
MOMBELTRAN	7	8	9	2	5	1	0	32	3,05	2,37	5,42	0,28
PEDRO BERNARDO	8	13	8	2	3	1	1	36	21,941	10,321	32,262	2,062
SAN ESTEBAN DEL VALLE	8	9	8	1	1	0	0	27	2,91	264,07	266,98	1,78
SANTA CRUZ DEL VALLE	4	1	20	0	0	1	0	26	0,34	1,864	2,204	0,52
VILLAREJO DEL VALLE	3	3	10	0	1	0	0	17	2,46	1,85	4,31	2,21

Tabla 2. Número de incendios por tipo de causa y superficie por años en la Comarca de Mombeltrán del 1 de enero de 2008 al 31 de diciembre de 2019. (Fuente: SINFO)

AÑO	NUMERO DE SINIESTROS ORIGINADOS EN EL AÑO SEGUN CAUSA								SUPERFICIAS (HA) AFECTADAS POR SINIESTROS ORIGINADOS EN EL AÑO EN CUESTION			
	RAYOS	NEGLIGENCIAS	INTENCIONADO	REPRODUCIDO	ACCIDENTAL	DESCONOCIDO	SIN CAUSA	TOTAL	ARBOLADA	NO ARBOLADA	FORESTAL	NO FORESTAL
2008	2	2	6	2	0	1	0	13	10,702	5,066	15,768	0,034
2009	1	4	5	1	2	0	0	13	2	88,32	90,32	0,31

Tabla 2. (Cont.) Número de incendios por tipo de causa y superficie por años en la Comarca de Mombeltrán del 1 de enero de 2008 al 31 de diciembre de 2019. (Fuente: SINFO)

AÑO	NUMERO DE SINIESTROS ORIGINADOS EN EL AÑO SEGUN CAUSA								SUPERFICIES (HA) AFECTADAS POR SINIESTROS ORIGINADOS EN EL AÑO EN CUESTION			
	RAYOS	NEGLIGENCIAS	INTENCIONADO	REPRODUCIDO	ACCIDENTAL	DESCONOCIDO	SIN CAUSA	TOTAL	ARBOLADA	NO ARBOLADA	FORESTAL	NO FORESTAL
2010	1	5	1	0	1	0	0	8	0,03	0,07	0,1	0,06
2011	2	5	2	0	1	0	0	10	0,31	0,73	1,04	0,09
2012	3	8	11	0	1	0	0	23	11,4	175,36	186,76	0,56
2013	3	0	10	0	1	0	0	14	0,08	1,07	1,15	1
2014	1	8	12	1	3	2	0	27	2,9	5,69	8,59	0,46
2015	8	3	2	0	2	0	0	15	0,61	2,59	3,2	0,8
2016	3	1	3	0	1	1	0	9	0	3,78	3,78	0,25
2017	3	1	5	0	0	0	0	9	2,37	0,09	2,46	0,8
2018	2	0	6	0	2	3	0	13	0,3	1,51	1,81	2,911
2019	6	3	4	1	1	2	1	18	0,76	1,49	2,25	0,763
TOTALES	35	40	67	5	15	9	1	172	31,462	285,766	317,228	8,037

Tabla 3. Superficies afectadas por los incendios según causas y años en la Comarca de Mombeltrán del 1 de enero de 2008 al 31 de diciembre de 2019. (Fuente: SINFO)

AÑO	SUPERFICIES (HA) AFECTADAS POR SINIESTROS ORIGINADOS EN EL AÑO EN CUESTION													
	RAYO		NEGLIGENCIA		INTENCIONADO		REPRODUCIDO		ACCIDENTAL		DESCONOCIDO		SIN CAUSA	
	FORESTAL	NO FORESTAL	FORESTAL	NO FORESTAL	FORESTAL	NO FORESTAL	FORESTAL	NO FORESTAL	FORESTAL	NO FORESTAL	FORESTAL	NO FORESTAL	FORESTAL	NO FORESTAL
2008	0,101	0	0,03	0,03	15,636	0,002	0,001	0	0	0	0	0,002	0	0
2009	0,05	0	90,03	0,23	0,23	0,06	0,01	0	0	0,02	0	0	0	0
2010	0,01	0	0,05	0,06	0,01	0	0	0	0,03	0	0	0	0	0
2011	0,02	0	0,32	0,05	0,5	0,04	0	0	0,2	0	0	0	0	0
2012	11,32	0	3,69	0	171,73	0,56	0	0	0,02	0	0	0	0	0
2013	0,53	0	0	0	0,59	1	0	0	0,03	0	0	0	0	0

Tabla 3. (Cont.) Superficies afectadas por los incendios según causas y años en la Comarca de Mombeltrán del 1 de enero de 2008 al 31 de diciembre de 2019. (Fuente: SINFO)

AÑO	SUPERFICIES (HA) AFECTADAS POR SINIESTROS ORIGINADOS EN EL AÑO EN CUESTION													
	RAYO		NEGLIGENCIA		INTENCIONADO		REPRODUCIDO		ACCIDENTAL		DESCONOCIDO		SIN CAUSA	
	FORESTAL	NO FORESTAL	FORESTAL	NO FORESTAL	FORESTAL	NO FORESTAL	FORESTAL	NO FORESTAL	FORESTAL	NO FORESTAL	FORESTAL	NO FORESTAL	FORESTAL	NO FORESTAL
2014	0,01	0	0,81	0,33	4,33	0,11	0,03	0	3	0,02	0,41	0	0	0
2015	1,4	0	0,36	0,8	0,53	0	0	0	0,91	0	0	0	0	0
2016	3,72	0	0	0,2	0,06	0,02	0	0	0	0,01	0	0,02	0	0
2017	0,03	0	0	0,5	2,43	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0
2018	0,02	0	0	0	0,38	2,901	0	0	1,05	0,01	0,36	0	0	0
2019	0,24	0	0,38	0	1,57	0,5	0,01	0	0	0,02	0,05	0,223	0	0,02
TOTALES	17,451	0	95,67	2,2	197,996	5,493	0,051	0	5,24	0,08	0,82	0,244	0	0,02

Tabla 4. Franjas horarias en las que se suceden los siniestros en la Comarca de Mombeltrán 1 de enero de 2008 al 31 de diciembre de 2019. (Fuente: SINFO)

Franja horaria	Número de siniestros	% de siniestros
10:00-12:00	9	6,2
12:00-14:00	17	11,7
14:00-16:00	31	21,4
16:00-18:00	19	13,1
18:00-20:00	30	20,7
20:00-22:00	20	13,8
>22:00	19	13,1
Total	145	100,0

Tabla 5. Incendios forestales y tipo de vegetación afectada por comarcas del 1 de enero de 2008 al 31 de diciembre de 2019. (Fuente: SINFO)

COMARCA	Nº DE INCENDIOS			SUPERFICIES (HECTAREAS)							
	CONATOS	INCENDIOS	TOTAL	FORESTAL				NO FORESTAL			TOTAL
				ARBOLADO	PASTO	MATORRAL	TOTAL FORESTAL	AGRICOLA	OTRAS	TOTAL NO FORESTAL	
Arenas de San Pedro	416	93	509	3.341,41	273,236	1.592,18	5.206,82	4,04	166,22	170,26	5.377,08
Arévalo	106	50	156	116,256	93,524	27,66	237,44	401,89	72,78	474,67	712,11
Ávila	114	54	168	10,662	725,666	111,781	848,109	48,55	0,3	48,85	896,959
Barco de Ávila (El)	172	151	323	1.411,18	833,926	2.434,36	4.679,47	218,31	4,5	222,81	4.902,28
El Tiemblo	147	41	188	210,511	38,983	321,526	571,02	0,45	0,16	0,61	571,63
Hoyo de Pinares (El)	188	17	205	1.236,44	28,225	49,335	1.314,00	3,25	21,47	24,72	1.338,72
Mombeltrán	119	11	130	31,462	24,905	260,861	317,228	0,63	0,95	1,58	318,808
Navarredonda de Gredos	90	60	150	231,93	396,771	2.766,40	3.395,10	86,64	0	86,64	3.481,74
Piedrahita	54	25	79	25,847	331,452	263,197	620,496	0,38	0,07	0,45	620,946
Piedralaves	199	33	232	695,709	37,258	1.159,84	1.892,81	6,08	2,97	9,05	1.901,86
TOTAL	1605	535	2140	7.311,41	2.783,95	8.987,14	19.082,49	770,22	269,42	1.039,64	20.122,13

Tabla 6. Intervenciones en incendios no forestales y tipo de vegetación afectada por comarcas del 1 de enero de 2008 al 31 de diciembre de 2019. (Fuente: SINFO)

COMARCA	Nº DE INCENDIOS EXCLUSIVAMENTE NO FORESTALES	SUPERFICIES NO FORESTALES AFECTADAS (HA) EN INCENDIOS EXCLUSIVAMENTE NO FORESTALES			Nº DE INCENDIOS FORESTALES CON SUPERFICIE NO FORESTAL AFECTADA	SUPERFICIES NO FORESTALES AFECTADAS (HA) EN INCENDIOS FORESTALES			NUMERO TOTAL	SUPERFICIE TOTAL
		AGRICOLA	OTRAS	TOTAL NO FORESTAL		AGRICOLA	OTRAS	TOTAL NO FORESTAL		
Arenas de San Pedro	82	12,48	3,531	16,011	14	4,04	166,22	170,26	96	186,271
Arévalo	127	455,675	18,84	474,515	38	401,89	72,78	474,67	165	949,185
Ávila	34	43,22	5,16	48,38	7	48,55	0,3	48,85	41	97,23
Barco de Ávila (El)	32	6,78	1,462	8,242	20	218,31	4,5	222,81	52	231,052
El Tiemblo	43	0,83	2,75	3,58	9	0,45	0,16	0,61	52	4,19
Hoyo de Pinares (El)	59	8,985	13,591	22,576	7	3,25	21,47	24,72	66	47,296
Mombeltrán	42	6,264	0,194	6,457	6	0,63	0,95	1,58	48	8,037
Navarredonda de Gredos	10	0,01	0,827	0,837	2	86,64	0	86,64	12	87,477
Piedrahita	13	0,698	2,26	2,958	3	0,38	0,07	0,45	16	3,408
Piedralaves	40	1,737	1,852	3,589	10	6,08	2,97	9,05	50	12,639
TOTAL	482	536,678	50,466	587,144	116	770,22	269,42	1.039,64	598	1.626,78

Tabla 7. Intervenciones por tipo de vegetación afectada por comarcas del 1 de enero de 2008 al 31 de diciembre de 2019. (Fuente: SINFO)

COMARCA	NUMERO DE INTERVENCIONES EN INCENDIOS FORESTALES Y NO FORESTALES						SUPERFICIES (HA)							
	FORESTALES			EXCLUSIVAMENTE NO FORESTALES	TOTAL INTERVENCIONES	FALSAS ALARMAS	FORESTAL				NO FORESTAL			TOTAL
	CONATOS	INCENDIOS	TOTAL				ARBOLADO	PASTO	MATORRAL	TOTAL FORESTAL	AGRICOLA	OTRAS	TOTAL NO FORESTAL	
Arenas de San Pedro	416	93	509	82	591	60	3.341,41	273,236	1.592,18	5.206,82	16,52	169,751	186,271	5.393,09
Arévalo	106	50	156	127	283	64	116,256	93,524	27,66	237,44	857,565	91,62	949,185	1.186,63
Ávila	114	54	168	34	202	31	10,662	725,666	111,781	848,109	91,77	5,46	97,23	945,339
Barco de Ávila (El)	172	151	323	32	355	42	1.411,18	833,926	2.434,36	4.679,47	225,09	5,962	231,052	4.910,52
El Tiemblo	147	41	188	43	231	54	210,511	38,983	321,526	571,02	1,28	2,91	4,19	575,21
Hoyo de Pinares (El)	188	17	205	59	264	51	1.236,44	28,225	49,335	1.314,00	12,235	35,061	47,296	1.361,30
Mombeltrán	119	11	130	42	172	35	31,462	24,905	260,861	317,228	6,894	1,144	8,037	325,265
Navarredonda de Gredos	90	60	150	10	160	21	231,93	396,771	2.766,40	3.395,10	86,65	0,827	87,477	3.482,58
Piedrahita	54	25	79	13	92	12	25,847	331,452	263,197	620,496	1,078	2,33	3,408	623,904
Piedralaves	199	33	232	40	272	55	695,709	37,258	1.159,84	1.892,81	7,817	4,822	12,639	1.905,45
TOTAL	1605	535	2140	482	2622	425	7.311,41	2.783,95	8.987,14	19.082,49	1.306,90	319,886	1.626,78	20.709,27

Tabla 8. Número y porcentaje de intervenciones en la provincia de Ávila por superficie forestal quemada, superficie arbolada, superficie no forestal y superficie total del 1 de enero de 2008 al 31 de diciembre de 2019. (Fuente: SINFO)

SUP. FORESTAL (HA)	Nº	%	SUP. ARBOLADA (HA)	Nº	%	SUP. NO FORESTAL (HA)	Nº	%	SUP. TOTAL (HA)	Nº	%
Menor de 1	1605	75	Menor de 1	2038	95,23	Menor de 1	393	81,54	Menor de 1	1980	75,51
>=1 y <3	255	11,92	>=1 y <3	36	1,68	>=1 y <3	40	8,3	>=1 y <3	298	11,37
>=3 y <5	79	3,69	>=3 y <5	15	0,7	>=3 y <5	14	2,9	>=3 y <5	97	3,7
>=5 y <10	69	3,22	>=5 y <10	12	0,56	>=5 y <10	21	4,36	>=5 y <10	91	3,47
>=10 y <25	53	2,48	>=10 y <25	16	0,75	>=10 y <25	10	2,07	>=10 y <25	68	2,59
>=25 y <100	54	2,52	>=25 y <100	12	0,56	>=25 y <100	4	0,83	>=25 y <100	62	2,36
>=100 y <250	14	0,65	>=100 y <250	6	0,28	>=100 y <250	0		>=100 y <250	13	0,5
>=250 y <500	3	0,14	>=250 y <500	2	0,09	>=250 y <500	0		>=250 y <500	5	0,19
>=500 y <1000	4	0,19	>=500 y <1000	1	0,05	>=500 y <1000	0		>=500 y <1000	3	0,11
>=1000 y <5000	4	0,19	>=1000 y <5000	2	0,09	>=1000 y <5000	0		>=1000 y <5000	5	0,19
>=5000	0		>=5000	0		>=5000	0		>=5000	0	
TOTALES	2140	100	TOTALES	2140	100	TOTALES	482	100	TOTALES	2622	100

Tabla 9. Relación de términos municipales de la Comarca de Mombeltrán por número de incendios y superficies del 1 de enero de 2008 al 31 de diciembre de 2019. (Fuente: SINFO)

RELACIÓN DE TÉRMINOS MUNICIPALES	Nº INCENDIOS FORESTALES	Nº INCENDIOS EXCLUSIVAMENTE NO FORESTALES	SUPERFICIES							
			FORESTAL				NO FORESTAL			
			ARBOLADO	MATORRAL	PASTO	TOTAL FORESTAL	AGRICOLA	OTRAS	TOTAL NO FORESTAL	TOTAL
CUEVAS DEL VALLE	10	2	0	0,26	0,76	1,02	0	0,012	0,012	1,032
LANZAHITA	14	8	0,761	0,58	3,691	5,032	1,134	0,04	1,174	6,206
MOMBELTRAN	24	8	3,05	0,63	1,74	5,42	0,25	0,03	0,28	5,7
PEDRO BERNARDO	29	7	21,941	3,191	7,13	32,262	1,02	1,042	2,062	34,323
SAN ESTEBAN DEL VALLE	20	7	2,91	254,79	9,28	266,98	1,77	0,01	1,78	268,76
SANTA CRUZ DEL VALLE	19	7	0,34	1,06	0,804	2,204	0,52	0	0,52	2,724
VILLAREJO DEL VALLE	14	3	2,46	0,35	1,5	4,31	2,2	0,01	2,21	6,52

Documento nº1

Anejo V: Cálculo de índice de riesgo de incendios.

Índice cálculo de índice de riesgo de incendios

1. Análisis del riesgo diario	1
1.1. Índice de Riesgo Local.	1
1.2. Índice de Riesgo Potencial.....	7
2. Índice meteorológico de riesgo.	9

1. Análisis del riesgo diario

El análisis del riesgo diario, entendiéndose por riesgo la probabilidad de que se produzca un incendio forestal en una zona en un intervalo de tiempo determinado y por vulnerabilidad el grado de pérdidas y daños que puedan sucederse hacia la población, los bienes y el medio ambiente ante un incendio forestal. El análisis proviene del cálculo de varios índices definidos por el INFOCAL, en el cual se tienen en cuenta los siguientes factores o cualidades que definen la comarca a estudio:

- Inventario Forestal de Castilla y León.
- Mapa de combustibilidad.
- Características topográficas.
- Estadísticas de variables meteorológicas.
- Estadísticas de frecuencia y causalidad.

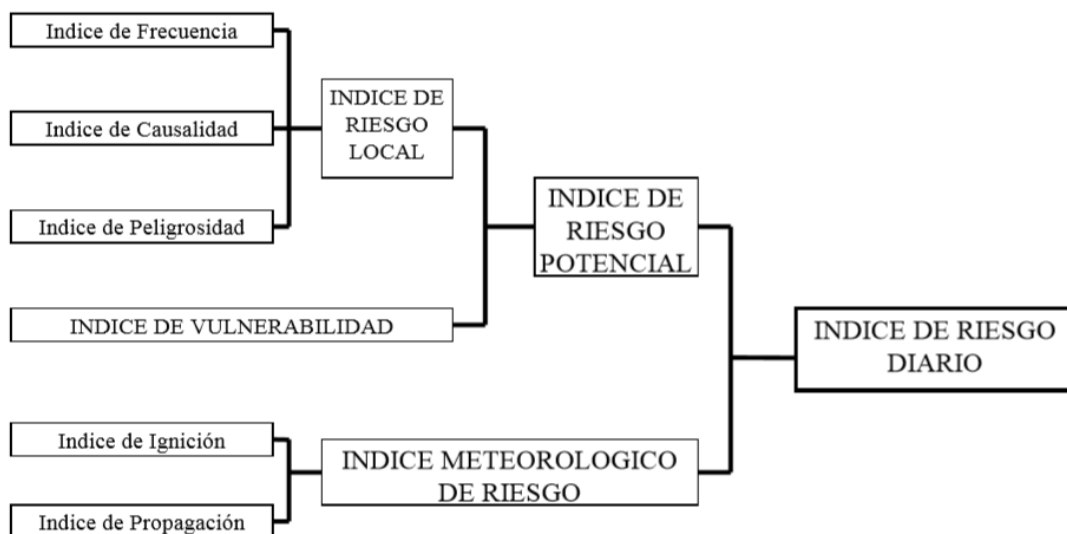


Figura 1: Esquema de índice de Riesgo Diario. (Fuente: INFOCAL).

1.1. Índice de Riesgo Local.

Este índice es fruto de la aplicación de los siguientes índices, dando lugar a la siguiente formula:

$$RL_i = F_i \cdot C_i \cdot E_i$$

- RL_i: índice de riesgo local
- F_i: índice de frecuencia
- C_i: índice de causalidad
- E_i: índice de peligrosidad derivada del combustible forestal

Table 1: Valoración del Riesgo Local. (Fuente: INFOCAL).

RL_i	GRADO DE RIESGO LOCAL
< 1	Muy Bajo
1-25	Bajo
25-100	Moderado
100-300	Alto
> 300	Muy Alto

Tabla 2: Índice de Riesgo Local de la comarca de Mombeltrán por termino municipal. (Fuente: Elaboración propia).

Termino municipal	Í. de Frecuencia	Í. de Causalidad	Í. de Combustibilidad	Í. de Riesgo Local	Valoración
Cuevas del Valle	1,1	6,1	7,8	52,4	Moderado
Lanzahíta	2,0	6,9	8,2	113,4	Alto
Mombeltrán	2,9	5,4	7,9	122,6	Alto
Pedro Bernardo	3,3	5,7	9,1	169,4	Alto
San Esteban del Valle	2,5	5,3	8,1	105,9	Alto
Santa Cruz del Valle	2,4	3,8	6,8	60,5	Moderado
Villarejo del Valle	1,5	5,3	6,4	52,7	Moderado
Comarca	15,6	5,4	7,9	672,5	Muy Alto

El índice de riesgo local es proporcional a sus tres componentes, de modo que si alguno de ellos es muy bajo el riesgo local también lo es, aunque los otros puedan ser altos. Los índices superiores a 75 revelan situaciones especialmente peligrosas, debido a que los modelos de comportamiento de la población favorecen la iniciación de incendios y los tipos de combustibles forestales ayudan a su propagación (INFOCAL).

- Índice de frecuencia

$$F_i = \frac{1}{a} \sum_1^a n_i$$

F_i: índice de frecuencia

n_i: número de incendios cada año

a: número de años

Table 3: Valoración del Índice de frecuencia. (Fuente: INFOCAL).

F_i	VALORACIÓN
< 2	Muy Bajo
2-4	Bajo
4-7	Moderado
7-10	Alto
> 10	Muy Alto

Tabla 4: Índice de frecuencia y valoración según INFOCAL de la comarca de Mombeltrán por termino municipal. (Fuente: Elaboración propia).

Termino municipal	Nº incendios	Periodo	I. Frecuencia	Valoración
Cuevas del Valle	12	11	1,1	Muy Bajo
Lanzahíta	22	11	2,0	Bajo
Mombeltrán	32	11	2,9	Bajo
Pedro Bernardo	36	11	3,3	Bajo
San Esteban del Valle	27	11	2,5	Bajo
Santa Cruz del Valle	26	11	2,4	Bajo
Villarejo del Valle	17	11	1,5	Muy Bajo
Comarca	172	11	15,6	Muy Alto

- Índice de causalidad de incendios:

$$C_i = \frac{1}{a} \sum_1^a \frac{1}{n_i} \sum_1^c c \cdot n_{ic}$$

Ci: índice de causalidad

c: coeficiente de peligrosidad de cada causa

ni: número de incendios cada año

n_{ic}: número de incendios por cada causa en cada año

a: número de años

Table 5: Coeficientes según causa del Índice de causalidad de incendios. (Fuente: INFOCAL).

TIPO DE CAUSA	c
Intencionado	10
Desconocido	7,5
Negligencia	5
Accidente	1
Rayo	1

Table 6: Valoración del Índice de causalidad. (Fuente: INFOCAL).

C_i	VALORACIÓN
<2	Muy Bajo
2-4	Bajo
4-6	Moderado
6-8	Alto
8-10	Muy Alto

Tabla 7: Índice de causalidad de la comarca de Mombeltrán por termino municipal. (Fuente: Elaboración propia).

Termino municipal	Nº intencionado	Nº Desconocido	Nº Negligencia y accidentales	Nº Reproducción	Nº Rayo	Total incendios	I. Causalidad
Cuevas del Valle	1	5	5	0	1	12	6,1
Lanzahíta	11	1	6	0	4	22	6,9
Mombeltrán	9	1	13	2	7	32	5,4
Pedro Bernardo	13	1	16	2	8	40	5,7
San Esteban del Valle	9	0	10	1	8	28	5,3
Santa Cruz del Valle	1	1	1	0	4	7	3,8
Villarejo del Valle	3	0	4	0	3	10	5,3
Comarca	40	9	55	5	35	144	5,4

- Índice de peligrosidad derivada del combustible forestal

$$E_i = \frac{1}{S} \sum_1^e e \cdot S_m$$

E_i : índice de peligrosidad derivada del combustible forestal

S : superficie total

e : peligrosidad de cada modelo de combustible

S_m : superficie ocupada por cada modelo de combustible

Table 8: Coeficiente según las formaciones forestales predominantes para el Índice de peligrosidad derivada del combustible forestal. (Fuente: INFOCAL).

FORMACIONES FORESTALES PREDOMINANTES	e
Pinus sylvestris	3
Pinus uncinata	0
Pinus pinea	4
Pinus halepensis	7
Pinus nigra	1
Pinus pinaster	6
Pinus canariensis	1
Pinus radiata	7
Otra coníferas	1
Eucalyptus sp	2
Quercus ilex	1
Quercus suber	1
Otras frondosas	1
Matorral	10
Pastizal	10

Tabla 9: Valoración del Índice de peligrosidad derivada del combustible forestal. (Fuente: INFOCAL).

E_i	VALORACIÓN
0,1-1	Muy Bajo
1-3	Bajo
3-5	Moderado
5-7	Alto
7-10	Muy Alto

Tabla 10: Índice de Peligrosidad y valoración según INFOCAL de la comarca de Mombeltrán por termino municipal. (Fuente: Elaboración propia).

Termino municipal	I. Peligrosidad	Valoración
Cuevas del Valle	7,8	Muy Alto
Lanzahíta	8,2	Muy Alto
Mombeltrán	7,9	Muy Alto
Pedro Bernardo	9,1	Muy Alto
San Esteban del Valle	8,1	Muy Alto
Santa Cruz del Valle	6,8	Alto
Villarejo del Valle	6,4	Alto
Comarca	7,9	Muy Alto

Tabla 11: Índice de peligrosidad de la comarca de Mombeltrán por termino municipal. (Fuente: Elaboración propia).

Termino municipal	Superficie en ha															I. Peligrosidad
	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Pinus uncinata</i>	<i>Pinus pinea</i>	<i>Pinus halepensis</i>	<i>Pinus nigra</i>	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Pinus canariensis</i>	<i>Pinus radiata</i>	Otras coníferas	<i>Eucalyptus sp.</i>	<i>Quercus ilex</i>	<i>Quercus suber</i>	Otras frondosas	Matorral	Pastizal	
Cuevas del Valle	160,6	0	0	0	35,2	25,4	0	0	117,9	0	0	0	162,6	1161,3	223,8	7,84
Lanzahíta	23,4	0	0	0	0	666	0	0	0	0	91	0	232,8	25,8	2218,3	8,24
Mombeltrán	0,3	0	0	0	0	1159,2	0	0	0	0	423,4	0	235,8	1189,9	1936,4	7,86
Pedro Bernardo	3,1	0	0	0	0	505,3	0	0	0	0	318,8	0	135,9	2817,6	3058,6	9,10
San Esteban del Valle	147,9	0	0	0	199,9	941	0	0	0	0	0	0	90,7	488,3	2044,8	8,10
Santa Cruz del Valle	0	0	0	0	0	1990	0	0	0	0	130,2	0	42,3	55,3	722,7	6,77
Villarejo del Valle	1556	0	0	0	230,7	144,1	0	0	58,9	0	0	0	81,9	421,6	1654,1	6,43
Comarca	1891,3	0	0	0	465,8	5431	0	0	176,8	0	963,4	0	982	6159,8	11859	7,91

1.2. Índice de Riesgo Potencial

En función del Índice de Riesgo Local y del Índice de Vulnerabilidad se elabora un Índice de Riesgo Potencial ante Incendios Forestales. El Índice de Riesgo Potencial se obtiene de la suma del Índice de Riesgo Local y del Índice de Vulnerabilidad para cada Término Municipal.

$$RP_i = RL_i + V_i$$

RP_i: índice de Riesgo Potencial
RL_i: índice de Riesgo Local
V_i: índice de Vulnerabilidad

- Índice de vulnerabilidad

La vulnerabilidad se analiza tomando como valores a proteger los siguientes:

- La vida de las personas.
- Zonas habitadas, infraestructuras e instalaciones.
- Valores económicos.
- Valores ecológicos.
- Valores paisajísticos.
- Patrimonio histórico artístico.
- Valores de protección contra la erosión del suelo
-

Se define la vulnerabilidad como el grado de daños o pérdidas que, en caso de incendio forestal, pueden afectar a la población, los bienes y el entorno.

Tabla 12: Índice de vulnerabilidad de la comarca de Mombeltrán por termino municipal. (Fuente: Elaboración propia).

Termino municipal	Vida de las personas	Infraestructuras e instalaciones	Valores económicos	Valores ecológicos	Valores paisajísticos	Patrimonio Histórico artístico	Valores de protección contra la erosión del suelo	Í. Vulnerabilidad
Cuevas del Valle	14	10,5	11	9	9	8	9	70,5
Lanzahíta	16	10	12	8	8	9	9	72
Mombeltrán	12	13,5	11	8	8	10	8	70,5
Pedro Bernardo	14	13,5	10	8	8	8	8	69,5
San Esteban del Valle	14	11	12	9	9	9	9	73
Santa Cruz del Valle	18	11	14	8	9	8	10	78
Villarejo del Valle	14	10,5	13	9	9	8	10	73,5
Comarca	14,6	11,4	11,9	8,4	8,6	8,6	9,0	72,4

Tabla 13: Índice de vulnerabilidad y valoración según INFOCAL de la comarca de Mombeltrán por termino municipal. (Fuente: Elaboración propia).

Termino municipal	Í. Vulnerabilidad	Valoración
Cuevas del Valle	70,5	Alta
Lanzahíta	72	Alta
Mombeltrán	70,5	Alta
Pedro Bernardo	69,5	Alta
San Esteban del Valle	73	Alta
Santa Cruz del Valle	78	Muy Alta
Villarejo del Valle	73,5	Alta
Comarca	72,4	Alta

Tabla 14: Índice de Riesgo Potencial de la comarca de Mombeltrán por termino municipal. (Fuente: Elaboración propia).

Termino municipal	Í. Vulnerabilidad	Í. de Riesgo Local	Í. de Riesgo Potencial
Cuevas del Valle	70,5	52,4	122,9
Lanzahíta	72,0	113,4	185,4
Mombeltrán	70,5	122,6	193,1
Pedro Bernardo	69,5	169,4	238,9
San Esteban del Valle	73,0	105,9	178,9
Santa Cruz del Valle	78,0	60,5	138,5
Villarejo del Valle	73,5	52,7	126,2

2. Índice meteorológico de riesgo.

Este índice combina los siguientes índices, generando un numero que refleja la posibilidad que se produzca un incendio como la facilidad de que este se propague de acuerdo con las condiciones en las que se encuentra la vegetación.

- Índice de probabilidad de ignición: es la probabilidad de que el combustible ligero muerto entre en ignición, se obtiene a partir de la humedad básica del combustible fino muerto, debido a la temperatura, humedad relativa, hora del día y la época del año.
- Índice de propagación: combina la probabilidad de ignición con los vientos que producen un efecto desecante en la vegetación.

El índice de peligro se interpreta a partir de los siguientes apartados.

- Prealerta. Peligro bajo o moderado
 - Sin precauciones especiales.
- Alerta: Peligro moderado.
 - Los medios estarán listos para ser movilizados.
- Alarma: Peligro alto.
 - La vigilancia preventiva será intensificada.
 - El paso a las zonas boscosas podrá ser limitado.
 - Los medios de lucha estarán preparados al máximo.
 - Se informará a la población a través de los medios de comunicación para que adopte medidas preventivas.
- Alarma extrema: Peligro muy alto.
 - Altísima probabilidad de múltiples y grandes incendios.
 - Formación de focos secundarios causados por pavesas.
 - No debe ser permitido ningún punto de fuego en las cercanías del monte (hogueras, parrillas, quemas agrícolas, basureros, etc.)
 - Se limitará al máximo el paso al monte. Las pistas forestales se cortarán.
 - Todos los medios estarán preparados al máximo.
 - Se informará a la población a través de los medios de comunicación para que adopte las medidas preventivas.

A continuación, se muestran las tablas necesarias para el cálculo de este índice.

Tabla 15: Tabla para la determinación de la humedad relativa del combustible fino muerto de 08:00 a 20:00 horas. (Fuente: Apuntes de incendios Pablo Martín Pinto).

		Humedad Relativa del Aire %																				
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
		↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
		4	9	14	19	24	29	34	39	44	49	54	59	64	69	74	79	84	89	94	99	100
Temperatura °C	<0	1	2	2	3	4	5	5	6	7	8	8	8	9	9	10	11	12	12	13	13	14
	0-9	1	2	2	3	4	5	5	6	7	7	7	8	9	9	10	10	11	12	12	13	13
	10-20	1	2	2	3	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	11	12	12	12	13
	21-31	1	1	2	2	3	4	5	5	6	7	7	8	8	8	9	10	10	11	12	12	13
	32-42	1	1	2	2	3	4	4	5	6	7	7	8	8	8	9	10	10	11	12	12	13
	>42	1	1	2	2	3	4	4	5	6	7	7	8	8	8	9	10	10	11	12	12	12

Tabla 16: Tabla para la determinación de la humedad relativa del combustible fino muerto de 20:00 a 08:00 horas. (Fuente: Apuntes de incendios Pablo Martín Pinto).

		Humedad Relativa del Aire %																				
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
		↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
		4	9	14	19	24	29	34	39	44	49	54	59	64	69	74	79	84	89	94	99	100
Temperatura °C	0-9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9	11	11	12	13	14	16	18	21	24	25+	25+
	10-20	1	2	3	4	5	6	6	8	8	9	10	11	11	12	14	16	17	20	23	25+	25+
	21-31	1	2	3	4	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	15	17	20	23	25+	25+
	32-42	1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	9	10	10	11	13	14	16	19	22	25	25+
	>42	1	2	3	3	4	5	6	6	9	9	9	9	10	11	12	14	16	19	21	24	25+

Tabla 17: Tabla para la corrección de la humedad relativa del combustible fino muerto de 08:00 a 20:00 horas para mayo, junio y julio. (Fuente: Apuntes de incendios Pablo Martín Pinto).

SUMANDO CORRECTOR DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL COMBUSTIBLE (Mayo-junio-julio) Día: De 8,00 a 20,00 horas (solar)							
Expuesto. Menos del 50% de los combustibles en sombra							
Exposición	Pendiente	Hora					
		8,00	10,00	12,00	14,00	16,00	18,00
N	0-30%	3	1	0	0	1	3
	>30%	4	2	1	1	2	4
E	0-30%	2	1	0	0	1	4
	>30%	2	0	0	1	3	5
S	0-30%	3	1	0	0	1	3
	>30%	3	1	1	1	1	3
O	0-30%	3	1	0	0	1	3
	>30%	5	3	1	0	0	2
Sombreado. Más del 50% de los combustibles en sombra o nublado							
N	0%+	5	4	3	3	4	5
E	0%+	4	4	3	4	4	5
S	0%+	4	4	3	3	4	5
O	0%+	5	4	3	3	4	4

Terreno llano = Exposición Sur.

Tabla 18: Tabla para la corrección de la humedad relativa del combustible fino muerto de 08:00 a 20:00 horas para noviembre, diciembre y enero. (Fuente: Apuntes de incendios Pablo Martín Pinto).

SUMANDO CORRECTOR DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL COMBUSTIBLE (Noviembre-diciembre-enero) Día: De 8,00 a 20,00 horas (solar)								
Expuesto. Menos del 50% de los combustibles en sombra								
Exposición	Pendiente	Hora						
		8,00	→ 10,00	→ 12,00	→ 14,00	→ 16,00	→ 18,00	→ 20,00
N	0-30%	5	4	3	3	4	5	
	>30%	5	5	5	5	5	5	
E	0-30%	5	4	3	3	4	5	
	>30%	5	4	3	2	5	5	
S	0-30%	5	4	3	2	4	5	
	>30%	5	3	1	1	3	5	
O	0-30%	5	4	3	3	4	5	
	>30%	5	5	4	2	3	5	
Sombreado. Más del 50% de los combustibles en sombra o nublado								
Todas las exposiciones y pendientes		5	5	5	5	5	5	

Terreno llano = Exposición Sur.

Tabla 19: Tabla para la corrección de la humedad relativa del combustible fino muerto de 08:00 a 20:00 horas para febrero, marzo, abril, agosto, septiembre y octubre. (Fuente: Apuntes de incendios Pablo Martín Pinto).

SUMANDO CORRECTOR DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL COMBUSTIBLE (Febrero-marzo-abril-agosto-septiembre-octubre) Día: De 8,00 a 20,00 horas (solar)								
Expuesto. Menos del 50% de los combustibles en sombra								
Exposición	Pendiente	Hora						
		8,00	→ 10,00	→ 12,00	→ 14,00	→ 16,00	→ 18,00	→ 20,00
N	0-30%	4	2	1	1	2	4	
	>30%	4	3	3	3	3	4	
E	0-30%	4	2	1	1	2	4	
	>30%	3	1	1	2	4	5	
S	0-30%	4	2	1	1	2	4	
	>30%	4	2	1	1	2	4	
O	0-30%	4	2	1	1	2	4	
	>30%	5	4	2	1	1	3	
Sombreado. Más del 50% de los combustibles en sombra o nublado								
N	0%+	5	5	4	4	5	5	
E	0%+	5	4	4	4	5	5	
S	0%+	5	4	4	4	4	5	
O	0%+	5	5	4	4	4	5	

Terreno llano = Exposición Sur.

Tabla 20: Tabla para la estimación de la probabilidad de ignición a partir de la humedad relativa del combustible fino muerto, el sombreado y la temperatura. (Fuente: Apuntes de incendios Pablo Martín Pinto).

		PROBABILIDAD DE IGNICION															
		(Estima la probabilidad de que una pavesa o brasa, al caer sobre el combustible ligero muerto, pueda inflamarlo)															
Sombreado (%)	Temperatura termómetro seco, °C	HUMEDAD DEL COMBUSTIBLE LIGERO MUERTO (%)															
		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
	25-30	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
10-50	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
	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	20	10
	30-35	100	90	80	70	60	50	40	40	30	30	30	20	20	20	10	10
50-90	25-30	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	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	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
90-100	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
	25-30	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

Tabla 21: Tabla para la determinación del Índice de Peligro, con entradas de la probabilidad de ignición y la intensidad del viento. (Fuente: Apuntes de incendios Pablo Martín Pinto).

ZONAS DEL INTERIOR Y ÁREAS COSTERAS				
Probabilidad de ignición (%)	Vientos no Terrales			
	Velocidad del viento (km / h)			
	0 - 9	10 -19	20 - 39	≥ 40
10 - 20	Prealerta	Prealerta	Prealerta	Alerta
20 - 50	Prealerta	Alerta	Alerta	Alerta
50 - 70	Alarma	Alarma	Alarma	Alarma
≥ 70	Alarma	Alarma	Alarma	Alarma Extrema

Documento nº1

Anejo VI: Simulaciones.

Índice

1. Introducción.....	1
2. Simulaciones.....	1
2.1. La Higuera (Mombeltrán)	2
2.1.1. Simulación con actuaciones selvícolas.....	5
2.2. Puerto de la Reina (Santa Cruz del Valle)	7
2.2.1. Simulación con actuaciones selvícolas.....	10
2.3. La Pellejera (San Esteban del Valle).....	12
2.4. Playas Blancas (Mombeltrán)	15
2.5. Presa de la Eliza (Lanzahíta).....	18

1. Introducción.

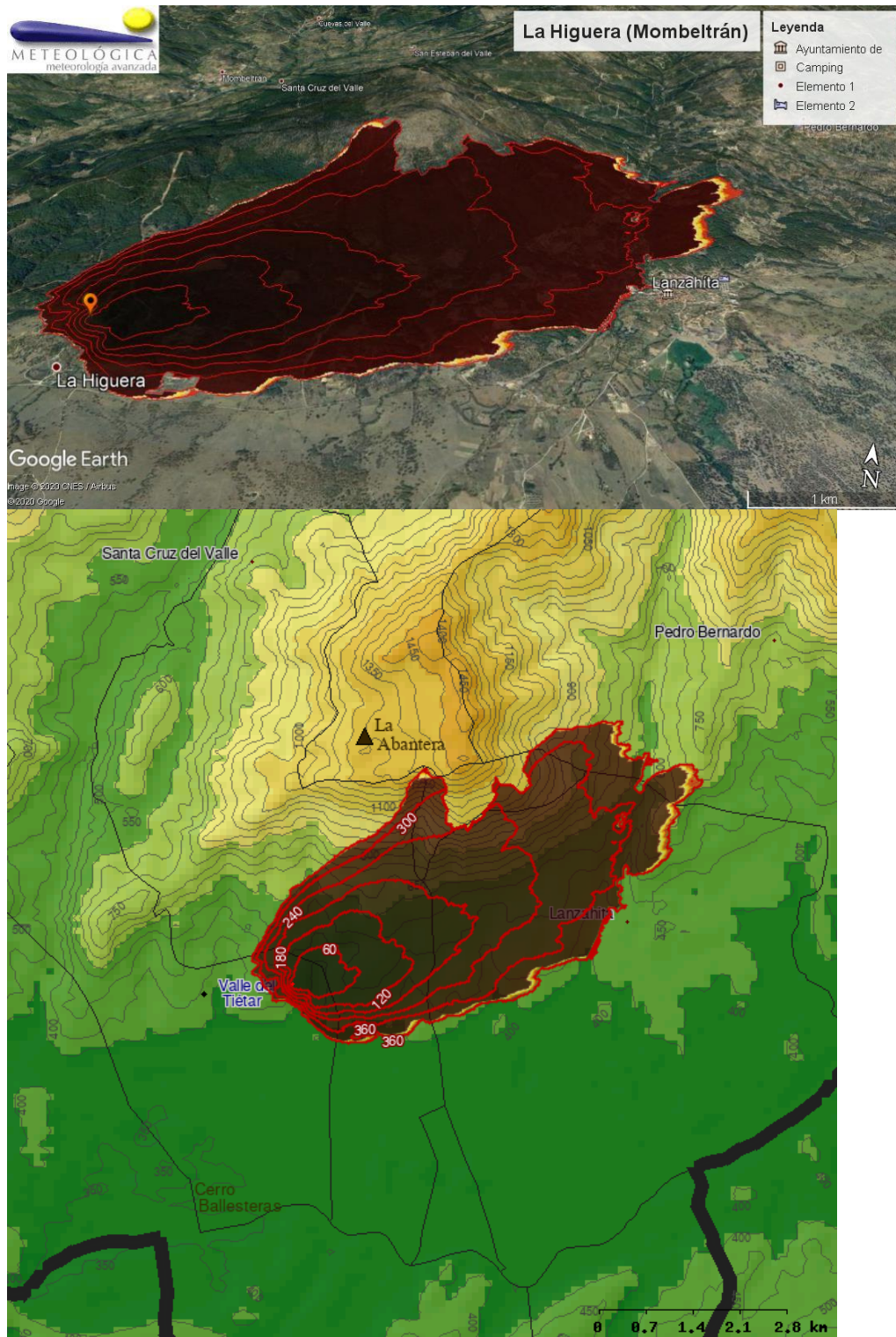
Una de las herramientas utilizadas para el análisis de los incendios y la evolución de estos en un supuesto momento futuro o en el análisis de los acontecimientos sucedidos en el pasado es la simulación mediante herramientas apoyadas en sistemas de información geográfica, en este plan de defensa contra grandes incendios forestales se ha utilizado dicha herramienta.

Para dichas simulaciones se utilizó el programa METEOLÓGICA S.A.

2. Simulaciones.

A continuación, se muestran los datos generados por el programa.

2.1. La Higuera (Mombeltrán)



Parámetros de simulación

Humedad de Combustible Vivo	Horas	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h
	H.C.F.Muerto (%)		3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	6.0	7.0
Herbáceo: 71.0 % Leñoso: 71.0 %	Mod.Viento (Km/h)	18.0	19.0	21.0	22.0	23.0	21.0	14.0	8.0
	Dir.Viento (°)	246	245	241	241	244	248	257	343
		↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↓

Características de la zona

Coordenadas (UTM-30)	Municipio	Pendiente media	Orientación media	Modelo de combustible predominante
X: 330105 Y: 4451157	Mombeltrán	23.1 %	SO (211-240°)	Mod-5 588.8 Ha. (34.0%)

Resultado de la simulación

Superficie afectada	Dirección dominante de máxima propagación	Velocidad media de propagación	Longitud de llama media
1732.28 Ha.	NE(31-60°) (51.8%)	23.5 m/min	287.2 cm
Superficie afectada	Tipo de vegetación		
694.6 Ha.	Pinus pinaster		
366.4 Ha.	Pinus sylvestris		
247.9 Ha.	Cistus ladanifer		
235.5 Ha.	Desierto rocoso, no kárstico		
150.8 Ha.	Cultivos agrícolas		
36.9 Ha.	Galería arbórea mixta		
0.1 Ha.	Quercus ilex rotundifolia		

Combustibles afectados (Ha.) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

Minuto	Mod-1	Mod-2	Mod-3	Mod-4	Mod-5	Mod-6	Mod-7	Mod-9
30	----	----	----	5.48 0.3 %	1.52 0.1 %	5.44 0.3 %	----	----
60	----	----	----	14.96 0.9 %	5.56 0.3 %	14.16 0.8 %	5.96 0.3 %	----
90	3.76 0.2 %	----	----	10.96 0.6 %	22.8 1.3 %	7.64 0.4 %	14.96 0.9 %	----
120	8.84 0.5 %	----	----	4.16 0.2 %	52.84 3.1 %	3.52 0.2 %	7.96 0.5 %	----
150	6.72 0.4 %	----	----	3.36 0.2 %	71.28 4.1 %	3.36 0.2 %	11.08 0.6 %	----
180	2.28 0.1 %	----	----	13.48 0.8 %	86.8 5.0 %	3.64 0.2 %	11.72 0.7 %	----
210	28.56 1.6 %	----	----	4.44 0.3 %	84.92 4.9 %	24.64 1.4 %	14.88 0.9 %	----
240	6.32 0.4 %	----	----	34.64 2.0 %	63.96 3.7 %	62.76 3.6 %	48.84 2.8 %	----
270	19.84 1.1 %	0.64 0.0 %	16.96 1.0 %	8.64 0.5 %	47.96 2.8 %	108.16 6.2 %	53.04 3.1 %	----
300	53.12 3.1 %	3.64 0.2 %	9.6 0.6 %	33.12 1.9 %	44.08 2.5 %	55.6 3.2 %	57 3.3 %	0.76 0.0 %
330	73.2 4.2 %	1.88 0.1 %	10.08 0.6 %	12.88 0.7 %	61.8 3.6 %	39.4 2.3 %	53.4 3.1 %	1.56 0.1 %
360	38.96 2.2 %	1.96 0.1 %	5.2 0.3 %	8.4 0.5 %	45.28 2.6 %	26.52 1.5 %	60.16 3.5 %	1.24 0.1 %
Total	241.6 Ha. 13.9%	8.1 Ha. 0.5%	41.8 Ha. 2.4%	154.5 Ha. 8.9%	588.8 Ha. 34.0%	354.8 Ha. 20.5%	339.0 Ha. 19.6%	3.6 Ha. 0.2%

Velocidad de propagación (m/min) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

Minuto	0-5	6-15	16-25	26-35	36-50	51-65	66-80	81-100	Media (m/min)
30	0.0	0.3	0.1	----	0.2	0.1	----	----	29.3
60	----	1.2	0.3	----	0.8	0.1	----	----	26.7
90	----	2.4	0.4	0.0	0.5	0.1	----	----	20.4
120	----	3.5	0.2	0.5	0.1	0.2	----	----	16.6
150	----	4.4	0.6	0.4	0.0	0.2	0.0	----	16.8
180	----	5.6	0.3	0.1	0.0	0.8	0.0	----	20.3
210	----	4.1	3.1	0.6	1.1	0.3	----	----	21.0
240	----	1.7	8.0	0.4	0.4	0.1	0.6	1.2	28.9
270	----	0.9	9.0	2.3	1.1	0.1	1.4	----	27.3
300	0.0	3.3	5.8	2.5	1.2	1.0	1.1	----	27.7
330	0.1	5.8	3.6	3.3	0.9	0.8	0.2	----	23.3
360	0.1	7.1	2.3	0.7	0.4	0.2	0.0	----	16.7
Total	0.2 %	40.4 %	33.8 %	10.8 %	6.6 %	3.8 %	3.2 %	1.2 %	23.5 m/min

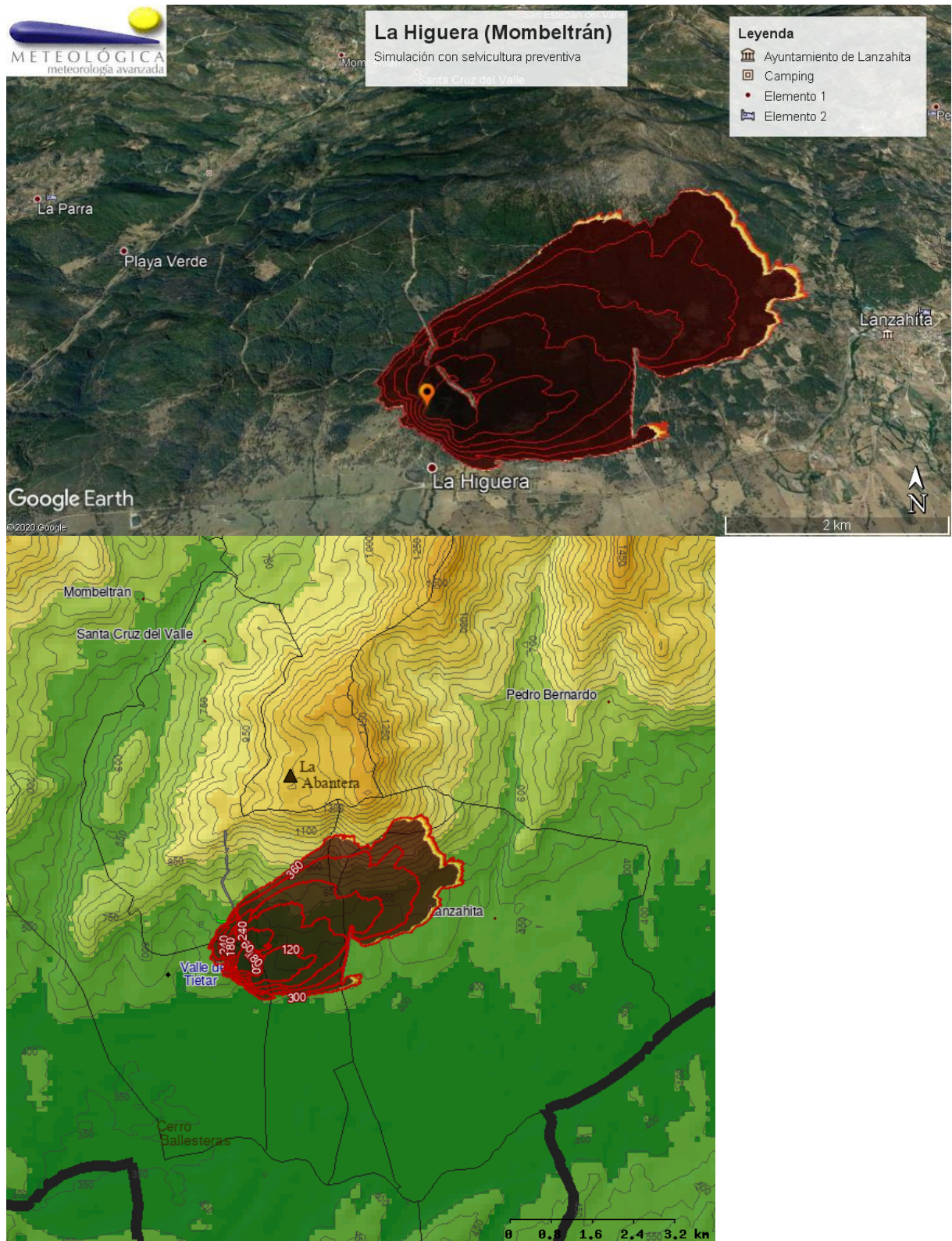
Longitud de llama (cm) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

Minuto	0-49	50-99	100-149	150-199	200-249	250-299	300-399	400-499	Media (cm)
30	0.0	----	----	----	0.4	----	----	----	490.4
60	----	----	----	----	1.5	----	----	----	446.8
90	----	----	0.2	----	2.6	----	----	----	329.7
120	----	----	0.5	----	3.7	----	----	----	253.0
150	----	----	0.4	0.0	3.6	1.3	----	----	257.3
180	----	----	0.1	----	4.7	1.2	----	----	316.3
210	----	----	1.3	0.4	4.5	2.7	----	----	246.1
240	----	----	0.3	0.1	4.2	6.0	----	----	371.9
270	----	----	0.1	1.0	3.2	8.9	----	----	293.5
300	----	0.0	2.9	0.5	7.6	1.3	----	0.5	303.5
330	----	0.1	4.2	1.4	6.8	0.8	----	0.6	236.1
360	----	0.9	1.6	3.7	3.7	0.1	0.2	0.1	211.4
Total	0.0 %	1.1 %	11.7 %	7.1 %	46.5 %	22.3 %	0.2 %	1.2 %	287.2 cm

Dirección de propagación (°) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

Minuto	N-NE (0-30°)	NE (31-60°)	NE-E (61-90°)	E-SE (91-120°)	SE (121-150°)	SE-S (151-180°)	NO-N (331-360°)
30	----	----	0.7	----	----	----	0.0
60	----	0.0	2.3	----	----	----	----
90	----	0.4	3.1	----	----	----	----
120	----	1.3	3.1	----	----	----	----
150	----	4.2	1.4	----	----	----	----
180	----	6.3	0.5	----	----	----	----
210	----	8.6	0.4	----	----	----	----
240	----	11.2	1.3	----	----	----	----
270	----	9.3	5.4	----	----	----	----
300	----	5.9	8.9	----	----	----	----
330	0.1	3.1	11.5	----	----	----	----
360	0.2	1.4	8.8	0.3	0.0	0.0	0.0
Total	0.3 %	51.8 %	47.5 %	0.3 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %

2.1.1. Simulación con actuaciones selvícolas.



Alumno: Miguel Ángel Sánchez Cortázar
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural.

Parámetros de simulación

Humedad de Combustible Vivo	Horas	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h
	H.C.F.Muerto (%)	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	6.0	7.0	4.0
Herbáceo: 71.0 % Leñoso: 71.0 %	Mod.Viento (Km/h)	18.0	19.0	21.0	22.0	23.0	21.0	14.0	8.0
	Dir.Viento (°)	246	245	241	241	244	248	257	343
		↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↓

Características de la zona

Coordenadas (UTM-30)	Municipio	Pendiente media	Orientación media	Modelo de combustible predominante
X: 330105 Y: 4451157	Mombeltrán	23.1 %	SO (211-240°)	Mod-5 588.8 Ha. (34.0%)

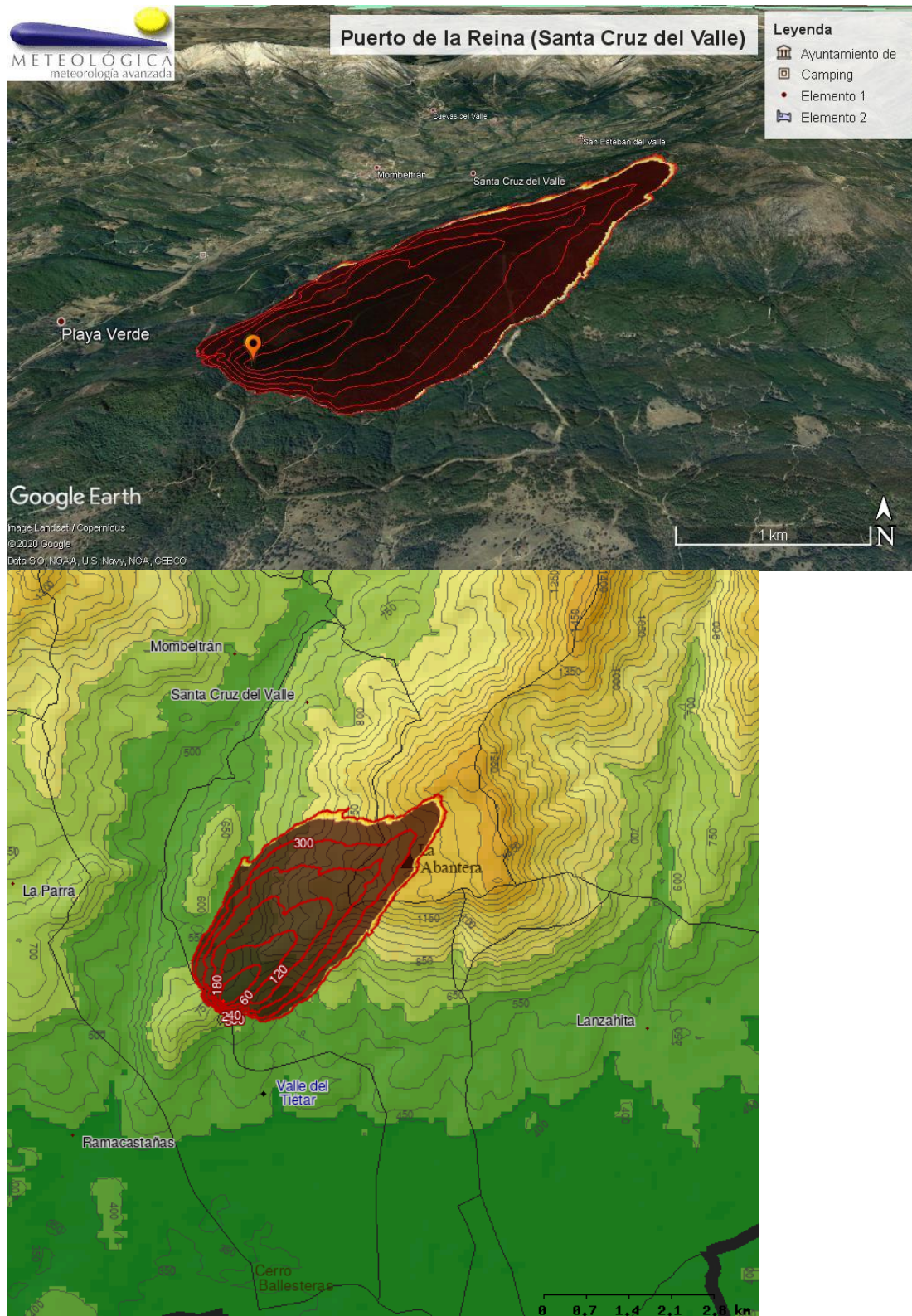
Resultado de la simulación

Superficie afectada	Dirección dominante de máxima propagación	Velocidad media de propagación	Longitud de llama media
960.96 Ha.	NE-E(61-90°) (50.6%)	16.6 m/min	248.6 cm
Superficie afectada	Tipo de vegetación		
462.5 Ha.	Pinus pinaster		
226.3 Ha.	Cistus ladanifer		
159.1 Ha.	Pinus sylvestris		
101.7 Ha.	Desierto rocoso, no kárstico		
6.8 Ha.	Cultivos agrícolas		
4.6 Ha.	Galería arbórea mixta		

Resumen del incendio en Mombeltrán 2018-08-07 15:00

Minuto	Superficie	Sup. acum.	Perímetro	Usos	Subareas
30 (15:30)	8.20 ha	8.20 ha	1320 m	Arbolada	8.20
60 (16:00)	12.68 ha	20.88 ha	2134 m	Arbolada	12.68
90 (16:30)	29.60 ha	50.48 ha	4522 m	Arbolada	28.40
				Pastos	1.20
120 (17:00)	49.76 ha	100.24 ha	7124 m	Arbolada	46.68
				Pastos	3.08
150 (17:30)	73.20 ha	173.44 ha	8590 m	Arbolada	66.36
				Pastos	6.84
180 (18:00)	82.92 ha	256.36 ha	9050 m	Arbolada	75.20
				Pastos	7.72
210 (18:30)	84.72 ha	341.08 ha	10854 m	Arbolada	83.40
				Pastos	1.32
240 (19:00)	95.28 ha	436.36 ha	12173 m	Arbolada	84.52
				Pastos	10.76
270 (19:30)	115.32 ha	551.68 ha	13402 m	Arbolada	99.92
				Pastos	15.40
300 (20:00)	127.36 ha	679.04 ha	15362 m	Arbolada	113.04
				Pastos	4.72
				Otros	9.60
330 (20:30)	142.04 ha	821.08 ha	17293 m	Arbolada	118.36
				Pastos	7.04
				Otros	16.64
360 (21:00)	139.84 ha	960.92 ha	20839 m	Arbolada	108.28
				Pastos	5.52
				Otros	26.04

2.2. Puerto de la Reina (Santa Cruz del Valle)



Alumno: Miguel Ángel Sánchez Cortázar
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural.

Parámetros de simulación

Humedad de Combustible Vivo	Horas	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h
	H.C.F.Muerto (%)	5.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	5.0
Herbáceo: 50.0 % Leñoso: 97.0 %	Mod.Viento (Km/h)	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
	Dir.Viento (°)	225	225	225	225	225	225	225	225
		↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗

Características de la zona

Coordenadas (UTM-30)	Municipio	Pendiente media	Orientación media	Modelo de combustible predominante
X: 328114 Y: 4452559	Santa Cruz del Valle	29.4 %	SE (121-150°)	Mod-7 349.7 Ha. (41.5%)

Resultado de la simulación

Superficie afectada	Dirección dominante de máxima propagación	Velocidad media de propagación	Longitud de llama media
842.48 Ha.	NE(31-60°) (90.0%)	16.1 m/min	243.8 cm
Superficie afectada	Tipo de vegetación		
654.2 Ha.	Pinus pinaster		
160.0 Ha.	Desierto rocoso, no kárstico		
25.9 Ha.	Cultivos agrícolas		
2.4 Ha.	Matorral mixto silicícola (composición dependiente de la comarca y la altitud)		

Combustibles afectados (Ha.) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

Minuto	Mod-1	Mod-2	Mod-3	Mod-4	Mod-5	Mod-6	Mod-7
30	----	----	----	----	0.04 0.0 %	4.32 0.5 %	0.28 0.0 %
60	----	----	----	----	0.12 0.0 %	14.76 1.8 %	2 0.2 %
90	1.76 0.2 %	----	----	----	0.24 0.0 %	15.6 1.9 %	9.2 1.1 %
120	4.88 0.6 %	----	----	----	0.48 0.1 %	8.92 1.1 %	24 2.8 %
150	3.68 0.4 %	----	----	0.76 0.1 %	0.92 0.1 %	10.56 1.3 %	35.6 4.2 %
180	1.8 0.2 %	----	0.24 0.0 %	11.32 1.3 %	2.36 0.3 %	18 2.1 %	44.76 5.3 %
210	1.04 0.1 %	----	0.36 0.0 %	3.12 0.4 %	2.96 0.4 %	19.36 2.3 %	54.92 6.5 %
240	0.88 0.1 %	----	----	16.76 2.0 %	13.76 1.6 %	30.84 3.7 %	42.56 5.1 %
270	1.24 0.1 %	----	----	4 0.5 %	38.44 4.6 %	34.6 4.1 %	24.6 2.9 %
300	0.04 0.0 %	----	----	2.96 0.4 %	46.52 5.5 %	23.24 2.8 %	28.04 3.3 %
330	1.56 0.2 %	----	----	0.64 0.1 %	46.4 5.5 %	26.56 3.2 %	35.92 4.3 %
360	9.16 1.1 %	0.24 0.0 %	0.6 0.1 %	----	38 4.5 %	28.72 3.4 %	47.84 5.7 %
Total	26.0 Ha. 3.1%	0.2 Ha. 0.0%	1.2 Ha. 0.1%	39.6 Ha. 4.7%	190.2 Ha. 22.6%	235.5 Ha. 28.0%	349.7 Ha. 41.5%

Velocidad de propagación (m/min) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

Minuto	0-5	6-15	16-25	26-35	36-50	51-65	Media (m/min)
30	0.0	0.5	----	----	----	----	13.0
60	----	1.6	0.4	----	----	----	14.6
90	----	1.6	1.3	0.2	----	----	16.1
120	----	2.7	1.1	0.7	----	----	17.2
150	----	3.7	1.6	0.6	0.2	----	17.2
180	----	4.9	2.7	0.2	0.9	0.6	20.9
210	----	6.3	2.8	0.1	0.5	0.1	16.6
240	----	6.2	3.9	0.2	2.1	----	20.6
270	----	7.3	4.2	0.2	0.5	----	16.1
300	----	9.0	2.6	0.0	0.4	----	13.8
330	----	10.3	2.7	0.2	0.1	----	12.9
360	----	12.0	2.2	0.6	0.1	----	13.2
Total	0.0 %	66.1 %	25.6 %	3.0 %	4.6 %	0.6 %	16.1 m/min

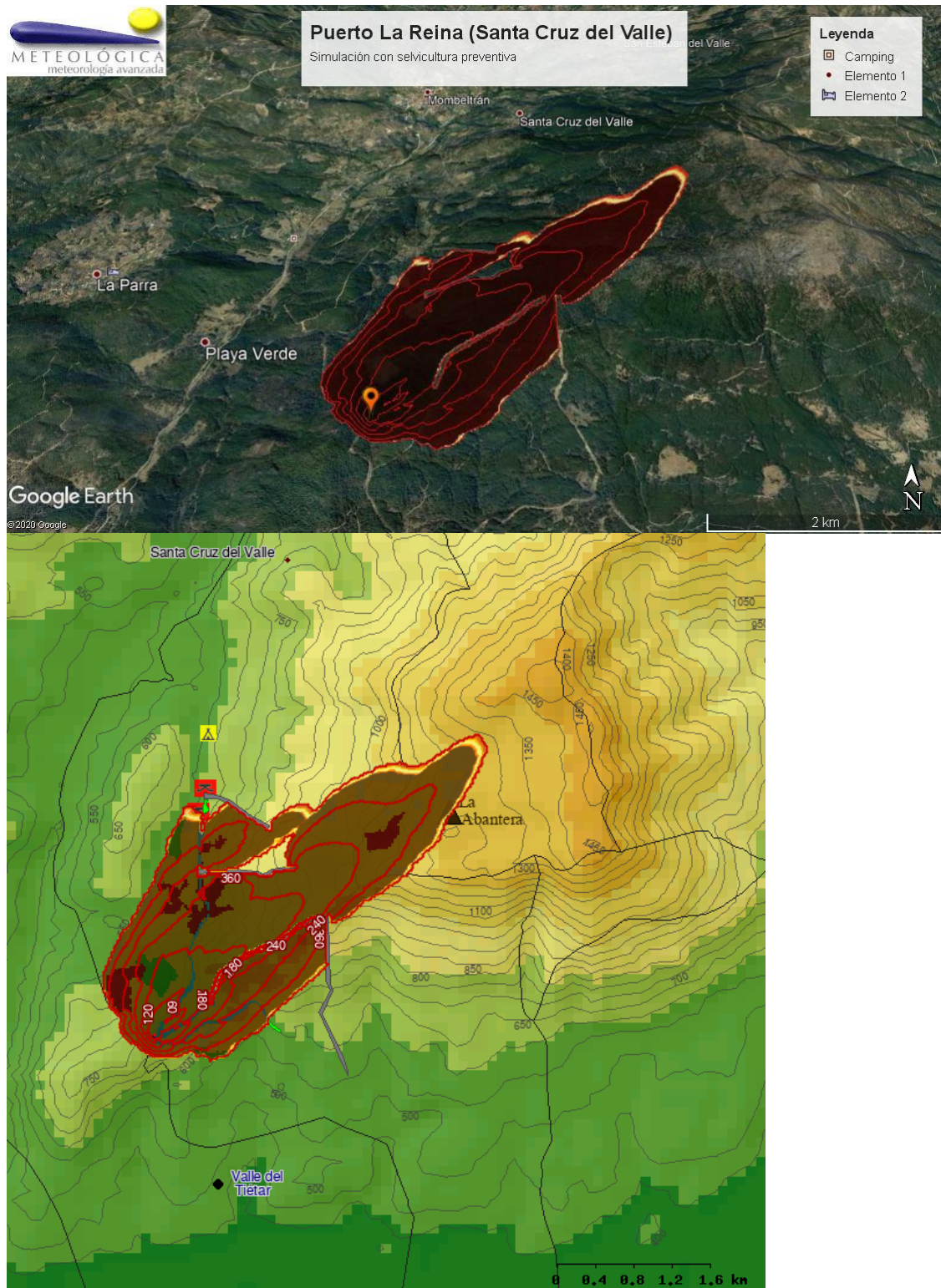
Longitud de llama (cm) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

Minuto	0-49	100-149	150-199	200-249	250-299	300-399	400-499	Media (cm)
30	0.0	----	0.4	0.1	----	----	----	195.2
60	----	----	0.2	1.8	----	----	----	212.2
90	----	0.2	0.3	2.6	0.1	----	----	212.6
120	----	0.6	0.1	3.4	0.4	0.0	----	215.0
150	----	0.3	0.1	4.8	0.7	0.1	----	230.8
180	----	0.1	0.1	6.5	1.2	0.0	----	312.6
210	----	0.0	0.1	7.7	1.3	0.1	----	246.8
240	----	0.0	0.1	8.0	2.3	0.0	----	319.8
270	----	0.1	----	8.9	2.7	----	----	249.8
300	----	0.0	1.2	9.7	0.6	----	----	230.5
330	----	0.2	2.9	9.6	0.4	----	----	211.6
360	----	1.1	8.1	5.5	0.1	----	0.1	196.0
Total	0.0 %	2.7 %	13.6 %	68.7 %	10.0 %	0.2 %	0.1 %	243.8 cm

Dirección de propagación (º) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

Minuto	N-NE (0-30º)	NE (31-60º)	NE-E (61-90º)	NO (301-330º)
30	----	0.5	----	0.0
60	----	2.0	----	----
90	0.1	3.0	0.0	----
120	0.4	3.8	0.3	----
150	0.8	4.6	0.8	----
180	0.7	8.3	0.3	----
210	0.7	8.7	0.3	----
240	1.1	10.1	1.2	----
270	0.8	10.4	1.0	----
300	0.3	11.0	0.6	----
330	0.1	12.8	0.3	----
360	0.0	14.8	----	----
Total	5.1 %	90.0 %	4.9 %	0.0 %

2.2.1. Simulación con actuaciones selvícolas.



Alumno: Miguel Ángel Sánchez Cortázar
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural.

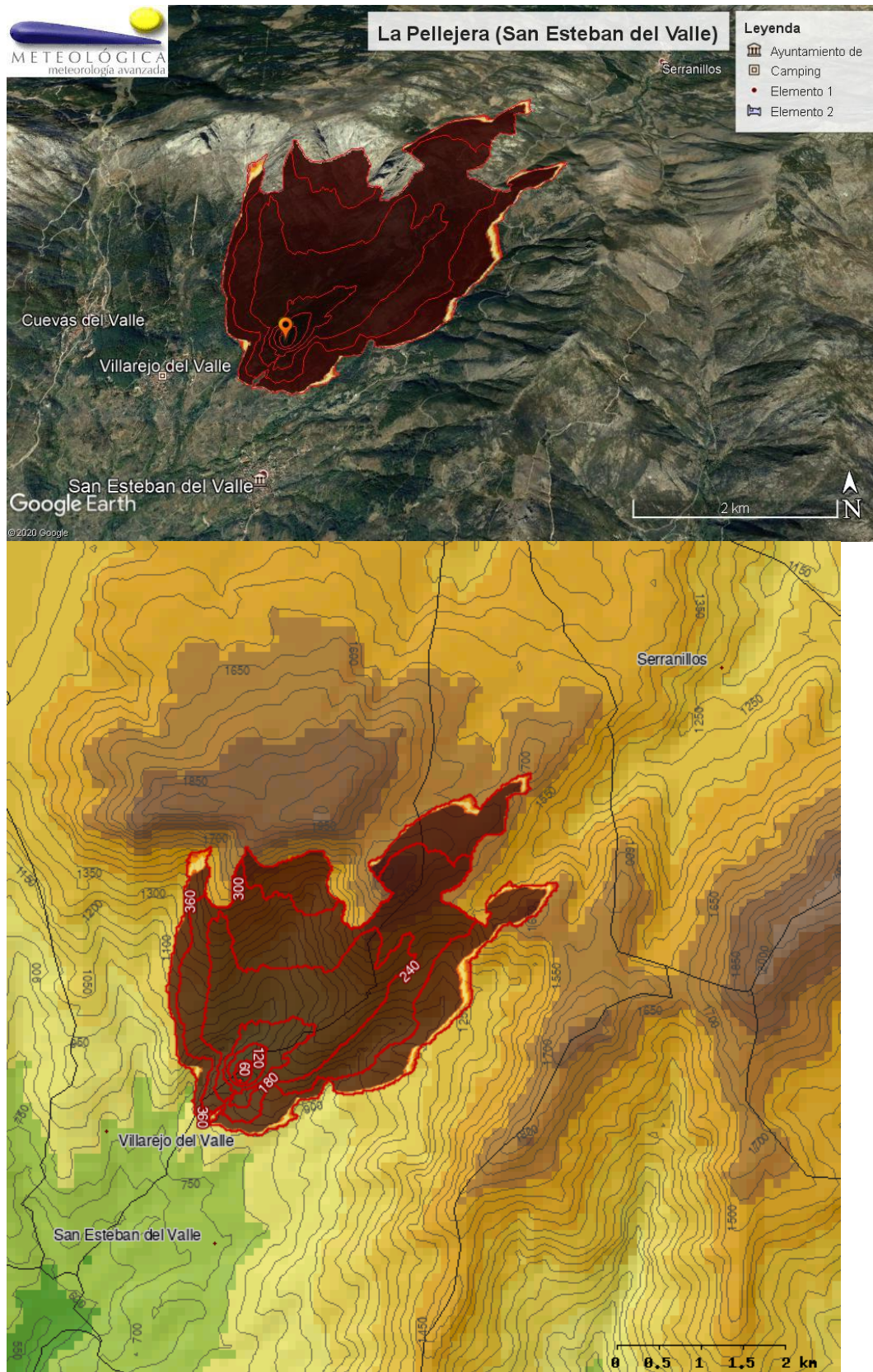
Resultado de la simulación

Superficie afectada	Dirección dominante de máxima propagación	Velocidad media de propagación	Longitud de llama media
615.52 Ha.	NE(31-60°) (87.0%)	16.3 m/min	247.9 cm
Superficie afectada	Tipo de vegetación		
478.3 Ha.	Pinus pinaster		
117.1 Ha.	Desierto rocoso, no kárstico		
17.7 Ha.	Cultivos agrícolas		
2.4 Ha.	Matorral mixto silicícola (composición dependiente de la comarca y la altitud)		

Resumen del incendio en Santa Cruz del Valle 2019-06-27 13:00

Minuto	Superficie	Sup. acum.	Perímetro	Usos	Subareas
30 (13:30)	1.32 ha	1.32 ha	644 m	Arbolada	1.32
60 (14:00)	7.80 ha	9.12 ha	1982 m	Arbolada	7.80
90 (14:30)	18.84 ha	27.96 ha	2900 m	Arbolada	17.68
				Pastos	1.16
120 (15:00)	28.92 ha	56.88 ha	4102 m	Arbolada	24.32
				Pastos	4.60
150 (15:30)	38.28 ha	95.16 ha	6505 m	Arbolada	35.16
				Pastos	3.12
180 (16:00)	65.60 ha	160.76 ha	8732 m	Arbolada	63.52
				Pastos	1.36
				Otros	0.72
210 (16:30)	55.72 ha	216.48 ha	10568 m	Arbolada	53.72
				Matorral	0.28
				Pastos	0.40
240 (17:00)	57.16 ha	273.64 ha	11944 m	Otros	1.32
				Arbolada	52.72
				Matorral	1.16
270 (17:30)	68.80 ha	342.44 ha	14386 m	Otros	3.28
				Arbolada	67.92
				Matorral	0.88
300 (18:00)	81.40 ha	423.84 ha	16069 m	Arbolada	80.80
				Matorral	0.60
				Arbolada	90.84
330 (18:30)	92.84 ha	516.68 ha	18259 m	Matorral	0.96
				Otros	1.04
				Arbolada	94.52
360 (19:00)	98.80 ha	615.48 ha	20460 m	Matorral	0.84
				Otros	3.44
				Arbolada	

2.3. La Pellejera (San Esteban del Valle)



Alumno: Miguel Ángel Sánchez Cortázar
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural.

Parámetros de simulación

Humedad de Combustible Vivo	Horas	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h
	H.C.F.Muerto (%)	7.0	7.0	5.0	4.0	4.0	3.0	5.0	5.0
Herbáceo: 83.0 % Leñoso: 84.0 %	Mod.Viento (Km/h)	8.0	8.0	11.0	14.0	18.0	19.0	17.0	15.0
	Dir.Viento (°)	177	180	176	173	181	189	187	184
		↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑

Características de la zona

Coordenadas (UTM-30)	Municipio	Pendiente media	Orientación media	Modelo de combustible predominante
X: 331765 Y: 4461777	San Esteban del Valle	40.4 %	S-SO (181-210°)	Mod-1 251.5 Ha. (25.0%)

Resultado de la simulación

Superficie afectada	Dirección dominante de máxima propagación	Velocidad media de propagación	Longitud de llama media
1007 Ha.	NE(31-60°) (49.4%)	27.2 m/min	292.6 cm
Superficie afectada	Tipo de vegetación		
220.6 Ha.	Desierto rocoso, no kárstico		
206.1 Ha.	Mezcla de varias especies de pinos, todos o la mayoría autóctonos		
187.5 Ha.	Xesteira mixta. Varios Géneros, con predominio de Cytisus/Sarothamnus		
130.2 Ha.	Pinus sylvestris		
99.4 Ha.	Pinus nigra nigra		
59.2 Ha.	Cultivos agrícolas		
48.5 Ha.	Pinus pinaster		
40.5 Ha.	Cytisus purgans		
15.0 Ha.	Matorral mixto silicícola (composición dependiente de la comarca y la altitud)		

Combustibles afectados (Ha.) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

Minuto	Mod-1	Mod-2	Mod-3	Mod-4	Mod-5	Mod-6	Mod-7	Mod-9
30	----	----	----	----	----	----	1.24 0.1 %	----
60	----	----	----	----	----	----	3.16 0.3 %	----
90	----	----	----	----	----	----	5.68 0.6 %	----
120	----	----	----	----	----	----	6 0.6 %	----
150	0.12 0.0 %	----	----	----	----	----	8.64 0.9 %	----
180	5.52 0.5 %	----	0.56 0.1 %	1.08 0.1 %	2.8 0.3 %	0.04 0.0 %	18.2 1.8 %	----
210	28.24 2.8 %	----	1.64 0.2 %	9.68 1.0 %	18.44 1.8 %	----	23.28 2.3 %	----
240	40.92 4.1 %	5.2 0.5 %	1.32 0.1 %	42.44 4.2 %	44.84 4.5 %	----	17.96 1.8 %	0.24 0.0 %
270	54.68 5.4 %	43.48 4.3 %	2.84 0.3 %	22.44 2.2 %	35.96 3.6 %	----	18.28 1.8 %	0.36 0.0 %
300	40.48 4.0 %	81.8 8.1 %	2.08 0.2 %	28.8 2.9 %	16.4 1.6 %	5.6 0.6 %	24.04 2.4 %	0.32 0.0 %
330	46.72 4.6 %	67.76 6.7 %	4.4 0.4 %	11.4 1.1 %	11.72 1.2 %	11.76 1.2 %	41.56 4.1 %	0.44 0.0 %
360	34.8 3.5 %	43.96 4.4 %	3.48 0.3 %	9.84 1.0 %	7.56 0.8 %	12.12 1.2 %	34 3.4 %	0.68 0.1 %
Total	251.5 Ha. 25.0%	242.2 Ha. 24.1%	16.3 Ha. 1.6%	125.7 Ha. 12.5%	137.7 Ha. 13.7%	29.5 Ha. 2.9%	202.0 Ha. 20.1%	2.0 Ha. 0.2%

Velocidad de propagación (m/min) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

Minuto	0-5	6-15	16-25	26-35	36-50	51-65	66-80	81-100	Media (m/min)
30	0.1	----	----	----	----	----	----	----	4.2
60	0.3	----	----	----	----	----	----	----	4.1
90	0.4	0.2	----	----	----	----	----	----	4.9
120	0.4	0.2	----	----	----	----	----	----	4.7
150	0.6	0.3	----	----	----	----	----	----	6.0
180	0.2	2.0	0.5	0.1	0.1	----	----	----	13.7
210	0.1	4.0	1.7	1.1	0.4	0.7	0.1	----	21.8
240	0.0	6.2	1.2	1.0	2.8	2.6	1.1	0.3	32.6
270	0.0	4.6	5.6	1.2	2.3	2.5	0.8	0.7	31.6
300	0.0	3.5	9.0	2.0	1.9	2.4	0.8	0.1	28.7
330	0.0	4.8	8.2	1.2	2.0	2.2	0.9	0.1	27.9
360	0.1	7.6	2.5	1.6	2.0	0.7	0.1	0.0	22.4
Total	2.4 %	33.4 %	28.6 %	8.1 %	11.5 %	11.1 %	3.7 %	1.2 %	27.2 m/min

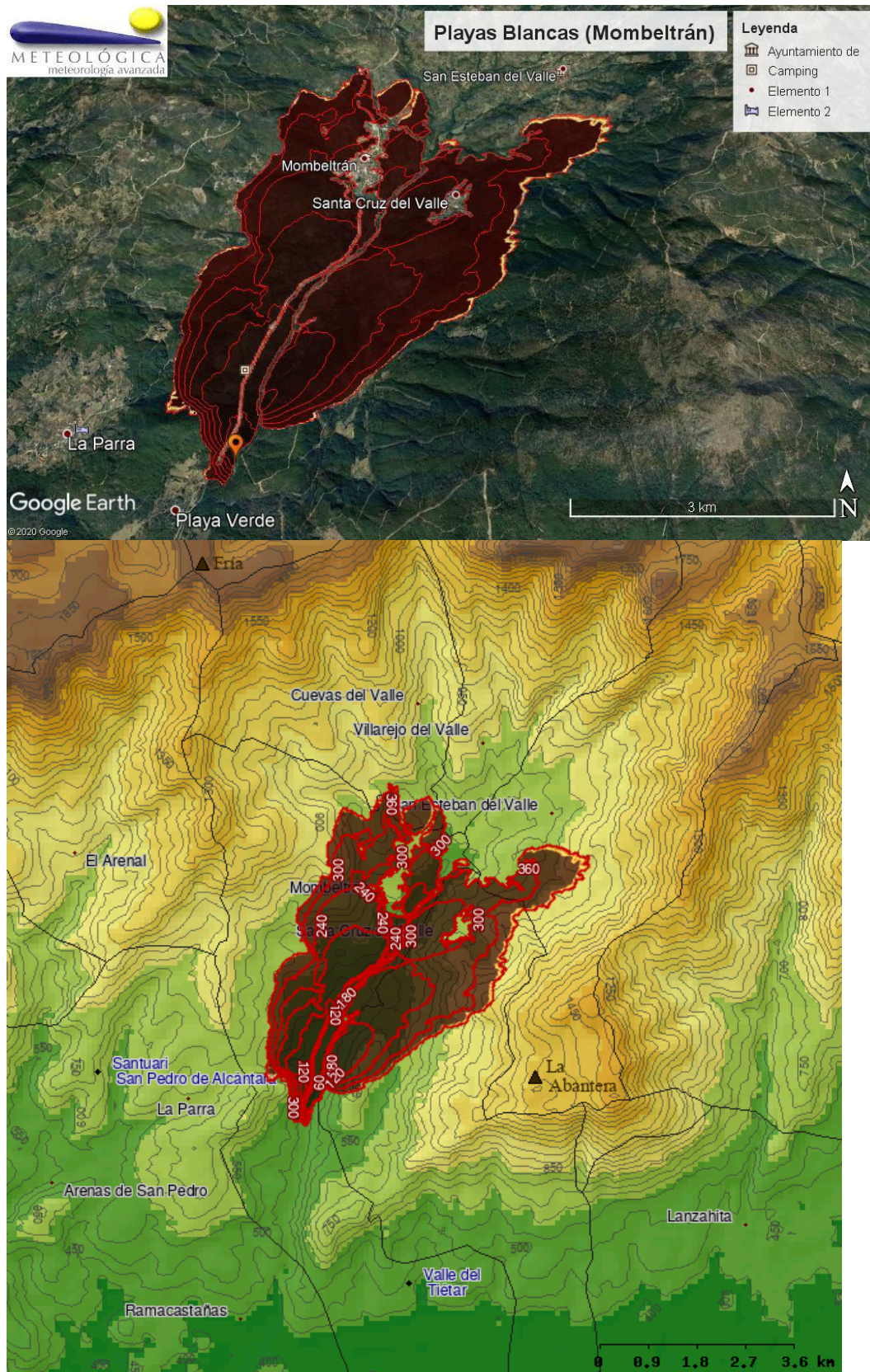
Longitud de llama (cm) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

Minuto	0-49	50-99	100-149	150-199	200-249	250-299	300-399	400-499	Media (cm)
30	0.0	----	0.1	----	----	----	----	----	116.4
60	----	----	0.3	----	----	----	----	----	117.3
90	----	----	0.6	----	----	----	----	----	126.4
120	----	----	0.6	0.0	----	----	----	----	125.1
150	----	0.0	0.7	0.1	0.1	----	----	----	138.2
180	----	0.5	0.5	0.2	1.4	0.1	0.1	----	203.7
210	----	0.4	2.3	1.2	2.9	0.1	0.2	0.0	257.9
240	----	0.1	2.0	3.8	4.5	0.5	0.0	0.1	385.2
270	----	0.0	1.9	4.3	7.6	1.4	0.0	0.3	301.3
300	----	0.0	1.8	2.4	8.8	3.7	0.0	0.1	324.2
330	----	0.0	1.0	3.2	9.9	3.7	0.0	0.0	267.2
360	----	0.1	2.3	4.2	6.3	0.3	----	0.3	240.1
Total	0.0 %	1.1 %	14.1 %	19.3 %	41.4 %	9.9 %	0.3 %	0.8 %	292.6 cm

Dirección de propagación (°) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

Minuto	N-NE (0-30°)	NE (31-60°)	NE-E (61-90°)	E-SE (91-120°)	NO (301-330°)	NO-N (331-360°)
30	0.1	0.0	----	----	----	----
60	0.3	----	----	----	----	----
90	0.4	0.2	----	----	----	0.0
120	0.3	0.3	0.0	0.0	----	0.0
150	0.4	0.2	0.2	0.0	----	0.0
180	0.4	0.8	1.3	0.1	----	0.2
210	0.6	3.1	0.9	----	0.0	3.3
240	3.6	7.8	0.0	----	0.1	3.7
270	7.8	6.2	0.4	----	----	3.3
300	6.6	9.3	0.8	----	0.1	3.0
330	5.4	11.8	0.7	----	0.0	1.6
360	2.7	9.8	1.7	0.1	----	0.3
Total	28.6 %	49.4 %	6.0 %	0.2 %	0.3 %	15.5 %

2.4. Playas Blancas (Mombeltrán)



Alumno: Miguel Ángel Sánchez Cortázar
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural.

Parámetros de simulación

Humedad de Combustible Vivo	Horas	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h
	H.C.F.Muerto (%)	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	6.0	6.0
Herbáceo: 78.0 % Leñoso: 78.0 %	Mod.Viento (Km/h)	13.0	21.0	24.0	26.0	24.0	23.0	23.0	4.0
	Dir.Viento (º)	216	229	234	234	235	233	236	360
		↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↓

Características de la zona

Coordenadas (UTM-30)	Municipio	Pendiente media	Orientación media	Modelo de combustible predominante
X: 326949 Y: 4454247	Mombeltrán	22.6 %	S-SO (181-210º)	Mod-1 792.9 Ha. (45.2%)

Resultado de la simulación

Superficie afectada	Dirección dominante de máxima propagación	Velocidad media de propagación	Longitud de llama media
1753.52 Ha.	NE(31-60º) (67.4%)	21.5 m/min	211.0 cm
Superficie afectada	Tipo de vegetación		
1236.8 Ha.	Cultivos agrícolas		
478.7 Ha.	Pinus pinaster		
36.4 Ha.	Galería arbórea mixta		
1.6 Ha.	Matorral mixto silicícola (composición dependiente de la comarca y la altitud)		

Combustibles afectados (Ha.) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

Minuto	Mod-1	Mod-2	Mod-3	Mod-4	Mod-5	Mod-6	Mod-7	Mod-9
30	----	----	0.52 0.0 %	----	----	----	0.2 0.0 %	----
60	3.08 0.2 %	----	2.04 0.1 %	----	0.32 0.0 %	----	6.12 0.3 %	----
90	10.12 0.6 %	----	1.6 0.1 %	8.64 0.5 %	0.24 0.0 %	----	9.64 0.5 %	----
120	20.72 1.2 %	----	2.4 0.1 %	28.32 1.6 %	0.12 0.0 %	----	10.76 0.6 %	0.36 0.0 %
150	41.16 2.3 %	----	12.44 0.7 %	0.4 0.0 %	0.88 0.1 %	----	28.56 1.6 %	2.44 0.1 %
180	65 3.7 %	----	13.36 0.8 %	----	3.4 0.2 %	----	49.56 2.8 %	4.04 0.2 %
210	112.88 6.4 %	----	17.64 1.0 %	5.68 0.3 %	4.56 0.3 %	----	59.96 3.4 %	2.48 0.1 %
240	144.24 8.2 %	----	44.04 2.5 %	9.04 0.5 %	12.36 0.7 %	1.76 0.1 %	50.88 2.9 %	2.32 0.1 %
270	147.68 8.4 %	----	49.32 2.8 %	1.08 0.1 %	16.6 0.9 %	6.36 0.4 %	67.32 3.8 %	2.52 0.1 %
300	88.64 5.1 %	0.96 0.1 %	34.12 1.9 %	1.08 0.1 %	10.88 0.6 %	6.92 0.4 %	91.56 5.2 %	1.92 0.1 %
330	86.32 4.9 %	3.28 0.2 %	21.16 1.2 %	8.16 0.5 %	11.6 0.7 %	3.52 0.2 %	100.08 5.7 %	1.24 0.1 %
360	73.08 4.2 %	4.56 0.3 %	21.48 1.2 %	6.48 0.4 %	12.4 0.7 %	3.08 0.2 %	74.56 4.3 %	1.28 0.1 %
Total	792.9 Ha. 45.2%	8.8 Ha. 0.5%	220.1 Ha. 12.6%	68.9 Ha. 3.9%	73.4 Ha. 4.2%	21.6 Ha. 1.2%	549.2 Ha. 31.3%	18.6 Ha. 1.1%

Velocidad de propagación (m/min) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

Minuto	0-5	6-15	16-25	26-35	36-50	51-65	66-80	Media (m/min)
30	----	0.0	----	0.0	----	----	----	25.3
60	----	0.4	0.1	0.1	0.0	0.1	----	20.1
90	----	0.8	0.3	0.5	0.1	----	----	19.8
120	0.0	0.6	1.2	0.1	1.6	----	0.0	28.5
150	0.1	1.5	0.6	1.9	0.2	0.5	0.0	26.5
180	0.2	2.3	2.6	1.6	0.5	0.4	0.1	23.7
210	0.1	2.1	4.7	1.6	2.0	1.0	0.1	27.6
240	0.1	2.9	7.3	1.2	2.8	0.7	0.0	25.8
270	0.1	4.4	7.3	1.3	3.1	0.3	0.0	24.0
300	0.1	6.3	4.4	0.8	1.8	0.0	----	18.8
330	0.1	9.7	1.9	1.6	0.2	0.0	----	14.9
360	1.0	8.3	1.7	0.3	0.0	----	----	11.1
Total	2.0 %	39.2 %	32.0 %	11.0 %	12.4 %	3.0 %	0.3 %	21.5 m/min

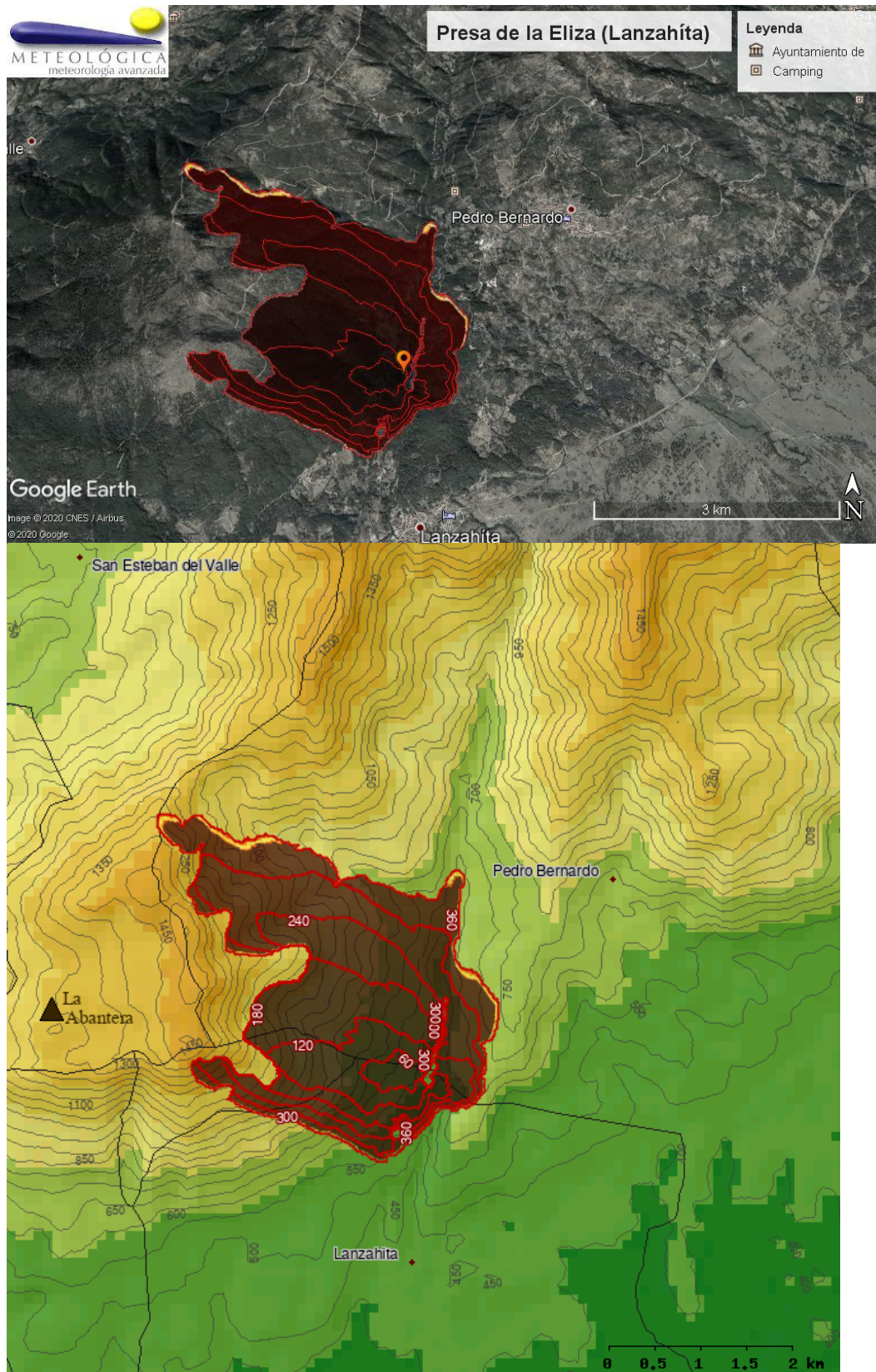
Longitud de llama (cm) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

Minuto	50-99	100-149	150-199	200-249	250-299	300-399	400-499	Media (cm)
30	----	----	0.0	----	----	0.0	0.0	317.9
60	0.0	0.2	0.3	0.1	----	0.0	0.0	221.3
90	0.1	0.5	0.5	0.1	0.0	----	0.1	312.2
120	0.1	1.1	0.3	0.3	0.0	----	0.1	431.1
150	0.2	2.3	0.1	1.6	0.0	----	0.2	218.7
180	0.2	3.4	0.3	2.9	0.1	----	0.3	201.2
210	0.1	4.7	1.9	3.0	0.6	----	0.2	216.0
240	0.1	7.8	1.3	2.6	0.2	----	2.3	221.0
270	0.1	8.1	1.3	4.1	0.1	----	2.8	205.4
300	1.3	3.8	3.2	3.0	0.1	0.5	1.5	198.7
330	3.4	1.7	4.6	2.1	0.1	1.1	0.1	188.1
360	4.0	2.4	2.6	0.7	0.7	0.4	----	159.7
Total	9.7 %	35.9 %	16.3 %	20.5 %	1.9 %	2.0 %	7.7 %	211.0 cm

Dirección de propagación (°) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

Minuto	N-NE (0-30°)	NE (31-60°)	NE-E (61-90°)	E-SE (91-120°)	SE (121-150°)	SE-S (151-180°)	S-SO (181-210°)	SO (211-240°)	SO-O (241-270°)	O-NO (271-300°)	NO (301-330°)	NO-N (331-360°)
30	----	0.0	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
60	0.2	0.4	----	----	----	----	----	----	----	----	0.0	0.1
90	1.3	0.1	----	----	----	----	----	----	0.0	----	0.0	0.3
120	3.3	0.3	----	----	----	----	----	0.0	----	----	----	0.0
150	2.1	2.7	0.1	----	----	----	----	----	----	----	----	----
180	1.0	5.7	1.0	----	----	----	----	----	----	----	----	----
210	1.6	9.1	0.8	----	----	----	----	----	----	----	----	----
240	1.0	11.4	2.7	----	----	----	----	----	----	----	----	0.0
270	1.5	11.7	3.4	----	----	----	----	----	----	----	----	0.0
300	1.7	9.8	1.7	----	----	----	----	----	----	----	----	0.2
330	2.0	9.0	2.3	----	----	----	----	----	----	----	0.0	0.2
360	1.4	7.2	1.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3
Total	17.0 %	67.4 %	13.9 %	0.1 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.1 %	0.1 %	0.1 %	0.3 %	1.1 %

2.5. Presa de la Eliza (Lanzahíta)



Alumno: Miguel Ángel Sánchez Cortázar
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural.

Parámetros de simulación

Humedad de Combustible Vivo	Horas	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h
	H.C.F.Muerto (%)		5.0	3.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0
Herbáceo: 87.0 % Leñoso: 91.0 %	Mod.Viento (Km/h)	15.0	14.0	10.0	9.0	8.0	9.0	9.0	14.0
	Dir.Viento (°)	80	83	118	137	135	132	142	250
		←	←	↖	↖	↖	↖	↖	↗

Características de la zona

Coordenadas (UTM-30)	Municipio	Pendiente media	Orientación media	Modelo de combustible predominante
X: 335229 Y: 4454200	Lanzahíta	32.8 %	SO-O (241-270°)	Mod-6 335.4 Ha. (42.8%)

Resultado de la simulación

Superficie afectada	Dirección dominante de máxima propagación	Velocidad media de propagación	Longitud de llama media
784.28 Ha.	NO(301-330°) (69.0%)	16.1 m/min	257.8 cm
Superficie afectada	Tipo de vegetación		
322.1 Ha.	Pinus pinaster		
192.9 Ha.	Desierto rocoso, no kárstico		
142.2 Ha.	Xesteira mixta. Varios Géneros, con predominio de Cytisus/Sarothamnus		
94.2 Ha.	Pinus sylvestris		
32.6 Ha.	Castanea sativa		
0.4 Ha.	Cultivos agrícolas		

Combustibles afectados (Ha.) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

Minuto	Mod-1	Mod-2	Mod-3	Mod-4	Mod-5	Mod-6	Mod-7	Mod-9
30	0.36 0.0 %	----	0.8 0.1 %	0.16 0.0 %	2.44 0.3 %	----	----	----
60	3.2 0.4 %	----	1.04 0.1 %	1.92 0.2 %	10.8 1.4 %	----	----	----
90	6.4 0.8 %	----	0.72 0.1 %	3.16 0.4 %	18.04 2.3 %	2.68 0.3 %	----	----
120	4.96 0.6 %	----	0.12 0.0 %	19.16 2.4 %	11.48 1.5 %	25.32 3.2 %	0.12 0.0 %	----
150	6.04 0.8 %	----	3.04 0.4 %	24.32 3.1 %	9.56 1.2 %	52 6.6 %	2.04 0.3 %	----
180	7 0.9 %	----	3.16 0.4 %	1.96 0.2 %	6.96 0.9 %	41.08 5.2 %	5 0.6 %	0.08 0.0 %
210	7.48 1.0 %	----	0.12 0.0 %	----	1.24 0.2 %	40.64 5.2 %	7 0.9 %	0.48 0.1 %
240	6.36 0.8 %	----	0.16 0.0 %	----	4.16 0.5 %	45.64 5.8 %	15 1.9 %	0.4 0.1 %
270	6.44 0.8 %	2.88 0.4 %	3.2 0.4 %	----	12.32 1.6 %	45.16 5.8 %	22.56 2.9 %	0.84 0.1 %
300	2.88 0.4 %	2.08 0.3 %	6.04 0.8 %	3.56 0.5 %	33.12 4.2 %	39.56 5.0 %	17.8 2.3 %	0.48 0.1 %
330	1.96 0.2 %	0.08 0.0 %	3.84 0.5 %	3.8 0.5 %	36.48 4.7 %	26.04 3.3 %	26.32 3.4 %	0.6 0.1 %
360	1 0.1 %	----	1.48 0.2 %	4.04 0.5 %	43.96 5.6 %	17.28 2.2 %	14.12 1.8 %	0.56 0.1 %
Total	54.1 Ha. 6.9%	5.0 Ha. 0.6%	23.7 Ha. 3.0%	62.1 Ha. 7.9%	190.6 Ha. 24.3%	335.4 Ha. 42.8%	110.0 Ha. 14.0%	3.4 Ha. 0.4%

Velocidad de propagación (m/min) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

Minuto	0-5	6-15	16-25	26-35	36-50	51-65	66-80	Media (m/min)
30	0.0	0.3	0.0	0.1	----	----	----	15.0
60	----	1.4	0.4	0.3	0.1	----	----	14.6
90	----	2.7	0.8	0.4	0.1	----	----	14.2
120	----	3.4	2.0	1.8	0.7	----	----	19.4
150	0.1	2.9	5.6	0.9	2.5	0.4	----	23.6
180	0.4	2.3	4.6	0.5	0.3	0.2	----	17.9
210	0.5	2.5	4.2	0.0	----	----	----	14.2
240	0.7	4.1	4.4	----	----	----	----	13.5
270	1.1	6.2	4.3	0.1	0.1	0.2	----	14.5
300	0.8	8.9	2.6	0.0	0.9	0.2	0.0	15.1
330	0.8	8.8	2.2	0.0	0.6	0.4	----	14.3
360	0.8	7.8	1.3	----	0.5	0.2	----	13.6
Total	5.1 %	51.1 %	32.4 %	4.2 %	5.6 %	1.6 %	0.0 %	16.1 m/min

Longitud de llama (cm) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

Minuto	0-49	50-99	100-149	150-199	200-249	250-299	300-399	400-499	Media (cm)
30	0.0	0.0	----	0.3	----	----	0.1	----	231.0
60	----	0.1	0.4	1.2	0.2	----	0.0	0.1	242.6
90	----	0.0	0.8	1.9	0.8	----	----	0.1	233.4
120	----	0.0	0.6	1.4	2.8	0.5	----	0.0	360.9
150	----	0.1	0.6	0.9	3.3	3.9	0.2	0.0	375.5
180	----	0.4	0.4	0.9	3.3	2.6	0.2	0.1	248.0
210	----	0.8	0.6	0.7	4.0	1.1	0.0	----	208.1
240	----	0.8	0.8	1.3	4.4	1.8	0.0	----	208.6
270	----	0.4	1.5	1.5	6.0	2.1	0.2	0.1	216.7
300	----	0.2	1.0	2.0	8.7	0.4	0.1	0.6	238.7
330	----	0.2	0.9	1.9	8.4	0.3	0.0	0.4	235.0
360	----	0.3	0.7	0.6	7.8	0.5	----	0.1	239.2
Total	0.0 %	3.4 %	8.3 %	14.7 %	49.6 %	13.1 %	0.9 %	1.4 %	257.8 cm

Dirección de propagación (°) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

Minuto	N-NE (0-30°)	NE (31-60°)	NE-E (61-90°)	E-SE (91-120°)	SE (121-150°)	SO-O (241-270°)	O-NO (271-300°)	NO (301-330°)	NO-N (331-360°)
30	----	----	----	----	----	0.5	0.0	----	----
60	----	----	----	----	----	2.0	0.2	----	----
90	----	----	----	----	----	2.7	1.3	----	----
120	----	----	----	----	----	1.4	6.2	0.2	----
150	----	----	----	----	----	0.2	5.2	7.0	----
180	0.0	----	0.0	----	----	----	0.8	7.5	0.0
210	0.3	0.0	0.2	0.0	0.0	----	0.1	6.3	0.3
240	0.2	0.3	0.0	----	----	----	0.4	7.8	0.4
270	0.0	0.0	0.1	----	----	----	0.2	10.3	1.3
300	----	----	0.0	----	----	----	0.3	11.6	1.5
330	----	----	0.0	----	----	----	0.6	10.1	1.9
360	----	0.0	0.0	----	----	----	0.2	8.3	2.0
Total	0.6 %	0.3 %	0.4 %	0.0 %	0.0 %	6.7 %	15.7 %	69.0 %	7.4 %

Documento nº1

Anejo VII: INFOCAL.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 1

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN (INFOCAL).

FUNDAMENTOS

1.- ANTECEDENTES.

Por R.D. 1.504/1984 de 8 de febrero se traspasaron a la Comunidad Autónoma de Castilla y León las funciones y servicios del Estado en materia de conservación de la naturaleza, competencia prevista en su Estatuto de Autonomía. Entre las funciones que asume la Comunidad figuran la de desarrollo y ejecución de la legislación del Estado en materia de montes y aprovechamientos forestales, así como la prevención y lucha contra incendios forestales.

En virtud de la asunción de estas competencias la Junta de Castilla y León y de acuerdo con lo establecido en la Ley 81/1968 de 5 de diciembre sobre Incendios Forestales y en el Reglamento para su aplicación estableció, por el Decreto 63/1985 de 27 de junio, las normas sobre prevención y extinción de incendios forestales, así como las infracciones y sanciones.

Pero si bien la prevención y extinción de incendios forestales es competencia de la Comunidad Autónoma las circunstancias que concurren en los incendios forestales, como factores capaces de originar situaciones de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública a que se refiere la Ley 2/1985 de 21 de enero, sobre protección civil, hacen necesario el empleo coordinado de los recursos y medios pertenecientes a las distintas Administraciones Públicas e incluso a los particulares. Estas características configuran a los incendios forestales en su conjunto como un riesgo que deberá ser materia de planificación de protección civil y así se considera en la Norma Básica de Protección Civil, que en su Capítulo II, artículo 6, determina que el riesgo de incendios forestales será motivo de planes especiales. De acuerdo con lo establecido en el Consejo de Ministros de 18 de marzo de 1993 que aprueba la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales se redacta el presente plan.

El órgano competente en materia de prevención y extinción de incendios forestales en la Junta de Castilla y León es la Dirección General del Medio Natural de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio y la competencia en materia de protección civil recae en la Dirección General de Administración Territorial de la Consejería de Presidencia y Administración Territorial.

En el Plan se han tenido presentes las competencias y responsabilidades para armonizar las funciones y para conseguir una respuesta rápida, coordinada y eficaz.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 2

2.- MARCO LEGAL.

El marco legal y reglamentario para la elaboración de esta Plan es el siguiente:

- Ley 81/1968, de 5 de diciembre de Incendios Forestales.
- Decreto 3.769/1972, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Incendios Forestales.
- Real Decreto 1.504/1984, de 8 de febrero, de traspaso de funciones y servicios del Estado a la Comunidad Autónoma de Castilla y León en materia de conservación de la naturaleza.
- Ley 2/1985, de 21 de enero, sobre Protección Civil.
- Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local.
- Decreto de la Junta de Castilla y León 63/1985, de 27 de junio, sobre prevención y extinción de incendios forestales.
- Decreto de la Junta de Castilla y León 4/1988, de 21 de enero, por el que se establece la Composición, Organización y Régimen de Funcionamiento de la Comisión de Protección Civil de Castilla y León.
- Real Decreto 875/1988, de 29 de julio, por el que se regula la compensación de gastos derivados de la extinción de incendios forestales.
- Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, por el que se aprueba la Norma Básica de Protección Civil.
- Orden de 2 de abril de 1993 del Ministerio del Interior, por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros que aprueba la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales.
- Ley 5/ 1994, de 16 de mayo, de fomento de montes arbolados
- Resolución de 4 de julio de 1994 de la Secretaría de Estado de Interior, por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros del 6 de mayo sobre criterios de asignación de medios y recursos de titularidad estatal a los planes territoriales de Protección Civil.
- Decreto 4/1995, de la Junta de Castilla y León, por la que se regula la circulación y práctica de deportes, con vehículo a motor, en los montes y vías pecuarias de la comunidad autónoma de Castilla y León.
- Decreto 12/1995, de 19 de enero, por el que se regula el voluntariado de Castilla y León
- Acuerdo del Consejo de Ministros de 31 de marzo de 1995 por el que se aprueba el Plan Estatal de Protección Civil para Emergencias por Incendios Forestales
- Orden de 26 de junio de 1995, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se establecen las normas básicas de actuación en caso de incendio y las competencias y obligaciones de los técnicos en su extinción.
- Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal.
- Decreto 225/1995, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 3

- Decreto 249/1995, de 14 de diciembre, por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería de Presidencia y Administración Territorial.
- Acuerdo de 11 de julio de 1996, de la Junta de Castilla y León, por el que se aprueba el Plan Provisional de Protección Civil ante Emergencias por Incendios Forestales en Castilla y León.
- Decreto 105/1998, de 4 junio, por el que se declaran "Zonas de Peligro" de Incendios Forestales de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 4

3.- DEFINICIONES.

A los efectos del presente Plan se consideran las siguientes definiciones:

Cartografía oficial: La realizada con sujeción a las prescripciones de la Ley 7/1.986, de Ordenación de la Cartografía, por las Administraciones Públicas o bajo su dirección y control.

Incendio controlado: Es aquel que se ha conseguido aislar y detener su avance y propagación.

Incendio extinguido: Situación en la cual ya no existen materiales en ignición en o dentro del perímetro del incendio ni es posible la reproducción del mismo.

Incendio forestal: Fuego que se extiende sin control sobre terreno forestal, afectando a vegetación que no estaba destinada a arder.

Indices de riesgo: Valores indicativos del riesgo de incendio forestal en una zona.

Movilización: Conjunto de operaciones o tareas para la puesta en actividad de medios, recursos y servicios, para la lucha contra incendios forestales.

Puesto de Mando Avanzado(PMA): Puesto de dirección técnica de las labores de control y extinción de un incendio, situado en las proximidades de éste.

Centro Provincial de Mando (CPM): es el órgano de trabajo de los técnicos de guardia de la provincia, entre los que existirá siempre un Jefe de Jornada y su misión principal es la dirección y coordinación de los medios mecánicos y humanos de su provincia para la extinción de los incendios hasta la constitución del CECOPI provincial, y realiza funciones de centro receptor/emisor de informaciones.

Centro Autonómico de Mando (CAM): es el órgano de trabajo de los técnicos de guardia a nivel de comunidad, entre los que existirá siempre un Jefe de Jornada y su misión principal es la dirección y coordinación de los medios mecánicos y humanos de nuestra comunidad para la extinción de los incendios, hasta la constitución del CECOPI autonómico, y realiza funciones de centro receptor/emisor de informaciones.

Riesgo de Incendio: Probabilidad de que se produzca un incendio en una zona y en un intervalo de tiempo determinados.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 5

Terreno forestal: Aquel en el que vegetan especies arbóreas, arbustivas, de matorral o herbáceas, sea espontáneamente o procedan de siembra o plantación, siempre que no sean características del cultivo agrícola o fueren objeto del mismo.

Vulnerabilidad: Grado de pérdidas o daños que pueden sufrir, ante un incendio forestal, la población, los bienes y el medio ambiente.

Campaña de lucha contra incendios forestales: período de tiempo en que están funcionando parcial o totalmente los recursos de extinción de la época de peligro.

Comarca forestal: delimitación del territorio con características homogéneas en la composición de sus masas forestales, tanto arboladas como desarboladas, y que engloba términos municipales completos.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 6

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN (INFOCAL)

PLAN DIRECTOR

1.- OBJETO Y ÁMBITO.

Este Plan de Protección Civil tiene como finalidad general la de hacer frente de forma ágil y coordinada a las distintas situaciones de emergencia originadas por los incendios forestales que, de forma directa o indirecta, afecten a la población y a las masas forestales de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

Son funciones básicas:

a) Prever la estructura organizativa y los procedimientos para la intervención en emergencias por incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

b) Establecer los mecanismos y procedimientos de coordinación con el Plan Estatal de Protección Civil para Emergencias por Incendios Forestales para garantizar su adecuada integración.

c) Establecer los sistemas de articulación, mecanismos y procedimientos de coordinación con las organizaciones de las distintas Administraciones.

d) Zonificar el territorio en función del riesgo y vulnerabilidad, delimitar áreas según posibles requerimientos de intervención y despliegue de medios y recursos, así como localizar la infraestructura física a utilizar en operaciones de emergencia.

e) Establecer épocas de peligro, relacionadas con el riesgo de incendios forestales, en función de las previsiones generales y de los diferentes parámetros locales que definen el riesgo.

f) Prever el sistema organizativo para el encuadramiento de personal voluntario.

g) Especificar procedimientos de información a la población.

h) Catalogar los medios y recursos específicos a disposición de las actuaciones previstas.

El ámbito de aplicación de este Plan es la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 7

2.- INFORMACIÓN TERRITORIAL.

La Dirección General del Medio Natural desarrollará este apartado destinado a describir, cuantificar y localizar cuantos aspectos relativos al territorio de la Comunidad de Castilla y León resulten relevantes para fundamentar el análisis de riesgo, vulnerabilidad, establecimiento de épocas de peligro, despliegue de medios y recursos y la localización de infraestructuras de apoyo para las operaciones de emergencia.

En el Anexo 6 al Plan se incluirán mapas confeccionados en cartografía oficial, con la información territorial que resulte mas significativa a los efectos señalados.

En el Anexo 3 se relacionarán los municipios a los que se podrá exigir la elaboración del Plan de Actuación Municipal ante Incendios Forestales y aquellos núcleos habitados o empresas en masas forestales que han de tener Plan de Autoprotección.

2.1.- GEOLOGÍA

Castilla y León está caracterizada por tres unidades geológicas de importancia.

I. El Macizo Ibérico

El Macizo ibérico es el conjunto de rocas que constituyen el núcleo de más edad de la península ibérica. Su formación se remonta al periodo transcurrido entre el Precámbrico y el Carbonífero y fue plegado durante la orogénesis herciana. En el se distinguen tres zonas en función de su composición litológica:

- al Norte la zona Cantábrica con rocas sedimentarias que se formaron desde el Cámbrico al Carbonífero.
- al Noroeste la zona Asturoccidental-Leonesa con rocas metamórficas Precámbricas, Cámbricas y Silúricas.
- y la zona Centro-Ibérica con la presencia de granitos y gneis a excepción de una mancha de pizarras y cuarcitas al Sur de Salamanca.

II. La Orla Mesozoica

El Macizo ibérico se encuentra por el Este con una banda de rocas sedimentarias mesozoicas que forman una orla que se extiende por las provincias de Soria y el Norte de Palencia y Burgos. Está formada por sedimentos de origen marino y entre las rocas encontramos, principalmente, areniscas y calizas del cretácico.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 8

III. La Cuenca del Duero

En el interior de las dos unidades descritas se encuentra la Cuenca del Duero que destaca frente a las anteriores unidades por su sencillez estructural. Esta cuenca terciaria se formó por deposición horizontal de capas de sedimentos continentales, fluviales o lacustres y salvo excepciones (páramos calizos) no sufrió ningún tipo de compactación.

Con relación a la estratigrafía se distinguen distintos afloramientos. En primer lugar pueden señalarse los del Paleógeno formados por areniscas y conglomerados en el borde Suroeste de esta cuenca en las provincias de Zamora y Salamanca. En segundo lugar cabe destacar los sedimentos miocénicos formados por arenas de color rojizo en el Oeste y Norte, arcillas rojizas y amarillentas en la Tierra de Campos y sedimentos graníticos amarillentos y grisáceos en el Sur.

En toda la zona Centro existen masas yesíferas blancas y sobre ellas estratos de calizas compactadas color gris.

Son muy característicos los paisajes de rañas del Plioceno que se encuentran en el borde Norte de la Cuenca. Estas rañas están constituidas por depósitos de cantos rodados cementados por unas arcillas de color rojo intenso. También merece destacarse un sector de arenas eólicas que se extiende por las provincias de Segovia y Valladolid.

En todas las áreas pueden encontrarse depósitos cuaternarios asociados a los recursos de agua que recorren la comunidad en la actualidad. Tras los fenómenos de erosión y sedimentación, estos terrenos forman llanuras y terrazas fluviales y, en particular, en el centro de la región ocupan extensas superficies.

2.2.- CLIMATOLOGÍA

El clima de Castilla y León se caracteriza por :

- a) Inviernos largos y rigurosos
- b) Veranos cortos, relativamente suaves y con fuertes oscilaciones térmicas
- c) Contrastes acusados en el régimen de precipitaciones
- d) Aridez estival

a) Inviernos largos y rigurosos: La crudeza de los inviernos se manifiesta en:

- Bajas temperaturas medias del mes de enero. Casi la totalidad de la región tienen temperatura por debajo de los 4º.C. Las más bajas corresponden al Macizo Asturiano y a la Sierra de Francia en Salamanca y las más altas a la Cubeta del Bierzo, penillanura del Suroeste y vertiente meridional de la Cordillera Central.

- Valores negativos de la media de las mínimas del mes de enero. La mayoría de los observatorios arrojan temperaturas medias de las mínimas del mes de enero inferiores a 0º C.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 9

Se deduce, pues, la intensidad que alcanza el frío en el centro del invierno, donde, aunque haya días en que la temperatura mínima sea superior a 0^o.C, hay períodos casi todos los años en los que el termómetro presenta temperaturas bastante más bajas.

- Mínimas acusadamente bajas. Los valores que presentan las mínimas absolutas están generalmente por debajo de -11^o.C, observándose en algunas estaciones mínimas de -20^o.C, aunque hay que señalar que se han dado en períodos de “olas de frío”.

Los inviernos no sólo son rigurosos sino también, y esto es todavía más significativo, largos. Las temperaturas medias mensuales son durante cinco o seis meses inferiores a los 10^o.C, período largo de tiempo en que el frío es sensible de un modo continuado.

La duración del invierno con tipos de tiempo frío prácticamente continuos es, pues, evidente. Pero tal duración es realmente más larga. Las heladas tempranas y tardías, aunque en forma intermitente, pueden acontecer en los meses de primavera y otoño, haciendo que estas estaciones, especialmente la primavera, no existan o sean efímeras. Así, el período de heladas posibles o intermitentes se alarga a ocho meses (octubre-mayo).

La crudeza y duración de los inviernos de Castilla y León constituye la característica más sobresaliente de su clima. Y en ello es más destacable el desmesurado alargamiento del invierno, que no su rigor, porque es el rasgo más desfavorable desde un punto de vista ecológico. Más, cuando los veranos no son calurosos ni largos.

b) Veranos cortos, relativamente suaves y con fuertes oscilaciones térmicas:

Tan sólo en los meses de julio y agosto las temperaturas medias son lo suficientemente altas para que el verano adquiriera carácter de tal. Pero, aun en ellos, el calor se halla mitigado por una fuerte oscilación diurna (15^o-20^o.C.) e interrumpido por tipos de tiempo francamente fríos.

El verano prácticamente se reduce a dos meses, aunque frecuentemente se pueda alargar a la segunda quincena de junio y a la primera de septiembre.

En pleno verano acontecen tipos de tiempo que pueden ser calificados de fríos. La circulación de crestas de aire tropical marino, aunque dominante, no es continua. Suele estar interrumpida por situaciones de circulación N-S de estrechas vaguadas de aire polar marino o de aire ártico que afectan al cuadrante noroeste de la península.

Tampoco afloran períodos más o menos largos en los que el calor se deja sentir con todo rigor. Ocurre cuando sobre toda la península domina una circulación S-N de crestas de aire tropical continental, que por advección directa del Sahara aportan una masa caliente de mucho espesor. Las temperaturas

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 10

ascienden en forma sensible sobrepasando las máximas diarias a los 35^º.C. Este tipo de tiempo es de una gran irregularidad. Hay años en que tal tiempo de circulación es dominante dando lugar a veranos muy calurosos. Pero no son los más frecuentes. Estos aparecen constituidos, bien por un predominio de las situaciones dinámicas N-S -veranos frescos- o de las crestas de aire tropical marino y entonces son moderadamente cálidos. En unos y en otros la irrupción de una o dos situaciones de cresta de aire tropical continental únicamente da lugar a unos días realmente calurosos que como máximo, duran una semana.

c) Contrastes acusados en el régimen de precipitaciones:

Prácticamente todas la llanuras reciben menos de 500 mm anuales mientras que en las zonas de montaña las precipitaciones son abundantes sobrepasando en general los 900 mm. El enclaustramiento que introduce el rodol de montañas al interior de la cuenca es causa de la escasa cuantía de precipitaciones en él. Y esta escasez, se ve agravada por el modo en que se producen las precipitaciones a lo largo del año.

Las precipitaciones se inician en el otoño y no adquieren cierta importancia hasta noviembre - diciembre manteniéndose en un nivel discreto hasta abril, experimentando un mayor impulso en mayo que incluso continúa aunque algo más aminorado en junio. Es decir, las precipitaciones acontecen principalmente en invierno y en primavera, siendo en general más lluvioso el trimestre de primavera.

Este régimen pluviométrico ofrece más aspectos desfavorables que propicios. Una gran parte de las precipitaciones cae coincidiendo con el período más frío. Ni benefician la actividad biológica, ni a la fertilización del suelo. Tampoco contribuyen a mantener una reserva importante de agua en el mismo.

Los índice medios de precipitación son el resultado de la suma de pequeñas cantidades y no de estaciones verdaderamente lluviosas. La escasez de agua es mayor de lo que en una primera apreciación de los índices puede observarse. La sequedad adquiere carácter de norma general. En los meses en los que la cuantía de las lluvias aumenta sensiblemente no es en el momento más propicio. Las de noviembre, instaurando ya el período frío coinciden con una paralización de la actividad vegetativa; y las de mayo, si bien son mucho más beneficiosas, aparte de no ser casi nunca excesivamente abundantes, caen en una época que por el aumento de la temperatura, la evaporación es mayor. Sólo atemperan la sequedad de los meses anteriores.

d) Aridez estival: El predominio de la circulación atmosférica del Sur en julio y agosto, de carácter anticiclónico, ocasiona que en estos dos meses la escasez de precipitaciones sea muy acusada en la región castellanoleonesa. Esta aridez adquiere su mayor expresión en las llanuras, donde durante dos o tres meses las precipitaciones medias mensuales son inferiores a los 30 mm. No ocurre así en el sector septentrional de la Cordillera Cantábrica y en la Cordillera Ibérica, que no presentan ningún mes de sequía.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 11

2.3.- VEGETACIÓN

La vegetación natural de Castilla y León fue el resultado de la evolución natural hasta la llegada de los primeros pobladores. Desde entonces y sobre todo, en el transcurso de los últimos siglos, la vegetación natural ha sido modificada por la intervención del hombre.

Los tipos de vegetación natural que encontramos en Castilla y León son los siguientes:

1. Pastizales psicroxerófilos alpinos y crioro y oromediterráneos.

Se encuentran en las cumbres de las montañas. Existe cierta diversidad de pastizales según su exposición, fisiografía y sustrato.

2. Enebrales rastreros y piornales serranos subalpinos y oromediterráneos.

Se disponen como una banda intermedia entre los pastizales psicroxerófilos y los bosques caducifolios. Suelen ser arbustivas o de matorral de enebro y piornos serranos. En ocasiones, estas comunidades vegetales están asociadas a masas de pinar natural o artificial.

Como acompañantes pueden encontrarse, según diferentes zonas: arándanos, brechina, cambrión, la endémica *Genista sanabriensis* y hemipterofitos y caméfitos.

Muchos de los enebrales rastreros han sido sustituidos por matorrales de degradación (fundamentalmente brezales) por el empleo tradicional del fuego para la ganadería extensiva. Bajo esta recurrencia de los incendios provocados, los enebros tienen muy pocas posibilidades de recuperación frente a otras especies pirófitas como pueden ser los brezos y carqueixas que presentan mejores cualidades para la colonización y el rebrote.

3. Hayedos montanos y supramediterráneos.

El haya (*Fagus sylvatica*) es un árbol típico de la región eurosiberiana occidental y alcanza sus mejores desarrollos en el piso montano. En Castilla y León se extiende por la franja Norte y llega, a través de la Cordillera Ibérica, a algunas montañas mediterráneas donde permanece con la categoría de relictos (Sierra de Ayllón).

En el cortejo pueden presentarse abedules, acebos y en las montañas cantábricas robles peciolados.

Sobre sustratos silíceos el bosque está formado por brezales mixtos.

Sobre sustratos básicos presenta pocos arbustos.

En la actualidad, después de varios siglos de influencia humana, encontramos que muchas áreas potencialmente de hayedo, están ocupadas por prados de diente, pastizales y brezales.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 12

4.- Melojares o rebollares montanos y mesosupramediterráneos.

Los melojares o rebollares son comunidades vegetales muy extendidas en Castilla y León. Se llaman así a los bosques con predominio de *Quercus pyrenaica* un roble caducifolio y marcescente que se encuentra tanto en masas arbóreas como arbustivas.

En el cortejo acompañan al rebollo arces, castaños muy extendidos por el hombre, serbales y tejos. En condiciones de mayor temperatura y humedad (occidente) puede ir asociado a madroños y durillos con una composición florística más propia de bosques esclerófilos y mediterráneos. En el sotobosque abundan vegetales herbáceos.

Los rebollares suelen ser comunidades próximas a encinares y alcornoques y, en general, se diferencian de estos por su mayor altitud o exposición en umbría (frente a las encinas que se sitúan a menor altitud o en solanas) pero en ocasiones también pueden formar masas mixtas.

Por degradación de los rebollares encontramos piornales y distintos tipos de brezales. En peores condiciones se extienden los jarales.

5.- Abedulares montanos y supramediterráneos.

Estos bosques con predominio de abedul habitan en el piso montano eurosiberiano y en el supramediterráneo. Su territorio ha sido muy reducido por la acción del hombre y por ello ahora sólo es frecuente en la proximidad de los ríos y arroyos de montaña.

En las mejores condiciones los abedulares debían llevar asociados pies de serbal y rebollo. En el piso eurosiberiano habría que sumar la presencia de roble peciolado. En el sotobosque son frecuentes el brezo blanco y las plantas nemorales.

La degradación de estos bosques (corta y quema reiteradas) conducen a la aparición de brezales mixtos y piornales. En los lugares más húmedos aparecen brezos hidrófilos..

6.- Fresnedas, saucedas, alisedas y otros bosques de ribera.

Aparecen en las proximidades de los cursos de agua. En Castilla y León existen varias comunidades riparias en función del sustrato. En la vertiente meridional de la Cordillera Cantábrica, en los sectores Campurriano-Carriones y Ubiense-Picoeuropeo se encuentran formaciones arbustivas dominadas por las saucedas, en mezclas con alisos y fresnos.

La degradación de estos bosques conduce a diferentes comunidades según altura y sustrato. Estas pueden resumirse en zarzales, herbazales higrónitrófilos, brezales higrófilos, cañaverales y juncales. En el caso particular de los olmos se ha extendido por toda Castilla y León la grafiosis, enfermedad de origen micótico que bloquea los vasos hasta matar al árbol. La virulencia de esta

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 13

enfermedad es tal que la práctica totalidad de las olmedas castellanoleonesas han sido afectadas y las especies sólo mantienen con vigor brotes de cepa procedentes de los antiguos pies.

Por otra parte, la gran mayoría de los territorios de ribera han sido transformados en prados y cultivos que ocupan las superficies de mayor fertilidad y humedad. Además, en muchos casos se ha producido una sustitución de especies y los antiguos bosques de ribera son ahora plantaciones privadas de clones de chopo de rápido crecimiento.

7.- Quejigares.

El quejigo o *Quercus faginea* es el árbol que predomina en este tipo de bosques. Como el rebollo es marcescente y sustituye al primero cuando los sustratos tienen abundancia de bases. Viven en áreas de clima subhúmedo, resguardadas del sol, tanto en el piso mesomediterráneo como en el supramediterráneo. Sus masas se alteran en ocasiones con la de encinares pero los quejigos ocupan las localidades de suelos más profundos.

En el cortejo destacan algunos arces, serbales u arbolillos. Entre el sotobosque se encuentran ericas y enredaderas.

Por degradación, las comunidades evolucionan hacia matorrales mixtos, y tomillares.

8.- Sabinares albares.

Los sabinares son comunidades vegetales claras, donde el dosel arbóreo no suele cerrarse y la luz llega con facilidad al sotobosque. Abundan los árboles y arbustos de sabina albar y bajo ellos, enebros y sabinas rastreras. En Castilla y León persisten dos tipos de sabinares, uno relicto asociado al piso montano en el Sector Ubiñense sobre sustratos calcáreos y con cierta termoxericidad estival. Y otro supramediterráneo que se extiende por las parameras celtibérico-alcarreñas e ibérico-sorianas, por encima de los encinares y alternando en las umbrías con los quejigares.

Son comunidades adaptadas a inviernos duros y prolongados, heladas tardías y sequías estivales. En estas condiciones sólo pueden acompañarlo *Pinus sylvestris* y *Pinus nigra* ocasionalmente intercalados. El sotobosque está formado por pastizales.

Por degradación, aparecen matorrales espinosos almohadillados y comunidades de pastizal leñoso mixto.

9.- Encinares colino-montanos mesosupramediterráneos.

Los encinares son los bosques en los que predomina la encina (*Quercus ilex*), árbol esclerófilo fuertemente asociado al clima mediterráneo. Es indiferente al sustrato, viviendo en suelos calizos y en silíceos. No soporta, sin embargo, el encharcamiento temporal o la salinidad.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 14

La estructura del encinar está formado por un dosel arbóreo que puede cerrarse y bajo él, un sotobosque rico en especies con arbustos como el madroño, espárrago triguero, torvisco, retama loca, lentiscos y cornicabras, rusco, etc. También es destacable la existencia de trepadoras como las madreselvas, la rubia y la zarzaparrilla.

Los encinares han sido bosques tradicionalmente aprovechados para el carboneo y la extracción de leñas de modo que muchos de ellos han sido talados y el suelo ha sido transformado en pastizales para el ganado o en cultivos. En el mejor de los casos, los encinares han sido aclarados y aparecen ahora convertidos en sistemas agrosilvopastorales como las dehesas.

Por efecto también del hombre (descuaje, tala, incendio, etc.), sus masas pueden degradarse evolucionando hacia matorrales densos y altos en una primera etapa. Si persisten los efectos negativos los ecosistemas se conducen hacia piornales, tomillares con espliego, jarales, aulagares y espartales en las condiciones más secas.

10.- Alcornocales.

El alcornoque en Castilla y León suelen presentarse en masas mezcladas con encina y, a veces, con quejigos y rebollos. La especie principal (*Quercus suber*) es un árbol que requiere suelos ácidos y bien drenados, ambientes cálidos y húmedos.

Se acompañan de madroños y jaras. Por degradación aparecen matorrales con abundante madroño y asociaciones de jaro-breza.

11.- Pinares naturales y de repoblación.

Los pinares naturales llegan a caracterizar el paisaje de Castilla y León hasta el punto de dar nombre a alguna comarca como es el caso de la Tierra de Pinares. En nuestra región están presentados todas las especies ibéricas del género *Pinus* con excepción del *Pinus halepensis* o carrasco que, siendo típicamente circunmediterráneo, no llega a alcanzar de forma espontánea, el interior de la Meseta.

Los pinos son árboles muy rústicos, heliófilos y con pocas exigencias en cuanto a tipo de suelo. Estas propiedades le confieren un carácter colonizador con una amplia valencia ecológica.

Se encuentran pinares naturales en suelo arenosos o de escasa profundidad en las comarcas serranas y en las partes más frías de las montañas. Como ejemplo de pinares naturales destacables pueden mencionarse el pinar natural de *P. uncinata* en la Sierra Cebollera y algunas manifestaciones de *Pinus nigra* en Soria, Segovia y Avila. Los pinos silvestre (*P. sylvestris*), resinero (*P. pinaster*) y piñonero (*P. pinea*) están bien representados de forma espontánea en muchas de las provincias de la comunidad.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 15

La política de reforestación, emprendida en el último siglo y que ya tuvo sus primeros antecedentes en siglos anteriores, ha conseguido aumentar la superficie forestal arbolada después de siglos de destrucción del arbolado. En décadas pasadas, se repoblaron con frecuencia pinos resineros y piñoneros por su aprovechamiento económico y, más recientemente, las repoblaciones con las diferentes especies del género *Pinus* han tenido un carácter marcadamente protector.

Una vez establecido un pinar, ya sea por medios artificiales o por simple colonización natural, la progresión y evolución natural de las masas previenen a los suelos contra los fenómenos erosivos y, con el paso del tiempo, mejora las condiciones de fertilidad, retención de la precipitación y aumento de la humedad edáfica y climática. Estas mejores condiciones en los ecosistemas permiten la entrada de frondosas y con su participación se evoluciona hacia bosques de mayor madurez como pueden ser los encinares, hayedos o rebollares. Por el contrario, por degradación de los ecosistemas, y fundamentalmente por los incendios, los pinares dan paso a matorrales mixtos, brezales, aulagares, jarales y tomillares.

12.- Jarales, brezales y otros matorrales de degradación.

Por la importante superficie que ocupan estos ecosistemas en Castilla y León merecen ser descritos con un cierto detalle. Hay que destacar que los ecosistemas enumerados hasta el momento tenían un carácter más bien permanente sobre los espacios que habían ocupado, de modo que no podía considerarse alcanzado con cierto equilibrio entre el medio físico y biológico (a excepción, claro está, de los pinares de repoblación). La composición florística y la estructura de las masas evoluciona sólo según factores naturales, excluido el hombre.

En relación a estos matorrales debe señalarse, en primer lugar, su carácter de serial, es decir, su composición florística responde a las diferentes etapas que se suceden en la progresión o regresión de los ecosistemas naturales. Y es obvio que es el hombre el factor que más activamente interviene en estos procesos, modelando el paisaje y los ecosistemas en función de sus intereses.

13.- Prados y pastizales artificiales

En la región eurosiberiana muchas de las vegas y riberas han sido transformadas por el hombre en prados de diente y en prados de siega y para el ganado. En ocasiones permanecen líneas, golpes, setos o pies dispersos de árboles y arbustos en la linde de los prados de modo que aún se mantienen una pequeña superficie arbolada.

En la región mediterránea, también es elevada la superficie que presenta en la actualidad pastizales xerófilos. Desde muy antiguo, estos se van alternado en el tiempo con cultivos o matorrales. Nuevamente es el hombre, y en particular, el ganadero, el que va modificando el uso del territorio mediante sus dos herramientas: el fuego y el diente del ganado.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 16

Por sobrepastoreo o por incendio reiterado, los pastizales son objeto de la erosión y se van decapitando los horizontes superiores. Bajo estas condiciones, el pastizal se empobrece gradualmente en especies, reduce su tamaño y se van abriendo claros de suelo desnudo. En etapas posteriores se alcanzan situaciones que pueden clasificarse de semidesérticos.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 17

3.- ANÁLISIS DEL RIESGO

A efectos del presente Plan, se entiende por riesgo la contingencia o probabilidad de que se produzca un incendio forestal en una zona en un intervalo de tiempo determinado y por vulnerabilidad se entiende el grado de pérdidas o daños que pueden sufrir, ante un incendio forestal, la población, los bienes y el medio ambiente.

3.1.- Riesgo Local.

Para realizar el análisis de riesgo se tendrán en cuenta los siguientes factores :

- a) Inventario Forestal de Castilla y León.
- b) Mapa de combustibilidad.
- c) Características topográficas.
- d) Estadísticas de variables meteorológicas.
- e) Estadísticas de frecuencia y casualidad.

Índice de Riesgo.

El riesgo que puede generarse por los incendios forestales se calcula en función del índice de Riesgo Local, referido a cada término municipal atendiendo a su orografía, climatología, a la superficie y características de su masa forestal tanto si es arbolada como desarbolada y fundamentalmente al número y causas de los incendios habidos en los últimos años.

Analizado cada uno de los parámetros indicados anteriormente se han determinado los índices de riesgo, que vienen reflejados en el Anexo 1.

Metodología empleada para la Valoración del Índice de Riesgo.

En la iniciación de los incendios forestales influye fundamentalmente , la probabilidad de que se presente alguna de las causas típicas de incendio, las características del combustible forestal existente en el monte y las condiciones meteorológicas de cada momento.

En la mayor o menor peligrosidad de los combustibles forestales influirán la especie predominante, su estado dentro del conjunto de la superficie forestal y todas aquellas posibles interrelaciones que se puedan dar en un estado de origen natural.

Las causas de incendio hacen que aparezca el concepto de riesgo como la probabilidad de que un incendio se origine.

El riesgo de incendio forestal se define como la probabilidad de que se produzca un incendio en una zona. Se estima a través de tres índices que reflejan la frecuencia de incendios, la peligrosidad de las causas y la peligrosidad de los combustibles .

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 18

Índice de Frecuencia.

Su cálculo lo realizamos con los promedios del número de incendios en un término municipal determinado.

$$F_i = \frac{1}{a} \sum_{i=1}^a n_i$$

- F_i : índice de frecuencia.
- n_i : número de incendios cada año.
- a : número de años.

Este índice se valorará según la siguiente escala :

F _i	VALORACIÓN
< 2	Muy Bajo
2-4	Bajo
4-7	Moderado
7-10	Alto
> 10	Muy Alto

Hemos considerado cinco valores para el Índice de Frecuencia, debido a la amplitud y heterogeneidad de la Comunidad de Castilla y León y al diferente comportamiento ante los incendios forestales de las poblaciones que la integran.

Índice de causalidad de incendios

Este es el número que señala la tipología mas frecuente de causas de incendios forestales en la zona. Su cálculo se realiza mediante la siguiente expresión :

$$C_i = \frac{1}{a} \sum_{i=1}^a \frac{1}{n_i} \sum_{j=1}^c c \cdot n_{ic}$$

- C_i : índice de causalidad.
- c : coeficiente de peligrosidad de cada causa.
- n_{ic} : número de incendios por cada causa en cada año.
- n_i : número total de incendios en cada año.
- a : número de años.

El coeficiente de peligrosidad tiene en cuenta la eficacia para incendiar que cada causa tiene, considerando el monte en condiciones iguales para todas ellas.

Los valores de "c" son los siguientes :

TIPO DE CAUSA	c
Intencionado	10
Desconocido	7,5
Negligencia	5
Accidente	1
Rayo	1

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 19

A la hora de asignar un valor al coeficiente “c” en función de la causa, se ha variado la metodología utilizada en otros estudios asignando un valor de 7,5 en lugar de 5 a los incendios de causa desconocida, por considerar que muchos de estos incendios son intencionados, aunque en los “partes de incendio” figuren como de causa desconocida.

El índice se valorará de acuerdo con la siguiente escala :

C_i	VALORACIÓN
<2	Muy Bajo
2-4	Bajo
4-6	Moderado
6-8	Alto
8-10	Muy Alto

Un índice de causalidad “muy alto” significa que la mayor parte de los incendios son intencionados. El “alto” significa negligencias muy frecuentes combinadas con actividades incendiarias. El “moderado, el bajo y el muy bajo”, significan que se producen incendios accidentalmente o por negligencia poco probables.

Índice de peligrosidad derivada del combustible forestal.

Este índice debe representar la enorme importancia que la vegetación tiene dentro del cálculo del riesgo. Se calculará de acuerdo con la superficie cubierta por cada tipo de combustible en la zona considerada así como con su mayor o menor probabilidad de ignición, combustión y propagación.

Considerando las especies de mayor riesgo, se han asignado los coeficientes de peligrosidad siguientes :

FORMACIONES FORESTALES PREDOMINANTES	e
Pinus sylvestris	3
Pinus uncinata	0
Pinus pinea	4
Pinus halepensis	7
Pinus nigra	1
Pinus pinaster	6
Pinus canariensis	1
Pinus radiata	7
Otra coníferas	1
Eucalyptus sp	2
Quercus ilex	1
Quercus suber	1
Otras frondosas	1
Matorral	10
Pastizal	10

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 20

El índice de peligrosidad derivado del combustible forestal se calcula con la siguiente fórmula :

$$E_i = \frac{1}{S} \sum_1^e e \cdot S_m$$

E_i : índice de peligrosidad derivada del combustible forestal.

S : superficie total.

e : peligrosidad de cada modelo de combustible.

S_m : superficie ocupada por cada modelo de combustible.

El índice se valorará de acuerdo con la siguiente escala :

E_i	VALORACIÓN
0,1-1	Muy Bajo
1-3	Bajo
3-5	Moderado
5-7	Alto
7-10	Muy Alto

Índice de riesgo local.

Es un número que integra la frecuencia de incendios, la tipología de las causas y la de los combustibles forestales en una zona determinada.

El índice de riesgo local se calcula de la siguiente forma :

$$RL_i = F_i \cdot C_i \cdot E_i$$

RL_i = índice de riesgo local.

F_i = índice de frecuencia.

C_i = índice de causalidad.

E_i = índice de peligrosidad derivada del combustible forestal.

El índice se valorará de acuerdo con la siguiente escala :

RL_i	GRADO DE RIESGO LOCAL
< 1	Muy Bajo
1-25	Bajo
25-100	Moderado
100-300	Alto
> 300	Muy Alto

El índice de riesgo local es proporcional a sus tres componentes, de modo que si alguno de ellos es muy bajo el riesgo local también lo es aunque los otros puedan ser altos.

Los índices superiores a 75 revelan situaciones especialmente peligrosas, debido a que los modelos de comportamiento de la población favorecen la iniciación de incendios y los tipos de combustibles forestales ayudan a su propagación.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 21

Los índices 1 a 25 corresponden a situaciones en la que alguno de los factores tienen valores moderados, lo que limita la peligrosidad de la zona. Los índices inferiores a 1 corresponden a situaciones de escaso riesgo.

3.2.- Vulnerabilidad.

La vulnerabilidad se analiza tomando como valores a proteger los siguientes :

- La vida de las personas.
- Zonas habitadas, infraestructuras e instalaciones.
- Valores económicos .
- Valores ecológicos.
- Valores paisajísticos.
- Patrimonio histórico artístico.
- Valores de protección contra la erosión del suelo

Se define la vulnerabilidad como el grado de daños o pérdidas que, en caso de incendio forestal, pueden afectar a la población, los bienes y el entorno.

3.3.- Riesgo Potencial.

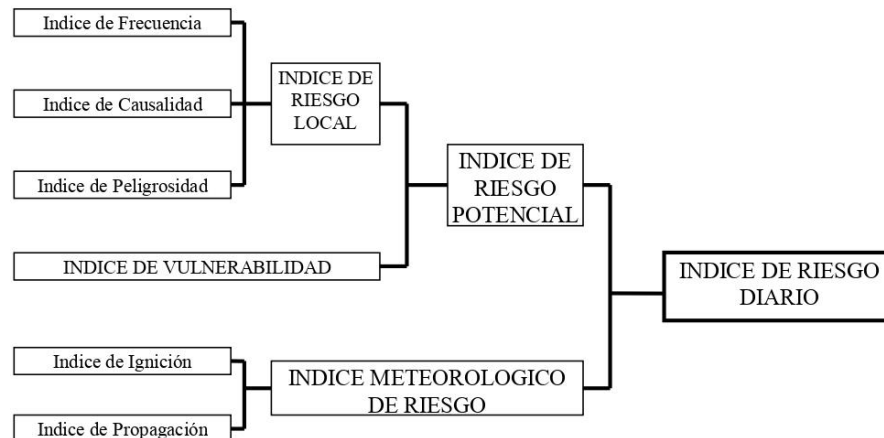
En función del Índice de Riesgo Local y del Índice de Vulnerabilidad se elabora un Índice de Riesgo Potencial ante Incendios Forestales. El Índice de Riesgo Potencial se obtiene de la suma del Índice de Riesgo Local y del Índice de Vulnerabilidad para cada Término Municipal.

$$RP_i = RL_i + V_i$$

RP_i = Índice de Riesgo Potencial.

RL_i = Índice de Riesgo Local.

V_i = Índice de Vulnerabilidad.



PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 22

4.- ZONIFICACIÓN DEL TERRITORIO.

La Zonificación de la Comunidad se realizará tomando en primer lugar, cada una de las nueve Provincias Históricas como una unidad dentro de la Comunidad y posteriormente , para cada una de ellas, se determinará, en función del análisis de riesgo y vulnerabilidad , los Mapas de Riesgo Local, Vulnerabilidad y Riesgo Potencial.

En función del Mapa de Riesgo Potencial se subdivide el ámbito territorial de cada una de las zonas geográficas, que servirá de orientación para la determinación de los medios y recursos de que se deben disponer para las emergencias, así como su despliegue.

Los términos municipales de Castilla y León, con respecto a su Riesgo ante Incendios Forestales se clasifican en los siguientes cinco grupos:

- 1) Términos con un riesgo ante incendios forestales Muy Alto
- 2) Términos con un riesgo ante incendios forestales Alto
- 3) Términos con un riesgo ante incendios forestales Moderado
- 4) Términos con un riesgo ante incendios forestales Bajo
- 5) Términos con un riesgo ante incendios forestales Muy Bajo

Con estos datos se efectúa la zonificación del territorio de esta Comunidad Autónoma por provincias, distinguiendo los términos municipales con mayor riesgo ante incendios forestales. Estos municipios por tener mayor riesgo serán de protección prioritaria. La relación de dichos municipios se reflejan en el Anexo 1 y en el mapa de protección prioritaria ante incendios forestales.

Los municipios de protección prioritaria y cuando el presente Plan lo requiera en su Anexo 3, deberán elaborar los correspondientes Planes de Actuación Municipal ante Emergencias por Incendios Forestales que se integrarán en este Plan.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 23

5.- ÉPOCAS DE PELIGRO

Las épocas de peligro se establecen en función de las características de la zona, a partir del mapa de riesgo potencial ante incendios forestales y del mapa de riesgo diario.

De acuerdo con lo previsto en la Directriz Básica se consideran tres tipos de épocas que quedan definidas de la siguiente manera:

Época de Peligro Alto, en la que en función de la evaluación del riesgo y la vulnerabilidad, se extremarán las medidas de prevención, y los medios desplegados permanecerán en alerta. Del 15 de julio al 30 de septiembre.

Época de Peligro Medio, en la que en función de la evaluación del riesgo y la vulnerabilidad serán de aplicación ciertas medidas limitativas y prohibitivas y los medios desplegados permanecerán en alerta. Del 1 al 14 de julio y del 1 al 14 de octubre.

Época de Peligro Bajo, en la que en función de la evaluación del riesgo y la vulnerabilidad no es preciso adoptar precauciones especiales. Resto del año.

Estas fechas, podrán modificarse por parte de las Delegaciones Territoriales de la Junta de Castilla y León de cada provincia, cuando se prevean circunstancias meteorológicas que así lo justifiquen y la Dirección General del Medio Natural lo pondrá en conocimiento del resto de organismos participantes en este Plan, mediante la correspondiente actualización del mismo quedando reflejada en el anexo 8.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 24

6.- CLASIFICACIÓN DE LOS INCENDIOS FORESTALES SEGÚN SU NIVEL DE GRAVEDAD.

En función de las condiciones topográficas de la zona donde se desarrolle el incendio o los incendios simultáneos, la extensión y características de las masas forestales que se encuentren amenazadas, las condiciones del medio físico e infraestructuras (cortafuegos, red viaria, reservas y puntos de agua, etc.), las condiciones meteorológicas reinantes (viento, temperatura, humedad relativa), así como los posibles peligros para personas no relacionadas con las labores de extinción y para instalaciones, edificaciones e infraestructuras, se realizará una evaluación de los medios humanos y materiales necesarios para la extinción y, en todo caso, la protección de las personas y bienes, en relación con los efectivos disponibles.

La operatividad del Plan en situaciones de emergencia se fundamenta en la calificación de la gravedad potencial de los incendios forestales.

Las definiciones que damos para este Plan acerca de los niveles de gravedad potencial, son las siguientes:

Nivel de Gravedad 0: referido a aquellos incendios que pueden ser controlados con los medios de extinción previstos por el Plan de la Comunidad Autónoma y que, aún en su evolución más desfavorable no suponen peligro para personas no relacionadas con las labores de extinción, ni bienes distintos a los de naturaleza forestal.

Asimismo se considerarán de nivel 0 aquellos incendios en que no concorra ninguna de las circunstancias que definen el Nivel 1.

Nivel de Gravedad 1: referido a aquellos incendios que pudiendo ser controlados con los medios de extinción previstos en el Plan de la Comunidad Autónoma, se prevé por su posible evolución la necesidad de puesta en práctica de medidas para la protección de personas y de los bienes que puedan verse amenazados por el fuego.

Asimismo se considerarán de nivel 1 aquellos incendios en los que concorra alguna de las siguientes circunstancias:

- necesitan más de 12 horas para poder ser controlados.
- por su posible evolución se prevé que pueden peligrar masas arboladas superiores 30 Has.
- por su posible evolución se prevé que van a suponer una evaluación de impacto global superior a 4.

Nivel de Gravedad 2: referido a aquellos incendios para cuya extinción se prevé la necesidad de que, a solicitud del director del Plan, sean incorporados medios no asignados al Plan de Comunidad Autónoma, o puedan comportar situaciones de emergencia que deriven hacia interés nacional.

La simultaneidad de varios incendios forestales con Nivel de Gravedad 1 podrá suponer la declaración de un Nivel de Gravedad 2, a criterio del Director del Plan.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 25

Se considerarán incendios con nivel de gravedad 2 aquellos en que concurren alguna de las siguientes circunstancias:

- Intervención de medios de las Fuerzas Armadas.
- Evacuaciones.
- Cortes de carreteras nacionales y/o autonómicas.
- Vías férreas cortadas.
- Instalaciones singulares amenazadas (industrias químicas, polvorines, ...).
- Siempre que puedan comportar situaciones de grave riesgo para la población y bienes distintos a los de naturaleza forestal.

Nivel de Gravedad 3: aquellos incendios en que habiéndose considerado está en juego el interés nacional así sean declarados por el Ministerio del Interior en aplicación de lo que prevé el artículo 9 de la Norma Básica de Protección Civil.

Son emergencias en las que está presente el interés nacional:

a) Las que requieran para la protección de las personas y bienes la aplicación de la Ley Orgánica 4/81, de 1 de junio, reguladora de los estados de alarma, excepción y sitio.

b) Aquellas en que sea necesario prever la coordinación de Administraciones diversas porque afecten a varias Comunidades Autónomas y exijan una aportación de recursos a nivel supraautonómico.

c) Las que por sus dimensiones, efectivas o previsibles, requieran una dirección nacional de las Administraciones Públicas implicadas.

La declaración de interés nacional será hecha por el Ministro de Interior, por su propia iniciativa o a propuesta del Presidente de la Comunidad Autónoma o del Delegado del Gobierno.

La calificación inicial de la gravedad potencial de los incendios en los niveles 0, 1 y 2 será efectuada por el órgano competente de la Comunidad Autónoma y podrá variarse de acuerdo con la evolución del incendio, el cambio de las condiciones meteorológicas, etcétera.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 26

7.- SISTEMAS DE INFORMACIÓN

7.1.- Base de datos de incendios forestales.

La base de datos residirá en el sistema de información forestal de la Dirección General del Medio Natural y el la Dirección General de Administración Territorial, que serán las encargadas de su administración, mantenimiento e incorporación de nuevos registros. Tendrán acceso a la información contenida en esta base de datos el resto de los organismos implicados en el Plan de Protección Civil ante Emergencias por Incendios Forestales de la Comunidad Autónoma.

Objetivos :

- Tener registrados los incendios acaecidos en el territorio de la Comunidad Autónoma.
- Ser el instrumento básico para la preparación de la Estadística.
- Servir de herramienta de planificación de los distintos aspectos que conlleva la defensa contra los incendios forestales.

Datos que comprende :

La información disponible de cada uno de los siniestros será la contenida en el modelo oficial del Parte de Incendio Forestal que figura en el Anexo 2, sin perjuicio de la existencia de otra información complementaria que pueda ir asociada al Parte.

7.2.- Información Meteorológica.

En el apartado 4.1.3. de la Directriz Básica se establece que el sistema de información meteorológica, encuadrada en el Plan Estatal, servirá para la obtención de "información que permita valorar la previsión de situaciones de alto riesgo, para lo cual, en el Plan Estatal se especifican los procedimientos que permitan asegurar que la valoración del peligro de incendios forestales y los datos meteorológicos básicos utilizados en la misma, sean transmitidos oportunamente al órgano de dirección de la Comunidad Autónoma, que a su vez establecerá el procedimiento de información hacia los organismos implicados en el Plan.

Objetivos

Su principal objetivo es el conocimiento anticipado de situaciones meteorológicas que propician la aparición y desarrollo de incendios forestales, para la toma de medidas de vigilancia, información y movilización de medios que permitan reducir la incidencia de los mismos.

Organismos implicados en su elaboración.

De acuerdo con el apartado 2.2.3. del Plan Estatal de Protección Civil para Emergencias por incendios forestales, el Instituto Nacional de Meteorología, mediante sus Centros Meteorológicos Territoriales, elaborará diariamente durante el periodo que cada año se establezca para la campaña, una predicción zonificada a 24 horas para cada Comunidad Autónoma de las variables meteorológicas necesarias para calcular el índice meteorológico de riesgo, así como el valor numérico de dicho índice.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 27

Si se necesitara información sobre el estado de los pantanos y embalses, a fin de facilitar el acopio de agua para la extinción, ésta será solicitada de las Confederaciones Hidrográficas correspondientes a través de la Delegación del Gobierno en Castilla y León.

7.3.- Mapas de Riesgo.

Dentro de los Riesgos de Incendios hay que distinguir dos tipos : el Riesgo Estadístico y el Riesgo Meteorológico.

Objetivos

Mapas de Riesgo Estadístico : servirá como herramienta de planificación para la optimización de inversiones de prevención, infraestructura y medios de combate realizadas por las Administraciones Públicas. Como primera aproximación se puede observar la documentación recogida en el Anexo 1.

Mapas de Riesgos Meteorológicos : tendrá un carácter diario y servirá para conocer las características globales del riesgo, además de servir de ayuda en la toma de decisiones para movilización y alerta de recursos.

Organismos implicados en su elaboración.

El Mapa de Riesgo Estadístico será confeccionado por la Dirección General del Medio Natural, a partir de la información contenida en la base de datos sobre incendios forestales.

En lo referente al Mapa de Riesgo Meteorológico se utilizará el realizado por el Instituto Nacional de Meteorología a través del Centro Meteorológico Territorial de Castilla y León.

7.4.- Información sobre niveles de gravedad de los incendios forestales.

a) Objetivos

Aún en aquellas circunstancias que no exijan la constitución del Comité de Dirección los procedimientos que se establecen en el Plan deberán asegurar la máxima fluidez informativa, tanto sobre previsiones de riesgo como sobre sucesos que puedan incidir en el desarrollo del incendio y de las operaciones de emergencia.

Corresponderá al Órgano que se prevea en el Plan facilitar, a los órganos establecidos en el presente Plan ante Emergencias por Incendios Forestales, la información sobre niveles de gravedad de los incendios forestales y los riesgos que de los mismos puedan derivarse para la población y los bienes.

b) Contenido de la información

El contenido de la información a facilitar por los órganos de dirección del Plan será en la medida de lo posible el siguiente :

- Datos generales sobre el incendio :

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 28

- Provincia.
 - Términos municipales afectados .
 - Día y hora de comienzo
 - Estimación de la superficie afectada, arbolada o no y caso de que el incendio esté en superficie arbolada, especie y edad.
- Consecuencias, acaecidas y previstas, referidas a :
- Víctimas
 - Evacuaciones (localidades y número de personas)
 - Cortes de carretera.
 - Cortes de vías férreas.
 - Interrupción de servicios básicos (teléfono, electricidad, agua).
 - Consecuencias sobre personas no relacionadas con las labores de extinción y sobre bienes distintos a los de naturaleza forestal.
- Medios utilizados en la extinción.
- Previsiones sobre la evolución y control del incendio.

Estos datos sobre el incendio se actualizarán a medida que se vayan produciendo modificaciones en la evolución del incendio, hasta que éste se declare controlado.

En caso de que el incendio se prolongue durante varios días, deberá haber, al menos, una actualización diaria. A tal efecto, podrán utilizarse los boletines denominados Parte de Evolución y Parte de Fin de Episodio, que figuran en el Anexo 5 de este Plan.

7.5.- Medios y Recursos

Se consideran medios aquellos elementos humanos o materiales de carácter móvil necesarios para las operaciones de extinción o de apoyo a las mismas, y por recursos entendemos todos aquellos elementos estáticos de los que podemos disponer para facilitar estas tareas (ríos, vías de comunicación, cortafuegos, hospitales, etc.)

A efectos de su disponibilidad consideramos tres tipos de medios y recursos: asignados, de apoyo, movilizables.

a) Medios asignados: son aquellos medios o recursos propios de la Administración responsable del Plan, o de otras Administraciones que de acuerdo con un procedimiento previamente establecido quedan adscritos al Plan y por lo tanto son de disponibilidad directa e inmediata por el Director del Plan.

La asignación de medios y recursos se entenderá sin perjuicio de la facultad de disposición de los mismos por las autoridades de la Administración asignante, para hacer frente a las situaciones de emergencia que lo requieran en otros ámbitos territoriales, previa comunicación al órgano de dirección del plan al que figuren asignados.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 29

La asignación se realizará anualmente, especificando para cada uno de los servicios implicados :

- Funciones a desempeñar, dentro de las previstas en el Plan.
- Procedimiento de activación de los medios y recursos asignados, a requerimiento del órgano previsto en el Plan.
- Encuadramiento en la organización del Plan.
- Período de vigencia de la asignación

b) Medios de apoyo: son aquellos medios de otras Administraciones u Organismos Públicos que no han sido asignados al Plan, pero que previa su solicitud cuando sean necesarios, pueden reforzar los ya actuantes. La asignación y apoyo de medios estatales se hará de acuerdo con las normas establecidas en Acuerdo de Consejo de Ministros de 6 de mayo de 1994 (publicadas por Resolución de la Secretaría de Estado de Interior de 6 de julio).

c) Medios movilizables: son aquellos medios de particulares que, mediante compensación económica o en la forma que determina la legislación vigente, pueden ser movilizados para contribuir a la eficacia en alcanzar los objetivos del Plan.

7.5.1.- Medios Asignados

El Inventario de estos medios se adjunta en el Anexo 7 y será actualizado anualmente.

7.5.1.1.- Del Grupo de Extinción

a) De la Administración Autonómica.-

Son medios del Grupo de Extinción todos aquellos medios humanos y materiales tanto propios como contratados:

- Cuadrillas-retén.
- Vehículos Autobomba.
- Medios Aéreos.

b) De la Administración General del Estado

Los medios aéreos del MIMAM intervendrán de acuerdo con las normas establecidas por este Ministerio.

Los medios aéreos del MIMAM se clasifican de la siguiente manera:

- Medios aéreos de cobertura nacional (MCN): son las aeronaves que por su gran autonomía de vuelo pueden ser desplazadas para intervenir eficazmente en incendios situados a distancias de sus bases que superan los 200 Km.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 30

- Medios aéreos de cobertura regional (MCR): son las aeronaves que por su menor autonomía de vuelo y necesidades de infraestructura no deben ser desplazadas por razones de eficacia en incendios situados a más de 200 Km. de sus bases.

- Medios aéreos de cobertura comarcal (MCC): son las aeronaves cuya autonomía de vuelo y necesidades de infraestructura limitan sus desplazamientos a distancias inferiores a 100 Km. de sus bases.

La ubicación y características de los medios aéreos del MIMAM en la Comunidad se adjuntan en el Anexo 7.

El procedimiento para la intervención de estos medios será:

1) Despacho automático: aviones y helicópteros MCR o MCC en incendios que se inicien en un radio máximo de 50 Km. alrededor de sus bases. La petición la realiza el Jefe de Extinción al Técnico del MIMAM en la base.

2) Despacho diferido: Las intervenciones fuera del radio de 50 Km. y de aquellos medios desplegados en el resto del territorio nacional serán solicitados, en el primer caso por el Jefe de Jornada del CPM al Coordinador de Medios Aéreos del MIMAM, quién dará la orden de salida a través del Técnico de la base. En el segundo caso será el Jefe de Jornada del CAM quién lo solicitará del Área de Defensa Contra Incendios Forestales en Madrid, a través del Coordinador de Medios Aéreos del MIMAM.

Todas las solicitudes de intervención de medios aéreos del MIMAM se realizarán aportando los datos que figuran en el Anexo 4. Si por razones de urgencia la solicitud se hace en principio telefónicamente, con posteridad siempre se cursará esta solicitud vía fax con todos los datos cumplimentados.

c) De Entidades Locales

- Medios y recursos de los Ayuntamientos afectados, así como los Grupos de Pronto Auxilio, previstos en su Plan Municipal.

- Parques de bomberos y medios de otras Entidades Locales cuya adscripción gestione la Dirección General del Medio Natural.

7.5.1.2.- Del Grupo de Seguridad

a) De la Administración Autonómica:

- Agentes Forestales

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 31

b) De la Administración General del Estado

- Guardia Civil. Las previsiones sobre Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado tendrán carácter exclusivamente funcional, sin adscripción de medios humanos o materiales específicamente determinados. Actuarán siempre bajo el mando de sus jefes naturales.

c) De Entidades Locales:

- Agentes de la Autoridad de los municipios afectados.

7.5.1.3.- Del Grupo Sanitario.

a) De la Administración Autonómica:

- Personal y medios sanitarios que adscriba la Consejería de Sanidad y Bienestar Social.

b) De la Administración General del Estado :

- Red Hospitalaria del INSALUD.

c) De Entidades Locales :

- Medios sanitarios locales de los municipios afectados previstos en su Plan Municipal.

d) Medios de Cruz Roja Española.

7.5.1.4.- Del Grupo Logístico y de Apoyo.

- Medios de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

- Medios y recursos de los municipios afectados previstos en su Plan Municipal.

7.5.2.- **Medios de Apoyo.**

a) De la Administración Autonómica

- Todos aquellos medios de la Junta de Castilla y León que no hayan sido asignados al Plan.

b) De la Administración General del Estado

Los medios de apoyo de titularidad estatal serán solicitados a través de los CECOP de las Subdelegaciones de Gobierno o Delegación del Gobierno. Los modelos de solicitud figuran en el Anexo 4.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 32

- Fuerzas Armadas.

La intervención de Fuerzas Armadas tendrá un carácter excepcional cuando resulten claramente insuficientes las posibilidades de actuación de otros medios y la gravedad de la situación así lo exija.

Será competencia de la autoridad que represente al Ministerio del Interior en el Comité de Dirección solicitar del Ministerio de Defensa la colaboración de las FAS. En la solicitud se facilitarán los datos recogidos en la ficha correspondiente del Anexo 4.

Cuando intervengan medios de las FAS un representante de la autoridad militar se integrará en el CECOPI y el mando de las Unidades que intervienen se incorporará al P.M.A.

En todo caso la colaboración de unidades militares habrá de limitarse a tareas auxiliares y de apoyo logístico, sin actuación directa sobre el incendio. Se definen como tareas auxiliares y de apoyo logístico las siguientes:

- * Vigilancia de zonas ya quemadas
- * Vigilancia y observación de la zona del incendio
- * Colaboración al aislamiento de la zona afectada
- * Transporte, acarreo y tendido de materiales contra incendios
- * Evacuación de la población
- * Apoyo y evacuación sanitarios
- * Abastecimiento de agua
- * Suministro de alimentos
- * Instalación de campamentos como alojamientos provisionales
- * Establecimiento de redes de transmisiones
- * Apoyo con máquinas especiales de ingenieros (limpieza y apertura de cortafuegos, acopios de tierras, barrido de cenizas...)

c) De otras Comunidades Autónomas o internacional.

La solicitud de medios de titularidad no estatal externos a la capacidad de movilización de la Comunidad Autónoma se efectuara directamente por el Director del Plan a la Dirección General de Protección Civil según formato de notificación que se recoge en el Anexo 4.

Si los medios demandados corresponden a un país extranjero (aéreos o de otro tipo) la solicitud a la Dirección General de Protección Civil, la efectuara a la correspondiente Subdelegación del Gobierno.

d) De la Entidades Locales de la Comunidad.

Podrán solicitarse de la autoridad correspondiente los medios no asignados que se consideren necesarios para las tareas de extinción.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 33

7.5.3.- Medios Movilizables.

La recopilación y catalogación de los medios y recursos movilizables se realizará por el Servicio de Protección Civil de la Dirección General de Administración Territorial a requerimiento de la Dirección General del Medio Natural.

7.5.4.- Base de datos de Medios y Recursos.

En la elaboración de la base de datos se utilizarán los códigos y términos elaborados por la Comisión Nacional de Protección Civil.

Sobre cada uno de los medios y recursos catalogados se contemplarán los siguientes aspectos :

- Organismo del que depende.
- Cuantía
- Localización
- Grado de disponibilidad.
- Sistema de movilización
- Tiempo de respuesta

El contenido de la base de datos será revisado anualmente, de manera que la información sobre medios y recursos disponibles esté actualizada antes de la fecha de comienzo de la época de máximo peligro de incendios forestales.

La base de datos será administrada por la Junta de Castilla y León y se remitirá a los organismos correspondientes, como mínimo, anualmente.

En el Anexo 7 correspondiente a "Catalogo de Medios y Recursos", se presenta la información que contiene dicha base de datos

Organismos implicados en su elaboración

Estarán implicados en la elaboración de la base de datos sobre medios y recursos todas aquellas administraciones de las que dependen medios y recursos susceptibles de catalogación para ser utilizados en situaciones de emergencia por incendios forestales, tanto en la lucha contra el incendio, como en la reducción de los riesgos que del mismo pudieran derivarse para las personas y bienes.

En particular deberán intervenir en su elaboración :

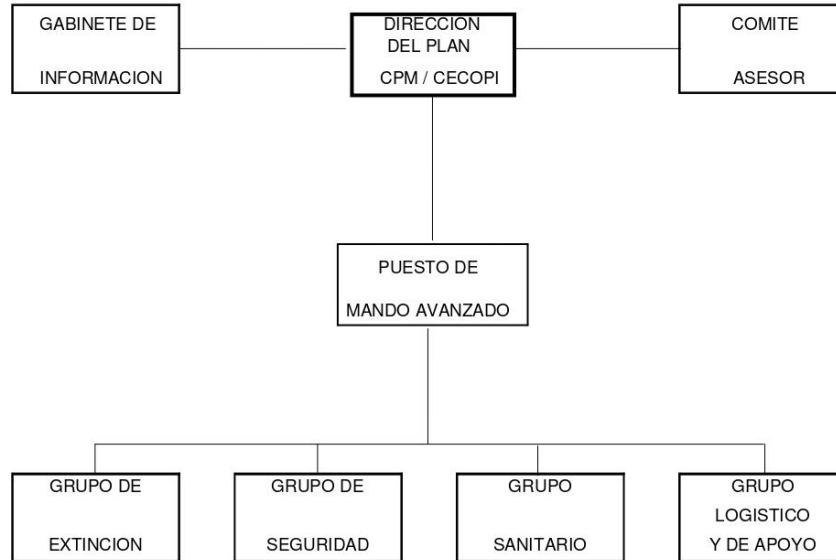
- Junta de Castilla y León.
- Diputaciones Provinciales.
- Ayuntamientos.
- Otros organismos de titularidad pública y privada.

En este catálogo no podrán figurar medios, recursos o dotaciones de personal perteneciente a Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado, ni de las Fuerzas Armadas.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 34

8.- ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN.

El esquema de la estructura del Plan es el siguiente:



Con la composición y funciones que se detallan a continuación

8.1.- Dirección del Plan.

a) Composición:

Para los Niveles de Gravedad 0 y 1, la Dirección del Plan recae en el Jefe de Jornada del Centro Provincial de Mando (CPM), salvo que el Jefe del Servicio Territorial de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio decida asumirla.

En el Nivel de Gravedad 1, el Director del Plan dará cuenta al Jefe del Servicio Territorial de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio e informará al Delegado Territorial y al Subdelegado del Gobierno vía Fax.

Para el Nivel de Gravedad 2, se constituirá un Comité de Dirección Provincial formado por el Delegado Territorial en representación de la Junta de Castilla y León y el Subdelegado del Gobierno en la Provincia, o los suplentes que estos designen. La declaración del nivel de gravedad 2 la hará el Delegado Territorial a propuesta del Director del Plan en el nivel 1. Corresponde al Delegado Territorial la dirección de las actuaciones para hacer frente a la situación de emergencia y al Subdelegado del Gobierno, la coordinación de los medios de apoyo que le sean solicitados.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 35

Cuando el incendio forestal afecte a dos o más provincias, para los Niveles de Gravedad 0 y 1 la Dirección del Plan recae en el Director General del Medio Natural, o en quien este delegue, que la asumirá o determinará el Jefe de Jornada que lo hará en su lugar. Para el Nivel de Gravedad 2 se constituirá el Comité Dirección, Autonómico formado por el Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, el Consejero de Presidencia y Administración Territorial y el Delegado de Gobierno en la Comunidad, que asumirá la Dirección del Plan o determinará que Comité de Dirección Provincial lo hace en su lugar. Corresponde al Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio la dirección de las actuaciones para hacer frente a la situación de emergencia.

b) Funciones:

Las funciones del Director del Plan serán:

- Determinar el Nivel de Gravedad según la escala prevista en el Plan y fijar el nivel de respuesta adecuado a la situación.
- Decidir, oído el parecer del Comité Asesor, las actuaciones más convenientes para hacer frente a la emergencia y la aplicación de las medidas de protección a la población, al medio ambiente y al personal que interviene en la extinción.
- Solicitar el apoyo de otras provincias o comunidades autónomas.
- Determinar y coordinar la información a la población.
- Garantizar la información a la Delegación del Gobierno en Castilla y León a través de las Subdelegaciones de Gobierno de las provincias afectadas por incendios forestales con de nivel de gravedad 1.
- Declarar el fin de la emergencia y la desmovilización de los medios desplegados una vez cumplida su misión.

8.2.- Comité Asesor.-

a) Composición:

Para los incendios con niveles de gravedad 0 y 1.

Estará formado por:

- Aquellos técnicos y expertos que considere necesarios la Dirección del Plan.

Para los incendios con nivel de gravedad 2.

A los anteriores se incorporarán cuando así lo estime la Dirección del Plan los siguientes:

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 36

- Jefe del Servicio Territorial de Medio Ambiente y O.T.
 - Jefe de la Sección de Protección de la Naturaleza
 - Técnico de Protección Civil de la Delegación Territorial
 - Jefe del Servicio Territorial de Sanidad y Bienestar Social
 - Jefe del Servicio Territorial de Fomento
 - Jefe de la Unidad de Protección Civil de la Subdelegación del Gobierno
 - Jefe de la Comandancia de la Guardia Civil
 - Máximo responsable del Ejército en la Provincia
 - El máximo responsable de la Dirección General de Conservación de la Naturaleza en la Comunidad Autónoma. (MIMAM)
 - Representante de la Diputación Provincial
 - Jefe de la Asamblea Provincial de la Cruz Roja
 - Aquellos técnicos y expertos que la Dirección del Plan estime necesarios así como los responsables de los medios, asignados o no al Plan, cuya intervención sea necesaria.
- Cuando la Dirección sea asumida por el Comité de Dirección Autonómico, a propuesta de éste se incorporarán al Comité Asesor:
- Jefe del Servicio de Protección de la Naturaleza
 - Jefe del Servicio de Protección Civil
 - Jefe de Servicio de Asistencia Sanitaria
 - Jefe de la Sección de Incendios Forestales
 - Jefe de la Unidad de Protección Civil de la Delegación del Gobierno
 - Representante de los Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado
 - Representante de las F.A.S.

b) Funciones:

- Asesorar a la Dirección del Plan sobre la probable evolución del incendio, sus consecuencias, medidas a adoptar y medios necesarios en cada momento.
- Estudiar y proponer las modificaciones pertinentes para una mayor eficacia del Plan.

8.3.- Gabinete de Información.

a) Composición:

Si la dirección es asumida por el Comité de Dirección Provincial estará formado por personal del Gabinete de Prensa de la Delegación Territorial de la Junta de Castilla y León.

Si la dirección es asumida por el Comité de Dirección Autonómico, estará formado por los medios de comunicación de que disponga la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio y si fuera necesario por personal de la Dirección General de Relaciones con los Medios de Comunicación Social.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 37

b) Funciones:

- Centralizar, coordinar y preparar la información general sobre la emergencia y facilitarla a los medios de comunicación, una vez aprobada por la Dirección del Plan.

- Difundir las orientaciones y recomendaciones emanadas de la Dirección del Plan.

- Informar sobre la emergencia a cuantas personas u organismos lo soliciten.

- Obtener y facilitar toda la información relativa a posibles afectados, facilitando los contactos familiares y la localización de personas.

8.4.- Centros de Coordinación Operativa.

El **Centro Provincial de Mando** (CPM) está constituido por los técnicos de guardia de la provincia bajo la Dirección del Jefe de Jornada o del Jefe del Servicio Territorial cuando este la asuma, su misión principal es la coordinación de los medios mecánicos y humanos de la provincia para la extinción de los incendios con niveles de gravedad 0 y 1, así como formar parte del CECOPI provincial (Centro de Coordinación Operativa Integrado), cuando se constituya.

El **Centro Autonómico de Mando** (CAM) está constituido por los técnicos de guardia a nivel de comunidad bajo la Dirección del Jefe de Jornada o del Jefe del Servicio de Protección de la Naturaleza cuando este la asuma, su misión principal es la coordinación de los medios mecánicos y humanos de las distintas provincias para la extinción de los incendios con niveles de gravedad 0 y 1, así como formar parte del CECOPI autonómico, cuando se constituya.

Para los incendios con nivel de gravedad 2, se constituirá el Comité de Dirección, y el Centro de Coordinación se denominará (CECOPI) **Centro de Coordinación Operativa Integrado**.

Los centros de coordinación constan de:

- Sala de Coordinación Operativa, donde se reúne la Dirección del Plan y el Comité Asesor.
- Gabinete de Información.
- Centro de Transmisiones (CETRA) con medios de comunicación e informáticos.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 38

La ubicación de los CPM es la siguiente:

PROVINCIA	DIRECCION del CPM
AVILA	Monasterio de Santa Ana Pasaje del Cister Nº1
BURGOS	C/ Juan de Padilla S/Nº
LEON	Edificio de Usos Administrativos Avda. Peregrinos S/Nº
PALENCIA	C/ Casado de Alisal Nº 27
SALAMANCA	C/ Villar y Macías Nº 1
SEGOVIA	Plaza Reina Dª. Juana Nº 5
SORIA	C/ Linajes Nº 1
VALLADOLID	-Vivero-.....Cañada Real Nº 222
ZAMORA	C/ Leopoldo Alas Clarín Nº 4

El CAM se ubicará en el CPM de Valladolid.

Los CECOPIs se ubicarán:

En las Provincias: en el CPM.
En la Comunidad: en el CAM.

8.5.- Puesto de Mando Avanzado (PMA). Jefe de Extinción.

Es la zona donde realiza sus funciones el Jefe de Extinción que será el Técnico de Guardia designado por el Director del Plan. Hasta su incorporación las desempeñara el Agente Forestal de Guardia en la zona.

El Jefe de Extinción es el encargado de establecer el Puesto de Mando Avanzado en el que desarrollará las siguientes funciones:

- Decidir los trabajos de extinción del incendio.
- Definir las ordenes operativas que se derivan de la estrategia elegida y asegurarse que se transmiten a los distintos Grupos y Servicios en la Zona de Operaciones.
- Coordinar la actuación de los medios intervinientes
- Informar al CPM-CECOPI de la evolución del incendio y de las medidas de emergencia que es necesario tomar: evacuaciones, corte de carreteras, corte de líneas de alta tensión, etc..
- Solicitar del CPM-CECOPI los medios que sean necesarios en la Zona de Operaciones.
- Delimitar en la Zona de Operaciones, el Área de Extinción y el Área Base.
- Solicitar del MIMAM los medios aéreos que estime necesarios

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 39

En el Puesto de Mando Avanzado (P.M.A.) bajo la dirección del Jefe de Extinción se integrarán:

- El Alcalde o Alcaldes de los términos municipales afectados, o sus representantes, que colaborarán con sus medios (maquinaria y grupos de acción).
- Los Jefes de los Grupos de Acción y Servicios actuantes.
- Los Mandos de los Grupos de Apoyo que intervengan.

8.6.- Grupos de Acción.

Para la ejecución de las acciones previstas en el Plan se podrán constituir los siguientes Grupos de Acción:

- Grupo de Extinción
- Grupo de Seguridad
- Grupo Sanitario
- Grupo Logístico y de Apoyo

8.6.1.- Grupo de Extinción.

Lo constituye el conjunto de medios materiales y humanos cuya actuación principal son las operaciones de extinción, coordinados por el Jefe de Extinción.

Estará integrado por:

- Cuadrillas-retén, tanto de la Junta como de empresas contratadas.
- Medios aéreos contratados por la Junta.
- Medios aéreos asignados por la Dirección General de Conservación de la Naturaleza del MIMAM.
- Medios de extinción titularidad provincial y municipal.
- Medios humanos y materiales, incluidos voluntarios, organizados en los Planes de Actuación Provincial y Municipal.

Son funciones de este Grupo:

- Evaluar, reducir y extinguir los incendios forestales
- Rescate y salvamento de personas amenazadas por el incendio forestal.
- Acciones de liquidación del incendio.

8.6.2.- Grupo de Seguridad.

Lo forman los miembros de la Guardia Civil, la Policía Local y los Agentes Forestales que no intervengan en las tareas de extinción, bajo el mando del miembro más caracterizado del primer Cuerpo. Este grupo se constituirá a propuesta del Director del Plan y siempre en incendios con nivel de gravedad 2.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 40

Sus funciones son:

- Seguridad ciudadana
- Control de accesos y regulación del tráfico
- Conducción de los medios de extinción a las zonas indicadas por el Jefe de Extinción.
- Avisar a la población que pueda verse amenazada por el incendio y llevar a cabo la evacuación y albergue de ésta, si fuera necesario.
- Investigación de las conductas delictivas y denuncia de los presuntos responsables.

8.6.3.- Grupo Sanitario.

Cuando la situación lo requiera o aconseje y siempre en incendios con Nivel de Gravedad 2, se constituirá el Grupo Sanitario, bajo la dirección del Director del Centro de Salud más próximo a la Zona de Operaciones, con el personal sanitario de dicho Centro y las ambulancias concertadas y/o de Cruz Roja ubicadas en aquella zona.

Sus funciones son:

- Atención de accidentados y heridos
- Coordinación de posibles traslados a Centros Hospitalarios

8.6.4.- Grupo Logístico y de Apoyo.

Está constituido por aquellos medios que atienden al abastecimiento, transporte, y en general todo lo relacionado con el área logística de los Grupos y Servicios que actúan en la Zona de Operaciones. La coordinación de este grupo será asumida por el Director del Plan para el Nivel de Gravedad 1. En el Nivel de Gravedad 2 será coordinado por un Técnico del Servicio Territorial de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio designado por el Director del Plan.

Sus funciones son:

- La provisión de todos los equipamientos y suministros necesarios para las actividades de extinción.
- La gestión de los medios de transporte necesarios.
- El aprovisionamiento de los abastecimientos necesarios para la alimentación del personal actuante.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 41

9.- OPERATIVIDAD

La operatividad es el conjunto de acciones aplicadas en tiempo y lugar oportuno para la consecución de los objetivos del Plan.

9.1.- Detección, notificación y alarma

Cualquier persona que advierta la existencia o iniciación de un incendio forestal deberá intentar su extinción con la máxima urgencia, si lo permitiese la distancia al fuego y su intensidad; caso contrario, está obligado a comunicarlo al Centro Provincial de Mando (CPM), bien directamente o a través de los Agentes Forestales, Ayuntamiento, Parque de Bomberos, Guardia Civil o Agente de la Autoridad más próximo, o bien a través del teléfono de emergencias.

El CPM lo comunica inmediatamente al Ayuntamiento o Ayuntamientos afectados y al Jefe de Extinción, éste moviliza rápidamente a las Cuadrillas-retén más próximas, el CPM también lo comunica al C.O.S. de la Guardia Civil. Si es necesario desde el CPM se solicita la actuación de medios aéreos, ambulancias u otro tipo de apoyos. Cuando sea previsible la utilización de medios no asignados a la provincia deberá comunicarlo al Centro Autonómico de Mando (CAM).

Caso de que la situación no sea controlada, y se den las circunstancias que definen el Nivel de Gravedad 1, el Jefe de Jornada del CPM declara dicho Nivel de Gravedad, moviliza los Grupos de Acción e informa al Centro Autonómico de Mando (CAM) y al Jefe del Servicio Territorial de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, quién lo comunicará al Delegado Territorial y al Subdelegado del Gobierno, remitiendo vía fax el Parte Inicial que figura en el Anexo 5.

Si el incendio afecta a más de una provincia el Director General del Medio Natural o en quien este delegue, decide si las actuaciones se siguen dirigiendo desde uno de los CPMs o asume la dirección desde el CAM, coordinando las actuaciones del Plan en las provincias afectadas. En este caso el CAM informará al Delegado de Gobierno, remitiendo vía fax el Parte Inicial del Anexo 5.

Para el Nivel de Gravedad 2, se constituye el CECOPI provincial, se movilizan los medios de apoyo que se consideren necesarios y se informa al CECOPI de Comunidad Autónoma. Si son más de una la provincias afectadas el Comité de Dirección Autonómico formado por el Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, el Consejero de Presidencia y Administración Territorial y el Delegado de Gobierno en la Comunidad o en quien estos deleguen, decide si la dirección del Plan se continúa llevando desde uno de los CECOPI provinciales o asume la coordinación de las actuaciones.

En caso de que el incendio afecte o pueda afectar a otra Comunidad Autónoma o a Portugal el Director del Plan deberá comunicarlo inmediatamente al Subdelegado del Gobierno, en cualquiera de los Niveles de Gravedad 0, 1 ó 2.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 42

Estas distintas opciones pueden no darse secuencialmente sino que directamente puede declararse el Nivel de Gravedad 1 ó 2, en este caso se realizan las actuaciones correspondientes a este Nivel incluyendo aquellas propias de Niveles inferiores que sean imprescindibles.

9.2.- Determinación de la zona de operaciones

La Zona de Operaciones se limitará en función de las características propias del incendio forestal y de su nivel de gravedad, a su vez dicha Zona de Operaciones se dividirá en Áreas de amplitud variable en función de las circunstancias y de la configuración del terreno.

Estas Areas se denominan :

-. Área de Extinción.

Área que coincide con la localización del incendio forestal. Es el Área de ataque directo de los equipos de extinción.

-. Área Base.

Área que se prolonga a retaguardia de la de extinción, en la que se despliegan los medios, en la que está ubicado el personal que presta apoyo inmediato a las labores de extinción y generalmente donde se establece el Puesto de Mando Avanzado.

-. Area de Socorro

Área sin riesgo para las personas desde la que se realiza el apoyo logístico y el apoyo sanitario a los efectivos de intervención directa.

9.3.- Ataque y extinción

Comprende el conjunto de acciones encaminadas a combatir el incendio, controlarlo y extinguirlo, así como todas aquellas tareas auxiliares que posibilitan y facilitan la acción principal.

9.3.1.- Nivel de Gravedad 0

En este Nivel el Jefe de Extinción se hace cargo de las labores de extinción.

Una vez recibida la alarma el Alcalde moviliza todos los medios previstos en el Plan Municipal y ordena la salida hacia el lugar del incendio a los Grupos de Pronto Auxilio, comenzando las primeras actuaciones de extinción bajo la dirección del Alcalde hasta la llegada de los medios asignados al Plan, momento en el que el Alcalde colaborará con el Jefe de Extinción para coordinar los medios del Plan Municipal de los cuales es responsable y se integrará en el Puesto de Mando Avanzado.

Se inician o continúan las acciones que corresponden al ataque y extinción del incendio, conforme a los procedimientos establecidos, incorporándose las cuadrillas-retén movilizadas.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 43

El Jefe de Extinción señala objetivos y prioridades a los medios de actuación, procede a la evaluación del incendio y en función de ésta solicita del CPM la incorporación de nuevos medios, si procede.

- Si se han de incorporar medios aéreos el Jefe de Extinción proporcionará:
- Breve descripción de la zona
 - Si existen líneas de alta tensión
 - Condiciones meteorológicas
 - Comunicación tierra-aire: frecuencia o canal

El mando de la Guardia Civil se incorpora al P.M.A. y en función de las necesidades que le indique el Jefe de Extinción ordena el control de accesos a la Zona de Operaciones, corte de vías de comunicación que sean precisas y desvíos correspondientes, conducción de los medios a los Puntos de Recepción y las medidas necesarias para la Seguridad Ciudadana.

La atención a accidentados la realizarán los medios sanitarios locales.

El abastecimiento se realizará con las raciones de cada uno de los grupos intervinientes.

El Ayuntamiento o Ayuntamientos afectados atenderán al abastecimiento de los grupos gestionados por ellos y apoyarán a los demás grupos en sus necesidades.

Cuando aun estando el incendio dentro de la definición del nivel de gravedad 0, el Jefe de Jornada del CPM prevea que por su magnitud o por considerar que pueden verse amenazados valores paisajísticos, ecológicos, naturales o forestales de importancia (superficies arboladas mayores de 30 Has y/o impacto global del incendio superior a 4 según se indica en el Parte de Incendio), podrá declarar nivel de gravedad 1 o solicitar al Delegado Territorial la declaración del nivel de gravedad 2, incorporando todos los medios necesarios para una pronta extinción, sin que por ello tengan que ponerse en práctica medidas para la protección de las personas y bienes distintos a los de naturaleza forestal.

En el caso de que el incendio afectara a dos o más provincias o se necesitaran medios de otra provincia el Director General del Medio Natural o en quien este delegue asume la Dirección del Plan.

9.3.2.- Nivel de Gravedad 1

El Jefe de Extinción continua dirigiendo las actuaciones desde el P.M.A., al que se incorpora un representante de cada uno de los distintos Grupos de Acción que a propuesta del Director del Plan sean necesarios y delimita la Zona de Operaciones.

El Alcalde atiende fundamentalmente a la movilización de los medios locales a propuesta del Jefe de Extinción y da la información a la población afectada de acuerdo con lo previsto en el Plan Municipal y, si es necesario, con la ayuda del Grupo de Seguridad.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 44

Los componentes del Grupo de Seguridad se encargan de la seguridad ciudadana y controlan accesos y tráfico, así como de la conducción de los medios de extinción y de los avisos a la población.

Los componentes del Grupo Sanitario, de ser requeridos por el Director del Plan, prestan las primeras atenciones a los heridos y afectados y organizan el traslado a los Centros Sanitarios.

El Grupo Logístico y de Apoyo, de ser requerido por el Director del Plan, realiza acciones de abastecimiento y transporte en apoyo de los demás Grupos.

9.3.3.- Nivel de Gravedad 2

Se constituye el CECOPI al que se incorpora el Comité Asesor.

El Comité de Dirección con el asesoramiento del Comité Asesor, define las acciones de control que hay que poner en marcha para combatir el incendio y determina las medidas de protección a la población.

El CECOPI, solicita información y predicción al Centro Meteorológico Territorial, y si fuera necesario a la Confederación Hidrográfica del Duero.

Los Grupos de Acción continúan con sus actuaciones, integrándose en ellos los nuevos medios de apoyo que se envíen a la Zona de Operaciones.

El Grupo Sanitario establece, si es preciso, un Puesto de Clasificación y Evacuación en el Área de Socorro.

Si participan Fuerzas Armadas, el mando de ellas se incorporará al P.M.A. y estas realizarán gran parte de las funciones encomendadas a los Grupos Logístico y de Seguridad.

En este Nivel puede ser necesario la evacuación de la población de la Zona. Esta operación se realizará con arreglo a los procedimientos establecidos en el Plan Municipal, apoyados por el Grupo de Seguridad o por este grupo en el caso de que el municipio carezca de Plan.

9.3.4.- Nivel de Gravedad 3

La declaración de interés nacional, que determina el Nivel de Gravedad 3, será solicitada del Ministro de Interior por el Comité de Dirección del Plan.

Las actuaciones serán las previstas en el Plan Estatal de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 45

10.- COMPETENCIAS Y OBLIGACIONES DE LOS JEFES DE EXTINCIÓN.

10.1.- Actuaciones tras la detección de un incendio.

Detectado un incendio se dirigirá inmediatamente al mismo la cuadrilla helitransportada si estuviese en el radio de acción del helicóptero o bien la cuadrilla que ordene el CPM.

Una vez en el lugar del incendio, el Agente Forestal de dicha cuadrillas deberá examinar las características del siniestro y su clasificación e informar al CPM sobre los extremos que a continuación se señalan:

- a) Medios humanos y materiales con que cuenta en ese momento, incluyendo los asignados, los de apoyo y los movilizables.
- b) Medios humanos y materiales que a su juicio se necesitan para controlar y reducir la marcha del incendio.
- c) La duración estimada de los trabajos de extinción a efectos de prever los relevos de personal y su avituallamiento.
- d) La forma que juzgue más conveniente para combatir el fuego con los medios disponibles. Entre los métodos de lucha valorará los riesgos de los posibles contrafuegos que se deban provocar.
- e) Las medidas que se deban tomar para que no se reproduzca el fuego en las zonas en que se vayan sofocando las llamas.
- f) Las medidas de seguridad que se deban adoptar en cada momento de la extinción para evitar accidentes.
- g) Posible causa del incendio

10.2.- Actuaciones de los Centros de Coordinación.

1. Recibida la información anterior el Jefe de Jornada del CPM. determinará los medios humanos y mecánicos que deban acudir al siniestro.

2. Designará como Jefe de Extinción al Agente Forestal que considere más idóneo en tanto no se persone en el lugar del incendio el Técnico de Guardia que considere el Jefe de Jornada del CPM.

3. Cuando el CPM considere necesaria la intervención de medios supraprovinciales, el Jefe de Jornada de éste lo solicitará del Centro Autonómico de Mando (CAM).

4. Cuando sea previsible que el incendio puede alcanzar el nivel 1, se actuará de acuerdo a lo establecido en este Plan, y el Técnico designado por el Jefe de Jornada se dirigirá inmediatamente al lugar del siniestro de acuerdo con la prelación establecida.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 46

5. El Jefe de Extinción adoptará las medidas que considere precisas para la más rápida extinción del incendio de acuerdo con el artículo 73 del Reglamento de Incendios Forestales, pudiendo entrar en fincas forestales o agrícolas, así como utilizar los caminos existentes y realizar los trabajos adecuados, incluso abrir cortafuegos de urgencia o anticipar la quema de determinadas zonas, que dentro de una normal previsión, se estime vayan a ser consumidas por el fuego, aplicando un contrafuego, podrá hacerse aún cuando por cualquier circunstancia no se pueda contar con la autorización de los dueños respectivos.

En este caso, una vez concluida su actuación, elevará un informe por escrito al CPM exponiendo los motivos que le llevaron a asumir dichas decisiones.

6. Una vez sofocado el incendio se dará cuenta a la Autoridad Civil y Local, comunicando en su caso, las medidas adoptadas para evitar la reproducción del mismo.

10.3.- Responsabilidad Patrimonial de la Administración Autonómica

La Administración Autonómica asumirá la responsabilidad patrimonial por los eventuales daños que puedan ocasionar las decisiones y el empleo de los diferentes medios para la extinción de incendios forestales, que ordene de manera justificada el Técnico responsable, en los términos establecidos en el Título X de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

Si se iniciase procedimiento penal al personal adscrito a la prevención y extinción de incendios forestales, en razón de actos u omisiones acaecidas en el ejercicio de su cargo y en cumplimiento de sus funciones no habiéndose vulnerado las disposiciones penales vigentes en la materia, o en el caso de cumplimiento de órdenes emanadas de autoridad superior, corresponderá la defensa de aquel personal al Letrado de la Comunidad Autónoma, si la Asesoría Jurídica General de la Junta de Castilla y León, previa propuesta razonada del Centro Directivo del que depende dicho personal, lo autoriza mediante resolución expresa. Los gastos a que diere lugar el ejercicio de esa defensa serán a cargo de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

La Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por medio de los Servicios Territoriales tramitará ante el Ministerio de Hacienda el oportuno expediente para la obtención de los fondos necesarios para satisfacer los gastos que ocasionen en razón de las especiales circunstancias de penosidad y peligrosidad con que se desarrollan estos trabajos.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 47

11.- LOS PLANES DE ACTUACIÓN DE AMBITO LOCAL

Los Planes Municipales o de otras entidades locales, ante Emergencias por Incendios Forestales, establecerán la organización y procedimiento de actuación de los recursos y servicios cuya titularidad corresponda a la Administración de que se trate, al objeto de hacer frente a las emergencias por Incendios Forestales, dentro de su ámbito territorial.

Se integrarán en el Plan Municipal, los Planes de Autoprotección de empresas, núcleos de población aislada, urbanizaciones campings o Empresas con fines de explotación Forestal que se encuentren incluidos en el ámbito territorial de aquél.

11.1.- Planes de actuación de ámbito local

11.1.1.- Funciones básicas

Son funciones básicas de los Planes de Emergencia de Ámbito Local, las siguientes :

- a) Prever la estructura organizativa y los procedimientos para la intervención en emergencias por incendios forestales, dentro del territorio del municipio o entidad local que corresponda.
- b) Establecer sistemas de articulación con el Plan de Emergencia de la Comunidad Autónoma.
- c) Localizar la infraestructura física a utilizar en situaciones de emergencia.
- d) Prever la organización de grupos locales de Pronto Auxilio para la lucha contra incendios forestales, en los que podrá quedar encuadrado personal voluntario, para fomentar y promover la autoprotección.
- e) Especificar procedimientos de información a la población.
- f) Catalogar los medios y recursos específicos para la puesta en práctica de las actividades previstas
- g) Definir las vías de evacuación así como las áreas de acogida para la población evacuada.
- h) Colaboración en la Redacción de los Planes de Autoprotección.

11.1.2.- Contenido mínimo de los Planes.

Los Planes de Emergencia de Ámbito Local, deberán tener el contenido mínimo que se especifica a continuación :

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 48

- a) Objeto y ámbito territorial del Plan.
- b) Descripción del Territorio, con referencia a su delimitación y situación geográfica, distribución de la masa forestal y núcleos de población, urbanizaciones, lugares de acampada e industria existentes en zona forestal.
- c) Descripción y localización de infraestructuras municipales de apoyo para las labores de extinción, tales como vías de comunicación, pistas, caminos forestales y cortafuegos ; puntos de abastecimiento de agua, zonas de aterrizaje de helicópteros, etc.
- d) Organización local para la lucha contra incendios forestales y para hacer frente a situaciones de emergencia, con asignación de las funciones a desarrollar por los distintos componentes de la misma, incluidos el personal voluntario, teniendo en cuenta su posible articulación y coordinación con las organizaciones de otras administraciones, si las previsibles consecuencias del incendio así lo requieren.
- e) Procedimiento operativo de la organización, su relación con la alarma sobre incendios. Las actuaciones previas a la constitución del Puesto de Mando Avanzado y las posteriores a ésta. En este sentido el Plan de Emergencia de Ámbito Local debe tener previsto el nombramiento de un representante de la Entidad Local para aquellos casos que su presencia sea requerida en el Puesto de Mando Avanzado y/o en el Consejo Asesor.
- f) Especificación de los procedimientos de información a la población.
- g) Catalogación de los recursos municipales disponibles para la puesta en práctica de las actividades previstas
- h) En los Planes de Ámbito Local se incluirán como anexos los Planes de Autoprotección que haya sido confeccionados en sus respectivos ámbitos territoriales.

Los Planes de Emergencia de Ámbito Local se aprobarán por sus organismos competentes, serán homologados por la Comisión de Protección Civil de Castilla y León y se incluirán como anexos el presente Plan.

11.1.3.- Mantenimiento de los Planes

El Plan establecerá un programa de :

- Formación y actualización del personal actuante.
- Actualización de medios y recursos

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 49

11.2.- Planes de autoprotección

Los Planes de Autoprotección de empresas, urbanizaciones campings, etc. que se encuentran ubicados en zona de riesgo, así como de asociaciones o empresas con fines de explotación forestal, establecerán las actuaciones a desarrollar con los medios propios de que se dispongan, para los casos de emergencia por incendios forestales que puedan afectarles.

11.2.1.- Funciones básicas

Son funciones básicas de los Planes de Autoprotección ante emergencias por el Riesgo de Incendios Forestales las siguientes :

- a) Dar la alarma sobre la existencia de un incendio forestal.
- b) Complementar las labores de vigilancia y detección previstas en los Planes de ámbito superior.
- c) Organizar los medios humanos y materiales disponibles, para la actuación en emergencias por incendios forestales que puedan afectarles hasta la llegada e intervención de los Servicios Operativos previstos en los Planes de ámbito superior.
- d) Preparar la intervención de ayudas exteriores en caso de emergencia y garantizar la posible evacuación.

11.2.2.- Contenido mínimo de los Planes

El contenido mínimo de los Planes de Autoprotección será el que sigue :

- a) Ubicación y delimitación de la zona
- b) Identificación de riesgos.
- c) Catálogo de medios y recursos de defensa contra incendios.
Organización de la defensa contra incendios, que establecerá como mínimo :
 - Nombre del Responsable del Plan.
 - Nombre de las personas asignadas a las funciones de :
 - Alerta.
 - Orden.
 - Extinción.
 - Primeros Auxilios.
 - Evacuaciones.
 - Directorio Telefónico
- d) Procedimiento Operativo. Plan de avisos
En los Planes de Autoprotección se establecerán como mínimo los procedimientos operativos para :

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 50

- Alarma, para avisar al CPM.
- Intervención. Las personas actuantes en el Plan deberán :
 - Atacar en un primer momento al incendio.
 - Mantener el orden.
 - Atender a las víctimas.
 - Proceder a la evacuación si fuera necesario.
 - Apoyar la intervención exterior.

e) Anexos :

- Plano de situación de la zona.
- Plano de vías de acceso y paso, depósitos y tomas de agua, extintores portátiles, vías de evacuación y lugares de concentración.

11.2.3.- Mantenimiento de los Planes.

El Plan establecerá un programa de :

- Comprobación periódica de los sistemas de alerta y avisos.
- Actualización de medios y recursos.
- Formalización y actualización del personal actuante, contemplando especialmente los simulacros .

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 51

12. - PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES.

La prevención tiene por objeto evitar o eliminar los incendios forestales que se inician debido a causas predecibles y facilitar la actuación en aquellos de origen fortuito o imprevisible.

La prevención de incendios debe alcanzar los siguientes objetivos :

1. Evitar los incendios causados por negligencias o intencionalidad.
2. Conocer a La mayor brevedad posible la existencia del incendio.
3. Reducir el tiempo entre la alerta, el diagnóstico y las primeras medidas de actuación.
4. Disponer de los recursos humanos y materiales adecuados de acuerdo con las necesidades
5. Reducir al máximo las pérdidas originadas por los incendios forestales.

Medidas a adoptar

La prevención y el control de los incendios forestales se debe planificar desde cuatro puntos diferentes :

1. Prevención social : Labor educativa y de divulgación.
2. Prevención técnica : Planes de defensa contra incendios forestales.
3. Prevención directa y actuaciones : Mejora y adecuación de los medios de vigilancia, prevención y extinción. Realización de labores selvícolas preventivas.
4. Coordinación en la extinción de incendios forestales.
5. Adecuación de la legislación actual en materia de incendios.

12.1.- Prevención social.

Un alto porcentaje de los incendios producidos en la Comunidad de Castilla y León son intencionados o debidos a negligencias. Entre los primeros cabe destacar la quema de matorrales, monte bajo y repoblaciones. Entre las negligencias destacan las producidas por la quema de rastrojos agrícolas y labores selvícolas. Por ello se hace precisa una labor educativa que :

- Muestre a la sociedad los daños que producen los incendios forestales (pérdida de masas forestales, fauna y flora ; generación de procesos de erosión del suelo y aterramiento de ríos y pantanos) y el largo periodo de tiempo que se necesita para la regeneración de un hábitat o monte afectado.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 52

- Conciencie a la sociedad para que sienta el monte como algo propio y necesario y de esta manera colabore en el aviso de incendios forestales, en la extinción mediante su adscripción a cuadrillas de voluntarios debidamente adiestrados, amonestación y denuncia de las personas que hagan un mal uso del fuego.
- Evite las negligencias de agricultores, silvicultores y ganaderos que usan el fuego como una herramienta de trabajo en sus labores rurales (medidas preventivas, evaluación de riesgos, correcta utilización del fuego y sobre todo divulgación de métodos alternativos al uso del fuego).

Esta tarea de divulgación educativa debería llevarse a cabo con carácter periódico e insistente, por medios de folletos, carteles, pegatinas y anuncios y campañas en los medios de comunicación.

Es preciso que esta labor se realice de manera continuada durante un largo periodo de tiempo, para que el mensaje cale en la sociedad, en los usuarios y trabajadores del monte. Importa más la continuidad que la magnitud de la campaña. Previamente o unida a ella, cabría la posibilidad de efectuar una investigación sociológica sobre el por qué de las causas de incendio mas frecuentes.

12.2.- Prevención técnica.

La prevención técnica se dirige en primer lugar a la recopilación de toda la información disponible de la geografía física del territorio, de los condicionantes que generan los incendios, de los medios materiales y humanos de que se dispone para la vigilancia y extinción además de sus carencias y necesidades, tal y como se establece en este Plan.

Todas esta información deberá estar recogida en un sistema informático de información geográfica que permita un acceso directo rápido y claro a los datos y la realización de simulaciones de comportamientos y evolución del fuego.

12.3.- Prevención directa. Actuaciones.

Esta fase en su adecuación óptima, vendría dada por los resultados que reflejan los Planes contra Incendios Forestales que se han planteado, en donde vendrán especificadas las carencias y mejoras que se precisarían en la actual estructura de prevención y extinción de incendios.

Se pueden señalar las siguientes actuaciones :

- Logística y base informática : Deberán adecuarse los mecanismos internos entres los distintos departamentos y servicios de las Administraciones para facilitar la información ya confeccionada a los organismos responsables en la extinción.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 53

- Materiales de seguridad y extinción :

- Incremento de la seguridad de operarios y técnicos con la adquisición de ropas ignífugas, gafas protectoras, máscaras antihumos y material de protección personal.
- Herramientas manuales : dotar a los retenes de batefuegos, hacha-azadas, palas, motosierra (en su caso) , mochilas de extinción.
- Experimentación y utilización de nuevas técnicas de extinción.
- Restricción de acceso en épocas de alto peligro a aquellas zonas que se consideren de alto riesgo.
- Adecuación de motobombas y camiones cisternas de Parques de Bomberos a las necesidades de desplazamiento y actuación en montes.

- Adiestramiento del personal :

- Cursos de técnicas de prevención y extinción de incendios para el conocimiento y reciclaje continuado de todo el personal de los distintos organismos que colaboran en la extinción de incendios forestales.
- Prácticas de extinción de incendios periódicas del personal de extinción.

- Mejoras de Infraestructuras de extinción :

- Localización y adecuación de puntos de agua.
- Establecimiento de nuevos puntos fijos o móviles de vigilancia en épocas de riesgo.
- Mejoras de acceso a montes con grave riesgo de incendios.
- Desarrollo de áreas cortafuegos.

- Adecuación de masas forestales con riesgo elevado de incendios :

- Se potenciarán las operaciones selvícolas tendentes a corregir la continuidad vertical y horizontal del combustible.
- Anualmente se realizarán planes de actuación en estas materias.
- Desbroces control de matorral.
- Podas.
- Repoblaciones intercaladas de especies frondosas de hoja caduca, preferentemente de la flora autóctona.
- Coordinación con la planificación silvopascícola y con la cinegética al efecto de disminución de combustible por uso del pasto.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 54

13.- IMPLANTACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PLAN

Una vez aprobado y homologado el Plan de Protección Civil ante Emergencias por Incendios Forestales en Castilla y León, la Junta de Castilla y León promoverá las actuaciones necesarias para su implantación y el mantenimiento de la eficacia de dicho Plan a lo largo del tiempo.

Se elaborarán informes sobre las emergencias mas significativas ocurridas en la Comunidad Autónoma que posteriormente podrán ser revisados y analizados por la Comisión de Protección Civil de Castilla y León, a fin de incorporar posibles mejoras al Plan.

13.1.- Implantación

Con el fin de garantizar la operatividad del Plan ante Emergencias por Incendios Forestales de la Comunidad Autónoma, se le dotará de todos aquellos medios que se consideren necesarios. Se considerará al menos, los siguientes medios :

- Red de Transmisiones.
- Sistemas de adquisición y transmisión de datos meteorológicos.
- Dotación de medios necesarios a los Centros de Coordinación, Gabinete de Información y Grupos de Acción.
- Sistemas de avisos a la población.

La implantación del Plan comprende el conjunto de acciones que debe llevarse a cabo para asegurar su correcta aplicación, las cuales son :

- Designación de los componentes del Consejo Asesor, Gabinete de Información y de los Centros de Coordinación, así como los sistemas para su localización.
- Designación de los mandos (y sus sustitutos), componentes y medios que constituyen los Grupos de Acción y los sistemas para su movilización.
- Establecimiento de los Protocolos necesarios con los organismos y entidades participantes, tanto para clarificar actuaciones como para la asignación de medios y/o asistencia técnica.
- Comprobación de la disponibilidad de todos los medios y recursos asignados al Plan.
- Asegurar el conocimiento del Plan por parte de todos los intervinientes, en la medida necesaria, para que realicen correctamente sus cometidos.
- Comprobar la eficacia del modelo implantado, el adiestramiento del personal y la disponibilidad de medios, mediante la realización de un simulacro total o bien los parciales que el Director considere imprescindibles.
- Garantizar la divulgación a la población, a través de los medios de comunicación, carteles formativos, trípticos, pegatinas, etc., con mensajes claros y directos de las recomendaciones y medidas de prevención que deban adoptar.

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EMERGENCIAS POR INCENDIOS FORESTALES EN CASTILLA Y LEÓN		Ejemplar nº ____
INFOCAL	Fecha : 17/05/2016	Página nº 55

13.2.- Mantenimiento

Una vez conseguida la implantación del Plan, y a lo largo del tiempo, se procederá al mantenimiento de su eficacia.

Las acciones que corresponden al mantenimiento de la eficacia del Plan serán objeto de un Programa de Mantenimiento elaborado por la Dirección General del Medio Natural de la Junta de Castilla y León.

Las acciones que corresponden al mantenimiento de la eficacia del Plan, son :

- Actualización y revisión : Dichas labores son fundamentales para el mantenimiento de su vigencia y operatividad.
- Formación permanente : la formación del personal implicado debe ser una labor continuada ya que se trata de un documento vivo sujeto a constantes revisiones y actualizaciones
- Simulacros.
- Ejercicios
- Revisiones : periódicas y extraordinarias.

Documento nº1

Anejo VIII: Modelos de combustible.

Índice modelos de combustible (Rothermel)

1. Clasificación de los modelos de combustible (Rothermel).....	1
Modelo 1.....	1
Modelo 2.....	2
Modelo 3.....	2
Modelo 4.....	3
Modelo 5.....	3
Modelo 6.....	4
Modelo 7.....	5
Modelo 8.....	6
Modelo 9.....	6
Modelo 10.....	7
Modelo 11.....	8
Modelo 12.....	9
Modelo 13.....	10

1. Clasificación de los modelos de combustible (Rothermel).

Esta clasificación consta de 13 modelos de combustible agrupados según su naturaleza en 4 grupos:

- Modelos de pasto, que comprenden los modelos 1, 2 y 3.
- Modelos de matorral: 4, 5, 6 y 7
- Modelos de hojarasca bajo arbolado: 8, 9 y 10.
- Modelos de restos de tratamientos selvícolas: 11, 12 y 13.

Modelo 1.

Pasto fino, seco y de poca altura, que ocupa completamente la superficie del suelo y con pocas plantas leñosas. Presenta cargas de combustible de 1-2 t/ha.



Figura 1. Modelo de combustible 1. (Fuente: elaboración propia).

Modelo 2.

Pastizal seco con restos de ramillas y hojarasca, con presencia de matorral o arbolado que ocupa de 1/3 a 2/3 la superficie. La carga de combustible va de 5-10 t/ha.



Figura 2. Modelo de combustible 2. (Fuente: elaboración propia).

Modelo 3.

Pastizal con mas de 1 metro de altura y seco, con cargas de combustible de 4-6 t/ha.



Figura 3. Modelo de combustible 3. (Fuente: elaboración propia).

Modelo 4.

Matorral de unos 2 m de altura con continuidad vertical y horizontal, con abundancia de combustible muerto. Altas cargas de combustible de 25-35 t/ha.



Figura 4. Modelo de combustible 4. (Fuente: elaboración propia).

Modelo 5.

Matorral denso, pero de poca altura, menor a 60 cm, con poca cantidad de hojarasca. Cargas de combustible de 5-8 t/ha.



Figura 5. Modelo de combustible 5. (Fuente: elaboración propia).

Modelo 6.

Matorral viejo con baja densidad, con alturas entre 60 cm y 1,2 m. cargas de combustible que van de 10-15 t/ha.



Figura 6. Modelo de combustible 6. (Fuente: elaboración propia).

Modelo 7.

Matorral inflamable bajo arbolado con una altura de 0,6 a 2 m, que propicia la continuidad vertical.



Figura 7. Modelo de combustible 7. (Fuente: elaboración propia).

Modelo 8.

Hojarasca bajo masas densas de coníferas o frondosas, con gran compactación. Con cargas de combustible de 10-12 t/ha.



Figura 8. Modelo de combustible 8. (Fuente: elaboración propia).

Modelo 9.

Hojarasca bajo masas densas de coníferas o frondosas, con baja compactación y más esponjosa que el modelo 8. Con cargas de combustible de 7-9 t/ha.



Figura 9. Modelo de combustible 9. (Fuente: elaboración propia).

Modelo 10.

Restos leñosos originados de forma natural, debido a vendavales por ejemplo que produce la caída de arboles y otros restos vegetales de grandes dimensiones. Con cargas de 30-35 t/ha.



Figura 10. Modelo de combustible 10. (Fuente: elaboración propia).

Modelo 11.

Restos de operaciones selvícolas de dimensiones pequeñas, menores de 7,5 cm de diámetro con una altura en torno a 30 cm. Cargas de combustible de 25-30 t/ha.



Figura 11. Modelo de combustible 11. (Fuente: elaboración propia).

Modelo 12.

Restos de mayores dimensiones a los que conforman el modelo 11, con una capa de mayor altura. Cargas de combustible de 50-80 t/ha.



Figura 12. Modelo de combustible 12. (Fuente: elaboración propia).

Modelo 13.

Grandes acumulaciones de restos gruesos como cortas o claras en masas o apiles con dimensiones mayores de 7,5 cm de diámetro. Cargas de combustible de 100-150 t/ha.



Figura 13. Modelo de combustible 13. (Fuente: elaboración propia).

Documento nº1

Anejo IX: Justificación de precios.

Todos los precios utilizados provienen de las tarifas TRAGSA 2020, no sujetas a impuestos.

Código	Ud	Descripción	Precio unitario (€)
%10,0P	%	Parte proporcional de piezas especiales	-
A22001	m	Prueba presión de tubería <4,0 Mpa diámetro 110 mm	1,41
I02026	m ³	Carga mecánica, transporte D<= 5 m	0,51
I02029f	m ³	Jefe de cuadrilla forestal	0,81
I03005	m ³	Excavación mecánica zanja tuberías, terreno compacto	3,67
I04003	m ³	Riego a humedad óptima para compactación 100l/m ³ , A4-A7, D<= 3 km	0,53
I05019	m ²	Geotextil no tejido fibra continua de polipropileno, gramajes 286 a 325 g/m ² (p.o.)	1,37
I10032	m ³	Extendido tierras hasta 20 m	0,20
I13006	m ³	Mortero cemento y arena M-5 (1/6), D<= 20km	105,39
I14001	m ³	Hormigón no estructural HNE-15/spb/40, árido rodado, "in situ", D<=20km	0,10
I15019	m ²	Malla electrosoldada ME 15x30 Ø 5-5 mm, B500T, colocada	1,87
L01049	ud	Cinta de balizamiento 100m con soportes de 2,5m	1,19
L01066	ud	Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco	7,89
L01090	ud	Gafas antipolvo montura integral	5,83
L01091	ud	Ropa de trabajo: mono tipo italiano	17,65
L01134	par	Guantes de protección contra riesgos mecánicos	1,78
L01198	par	Botas de seguridad piel S3	34,85
L01237	ud	Cartel indicativo de riesgos, colocado	7,13
L01244	ud	Protector auditivo acoplable a casco	17,26
M01019	h	Camión tractor, 31 a 35 t, con plataforma	80,44
M01020	h	Camión volquete grúa 101/130 CV	33,32
M01039	h	Tractor orugas 171/190 CV	84,75
M01053	h	Pala cargadora ruedas 131/160 CV	63,40
M01055	h	Retrocarga 71/100 CV, cazo: 0,9-0,18 m ³	41,22
M01058	h	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV	69,93
M01064	h	Retroexcavadora ruedas hidráulica 131/160 CV	64,47
M01077	h	Motoniveladora 131/160 CV	57,84
M01084	h	Compactador vibro 131/160 CV	48,55
M02031	h	Radial hasta 30 CV, sin mano de obra	3,75
M03008	h	Desbrozadora de martillo	10,91
M06002	jor	Vehículo ligero 71-100 CV, sin mano de obra	68,57
001004	h	Oficial especialista	25,60
001005	h	Oficial 2ª	19,78
001007	h	Jefe de cuadrilla forestal	23,02
001009	h	Peón	21,82
001017	h	Cuadrilla A	59,13
001019	h	Peón con motodesbrozadora	23,78

Código	Ud	Descripción	Precio unitario (€)
001020	h	Peón con motosierra	23,32
001035	h	Cuadrilla de colocación de tuberías	70,84
P01033	m ³	Madera encofrar (p.o.)	218,94
P01041	l	Aceite de desencofrado, encofrados absorbentes (p.o.)	3,20
P01044	kg	Puntas (p.o.)	2,38
P01045	kg	Alambre (p.o.)	1,48
P01188	mil	Ladrillo perforado tosco 24x11, 5x7 cm (p.o.)	118,85
P02001	m ³	Arena (p.o.)	15,30
P02009	m ³	Grava (p.o.)	14,31
P03003	m ³	Hormigón estructural en masa HM-20/spb/40/l, árido 40 mm (p.o.)	63,07
P03041	kg	Mortero revoco (p.o.)	1,45
P05012	m ²	Lámina de polietileno de alta densidad espesor 2,0 mm (p.o.)	3,57
P06016	m	Malla anudada galvanizada cinética 200x17x30 (p.o.)	1,78
P06048	ud	Poste de perfil laminado PNT 60x60x7, altura 2,5m (p.o.)	15,95
P12001	kg	Pieza especial caldería chapa acero, Ø ≤ 250 mm (p.o.)	3,22
P15002	ud	Válvula compuerta, Ø 125 mm, 1,6 MPa (p.o.)	158,45
P15040	ud	Carrete desmontaje fundición, Ø 125 mm (p.o.)	134,16
P16012	m	Tubo PVC Ø 110 mm, 1,6 Mpa, junta de goma o encolar (p.o.)	5,57
P16025	m	Tubo PVC Ø 200 mm, 0,6 Mpa, junta de goma o encolar (p.o.)	7,76
P18004	m	Tubo PVC corrugado de drenaje Ø 100 mm (p.o.)	2,89
P19010	m	Tubo de PE100 Ø 75 mm, 1,0 Mpa (p.o.)	2,25
P35065	ud	Llave de paso de Ø = 75 mm	76,95
PUERTA	ud	Puerta lacada con malla galvanizada simple	234,81
SALVA	ud	Salvavidas	59,85
CARTEL	ud	Cartel PVC	6,00

Documento nº1

Anejo X: Estudio básico de seguridad y salud.

Índice Plan básico de seguridad y salud

1.	IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA	1
2.	DESCRIPCION DE LAS OBRAS A REALIZAR	2
3.	ACTIVIDADES	4
4.	MAQUINARIA PREVISTA PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA	5
5.	MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	6
6.	PROTECCIONES COLECTIVAS PREVISTAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	7
7.	EXCAVACIONES EN ZANJA, POZOS Y VACIADOS.....	7
8.	INSTALACIONES PROVISIONALES DE LA OBRA	7
9.	ZONAS DE ACOPIO EN LA OBRA	8
10.	FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD	8
11.	VIGILANCIA DE LA SALUD	10
12.	MEDIDAS DE EMERGENCIA	10
13.	ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS OBRAS.....	15
14.	ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN MAQUINARIA	64
15.	NORMAS GENERALES DE LA MAQUINARIA HERRAMIENTA EN GENERAL.....	109
16.	MEDIOS AUXILIARES.....	152
17.	PROTECCIONES COLECTIVAS	172

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

1.1. Antecedentes y objeto de este estudio

De acuerdo con el Real Decreto 1627/197, de 24 de Octubre, sobre '**Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**' el proyecto objeto de este estudio no reúne las condiciones marcadas en dicho Real Decreto en cuanto a tipo de obra, montante Presupuestario, duración y número de trabajadores para un **Estudio de Seguridad y Salud**, por lo que basta con un **Estudio Básico de Seguridad y Salud**.

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud establece, durante la fase constructiva de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidente y enfermedades profesionales, así como los derivados de los diversos trabajos de reparación, conservación y mantenimiento.

Así mismo, sirve para que la empresa constructora lleve a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención y control de riesgos laborales, facilitando su desarrollo, bajo la supervisión de la Dirección Facultativa, de acuerdo con la diversa normativa vigente sobre seguridad y salud.

1.2. Situación y delimitación de la obra

Los trabajos que se contemplan en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se desarrollan en la Comarca de Mombeltrán en la provincia de Ávila.

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud se desarrolla para el proyecto "Plan de defensa contra Grandes Incendios Forestales mediante simulación georreferenciada en la Comarca de Mombeltrán (Ávila)"

1.3. Autor

El autor del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud es Miguel Ángel Sánchez Cortázar.

1.1.4. Número de operarios previsto

El número total de trabajadores para las obras de construcción será de 6.

En este número quedan englobadas todas las personas intervinientes en el proceso con independencia de su afiliación empresarial o sistema de contratación.

2. DESCRIPCION DE LAS OBRAS A REALIZAR

La obra tiene por finalidad la construcción de una balsa de agua contra incendios forestales.

Las labores a realizar son las siguientes:

- Movimiento de tierras:

Se realizará una excavación del terreno de tal forma que los productos de excavación en la zona de desmonte sean compensados en el terraplén para evitar material sobrante de excavaciones. Esta excavación será la necesaria para encajar una balsa con 20 metros de diámetro en la base, 32 metros de diámetro en coronación una altura de 3 metros para que finalmente la altura útil a lámina de agua sea de 2,5 metros. Perimetralmente a la balsa en la zona de coronación irá provista de un camino perimetral de 2 metros de anchura para poder acceder a toda la balsa.

Una vez realizados los trabajos de excavación y terraplenado, se refinarán las paredes y fondo de la excavación con medios manuales para la posterior colocación de geotextil y lamina.

- Drenaje e impermeabilización:

En el fondo de la balsa se colocará una red de drenajes con el fin de evacuar cualquier posible fuga de agua que pudiera comprometer la vida de la balsa. Para ello se colocará un dren perimetral al fondo de la balsa e interior a este se colocará otro dren en forma de espina de pescado con tubo de PVC corrugado de drenaje de diámetro 100 mm.

Estos tubos de drenaje se conectarán en una arqueta de ladrillo de 38x38x50 cm y de esta a través de una tubería PVC de diámetro 110 mm, se sacará fuera de la zona de influencia de la balsa.

Para la impermeabilización de la balsa, se colocará un geotextil de polipropileno con un gramaje comprendido entre 251 a 285 g/m², previo refino de paredes y fondo de la balsa.

Sobre el geotextil se colocará una lámina de polietileno de alta densidad (PEAD) de 2,0 mm de espesor, debidamente solapada y unida entre sí con uniones entre módulos de doble unión siendo una por la parte inferior de la unión y otra por la exterior de la misma, sirviendo como sellante de las juntas.

Alrededor de las balsas, en la coronación de esta, se realizará una zanja de

50 cm de profundidad por 50 cm de anchura en la cual se introducirá el geotextil y la lámina impermeabilizante, para después rellenar y apisonar la zanja de forma que la lámina queda anclada.

El anclaje de la lámina en la salida de fondo, se realizará con un dado de hormigón en el que se incrustan unos perfiles de polietileno para poder soldar en ellos la lámina impermeabilizante

- Aliviadero:

Se colocará un aliviadero con tubería de PVC de diámetro 125 mm soldada a la lámina, a una cota tal, que la altura de lámina de agua este a 2,5 metros del fondo, dejando un resguardo de 0,5 metro para evitar el desbordamiento de la balsa con el consiguiente daño que se podría ocasionar en los taludes de esta.

El agua sobrante del llenado de la balsa, rebosará por el aliviadero y a través de la vaguada por la que discurre el agua de las fuentes de captación volverá al arroyo, de forma que una vez llena la balsa, todo el agua que entre en esta volverá a su curso natural.

- Sumidero:

Se realizará una salida de fondo para el vaciado de la balsa con tubería de PVC de diámetro 125 mm.

Para ello, se realizará en el interior de la balsa un dado de hormigón de 0,8x0,8x0,8 m que alberga en su interior el tubo de PVC de vaciado de la balsa y unos perfiles de polietileno para poder soldar en ellos la lámina de impermeabilización de la balsa.

En el exterior de la balsa, fuera de los terraplenes, se construirá una arqueta de ladrillo con dimensiones interiores 0,8x0,8x0,8 metros para albergar la válvula de 125 mm que permite vaciar la balsa para su limpieza o mantenimiento.

En esta misma arqueta, se instalara una toma de agua para la carga de autobombas, con racor tipo "Barcelona" de 70 mm de diámetro, conectado a la salida de fondo antes de la válvula de vaciado de la balsa.

- Traída de aguas:

El agua para el llenado de la balsa, se recogerá de una fuente y se conducirá a través de tuberías enterradas de polietileno de diámetro 50 mm hasta llegar a una arqueta donde se juntan todas. De esta arqueta sale una tubería enterrada de polietileno de 75 mm que va hasta la balsa para su llenado, en esta tubería se colocará una llave de corte para impedir la entrada de agua a la balsa en labores de limpieza, mantenimiento...

En la arqueta anterior, se colocará un tubo de PVC de 110 mm de diámetro a modo de aliviadero que verterá en la vaguada que recoge todas las aguas de las fuentes para llevarlas al arroyo, de este modo, toda el agua sobrante volverá a curso natural.

- **Protección y Señalización:**

Perimetralmente a la balsa para evitar la entrada de personal ajeno a la utilización de la balsa y animales, se realizará un cerramiento de 240 m en forma de cuadrado de 60 metros de lado de forma que la balsa quede en su interior y no interrumpa la salida de los helicópteros cargados de agua. Se ejecutará con postes de tubo de acero galvanizado en caliente de 5 cm de diámetro y 1,75 m de altura, a 5 m de separación, empotrados y anclados mediante hormigón 20 cm en el terreno y guarnecidos con malla galvanizada simple torsión 40-14, de 1,5 m de altura. Este cerramiento irá dotado de una puerta de acceso de cuatro metros de anchura y 1,5 metros de altura en dos hojas, formada por tubo de acero galvanizado en caliente y enrejado de alambre galvanizado, con dos postes galvanizados de 2 m de altura anclados al terreno mediante hormigón.

Se colocarán dos salvavidas por si alguien de forma accidental cae a la balsa pueda salir de esta, al ser imposible su salida por lo resbaladizo de la lámina impermeabilizante. Estos salvavidas estarán formados por neumáticos rellenos de polipropileno expandido para que floten, estos se unirán a través de una cadena al terreno mediante un anclaje metálico hormigonado.

En la puerta de acceso a la balsa, se colocará una señal de prohibido el paso a toda persona no autorizada.

3. ACTIVIDADES

MOVIMIENTO DE TIERRAS

- Excavación en desmonte y transporte
- Construcción terraplén
- Refino manual de la excavación con 10 cm material granular

DRENAJE E IMPERMEABILIZACIÓN

- Construcción de dren-colector con tubería de PVC \varnothing 100
- Construcción de arqueta ladrillo para registro
- Excavación mecánica zanja para tuberías
- Colocación de tubería PVC, \varnothing 110 mm, con junta goma o encolada
- Colocación de geotextil no tejido fibra corta de poliéster.
- Colocación de lámina de polietileno de alta densidad.
- Relleno mecánico de zanjas

SALIDA DE FONDO

- Colocación de Tubería PE100, \varnothing 125 mm.
- Excavación mecánica para zanja tuberías.

- Construcción cama para tuberías.
- Relleno mecánico de zanjas.

TRAIDA DE AGUAS

- Excavación mecánica zanja para tuberías.
- Construcción cama para tuberías.
- Relleno mecánico de zanjas
- Colocación de tubería PE100, \varnothing 75 mm.
- Construcción de arqueta ladrillo para registro.
- Instalación de válvula de compuerta, \varnothing 80 mm.

PROTECCION Y SEÑALIZACION

- Colocación de cerramiento con malla simple torsión.
- Colocación de salvavidas a base de neumáticos rellenos de polipropileno

4. MAQUINARIA PREVISTA PARA LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Por igual procedimiento al descrito en el apartado anterior, procedemos a definir la maquinaria que se estima necesaria para la realización de los diferentes trabajos:

1. Camión transporte.
2. Camión cuba hormigonera.
3. Camión bomba de brazo articulado.
4. Camión dumper.
5. Camión grúa.
6. Grúa autopropulsada.
7. Retroexcavadora, retrocargadora.
8. Motoniveladora.
9. Rodillos compactadores y pisones mecánicos.
10. Tractor de riego.
11. Tractor traílla.
12. Plataforma (góndola).

13. Manipuladora telescópica.
14. Minirestroexcavadora.

Maquinaria herramienta en general.

15. Vibrador eléctrico para hormigón.
16. Compresor.
17. Grupo electrógeno.
18. Regla vibrante.
19. Cortadora de pavimentos y materiales cerámicos.
20. Sierra radial.
21. Taladro eléctrico portátil.
22. Sierra circular de mesa.
23. Martillo neumático.
24. Pequeños compactadores.
25. Hormigonera eléctrica (amasadora)
26. Bomba de achique.
27. Equipos para soldadura (eléctrica y corte oxiacetilénico).
28. Máquina de soldadura a tope y de electrofusión.
29. Máquinas para soldadura de membranas de polietileno.

5. MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares:

1. Andamios metálicos tubulares.
2. Andamios sobre borriquetas.
3. Escaleras de mano.

4. Eslingas y otros elementos para la elevación de cargas.
5. Herramientas manuales.
6. Paneles de encofrado.
7. Puntales metálicos.

6. PROTECCIONES COLECTIVAS PREVISTAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

1. Barandilla modular autoportante o valla electrosoldada sobre pies de hormigón.
2. Barandilla de protección en excavaciones.
3. Cuerdas auxiliares: guía segura de cargas.
4. Malla naranja o similar para protección en excavaciones.
5. Extintores de incendios.

7. EXCAVACIONES EN ZANJA, POZOS Y VACIADOS

Cuando se excavan terrenos, el mayor riesgo es el derrumbamiento sobre los operarios y para evitarlos la medida más segura es el ataluzado del terreno, dado que hacer el talud es como restituir a la tierra excavada la estabilidad perdida y siempre que su ejecución sea con el ángulo adecuado en función del terreno.

Los taludes en las excavaciones se ejecutarán según las condiciones establecidas en el Proyecto Constructivo de la obra o Estudios Geotécnicos que se hagan para tal fin. De cualquier modo, se prohíbe realizar cualquier trabajo si previamente no se ha garantizado su total estabilidad.

Para excavaciones no contempladas en Proyecto o Estudio se realizará un cálculo justificativo que permita garantizar la estabilidad de los taludes finalmente adoptados.

8. INSTALACIONES PROVISIONALES DE LA OBRA

En cumplimiento de la normativa vigente y con el fin de dotar al centro de trabajo de las mejores condiciones para la realización de las tareas, se prevé la instalación de

casetas para vestuarios y aseos e incluso comedor, si bien éste último podrá ser sustituido mediante concierto con el conjunto de trabajadores en obra, de manera que estos puedan hacer uso de las instalaciones del existentes del cliente.

Si fuera necesaria instalación eléctrica todo el material deberá ser certificado CE y normalizado, y en todo momento conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y normativa vigente. Los armarios irán sobre pies, soportes, paramentos, fijos y estables. Las conexiones serán estancas (mediante “petacas”, base+ clavija), y nunca se empleará cinta aislante o similar. Las mangueras no presentarán en ningún tramo signos de deterioro en su aislamiento, o reparaciones con cinta, desechándose en estos casos. La alimentación y distribución se realizará disponiendo un armario general de distribución y posteriormente armarios secundarios.

9. ZONAS DE ACOPIO EN LA OBRA

Dichas zonas deberán ser valladas y señalizadas para evitar el acceso de personas ajenas a la obra a las mismas con el objeto de evitar accidentes a terceros.

10. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

Todo el personal de la obra, al ingresar en la misma, deberá recibir la información adecuada sobre los métodos de trabajo y sus riesgos, así como las medidas preventivas que se deben adoptar.

La información que se debe impartir a los trabajadores debe seguir las siguientes indicaciones:

- Respecto a la actividad concreta en la que va a participar el trabajador
- Respecto a la maquinaria y herramienta que vaya a utilizar.
- Respecto a primeros auxilios y medidas de emergencia.
- Respecto a las condiciones especiales de la obra y lugar de trabajo.

De la entrega de esta información quedará constancia por escrito.

Los trabajadores deben haber recibido formación específica a su puesto de trabajo.

Durante el desarrollo del trabajo la formación e información se complementará con consejos e indicaciones de los diferentes mandos intermedios.

11. VIGILANCIA DE LA SALUD

Todos los trabajadores de la obra, en cumplimiento de los artículos 22 de la Ley 31/1995 y 37 del R.D. 39/1997, deberán realizar un reconocimiento médico específico a su puesto de trabajo.

12. MEDIDAS DE EMERGENCIA

De acuerdo con lo establecido en el Art. 20 de Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se plantea la necesidad de establecer unas pautas para poder controlar las posibles situaciones de emergencia que pudieran darse en el desarrollo de la obra.

Es muy importante establecer unas pautas mínimas que aseguren las siguientes condiciones:

- Posibilidad de comunicación.
- Posibilidad de evacuación en vehículo.
- Posibilidad de aplicar primeros auxilios.

Para ello todos los equipos de trabajo contarán con el siguiente equipo para utilizar en caso de emergencia:

- Vehículos para poder trasladar a posibles accidentados cuando las lesiones producidas lo permitan.
- Panel con listado de direcciones y teléfonos a utilizar en caso de emergencia que estará expuesto claramente y en lugar bien visible, para un rápido y efectivo tratamiento de los accidentados.
- Teléfono móvil. En cualquier caso, y con el objeto de garantizar esta comunicación, no se realizarán trabajos en solitario.
- Se dispondrá de botiquín de primeros auxilios.
- Los trabajadores tendrán nociones básicas en primeros auxilios.
- Habrá extintor de polvo polivalente ABC en las instalaciones destinadas para la obra. Además, toda la maquinaria dispondrá de los correspondientes medios de extinción de incendios (extintores timbrados).

ANÁLISIS DE LAS SITUACIONES DE EMERGENCIA

En caso de accidente:

- Si es de poca gravedad se deben aplicar primeros auxilios sencillos y se utilizará el material necesario del botiquín.
- Si el accidentado necesita asistencia médica, se le trasladará al centro de asistencia más cercano.
- Si el accidentado ha sufrido algún tipo de lesión por la que tenga que ser movilizado por personal experto se llamará al teléfono de emergencia 112, siguiendo sus indicaciones.

CENTRO DE SALUD CANDELEDA

C/ José Manuel Fernández Santiago, s/n

C.P. 05410 Mombeltrán (Ávila)

Tif. 920 386 058

CENTRO DE SALUD ARENAS DE SAN PEDRO

Pseo. Pintor Martínez Vázquez, 21

C.P. 05400 Arenas de San Pedro (Ávila)

Tif. 920 370 002

Localidad: **ÁVILA**

HOSPITAL NTRA. SRA. DE SONSOLES

Ctra. de Madrid, 109.

C.P. 05001 Ávila (Ávila)

Tif. 920 358 000

Localidad: **ÁVILA**

CENTRO ASISTENCIAL FRATERNIDAD - QUIRÓN

Av Santa Cruz de Tenerife , 3

C.P. 05005 Ávila

Tif. 920 358 000

HORARIO L-V 8:00 – 20:00

En caso de incendio, se procederá de la siguiente manera:

- La persona que detecte el conato de incendio cogerá un extintor e intentará apagar el incendio.
- Se avisará al resto de trabajadores.
- Si no es capaz de controlarlo, se comunicará a los responsables directos para que tomen las medidas pertinentes.

COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Las normas preventivas que se describen en este Plan de Seguridad y Salud deberán también aplicarse a los trabajos que realicen las empresas subcontratistas o trabajadores autónomos; para ello, y de forma previa al inicio de su actividad, se deberá proporcionar a cada una de ellas bien copia íntegra del Plan de Seguridad y Salud (y anexos o cualquier otro documento que lo complemente o actualice), o bien copia del capítulo o partes del mismo que afecten a su actividad. Este hecho quedará documentado, exigiendo de cada empresa subcontratista o trabajador autónomo el correspondiente compromiso de cumplimiento, materializado documentalmente bajo la forma de acta de adhesión al Plan de Seguridad.

Durante el desarrollo de las actividades descritas a lo largo de este documento, en ocasiones concurrirá más de una empresa en la realización de las mismas. Cuando esto suceda, y en virtud del RD 171/2004 de 30 de enero por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales, se tendrá en cuenta que:

- Las empresas concurrentes deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales en la forma establecida en dicho Real Decreto.
- El deber de cooperación será de aplicación a todas las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en el centro de trabajo, existan o no relaciones jurídicas entre ellos.
- Las empresas concurrentes deberán informarse, recíprocamente, sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de dicha concurrencia.
- La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades cuando se produzca un cambio en las actividades concurrentes que sean relevantes en materia preventiva y cuando se haya producido una situación de emergencia.
- La información se facilitará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.
- Cuando, como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produzca un accidente de trabajo, el empresario principal deberá de informar del mismo a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo.
- Los empresarios concurrentes en un centro de trabajo, deberán comunicar de inmediato cualquier situación de emergencia susceptible de afectar a la salud o a la seguridad de los trabajadores de las empresas presentes en el centro de trabajo.
- La información a proporcionar, deberá ser atendida por los empresarios concurrentes en el centro de trabajo, para la evaluación de los riesgos y para la planificación de su actividad preventiva.
- A la hora de elaborar la información a proporcionar, los empresarios habrán de considerar los riesgos que, siendo propios de cada empresa, surjan o se agraven precisamente por las circunstancias de concurrencia en que las actividades se desarrollan.

- Cada empresario deberá informar a sus trabajadores respectivos de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales en el mismo centro de trabajo.
- En cumplimiento del deber de cooperación, los empresarios concurrentes en un mismo centro de trabajo establecerán los medios de coordinación para la prevención de riesgos laborales que consideren necesarios y pertinentes.
- Al establecer los medios de coordinación se tendrá en cuenta el grado de peligrosidad de las actividades que se desarrollen en el centro del trabajo, el número de trabajadores de las empresas presentes en el centro de trabajo, así como la duración de la concurrencia de las actividades.³

Aquellas empresas que desarrollen actividades distintas a las propias de ejecución de la obra (control de calidad, control técnico, suministro de material...) no deben concurrir con la ejecución de las restantes actividades de la obra (para evitar los riesgos derivados de la concurrencia de empresas y las interferencias entre actividades). Cuando lleguen a la obra, informarán de su presencia al encargado o al recurso preventivo, y su actividad o visita solo se podrá iniciar cuando se hayan organizado los restantes trabajos, de manera que no se den interferencias entre las actividades realizadas por estas empresas y el resto de actividades de la obra.

RECURSO PREVENTIVO

El recurso preventivo vigilará el cumplimiento de las actividades preventivas en relación con los riesgos derivados de la situación que determine su presencia para conseguir un adecuado control de tales riesgos.

Para esta obra inicialmente se prevé su presencia cuando se de alguna de las siguientes circunstancias:

- Trabajos con riesgo de sepultamiento.
- Trabajos con riesgos especialmente graves de caída en altura.
- Trabajos en tensión o proximidad de líneas eléctricas.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.
- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

En el caso de que por circunstancias no contempladas se vaya a realizar otra

actividad que también lo requiriera, se elaboraría el anexo correspondiente en el que se analizaría dicha actividad y se incluiría el nombramiento de dicha figura.

Independiente de la existencia de recurso preventivo, la supervisión de los trabajos se integrará en la estructura organizativa de cada trabajo.

SEGUIMIENTO DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Los responsables de la ejecución de la obra deben de verificar que se cumple el plan de seguridad y salud de la obra, no comenzando ninguna actividad que no esté reflejada o cuya ejecución no se ajuste a lo contemplado en el presente plan de seguridad y salud. En este caso de que surjan nuevas actividades o se varíe la ejecución con respecto al plan inicial se elaborará un anexo a éste. Además, dichas actividades no se iniciarán en tanto en cuanto dicho documento no haya sido reglamentariamente aprobado por el promotor de las obras.

REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

Una vez finalizada la obra, en caso de que fuera necesario realizar puntualmente algún trabajo por reparación o mantenimiento, se estaría a lo dispuesto en el presente plan de seguridad y salud y los respectivos anexos que pudieran realizarse.

13. ANALISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS OBRAS

ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LAS FASES DE CONSTRUCCIÓN

A la vista de la metodología de construcción, del proceso productivo previsto, del número de trabajadores y de las fases críticas para la prevención, los riesgos detectables expresados globalmente son:

- Los propios del trabajo realizado por uno o varios trabajadores.
- Los derivados de los factores formales y de ubicación del lugar de trabajo.
- Los que tienen su origen en los medios materiales empleados para ejecutar las diferentes unidades de obra.

Se opta por la metodología de identificar en cada fase del proceso de construcción los riesgos específicos, las medidas de prevención y protección a tomar, así como las conductas que deberán observarse en esa fase de obra.

Esta metodología no implica que en cada fase sólo existan esos riesgos o exclusivamente deban aplicarse esas medidas o dispositivos de seguridad o haya que observar sólo esas

conductas, puesto que dependiendo de la concurrencia de riesgos o por razón de las características de un tajo determinado, habrá que emplear dispositivos y observar conductas o normas que se especifican en otras fases de obra.

Otro tanto puede decirse para lo relativo a los medios auxiliares a emplear, o para las máquinas cuya utilización se previene.

La especificación de riesgos, medidas de protección y las conductas o normas, se reiteran en algunas de las fases de obra.

ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS POR ACTIVIDADES

13.1. LUGAR DE TRABAJO

Riesgos detectables:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Riesgos derivados del trabajo a la intemperie.
- Caídas a distinto nivel
- Riesgos causados por animales.

Normas preventivas:

- Cuando se realicen trabajos con tiempo lluvioso se deberá utilizar traje y botas de agua.
- Cuando se realicen trabajos en épocas de elevadas temperaturas será recomendable que los trabajadores beban abundante agua de forma periódica.
- Se cumplirán las normas preventivas y recomendaciones para evitar o tratar el golpe de calor.
- En época de tormentas se seguirán las siguientes recomendaciones:
 - La primera norma para evitar la exposición a rayos es la previsión. Si se van a realizar trabajos en la intemperie se debe estar informado sobre los pronósticos de los servicios meteorológicos.
 - En cualquier caso, las nubes de tormenta son fácilmente de reconocer por su gran desarrollo vertical y su aspecto denso y montañoso, con forma de yunque en la parte superior. Una característica notable que indica la proximidad de una tormenta es la caída de la temperatura y las correspondientes ráfagas de viento en superficie.
 - Evitar permanecer en lo alto de las colinas o lugares altos (busque zonas bajas) y no refugiarse debajo de árboles, sobre todo, si están solitarios.
 - Son extremadamente peligrosos durante las tormentas los siguientes

lugares: campos de golf, terrenos deportivos, pistas de tenis y aparcamientos, piscinas, lagos, cercanías a cables aéreos, alambradas, verjas y otros objetos metálicos, vías de ferrocarril y árboles aislados.

- Si va conduciendo y se ve sorprendido por una tormenta, recuerde que un vehículo cerrado puede ser un buen refugio. En todo caso, disminuya la velocidad, extreme las precauciones y no se detenga en zonas por donde pueda discurrir gran cantidad de agua.
- Si se encuentra a la intemperie y comienza una tormenta de componente eléctrico, debe de protegerse en un lugar adecuado como edificios con pararrayos (el abrigo de los edificios protege del riesgo de las descargas), túneles, automóviles u otros vehículos cerrados.
- Si se encuentra a campo abierto sin posibilidad de llegar a zonas seguras, póngase de rodillas basculando la cabeza y colocando las manos sobre las rodillas. No se tumben sobre el suelo ni ponga las manos sobre él.
- En los desplazamientos pisar sobre suelo seguro, no correr ladera abajo.
- Extremar las precauciones en lugares en pendiente, en zonas próximas a taludes, cortados, terrenos resbaladizos por humedad, nieve y/o hielo.
- Ningún trabajador se encontrará en la misma línea de pendiente que otro compañero, para evitar que objetos desprendidos accidentalmente pudieran alcanzar a otros trabajadores.
- En los desplazamientos se hará todo lo posible por seguir curvas de nivel.
- No se realizarán trabajos al borde de taludes, cortados, socavones,...., con más de 2 metros de profundidad, cuando no esté garantizada la seguridad de los trabajadores. En caso contrario, se hará uso del equipo de protección de seguridad adecuado para el efecto (ej. Arnés anclado a un punto fijo y estable).
- Trabajar con los pies bien asentados en el suelo.
- Transitar por zonas despejadas.
- Mirar bien dónde se pisa y evitar los obstáculos.
- Precaución al coger objetos, herramientas, etc., que estén en el suelo; no meter las manos directamente debajo de ellos, ante el riesgo de que algún animal peligroso se haya refugiado debajo.
- Elegir para el mantenimiento un lugar despejado, donde se pueda advertir la presencia de animales.
- Al dejar la herramienta o materiales dejarlos en un lugar despejado.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y TRATAMIENTOS ANTE DIVERSAS PICADURAS PICADURAS DE ABEJAS O AVISPAS

NORMAS PREVENTIVAS

- No coloque las manos directamente en los huecos de los árboles, o debajo de las piedras o ramas. Preste especial precaución cuando coja la herramienta o maquinaria del suelo, comprobar que no hay insectos posados sobre ellas.
- Si un insecto se posa sobre el cuerpo, no intente matarlo, ni espantarlo, permanezca quieto o haga movimientos lentos hasta que se aleje.
- Si deja envases de bebidas azucaradas al aire libre o mientras está comiendo, compruebe que no haya insectos en el borde o en su interior.
- Si deja ropa en el suelo, sacúdala antes de ponérsela.

PRIMEROS AUXILIOS

ACTUACIÓN CORRECTA

- Si la picadura es de abeja, el aguijón ha de ser extraído con cuidado, bien con raspado, o con unas pinzas, pero sin exprimirlo para evitar una mayor inyección del veneno.
- Lavar la herida con agua y jabón. Desinfectar la picadura con un antiséptico (yodo).
- Aplicar frío.
- No rascarse por el miedo de aumentar la infección.
- Tener en cuenta que las picaduras en la cabeza, cuello o garganta son más peligrosas.

Ante la mínima sospecha de aparición de síntomas como sensación de picor en manos y boca, dolor en las articulaciones, alteraciones abdominales (diarrea, vómitos, dolor abdominal).

Llamar inmediatamente al teléfono de urgencias 112 y seguir las indicaciones del personal sanitario para su evacuación. Trasladar urgentemente al centro médico más cercano.

PROCESIONARIA

La procesionaria puede causar urticarias y trastornos alérgicos muy graves. Evite todo contacto sobre la piel o los ojos con el insecto, los bolsones o las zonas donde se hayan acumulado orugas.

- En ningún caso deben tocarse las orugas.
- Cualquier manipulación de este insecto debe ser realizada con guantes.
- No irrite a las orugas, pues lanzan pequeños pelos huecos rellenos de sustancias urticantes.
- Aún no estando presentes las orugas, puede haber pelos urticantes en el ambiente.

PRIMEROS AUXILIOS

En caso de entrar en contacto con el insecto:

- Lávese con abundante agua.
- Si se trata de los ojos, prolongue el lavado durante 15 minutos.
- No se refriegue, las espículas podrían clavársele más profundamente y empeorar el cuadro.
- Acuda al médico lo antes posible.

GARRAPATAS

NORMAS PREVENTIVAS

- Cuando trabaje en zonas donde hay garrapatas, lleve manga larga, pantalón largo y entremetido por los calcetines. Meter la camisa siempre dentro del pantalón.
- Póngase un repelente contra insectos en la piel que tenga destapada y en la ropa. Tenga cuidado que el repelente no le entre en los ojos ni en la boca. Siga las instrucciones de la etiqueta con atención.
- Comprobar frecuentemente la presencia de garrapatas en la ropa y en la piel descubierta.
- Revisar atentamente todo el cuerpo al final del día por si se adherió alguna garrapata. Cuando llegue a casa examine cuidadosamente la piel y el cuero cabelludo.
- Se deberán adoptar las debidas precauciones higiénicas personales. Cambiarse de ropa todos los días, lavarse y asearse después del trabajo, etc.

Signos y Síntomas del contagio de posibles enfermedades transmitidas por las picaduras de garrapatas:

- Reacciones locales como prurito, enrojecimiento e inflamación de la zona.
- Calambres.
- Parálisis y dificultad respiratoria.
- Dolor de cabeza o pecho.
- Inflamación de ganglios linfáticos.

PRIMEROS AUXILIOS

Si se produce la picadura:

- Deberán ser extraídas de tal modo que su aparato bucal no quede incrustado en la piel.
- Lave frotando la piel con agua y jabón.
- Acudir inmediatamente al CENTRO MÉDICO más cercano en los siguientes casos:
 - Si no puede extraerla.
 - Si alguna parte de ellas permanece en la piel.
 - Si presenta los síntomas anteriormente descritos en el mismo día o en posteriores.
 - Durante los días posteriores, revisar el área de piel donde se ha extraído la garrapata. Si advierte cualquier enrojecimiento o coloración de la piel extraña, acudir inmediatamente al médico.

PAUTAS QUE NO SE DEBEN REALIZAR EN ESTOS CASOS:

NO refuerza la garrapata al quitarla. Se recomienda no romperlas dentro de la lesión porque se puede producir infección bacteriana.

NO trate de quemar a la garrapata, no use calor ni cigarrillo encendido porque lesionan la piel y no garantizan que las garrapatas se desprendan completamente.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y TRATAMIENTO ANTE LA MORDEDURA DE VÍBORA

Diferencias entre culebras y víboras



NORMAS PREVENTIVAS

- Utilice siempre botas, ya que el 50% de las mordeduras ocurren en el pie.
- No coloque las manos ni pies directamente en los huecos de los árboles, cuevas o debajo de las piedras, ramas; es mejor usar algún instrumento para remover escombros porque las serpientes pueden esconderse en estos lugares.
- Tenga cuidado en la recolección de frutos, porque recordemos que algunos especímenes viven o se pueden encontrar en los árboles o

arbustos.

- No manipule las serpientes, las víboras son poco agresivas y no muerden al menos que se las moleste o pise.
- Tenga siempre a mano un botiquín de primeros auxilios.

PRIMEROS AUXILIOS

PAUTAS QUE NO SE DEBEN REALIZAR EN ESTOS CASOS

- NO haga ningún tipo de incisión sobre la herida.
- NO dar nunca de beber (y menos alcohol).
- NO haga succiones con la boca.
- NO realice torniquetes

ACTUACIÓN CORRECTA

- Lavar la zona afectada con agua y jabón o limpie la zona con antiséptico (yodo).
- Calmar a la persona y ponerla en reposo rápidamente.
- Debe evitar todo esfuerzo o movimiento.
- Inmovilizar la extremidad mordida (entablillar)
- Si fuera otra zona del cuerpo se le debe evacuar en posición horizontal. Llamar inmediatamente al teléfono de urgencias 112, informando la localización del accidentado. El personal sanitario dará las instrucciones pertinentes para su evacuación.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Trajes de agua y botas de agua en tiempo lluvioso.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Los correspondientes a las tareas que desarrolle cada trabajador.

13.2. IMPLANTACIÓN, Y ACTIVIDADES NO CONSTRUCTIVAS.

En los primeros estadios de la obra será necesario proceder a la implantación en la misma de accesos, instalaciones de higiene y bienestar, etc., dichas instalaciones deberán tener una revisión periódica de su estado de conservación y se dotarán de buenos accesos y de todos los servicios. Así pues, no será necesario realizar actividades de importancia, si exceptuamos una nivelación del terreno y su descarga mediante grúa autocargante.

Los trabajos de topografía comprenden todas las labores que un equipo especializado de

topógrafos y ayudantes efectúa para dejar referencias claras y visibles en el terreno, definiendo todos los datos geométricos de la obra. Para ello intervendrá un equipo humano formado topógrafos y peones, dotados equipos de topografía.

Los riesgos en esta fase de obra serán los propios de la maquinaria utilizada (camión grúa, plataforma elevadora, escaleras de mano, herramientas manuales,...) y de la manipulación e izado de cargas. Por lo tanto serán de aplicación las medidas preventivas contempladas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Riesgos detectables

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de personas en altura.
- Atropellos y golpes contra objetos.
- Caídas de materiales.
- Derrumbamiento de acopios.
- Sobreesfuerzos al transportar materiales.
- Los propios de la maquinaria a utilizar.

Normas preventivas:

- Asentamiento e instalaciones de obra:
 - En los primeros estadios de la obra será necesario proceder a la implantación en la misma de accesos, cerramientos, instalaciones de higiene y bienestar, etc. Las instalaciones de obra serán empleadas de forma exclusiva para los usos para los cuales se dispongan. De este modo, no se permitirá el almacenamiento de productos o materiales en vestuarios o aseos. Dichas instalaciones deberán tener una revisión periódica de su estado de conservación.
 - Todos los productos químicos, inflamables, y en general susceptibles de provocar incendios o daños para los trabajadores por inhalación, manipulación, etc., se almacenarán en lugares específicamente habilitados para ello, y se conservarán y emplearán conforme a las instrucciones de uso facilitadas por su fabricante. Los envases estarán correctamente etiquetados y se dispondrá de la ficha de seguridad.
 - Los riesgos en esta fase de obra serán los propios de la maquinaria utilizada y de la manipulación e izado de cargas. Por tanto, resultarán de aplicación las medidas preventivas contempladas en el presente documento para las citadas actividades, además de las correspondientes a la maquinaria a emplear (camión-grúa, escaleras

- de mano y herramientas manuales).
- Se montará toda la instalación eléctrica teniendo en cuenta la carga de energía que debe soportar, así como los elementos de protección necesarios para cada circunstancia (diferenciales, fusibles, etc.).
 - Se instalarán los diferentes agentes extintores de acuerdo a los tipos de fuego a extinguir.
- En zonas de acopio y zonas de paso:
 - El orden en los acopios deberá facilitar el movimiento de materiales y el proceso productivo.
 - Las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser claras y bien definidas, señalizándolas si fuera preciso.
 - El acopio de los materiales será estable, evitando derrames o vuelcos y no superará la altura aconsejada por el fabricante.
 - En el apilado de material se prestará especial cuidado en que no haya elementos que sobresalgan.
 - En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso del material a acopiar. En función de su tamaño, se apilarán de mayor a menor, permaneciendo los más pesados o voluminosos en las zonas bajas.
 - La iluminación en las zonas de paso es imprescindible, al igual que en las zonas de trabajo.
 - Se señalizarán las zonas de tránsito de vehículos.
 - Se señalizarán los almacenes y lugares de acopio disponiéndose la señalización informativa que sea necesaria.
 - Los pasillos entre materiales acopiados deberán tener el ancho suficiente para la circulación holgada de los vehículos o maquinaria de movimiento.
 - Se prohibirá el acondicionamiento de acopios en zonas próximas a líneas eléctricas.
 - En ningún caso se podrá trepar por los acopios, tanto en su ubicación, como en los camiones de transporte. Se utilizarán en todo momento la maquinaria o medios necesarios (plataforma elevadora, escaleras, arnés de seguridad,...) y utilizados según el presente documento y normativa específica de aplicación en evitación de los riesgos de caída en altura que pudieran darse (Por ejemplo en el eslingado de tubos en descarga de camiones o en la carga de los mismos para distribuirlos por obra, etc.).
 - En los acopios, se respetarán las distancias máximas de aproximación

de cargas estáticas respecto del borde de excavaciones, zanjas, etc.

- En labores de Topografía (realizadas por topógrafos y ayudantes para dejar referencias claras y visibles en el terreno, definiendo todos los datos geométricos de la obra):
 - La localización de las nuevas bases de replanteo se realizará teniendo en cuenta la orografía del terreno, de modo que el acceso y permanencia del personal en la zona no suponga un riesgo.
 - Los puntos de medida se determinarán de modo que los ayudantes y peones no tengan que exponerse a riesgos.
 - Se mantendrán las distancias de seguridad con líneas eléctricas aéreas e incluso con torres o postes de estas instalaciones, no debiendo servir éstos en ningún momento como bases o puntos de medida.
 - Todo el personal de topografía deberá evitar situarse en el radio de acción de la maquinaria, señalar la zona de trabajo en caso de situarse en zonas de tráfico y circular por la traza de acuerdo a las normas marcadas.
 - Especial precaución se deberá tener a la hora de realizar mediciones sobre estructuras. En este caso, resultará obligado que todos los operarios que deban acceder a zonas con riesgo de caída en altura hagan uso de arnés de seguridad anclado aun punto estable y resistente previamente fijado, siempre y cuando no exista previamente una protección colectiva que combata el citado riesgo. Además, idénticas medidas se adoptarán durante la toma de datos desde bordes de excavaciones.
- En labores de Instalaciones eléctricas provisionales de obra
- De ser necesarias se tomarán las siguientes medidas:
 - Se hará entrega al instalador eléctrico de la obra la siguiente normativa para que sea seguida durante sus revisiones de la instalación eléctrica provisional de obra:
 - No se permiten las conexiones a tierra a través de conducciones de agua. No permita "enganchar" a las tuberías, ni hacer en ellas o asimilables armaduras, pilares, etc.
 - No se permite el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.
 - No se permite el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza

- puede llegar a producir el contacto eléctrico.
 - No se permite la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas.
 - No se permiten las conexiones directas cable-clavija de otra máquina.
 - Vigile la conexión eléctrica de cables ayudados a base de pequeñas cuñitas de madera. Desconéctelas de inmediato. Lleve consigo conexiones "macho" normalizadas para que las instale.
 - No se permite que se desconecten las mangueras por el procedimiento del "tirón". Obligue a la desconexión amarrando y tirando de la clavija enchufe.
 - La ubicación de cuadros de distribución o conexión eléctrica debe ser en un lugar firme.
 - Compruebe diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales, al inicio de la jornada y tras la pausa dedicada para la comida, accionando el botón de test.
 - Tenga siempre en el almacén un disyuntor de repuesto (media o alta sensibilidad) con el que sustituir rápidamente el averiado.
 - Tenga siempre en el almacén interruptores automáticos (magnetotérmicos) con los que sustituir inmediatamente los averiados.
 - Mantenga en buen estado (o sustituya ante el deterioro) todas las señales de "peligro electricidad" que se hayan previsto para la obra.
- En colocación y retirada de señalización provisional de obras:
 - El proceso de colocación o retirada de la señalización no implicará un riesgo añadido para los trabajadores responsables de dicha labor. El vehículo existente en obra se colocará de forma que los conductores lo vean antes que a los trabajadores, protegiéndolos en caso de invasión de la zona.
 - El personal encargado de la colocación o retirada de la señalización estará provisto en todo momento con ropa de alta visibilidad.
 - No se permitirá la presencia de operarios o la realización de trabajos en zonas de la calzada reservada a la circulación de vehículos en tanto en cuanto no se haya dispuesto la correspondiente señalización provisional.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Ropa de alta visibilidad.
- El Equipo de Topografía utilizará los EPI´s correspondientes para salvaguardar su seguridad en la zona donde se encuentre de la obra: casco de seguridad, calzado de seguridad y arnés anticaídas en caso de acceder a zonas altamente peligrosas que no dispongan de protección colectiva.

13.3. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS.

Riesgos detectables:

- Sobreesfuerzos.
- Golpes por o contra objetos.
- Cortes por materiales.

Normas preventivas:

- Se procurará manipular las cargas cerca del tronco, con la espalda derecha, evitando giros e inclinaciones y se realizarán levantamientos suaves y espaciados.
- El peso máximo que se recomienda no sobrepasar es de 25 kg.
- Cuando se sobrepasen estos valores de peso, se deberán tomar medidas preventivas de forma que el trabajador no manipule las cargas, o que consigan que el peso manipulado sea menor. Entre otras medidas, y dependiendo de la situación concreta, se podrían tomar alguna de las siguientes:
 - Uso de ayudas mecánicas.
 - Levantamiento de la carga entre dos personas.
 - Reducción de los pesos de las cargas manipuladas en posible combinación con la reducción de la frecuencia, etc.
- Un factor fundamental en la aparición de riesgo por manipulación manual de cargas es el alejamiento de las mismas respecto al centro de gravedad del cuerpo. Cuanto más alejada esté la carga del cuerpo, mayores serán las fuerzas compresivas que se generan en la columna vertebral y, por tanto, el riesgo de lesión será mayor.
- No se manipularán cargas de más de 5 Kg. en postura sentada.
- En general, en un equipo de dos personas la capacidad de levantamiento es dos

tercios de la suma de las capacidades individuales. Cuando el equipo es de tres personas, la capacidad de levantamiento del equipo se reduciría a la mitad de la suma de las capacidades individuales teóricas.

- El desplazamiento vertical ideal de una carga es de hasta 25 cm.; siendo aceptables los desplazamientos comprendidos entre la "altura de los hombros y la altura de media pierna".
- Se procurará evitar los desplazamientos que se realicen fuera de estos rangos. Si los desplazamientos verticales de las cargas son muy desfavorables, se deberán tomar medidas preventivas que modifiquen favorablemente este factor, como:
 - Utilización de mesas elevadoras.
 - Organizar las tareas de almacenamiento, de forma que los elementos más pesados se almacenen a la altura más favorable, dejando las zonas superiores e inferiores para los objetos menos pesados, etc.
- Se diseñarán las tareas de forma que las cargas se manipulen sin efectuar giros. Los giros del tronco aumentan las fuerzas compresivas en la zona lumbar.
- Unas asas o agarres adecuados van a hacer posible sostener firmemente el objeto, permitiendo una postura de trabajo correcta.
- Es preferible que las cargas tengan asas o ranuras en las que se pueda introducir la mano fácilmente, de modo que permitan un agarre correcto, incluso en aquellos casos en que se utilicen guantes.
- Si se manipulan cargas frecuentemente, el resto del tiempo de trabajo debería dedicarse a actividades menos pesadas y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares, de forma que sea posible la recuperación física del trabajador.
- Desde el punto de vista preventivo, lo ideal es no transportar la carga una distancia superior a 1 metro.
- La postura correcta al manejar una carga es con la espalda derecha, ya que al estar inclinada aumentan mucho las fuerzas compresivas en la zona lumbar. Se evitará manipular cargas en lugares donde el espacio vertical sea insuficiente.
- Es conveniente que la anchura de la carga no supere la anchura de los hombros (60 cm. aproximadamente).
- La profundidad de la carga no debería superar los 50 cm., aunque es recomendable que no supere los 35 cm. El riesgo se incrementará si se superan los valores en más de una dimensión y si el objeto no proporciona agarres convenientes.
- La superficie de la carga no tendrá elementos peligrosos que generen riesgos de lesiones. En caso contrario, se aconseja la utilización de guantes para evitar lesiones en las manos.
- Se realizarán pausas adecuadas, preferiblemente flexibles, ya que las fijas y obligatorias suelen ser menos efectivas para aliviar la fatiga.
- Otra posibilidad es la rotación de tareas, con cambios a actividades que no

conlleven gran esfuerzo físico y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares.

- Para evitar la fatiga, es conveniente que el trabajador pueda regular su ritmo de trabajo, procurando que no esté impuesto por el propio proceso.
- Las tareas de manipulación manual de cargas se realizarán preferentemente encima de superficies estables, de forma que no sea fácil perder el equilibrio.

- Los pavimentos serán regulares, sin discontinuidades que puedan hacer tropezar, y permitirán un buen agarre del calzado, de forma que se eviten los riesgos de resbalones.
- El espacio de trabajo permitirá adoptar una postura de pie cómoda y no impedir una manipulación correcta.
- Se evitará manejar cargas subiendo cuestras, escalones o escaleras.
- En los lugares de trabajo al aire libre y en los locales de trabajo que, por la actividad desarrollada, no puedan quedar cerrados, deberán tomarse medidas para que los trabajadores puedan protegerse, en la medida de lo posible, de las inclemencias del tiempo.
- Se procurará evitar la manipulación de cargas encima de plataformas, camiones, y todas aquellas superficies susceptibles de producir vibraciones.
- Si el trabajador está sometido a vibraciones importantes en alguna tarea a lo largo de su jornada laboral, aunque no coincida con las tareas de manipulación, se deberá tener en cuenta que puede existir un riesgo dorsolumbar añadido.
- Los Equipos de protección individual (en caso necesario): no deberán interferir en la capacidad de realizar movimientos, no impedirán la visión ni disminuirán la destreza manual. Se evitarán los bolsillos, cinturones, u otros elementos fáciles de enganchar. La vestimenta deberá ser cómoda y no ajustada.

Para levantar una carga deben seguirse los siguientes pasos:

1. Planificar el levantamiento. Utilizar las ayudas mecánicas precisas. Seguir las indicaciones que aparezcan en el embalaje acerca de los posibles riesgos de la carga, como pueden ser un centro de gravedad inestable, materiales corrosivos, etc. Si no aparecen indicaciones en el embalaje, observar bien la carga, prestando especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc. Probar a alzar primero un lado, ya que no siempre el tamaño de la carga ofrece una idea exacta de su peso real. Solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no se puede resolver por medio de la utilización de ayudas mecánicas. Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso. Usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.
2. Colocar los pies. Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.

3. Adoptar la postura de levantamiento. Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener el mentón metido. No flexionar demasiado las rodillas. No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.
4. Agarre firme. Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo.
5. Levantamiento suave. Levantarse suavemente, por extensión de las piernas, manteniendo la espalda derecha. No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.
6. Evitar giros. Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.
7. Carga pegada al cuerpo. Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.
8. Depositar la carga. Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre. Depositar la carga y después ajustarla si es necesario. Realizar levantamientos espaciados.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco y calzado de seguridad
- Guantes de seguridad
- Faja lumbar

13.4. IZADO DE CARGAS.

Riesgos detectables:

- Caídas de cargas suspendidas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Golpes contra objetos.

Normas preventivas:

- Las eslingas, cadenas, cables y todos los elementos y accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado.
- Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares preseñalados,

debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal, con el fin de evitar accidentes por interferencias.

- Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán debidamente, y el paso a través de ellas quedará prohibido.
- Todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad...) serán objeto de revisión periódica mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento.
- En todo caso, los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.
- Las maniobras de izado de cargas serán supervisadas y dirigidas por personal competente.
- Las diferentes piezas estructurales contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.
- Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado ocasionalmente debajo de la carga, ni en su radio de acción (zona de influencia).
- No se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo.
- Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad.
- Se verificará la correcta colocación y/o fijación de los ganchos u otros accesorios de izado a la carga a suspender. Si la carga estuviese izada en condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación en condiciones seguras.
- Si en la revisión previa al izado de la carga se detectase que el muelle recuperador de algún gancho de seguridad no funciona correctamente, se le comunicará inmediatamente al responsable, parando éste los trabajos hasta que no se sustituyan los ganchos de seguridad afectados por otros que funcionen correctamente.
- En el izado de cargas, se colocarán los pestillos de seguridad hacia fuera, de este modo el alma de cada gancho serán los elementos que soporten la tensión que la carga les transmitirá al ser izada y no sean los pestillos los que soporten dicha tensión.
- El punto de anclaje se seleccionará correctamente y no se elegirán puntos sueltos o puntos que no formen parte de la propia estructura.
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes.
- Se iluminará y señalizará convenientemente la zona de trabajo.
- Todos los equipos y accesorios de izado estarán debidamente homologados y se emplearán conforme a las instrucciones de uso de su fabricante, siempre por

personal debidamente formado y autorizado.

- El responsable del izado de cargas deberá ver en todo momento la carga, y si no fuera posible, las maniobras serán realizadas con un guía destinado a ese trabajo.
- No se guiarán las cargas con la mano cuando esta esté izada.
- La manipulación de cargas, así como la realización de trabajos donde sea necesaria la utilización de equipos de trabajo y maquinaria deberán llevarse a cabo mediante equipos que hayan sido concebidos para tal fin.
- Se utilizarán cabos guía para el manejo de la carga.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco y calzado de seguridad
- Guantes de seguridad
- Ropa de alta visibilidad

13.5. DESBROCE Y LIMPIEZA DE LA ZONA DE OCUPACIÓN.

Dentro de esta actividad se incluyen todas las actuaciones encaminadas a extraer y retirar de la superficie ocupada por las obras, tocones, plantas, etc., para posteriormente proceder a la retirada y transporte del material extraído.

La maquinaria que se prevé utilizar para esta fase de obra será la retrocargadora, motoniveladora, retroexcavadora, herramientas manuales y camiones de transporte o dumper del material extraído.

Riesgos detectables:

- Golpes contra objetos presentes en la zona de trabajo.
- Caída de objetos y árboles sobre personal
- Deslizamiento de la maquinaria al realizar esta fase en zonas con pendientes.
- Atropellos del personal con la maquinaria.
- Vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Exposición al ruido generado por la maquinaria.
- Riesgo de incendio ocasionado por las chispas generadas por la maquinaria.

Normas preventivas:

- Se inspeccionará la zona de trabajo para identificar las zonas con irregularidades y posibles elementos que dificulten la marcha de la maquinaria.
- Una vez abatidos los árboles, arrancados los tocones y/o vegetación arbustiva, se dejarán sobre el terreno formando cordones o montones para su posterior

eliminación, quedando totalmente prohibido pasar por encima con la máquina.

- En desarbolados o destocoñados a media ladera, se inspeccionará debidamente la zona, en prevención de que puedan caer productos derivados de los trabajos sobre personas o cosas.
- Se prohíbe cualquier trabajo de medición o estancia de personas en la zona de influencia donde se encuentran operando las máquinas que realizan labores de desarbolado, destocoñado o desbroce.
- En desarbolados o destocoñados se atacará el pie, para desenraizarlo desde tres puntos: Uno en el sentido de la máxima pendiente y en dirección descendente, y los otros dos perpendiculares al anterior, comenzando la operación por éstos últimos.
- En desarbolado nunca se golpeará sobre el tronco del árbol a media altura, todas las operaciones se harán sobre su base para así cortar su sistema radicular.
- Se prohíbe realizar trabajos de este tipo en pendientes superiores a las establecidas por el fabricante de los equipos empleados.
- El ruido generado por las máquinas no debe afectar a otros trabajadores ya que no se pueden realizar trabajos en la zona de influencia de éstas.
- Cuando sea necesario realizar operaciones de mantenimiento en las máquinas habrán de realizarse siempre en áreas despejadas totalmente de vegetación.
- En las operaciones de desbroce en zonas con rocas se evitará el golpeo de éstas, pues causan chispas que podrían provocar incendio.
- Se prohibirá la presencia de operarios en zona de riesgo de caída de cargas suspendidas. Una vez se inicien los trabajos se acotará la zona con el objeto de garantizar que esta medida sea cumplida.
- Se prohibirá la presencia de trabajadores, no solamente en el radio de acción de la maquinaria, sino también del de todos aquellos accesorios que pudieran desprenderse por rotura (cadenas de arrastre en tractores, etc.).

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Los EPI´s necesarios para la maquinaria empleada.
- Protectores auditivos, cuando los niveles de exposición superen los valores establecidos por la legislación vigente.
- Ropa de alta visibilidad.

13.6. TRABAJOS DE DESMONTE Y TERRAPLENADO

Una vez definida la obra topográficamente y realizado el acondicionamiento del terreno, se procederá al movimiento de tierras. Dentro de esta unidad incluiremos la excavación de tierra vegetal, excavación con medios mecánicos, excavación en vaciado o saneo, y excavación de cimentaciones de arqueta. En todo caso, y para una mejor identificación, se describirán cada una de ellas de manera independiente. Los trabajos de desmonte y

terraplenado serán realizados por maquinaria pesada para el movimiento de tierras, del tipo retroexcavadora, retrocargadora, pala frontal, etc. En el transporte del material intervendrán camiones de transporte o dúmperes. Además, en los rellenos participarán motoniveladoras, compactadores y cubas de agua.

Los principales riesgos que se presentan en esta actividad son los correspondientes a la maquinaria, atropellos y vuelcos de máquinas y posibles atrapamientos por desprendimientos. Además, en épocas secas, es muy probable que se generen atmósferas polvorientas, por lo que será necesario garantizar que no se dé tal circunstancia.

Riesgos detectables:

- Vuelcos o deslizamientos de las máquinas por la realización de trabajos en zonas con pendiente
- Desprendimiento del terreno, cuando se realizan movimientos de tierra a media ladera.
- Golpes o choques con objetos o entre máquinas.
- Ruido.
- Riesgos higiénicos por ambientes pulverulentos.
- Atropellos.

Normas preventivas:

- Se hará un reconocimiento visual de la zona de trabajo previa al comienzo de las actividades, con el fin de detectar las alteraciones del terreno que denoten riesgo de desprendimiento de tierras, rocas o árboles.
- Antes de empezar cualquier excavación deberán estar perfectamente localizados todos los servicios afectados que puedan existir dentro del radio de acción de la obra de excavación, y gestionar con la compañía suministradora su desvío o puesta en fuera de servicio.
- Antes de iniciar los trabajos a media ladera, se inspeccionará debidamente la zona, en prevención de desprendimientos o caída de material sobre personas o cosas.
- En las laderas que queden por encima del desmonte y en general en todos los bordes de las excavaciones, se hará previamente una revisión, quitando las piedras sueltas que puedan rodar con facilidad. Igualmente, se procederá al saneo de los taludes empezando por la parte superior de los mismos.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de excavación que ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- Las máquinas que transmitan vibraciones al terreno se colocarán a una distancia tal de los taludes que no pongan en peligro su estabilidad.

- Los taludes de todas las excavaciones y terraplenes se ajustarán a los parámetros establecidos en el Proyecto Constructivo o Estudios Geotécnicos que se hagan para tal estudio con el objeto de garantizar su total estabilidad. De cualquier modo, se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de cortes o taludes si previamente no se ha garantizado su total estabilidad.
- El frente y los paramentos de las excavaciones serán inspeccionados al iniciar y abandonar los trabajos.
- Las sobrecargas estáticas, como tierra de la propia excavación, deberán situarse a una distancia del borde de excavación igual o superior a la mitad de su profundidad, dependiendo del terreno encontrado y garantizando siempre que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes.
- Las sobrecargas dinámicas (excavadoras, camiones, vehículos) deben de situarse a una distancia del borde de excavación igual o superior a la mitad de su profundidad, dependiendo del terreno encontrado y garantizando siempre que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes o vuelcos de la propia maquinaria.
- Se prohibirá la ejecución de trabajos de manera simultánea en niveles superpuestos, en coronación y pie de excavaciones.
- El frente de excavación realizado mecánicamente no sobrepasará la altura máxima de ataque del brazo del equipo empleado.
- Se controlará las paredes de excavación sobre todo después de los días de lluvia o de la interrupción de los trabajos más de 24 horas.
- En caso de presencia de agua se procederá a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes.
- Se prohibirán los trabajos en la proximidad de postes u otros elementos cuya estabilidad no esté garantizada antes del inicio de las tareas.
- Serán eliminados arbustos, matorros y árboles cuyas raíces han quedado al descubierto mermando la estabilidad propia y la del terreno colateral.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto antes de haber procedido a su saneo etc.
- Los caminos de circulación interna en la obra se mantendrán cubriendo baches, eliminando blandones y compactando, usando para resanar material adecuado al tipo de deficiencia del firme.
- Se prohíbe la realización de trabajos de movimientos de tierras en pendientes superiores a las establecidas por el fabricante de los equipos a emplear.
- Se evitarán los barrizales en evitación de accidentes.
- Se regarán las zonas de paso de maquinaria con el objeto de evitar la formación de nubes de polvo.
- Se prohíbe expresamente la utilización de cualquier vehículo o equipo por un

operario que no esté facultado y autorizado para su manejo.

- Todas las rampas y zonas de paso de maquinaria con riesgo de caída a distinto nivel se señalizarán y acotarán mediante cinta de balizamiento o malla naranja.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso que supongan un riesgo de vuelco trasero por la proximidad de borde de excavación o talud serán vigiladas por personal competente. De igual modo, cuando no se disponga de visibilidad suficiente, dichas maniobras de vertido se realizarán con auxilio de un señalista.
- Los equipos de transporte de material no iniciarán la marcha en tanto en cuanto la caja basculante no haya descendido en su totalidad.
- El ruido generado por las máquinas no debe afectar a otros trabajadores, ya que no se pueden realizar trabajos en la zona de influencia de éstas.
- Cuando el terreno este muy seco y se cree un ambiente pulverulento excesivo por el movimiento de la maquinaria, se trabajará siempre con la cabina cerrada, y si es necesario se utilizará mascarilla autofiltrante.
- Se prohíbe cualquier tipo de trabajo de replanteo, medición o estancia de personas en la zona de influencia donde se encuentre operando la maquinaria de movimiento de tierras.
- Se prohíbe la permanencia de personas en el radio de acción de las máquinas.
- Se evitarán los períodos de trabajo en solitario.
- No se trabajará con maquinaria en la proximidad de líneas eléctricas sin haber recibido las instrucciones oportunas respecto a las medidas de seguridad a adoptar.
- No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Los EPI´s necesarios de la maquinaria empleada.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o PVC.
- Trajes impermeables (en caso necesario).
- Ropa de alta visibilidad.

13.7. EXCAVACIÓN EN ZANJA

Se incluyen en este apartado los trabajos de apertura de zanjas mediante medios mecánicos, retroexcavadora, etc., y acopio del material procedente de la excavación en los márgenes de la misma. Se respetarán las medidas preventivas contempladas en el apartado normas preventivas.

Riesgos detectables:

- Deslizamiento de tierras y/o rocas.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas por el manejo de la maquinaria.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas por sobrecarga de los bordes de la excavación.
- Desprendimientos por no emplear el talud adecuado.
- Desprendimientos por variación de la humedad del terreno.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas por filtraciones acuosas.
- Desprendimientos por vibraciones cercanas (vehículos, martillos, etc.)
- Desprendimientos por variaciones fuertes de temperaturas.
- Desprendimientos por cargas estáticas próximas.
- Desprendimientos por excavaciones bajo el nivel freático.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria empleada en el movimiento de tierras.
- Caídas de personas y/o de cosas a distinto nivel, desde el borde de la excavación.
- Riesgos derivados de las condiciones climatológicas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Interferencias con conducciones enterradas existentes en el subsuelo.
- Riesgos a terceros por presencia incontrolada de personal ajeno a obras en ejecución.
- Golpes contra la maquinaria.

Normas preventivas:

- Se dará cumplimiento a las medidas preventivas incluidas en el apartado precedente con relación a “Excavaciones”.
- Antes de empezar cualquier excavación deberán estar perfectamente localizados todos los servicios afectados que puedan existir dentro del radio de acción de la obra de excavación, y gestionar con la compañía suministradora su desvío o puesta en fuera de servicio.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar las alteraciones del terreno (posibles grietas o movimientos del terreno) que denoten riesgo de desprendimiento de tierras, rocas o árboles.
- Antes de iniciar trabajos a media ladera, se inspeccionará debidamente la zona, en prevención de desprendimientos o caída de material sobre personas o cosas.
- Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno.
- Las excavaciones se realizarán con taludes estables para el tipo de terreno

encontrado, según las condiciones establecidas en el Proyecto Constructivo o Estudios Geotécnicos realizados para tal fin. Para excavaciones en zanja no contempladas en Proyecto o Estudio se realizará un cálculo justificativo que permita garantizar la estabilidad de los taludes finalmente adoptados. De cualquier modo, se prohíbe realizar cualquier trabajo si previamente no se ha garantizado su total estabilidad.

- Todos los bordes de zanja se señalarán mediante cinta de balizamiento, señales de peligro o malla plastificada. Además, los bordes de zanjas permanentes que superen los 2 m. de altura se protegerán mediante barandilla de 1 m. Dicha barandilla define una zona restringida que no se podrá invadir salvo que previamente se hayan dispuesto protecciones adecuadas como puntos fijos y estables, como la propia barandilla, a los que los operarios anclen su arnés de seguridad.
- En ningún caso se permitirá la presencia de trabajadores al borde de zanjas con profundidad mayor de dos metros sin la debida protección.
- Las sobrecargas estáticas, como tierra de la propia excavación, deberán situarse a una distancia del borde de excavación igual o superior a la mitad de su profundidad, dependiendo del terreno encontrado y garantizando siempre que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes.
- Las sobrecargas dinámicas (excavadoras, camiones, vehículos) deben de situarse a una distancia del borde de excavación igual o superior a la mitad de su profundidad, dependiendo del terreno encontrado y garantizando siempre que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes o vuelcos de la propia maquinaria.
- Cuando por un insuficiente alcance de la maquinaria a emplear durante la ejecución de las actividades, limitación de espacio derivada de la proximidad del límite de expropiación, etc., y por tanto no se cumpla lo establecido en los dos párrafos anteriores, no se permitirá la presencia de trabajadores en el fondo de éstas mientras persista la proximidad de las cargas estáticas o dinámicas y hasta que se supervise la estabilidad de los taludes por personal competente.
- Se revisará el estado de cortes o taludes regularmente, en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos, carreteras, calles, etc., transitados por vehículos, así como por trabajos en proximidad de maquinaria que de lugar a vibraciones o posibles desestabilizaciones del terreno (máquina con martillo picador,...).
- Se prohibirá la ejecución de trabajos de manera simultánea y en niveles superpuestos en el fondo y el exterior de zanjas.
- Los productos de excavación no ocuparán las zonas de circulación de personas y vehículos.
- Todas las zanjas abiertas serán inspeccionadas por personal competente al iniciar

y dejar los trabajos. Se priorizará siempre el no dejarlas abiertas.

- Los frentes de trabajo se sanearán, eliminando los bloques sueltos o terrenos inestables.
- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas (o trincheras), es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.
- Se controlará las paredes de excavación sobre todo después de los días de lluvia o de la interrupción de los trabajos más de 24 horas.
- En caso de presencia de agua se procederá a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes. Ante la existencia de agua en las zanjas, se vigilará si pueden aparecer cavernas; en caso de aparecer no podrá permanecer personal en las zanjas que no se hayan saneado y asegurado la estabilidad de los taludes.
- Se eliminarán los bolos y viseras de los frentes de excavación que ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- Se prohibirán los trabajos en la proximidad de postes u otros elementos cuya estabilidad no esté garantizada antes del inicio de las tareas.
- Serán eliminados arbustos, matorros y árboles cuyas raíces han quedado al descubierto mermando la estabilidad propia y la del terreno colateral.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abiertos antes de haber procedido a su saneo etc.
- Los caminos de circulación interna en la obra se mantendrán cubriendo baches, eliminando blandones y compactando, usando para resanar material adecuado al tipo de deficiencia del firme.
- En trabajos nocturnos y especialmente aquellos que afecten a zonas viales ó de paso, se colocarán luces y señales que adviertan de forma ostensible la existencia de la zanja o excavación.
- Se evitarán los barrizales en evitación de accidentes.
- Se prohíbe expresamente la utilización de cualquier vehículo o equipo por un operario que no esté facultado y autorizado para su manejo.
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de las máquinas empleadas para el movimiento de tierras.
- Queda prohibido permanecer en el interior de las zanjas, dentro del radio de acción de las máquinas, mientras la excavadora esté trabajando.
- El acceso al interior de las zanjas se realizará con escaleras de mano colocadas de forma correcta conforme a legislación vigente, y distribuidas en número suficiente en función de la longitud del tramo de zanja abierto; al menos una escalera por cada 50 m. de zanja abierta.
- No se retirará en ningún momento las escaleras mientras permanezcan personas en el interior de las zanjas.
- No se trabajara con maquinaria en la proximidad de líneas eléctricas sin haber

recibido las instrucciones oportunas respecto a las medidas de seguridad a adoptar.

- Se guardarán las distancias mínimas de separación entre operarios en función de las herramientas que emplean.
- En caso de que la excavación pueda poner en peligro edificios o instalaciones adyacentes, se procederá a tomar las medidas necesarias para acometer los trabajos con absoluta seguridad.
- Las zanjas o excavaciones situadas en zonas de paso de terceros (personas ajenas a la obra), sea cual sea su profundidad, dispondrán de barandillas o vallas peatonales.
- En todas las zanjas, siempre que existan operarios en su interior, se mantendrá al menos uno de retén en el exterior de la misma, que podrá actuar como ayudante y dará la alarma en caso de producirse una emergencia.
- En ningún momento podrán concurrir en la zona de trabajo las operaciones de replanteo u otras que se debieran realizar a pie por los trabajadores con la apertura de zanja. Si por cualquier motivo solapasen o pudieran concurrir se pararán las máquinas hasta que se realicen tales labores.
- Si finalmente resultara preciso recurrir al empleo de entibaciones, no se iniciarán los trabajos en tanto en cuanto no se haya presentado el correspondiente anexo al Plan de Seguridad mediante el que se defina el procedimiento de trabajo a seguir, los riesgos y sus medidas preventivas correspondientes, y éste no haya sido reglamentariamente aprobado por el Promotor de las obras.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Los EPI´s necesarios para la maquinaria empleada.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o PVC.
- Trajes impermeables.
- Ropa de alta visibilidad.

13.8. TRABAJOS DE ENCOFRADO, DESENCOFRADO, FERRALLADO Y HORMIGONADO

Se incluyen entre ellos los trabajos correspondientes a la ejecución de arquetas, cimentaciones, losas de hormigón, muros, etc.

En principio, estos trabajos requerirán el empleo de maquinaria de elevación (camiones grúa, etc.) y hormigonado (bombas, cubas, etc.), herramientas manuales, medios auxiliares y otros equipos tales como sierras radiales, vibradores, etc. Se cumplirán las

medidas incluidas en el apartado normas preventivas.

Riesgos detectables:

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caídas de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Dermatitis por contacto con desencofrantes
- Dermatitis por contacto con el cemento

Normas preventivas:

Trabajos de encofrado y desencofrado:

- Los encofrados dispondrán de nota de cálculo. Cuando no se disponga de nota de cálculo, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad.
- En los trabajos con encofrados modulares se utilizarán, única y exclusivamente las piezas recomendadas por el fabricante de los mismos. Se evitarán improvisaciones en las uniones de placas, elementos de izado, etc.
- Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados y los apuntalamientos solo podrán ser montados o desmontados bajo la vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- Los soportes temporales y apuntalamientos deberán proyectarse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgos las cargas a que sean sometidos.
- En la realización de trabajos en altura será preceptivo el uso de plataformas de trabajo seguras de al menos 60 cm. de anchura protegidas mediante barandilla perimetral, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Para trabajos en altura localizados y de corta duración se podrá utilizar, según los casos, arneses anticaídas, si previamente se ha preparado un punto fuerte y seguro donde anclarlo.
- Deberá prohibirse la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas, durante las operaciones de izado de paneles de encofrado, tabloneros, grapas. Con

esta acción se elimina el riesgo de accidentes por caída fortuita de objetos.

- Previamente al izado de módulos de encofrado suspendidos por medio de un gancho de grúa, se comprobará que los accesorios están en perfecto estado de utilización, son acordes con la carga y están correctamente cogidos a la misma.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de medios sólidos y seguros (escaleras de mano, plataformas elevadoras, andamios, borriquetas...) sin que se permita encaramarse al encofrado o emplearlo como medio de acceso a las plataformas de trabajo.
- La orientación de las placas de encofrado suspendidas se realizará mediante sogas amarradas a sus laterales; dichas sogas serán manipuladas por tantos trabajadores como sean necesarios y su longitud será tal que permita a estos permanecer alejados de la zona de batida o caída.
- Las labores de ajuste y nivelación se realizarán con los encofrados lo más cerca posible del suelo y siempre desde los lugares que presenten menor riesgo para los trabajadores que los manipulen en caso de caída fortuita o balanceo de la carga.
- Una vez acoplados y alineados los encofrados y antes de soltarlos de la grúa, se procederá a arriostrarlos adecuadamente.
- Las superficies de asiento de los encofrados deberán ser regulares y adecuadas a las cargas, de modo que no se produzcan asientos sensibles o roturas, que puedan comprometer la estabilidad del encofrado.
- Antes de proceder al hormigonado se comprobará la estabilidad del conjunto, formado por el encofrado más la armadura.
- Esta previsto que se extraigan o remachen los clavos existentes en la madera usada. Los tajos se limpiarán de inmediato de clavos y fragmentos de madera usada.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Con esta acción se evitará un accidente de pisada sobre un objeto punzante o lacerante, que dependiendo del lugar en el que suceda, puede ser causa eficaz de un accidente mortal.
- El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso. El orden de la obra da un gran nivel de seguridad en el trabajo.
- El desencofrado se realizará con la ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse el panel; es decir, desde el ya desencofrado. Con esta acción se elimina el riesgo de caída de objetos sobre las personas.
- Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso sin intentar enderezarlos para volverlos a utilizar. Los puntales se dispondrán de forma ordenada en hileras para permitir el paso a su través. El desencofrado se realizará previo aflojado de los

puntales desde un lugar sin riesgo de caída de objetos. El desencofrado se continuará en línea, crujía a crujía desde un lugar sin riesgo de caída de objetos.

- El uso de escaleras de mano a más de 3,50 m. de altura deberá ir acompañado del de arnés de seguridad anclado a un punto estable y resistente de la estructura ajeno a la propia escalera.
- Resultarán de aplicación las medidas preventivas previstas en este Plan de Seguridad en materia de manipulación manual e izado de cargas.

Trabajos de ferrallado:

- Está previsto cubrir las esperas de ferralla instalando sobre las puntas de los redondos tapones de presión. Con esta acción se elimina el riesgo de ensartarse en la “ferralla de espera” en caso de caída.
- El izado de paquetes de armaduras, en barras sueltas o montadas, deberá realizarse suspendiendo la carga en dos puntos separados, para que la carga permanezca estable. El ángulo superior formado por los dos extremos del aparejo a la altura de la argolla de cuelgue será igual o inferior a 90°. Con esta acción se evitará el derrame de componentes de la carga sobre las personas.
- Las maniobras de ubicación in situ de emparrillados suspendidos a gancho de grúa deberá ejecutarse por un mínimo de tres operarios; dos de ellos guiando con dos cuerdas de guía segura de cargas en dos direcciones la ferralla suspendida, mientras un tercero procede manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.
- No deberá permitirse que la ferralla armada transportada a gancho de grúa pase sobre las personas. El cuelgue se realizará con garantía de firmeza para evitar la caída de la pieza; para ello se aplicará el criterio de los que se exponen a continuación, que mejor se adecue a cada caso:
 - Parrillas de ferralla: Eslingadas de dos puntos separados en su extremo superior mediante dos piezas colgador de redondo de acero “omegas con lazo de entrega” al gancho de la grúa y “garrotas” contra los deslizamientos en los extremos para evitar el desprendimiento. La pieza colgador se insertará tras la quinta barra. Esta barra de cuelgue tendrá reforzada su unión al resto de las barras con más alambre del que se usa corrientemente. En la soldadura sólo se emplearán aceros especiales.
 - Las barras de ferralla se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos. Se acopiarán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes. De este modo y con el uso de guantes se eliminan los riesgos de erosiones, cortes y golpes.
- Toda la ferralla presentada “in situ” pendiente del gancho de grúa debe quedar

apuntalada de inmediato antes de ser desprendida del aparejo de cuelgue. Así se evita el riesgo de desplome de la ferralla armada sobre los trabajadores.

- En la realización de trabajos en altura será preceptivo el uso de plataformas de trabajo seguras de al menos 60 cm. de anchura protegidas mediante barandilla perimetral, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Para trabajos en altura localizados y de corta duración se podrá utilizar según los casos arnés anticaídas, si previamente se ha preparado un punto fuerte y seguro donde anclarlo.
- Se mantendrá el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- En algunos casos será necesario instalar una pasarela protegida mediante barandilla entre el terreno y la jaula de ferralla, quedando totalmente prohibido usar como pasarelas estructuras improvisadas: Tablones de madera, chapas de encofrado, etc.
- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- En el acopio de redondos no se permitirán alturas superiores a 1,5 m.
- Los desperdicios o recortes de hierro se recogerán acopiándose en lugar determinado.
- Las esperas de ferralla que puedan constituir un riesgo por sí mismas serán protegidas mediante setas o cualquier otro método efectivo.
- Se prohibirá terminantemente que los trabajadores trabajen encaramados a una armadura montada o en montaje.
- Las escaleras de mano que se empleen cumplirán las condiciones indicadas en la ficha correspondiente.
- El responsable del tajo velará por el estado de las escaleras que fuera preciso emplear para el ascenso y descenso a las zapatas.
- En las armaduras de ferralla no se colocarán focos para alumbrado que estén apoyados o en contacto con las armaduras, en previsión de electrocución.
- Se vigilarán las operaciones de carga y descarga, forma de embragar y estado de los cables.
- Cuando los paquetes de barras, por su longitud y pequeño diámetro, no tengan rigidez, se emplearán balancines o elementos similares con varios puntos de enganche.
- El acopio se realizará lejos de taludes y excavaciones.
- Las barras acopiadas se colocarán entre piquetes clavados en el suelo para evitar desplazamientos laterales.
- Se establecerán pasillos limpios para el movimiento de las personas.
- Está absolutamente prohibida la descarga empleando latiguillos sencillos.
- Queda prohibido trepar por las armaduras. Para los ascensos o descensos se utilizarán medios sólidos y seguros.

- Se instalarán sobre las parrillas de ferralla planchas de madera, a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar por encima.
- Antes del vertido del hormigón se comprobará la estabilidad del elemento constructivo.
- Una vez concluido un determinado tajo se limpiará, eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada.
- Se cumplirán las medidas preventivas previstas en el Plan de Seguridad en materia de manipulación manual e izado de cargas.

Trabajos de hormigonado:

- En la realización de trabajos en altura será preceptivo el uso de plataformas de trabajo seguras de al menos 60 cm. de anchura protegidas mediante barandilla perimetral, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Para trabajos en altura localizados y de corta duración se podrá utilizar, según proceda, arnés anticaídas, si previamente se ha preparado un punto fuerte y seguro donde anclarlo.
- Se mantendrá orden y limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Antes de proceder al hormigonado se comprobará la estabilidad del conjunto formado por encofrado más armadura.
- El vertido del hormigón no se realizará desde alturas superiores a 1 m.
- El vertido del hormigón se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias con el objeto de garantizar la estabilidad de los encofrados.
- Se cumplirán las medidas preventivas previstas en el Plan de Seguridad en materia de manipulación manual e izado de cargas.

Vertido de hormigón mediante cubo o cangilón:

- Se evitará ineludiblemente cargar el cubo por encima de la carga máxima de la grúa que lo transporta.
- Se recomienda señalar mediante una traza horizontal el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.
- El operador de la grúa pondrá extremo cuidado en las maniobras para evitar que el cubo se desplace por encima de los trabajadores.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca.
- Se evitará golpear con el cubo los encofrados y entibaciones.
- Del cubo penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas y golpes por

movimientos pendulares del cubo.

Vertido de hormigón mediante bombeo

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- La manguera terminal del vertido será gobernada a la vez por dos operarios, para evitar accidentes por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie se establecerá un camino de tabloncillos seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, para evitar accidentes por “tapones” y sobrepresiones internas.
- Antes de iniciar el bombeo del hormigón se deberá preparar el conducto enviando una masa de mortero de alta dosificación, para evitar atoramiento o tapones.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza, sin antes instalar la redcilla de recogida a la salida de la manguera, tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola se paralizará la máquina; se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios sujetarán la manguera terminal a elementos sólidamente fijados antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso de limpieza.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado.

Vertido directo mediante canaleta

- Se prohíbe acercar las ruedas del camión hormigonera a menos de 2 m. del borde de las excavaciones.
- Se instalarán topes de recorrido de los camiones hormigonera, para evitar vuelcos. En caso de falta de visibilidad, la maniobra estará dirigida por un señalista.
- En caso de riesgo de caída a distinto nivel, se instalarán barandillas rígidas en el frente de las excavaciones, protegiendo el tajo del guía de la canaleta.
- La maniobra de vertido será dirigida por un operario distinto al de manejo de la canaleta.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Los EPI´s necesarios para la maquinaria empleada.

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Botas de goma o PVC.
- Trajes impermeables.
- Ropa de alta visibilidad.

13.9. EJECUCIÓN DE ZAPATAS

Se incluye en el presente apartado la ejecución de cimentaciones de arqueta. Tras realizar la excavación en las condiciones de estabilidad que se marquen, se procederá al vertido del hormigón de limpieza. Una vez fraguado se montará la armadura y encofrado para posteriormente verter el hormigón. Hormigonada y fraguada se procederá al desencofrado. En principio, la maquinaria y medios auxiliares serán los enumerados en el apartado anterior, y se seguirán las normas de preventivas descritas.

Riesgos detectables:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.

Normas preventivas:

- Resultarán de aplicación las medidas preventivas previstas en el Plan de Seguridad en materia de excavaciones en vaciado y zanjas, manipulación manual e izado de cargas.
- Resultarán igualmente de aplicación las medidas preventivas contempladas en este Plan de Seguridad en materia de ferrallado, encofrado y hormigonado.
- Con el fin de evitar el riesgo de reventón de los encofrados, antes del inicio del vertido del hormigón se deberá revisar su buen estado de seguridad. Una vez comprobados, se procederá al hormigonado.
- Para la prevención de accidentes por pisadas sobre objetos punzantes y lacerantes está previsto mantener un tajo de limpieza esmerada. Todo el personal debe

colaborar en la eliminación de clavos, restos de madera, redondos y alambres sueltos antes del vertido del hormigón.

- Para la prevención del riesgo de caída en el interior de las zanjas durante el paso sobre ellas o durante el hormigonado, está previsto instalar sobre las mismas unas pasarelas de circulación para los trabajadores.
- Contra el riesgo de caída de vehículos o equipos al interior de las excavaciones está previsto instalar a una distancia mínima de 2 m del borde de ellas fuertes topes de final de recorrido. Estos topes deben ser cambiados conforme cambie el lugar de aproximación necesaria para el vertido del hormigón.
- Contra el riesgo de caída al mismo nivel durante el hormigonado de cimentaciones o los riesgos derivados de caminar sobre el armado durante el vertido y vibrado del hormigón, está previsto utilizar unas plataformas de trabajo móviles, formadas por un tablero de 2'5 cm. de espesor, que se montará perpendicularmente al eje de la zanja o zapata y se irá cambiando de posición conforme se avance en el hormigonado y vibrado.
- Como medio de acceso se emplearán escaleras de mano, que además cumplirán las condiciones indicadas en su apartado correspondiente.
- En las armaduras de ferralla no se colocarán focos para alumbrado que estén apoyados o en contacto con las armaduras, en previsión de electrocución.
- El responsable del tajo velará por el estado de las escaleras que fuera preciso emplear para el ascenso y descenso a las zapatas.
- En algunos casos será necesario instalar una pasarela protegida mediante barandilla entre el terreno y la jaula de ferralla, quedando totalmente prohibido usar como pasarelas estructuras improvisadas: Tablones de madera, chapas de encofrado, etc.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad
- Botas de goma o PVC
- Trajes impermeables
- Gafas antiproyecciones

13.10. MONTAJE DE TUBERÍAS EN EL INTERIOR DE LAS ZANJAS

Una vez constituido el lecho de arena, se procederá al montaje de tuberías en el interior de las excavaciones. Para ello, y según las circunstancias, podrá recurrirse al empleo de camiones-grúa, retroexcavadora, retrocargadora. En todo caso, dichos equipos se usarán

conforme a las instrucciones de manejo facilitadas por su fabricante.

Por otra parte, resultarán de obligado cumplimiento los procedimientos que se adjuntan sobre izado de cargas y condiciones de seguridad del sistema de cuelgue mediante eslingas.

Riesgos detectables:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Choques contra objetos móviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

Normas preventivas:

- Se cumplirá lo establecido en el presente documento en materia de manipulación manual e izado de cargas, y excavación en zanja.
- A la zona de trabajo se debe acceder por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios.
- Está prohibido trabajar o permanecer observando las maniobras, dentro del radio de acción de la maquinaria.
- Está igualmente prohibido permanecer bajo el radio de acción de las cargas suspendidas.
- Contra los riesgos intolerables por impericia, no debe permitirse el acceso a la máquina a personas inexpertas, pueden provocar accidentes o lesionarse.
- El lado de circulación de camiones o de maquinaria quedará balizado o señalizado a una distancia de las zanjas igual o superior a la mitad de la profundidad de las mismas, garantizando que dicha distancia no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o vuelcos de la propia maquinaria.
- El acceso al interior de las zanjas se realizará mediante escaleras de mano sólidas y seguras, que se emplearán conforme al contenido de este Plan de Seguridad y legislación vigente.
- Está prohibido el acopio de tierras o de materiales en las inmediaciones de las zanjas. Deberán situarse a una distancia del borde de excavación igual o superior a la mitad de su profundidad, dependiendo de las características del terreno y garantizando siempre que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos, corrimientos de tierras o vuelcos.

- No se realizarán trabajos en niveles superpuestos ni al borde de las zanjas.
- En tiempo de lluvia o de nivel freático alto se vigilará el comportamiento de los taludes en prevención de derrumbamientos sobre los operarios. Se realizarán en su caso los achiques necesarios
- Los sobreesfuerzos suceden por tener que realizar trabajos en posturas forzadas o por sustentación de piezas pesadas que deben manipularse. Se evitarán acostumbrándose a utilizar fajas contra los lumbagos y muñequeras ajustadas.
- Levantar las cargas flexionando las piernas y apoyándose realmente en ellas al izarse.
- El riesgo de atrapamientos entre objetos por ajustes de tuberías y sellados con morteros debe evitarse usando guantes y un ayudante en los trabajos que lo requieran.
- Las tuberías en suspensión a gancho de grúa o eslingadas se guiarán mediante cabos guía para evitar riesgos de golpes, atrapamientos y empujones por movimientos pendulares del tubo.
- Se extremarán las indicaciones respecto a posibles interferencias con líneas eléctricas aéreas, siguiendo instrucciones recogidas en el Anexo de Riesgo Eléctrico.
- Se prohíbe que la maquinaria que posea elementos móviles se traslade con ellos desplegados total o parcialmente en zonas señalizadas con riesgo eléctrico.
- Para evitar los riesgos por golpes, atrapamientos y caída de objetos sobre los trabajadores que permanezcan en el interior de la zanja, los tubos se introducirán en ellas guiados desde el exterior. Los trabajadores del interior se retirarán tres metros del lugar de la maniobra. Una vez que entren los tubos en contacto con la solera, los trabajadores se aproximarán para guiar la conexión segura.
- Los acopios de tuberías se harán en el terreno sobre durmientes de reparto de cargas, apilados y contenidos según indicaciones del fabricante. No se mezclarán los diámetros en los acopios con el objeto de eliminar los riesgos por rodar descontroladamente los tubos en acopio.
- Los tramos de tubería permanecerán en todo momento calzadas para evitar que puedan rodar. Con esta precaución se elimina el riesgo por sobrecarga del borde superior de la zanja y de caída al interior de ella del tramo de tubo.
- Durante el montaje de tubería no se permitirá la presencia de trabajadores sujetos a riesgo de caída en altura.

Condiciones de seguridad del sistema de cuelgue con eslingas para el montaje de tubos:

- Todas las eslingas que se utilicen (de cadenas, de cable, de poliéster...,) estarán calculadas para el esfuerzo que se dispone a realizar y serán utilizadas según fabricante.

- Los extremos de las hondillas se unirán mediante el lazo a una argolla de cuelgue que garantiza la unión efectiva entre las hondillas y el gancho de cuelgue, evitando el desplazamiento o la deformación de los lazos. Los otros dos extremos estarán dotados de ganchos de cuelgue que se adapten a la curvatura interior del tubo; se prevé que están calculados para el esfuerzo que deben realizar.
- El ángulo que formen las dos hondillas a la altura de la argolla de cuelgue será igual o inferior a 90° para evitar los riesgos de sobreesfuerzo del sistema de cuelgue.
- Se emplearán equipos y elementos de estrobaje adecuados a la carga a soportar.
- No se realizarán nunca tiros oblicuos.

Condiciones de seguridad del sistema de cuelgue con uñas de montaje

- Está previsto utilizar uñas de montaje del tipo contrapesado por la propia disposición en carga. De esta forma, se evitan los riesgos de caída del tubo por balanceo de cabeza.
- Se comprobará que el tubo suspendido a gancho de grúa con uña (para prefabricados, tuberías descargadas por eslingas o cable), queda en posición ligeramente inclinada hacia el extremo en el que se introdujo la uña. Esta comprobación garantiza que no existan riesgos por desenhebrado de uña y tubo.

Condiciones de seguridad del sistema de cuelgue con balancines de montaje

- Los balancines que se han calculado para el cuelgue de tubos a gancho de grúa están formados por: una viga de cuelgue fabricada con un perfil de acero laminado dotado en sus extremos de orificios en el alma, dos a cada extremo para paso, de una eslinga de suspensión de características idénticas a las descritas en el punto anterior; y otros dos orificios para el paso de cada eslinga de cuelgue.
- Variante de cuelgue electivo: los tubos transportados con un balancín, se suspenderán mediante un lazo corredizo del extremo de las hondillas de cuelgue pasado por su propio gancho, ubicándolos equidistantes a 1/3 de la longitud del tubo.

Análisis preventivo correspondiente al montaje de tubería mediante retroexcavadora (o equipos similares, tales como retrocargadora, miniretro, etc.).

El procedimiento de trabajo contemplado en el presente Plan de Seguridad y Salud prevé que los trabajos de montaje de tubería en el interior de las excavaciones se realice mediante camión-grúa o retroexcavadora (las condiciones que se plantean para el citado

equipo resultarán igualmente válidas y por tanto se harán extensivas a la retrocargadora o miniretro).

En efecto, la propia ejecución de los trabajos podrá hacer preciso el empleo de la retroexcavadora (o retrocargadora) como equipo de elevación de tuberías durante su proceso de montaje.

Sin embargo, la diferente naturaleza que en un principio existe entre dichos equipos de excavación y los camiones-grúa, obliga a que se realice un análisis preventivo particularizado, el cual se presenta bajo la forma de análisis preventivo, que a su vez se desglosa en una identificación de riesgos y en una definición de medidas preventivas correspondientes a los mismos.

En un principio, deberán ser tenidos en cuenta los riesgos asociados a los trabajos de izado de cargas:

- Caída de cargas suspendidas.
- Atrapamiento de objetos por manipulación.
- Golpes contra objetos.

Por otra parte, deberán ser tenidos en cuenta los riesgos correspondientes al empleo de la retroexcavadora (o retrocargadora) como equipo considerado de forma individual (éstos se detallan en el capítulo de maquinaria y medios auxiliares que se incluye en el presente documento).

Así, conforme al listado de riesgos previstos, se plantean las siguientes medidas preventivas para el montaje de tuberías (u otros accesorios tales como valvulería...):

- El izado de cargas (tuberías, etc.) mediante retroexcavadora o retrocargadora solo se realizará si dicho uso está contemplado en las instrucciones de manejo facilitadas por cada fabricante.
- Las eslingas, cadenas, cables y todos los elementos y accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las tuberías o piezas objeto de izado.
- En ningún caso se rebasará la carga máxima admisible establecida por el fabricante de la máquina.
- No se permitirá el izado de cargas (tuberías, piezas, etc.) mediante accesorios que no hayan sido específicamente habilitados para ello por el fabricante de la máquina. Por tanto, no se realizarán trabajos de izado eslingando a los propios dientes del cazo de la máquina.
- Tampoco se permitirá el eslingado a ganchos soldados al cazo de la máquina posteriormente a su comercialización. De esta manera, tanto la máquina (retroexcavadora o retrocargadora), como el gancho, como el conjunto, deberán estar debidamente certificados y satisfacer los requisitos que exigen los RR.DD. 1644/98 y 1215/97.
- Los ganchos deberán contar con pestillo de seguridad. Si se empleasen otros

sistemas de enganche, éstos deberán disponer elementos de cierre que impidan que se suelte el elemento de izado.

- Los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas, de los puntos de presión, del dispositivo de enganche y de la modalidad y la configuración del amarre.
- Todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad...) serán objeto de revisión periódica mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento.
- Las labores de montaje no se iniciarán hasta que no se haya estabilizado debidamente el equipo. Para ello, antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y/o los gatos estabilizadores.
- Las labores de montaje de tubería y piezas mediante retroexcavadora o retrocargadora sólo se podrán desarrollar sobre terrenos firmes y resistentes. Además, nunca se deberá apoyar las patas o aproximar el equipo al borde de las excavaciones.
- Debe mantenerse la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Se prohíbe estacionar o circular con la máquina a distancias que puedan afectar a la estabilidad de las tierras por riesgo de desprendimiento.
- No se manipularán los estabilizadores con la máquina cargada.
- El operador de la máquina tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible el montaje será expresamente dirigido por un señalista con formación adecuada y suficiente. Idénticos niveles de formación dispondrá el trabajador responsable del estrobaje de las cargas objeto de izado.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en el radio de acción de la máquina en prevención de accidentes por golpes o atropellos.
- Se prohíbe la presencia de operarios en el radio de acción de las máquinas o de las cargas suspendidas.
- No se permitirá la realización de trabajos en niveles superpuestos. Los distintos tramos de tubería serán guiados mediante cabos hasta que sean presentados en el lugar exacto de montaje, en el mismo fondo de la excavación. Una vez en dicha ubicación, los operarios no manipularán las tuberías desde sus extremos, con el objeto de evitar posibles accidentes por atrapamientos o contusiones con el tramo de tubería montado anteriormente.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados o maniobras de arrastre de la carga.
- No debe abandonarse la retroexcavadora o retrocargadora con la carga todavía suspendida.
- Se deberán respetar las distancias máximas de aproximación a líneas eléctricas aéreas que se definen en el apartado correspondiente del presente Plan de Seguridad y Salud.

- Se verificará la correcta colocación y fijación de los ganchos u otros accesorios de izado al tramo de tubería o pieza objeto de izado. Si el izado se iniciara en condiciones inseguras o inestables, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo, y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación en condiciones seguras y estables.
- Los materiales se acopiarán de acuerdo a lo previsto en el Plan de Seguridad y Salud, en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal, con el fin de evitar accidentes por interferencias.
- No se realizarán acopios de tubería en las proximidades de líneas eléctricas.
- Se dará estricto cumplimiento a lo previsto en el Plan de Seguridad y Salud en materia de uso de eslingas.
- En este sentido, las eslingas se seleccionarán para el esfuerzo que transmitirán las distintas piezas o tramos de tubería. Con relación al izado de accesorios que no puedan ser manipulados de forma manual, deberán ser utilizados los puntos de elevación que garanticen la total estabilidad de las cargas durante el proceso de izado.
- Para el caso concreto del izado de tramos de tubería, las eslingas estarán formadas por dos hondillas rematadas en cada extremo por lazos formados mediante casquillo electrosoldado y guarnecidos mediante forrillos guardacabos.
- Los extremos de las hondillas se unirán mediante el lazo a un accesorio de cuelgue que garantizará la unión efectiva entre las hondillas y el gancho, evitando el desplazamiento o la deformación de los lazos.
- Los otros dos extremos estarán dotados de ganchos de cuelgue que se adapten a la curvatura del tubo. Estarán igualmente seleccionados para los esfuerzos a soportar.
- Los puntos de izado se establecerán a lo largo del tubo de manera que el ángulo que formen las dos hondillas a la altura del accesorio de cuelgue sea igual o inferior a 90°. De este modo, se garantizará la total estabilidad de las cargas durante su izado.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Botas de agua o PVC
- Guantes de seguridad
- Faja lumbar
- Mascarilla autofiltrante

13.11. MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS

En principio, estos trabajos requerirán el empleo de maquinaria de excavación y transporte (camiones de transporte de material, retroexcavadoras o retrocargadoras), equipos de izado de cargas (camión grúa o grúa autopropulsada), herramientas manuales, herramientas eléctricas portátiles (sierra radial, mesa de corte, etc.) y medios auxiliares (andamios, escaleras de mano, encofrados, plataformas elevadoras etc.).

Riesgos detectables:

- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Golpes por o contra objetos.
- Atrapamientos.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de materiales o herramientas.
- Cortes por herramientas manuales, máquinas o materiales.
- Sobreesfuerzos.

Normas preventivas:

- Resultarán de aplicación las medidas preventivas previstas en el Plan de Seguridad en materia de manipulación manual e izado de cargas, así como de toda aquella maquinaria, medios, se vayan a utilizar.
- Las piezas prefabricadas (arquetas, vigas...) serán izadas del gancho de la grúa mediante el auxilio de los accesorios de izado específicamente recomendados por su fabricante.
- El prefabricado, será eslingado en tantos puntos como sean necesario de forma que garanticen su total estabilidad guiándose en todo momento mediante cabos de gobierno. Las maniobras de izado y guiado de cargas serán supervisadas y dirigidas por personal competente.
- Una vez presentado en el sitio de instalación el prefabricado, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, al montaje definitivo, concluido el cual podrá deslingarse la pieza.
- Los trabajos de recepción, sellado o deslingado de elementos prefabricados que comporten riesgo de caída en altura se realizarán desde plataforma elevadoras de personal. El equipo nunca se aproximará a la carga suspendida hasta que ésta no se estabilice en su punto de montaje y deje de representar un riesgo por posibles golpes, atrapamientos, etc... Además, se prohibirá que los operarios se encaramen sobre la barandilla o que salgan fuera del recinto que ésta delimita durante el empleo de la misma.
- Los prefabricados se acopiarán sobre durmientes dispuestos de tal forma que no

se dañen los elementos de enganche para su izado.

- A los prefabricados en acopio, antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía para realizar las maniobras sin riesgos.
- Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos que no garanticen su seguridad.
- Si alguna pieza prefabricada llegara a su sitio de instalación girando sobre si misma, se le intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno. Se prohíbe intentar detenerla directamente con el cuerpo o alguna de sus extremidades.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad
- Guantes de seguridad
- Calzado de seguridad
- Botas de goma o PVC de seguridad
- Gafas antiproyecciones.
- Trajes impermeables
- Arnés anticaída.
- Los EPI´s necesarios para la maquinaria empleada.

13.12. CERRAMIENTOS

Dentro de esta actividad incluiremos los trabajos de cerramiento mediante malla metálica de simple torsión y postes acero galvanizado, empotrados en zapata de hormigón. Desde el punto de vista preventivo el riesgo principal proviene de la manipulación de materiales además de los relacionados con la herramienta y maquinaria que se utilice y los descritos en el presente Plan relativos al hormigonado.

Riesgos detectables:

- Golpes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Cortes o punzonamientos
- Atropellos

Normas:

- Se cumplirá lo previsto en el presente Plan en materia de manipulación manual e izado de cargas y resto de maquinaria o medios utilizados.

- Se mantendrá el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los acopios se realizarán de forma ordenada, sin invadir las zonas de paso.
- Se habilitarán accesos seguros a la zona de trabajo.
- Se utilizarán herramientas certificadas y en buen estado.
- No se utilizarán mangos de herramientas pintados, verificando el estado de los mismos.
- Se mantendrá la herramienta afilada y desembotada.
- Se mantendrá la distancia de seguridad entre los trabajadores.
- Se comprobará la no existencia de enjambres, etc.
- Se prestará especial atención a las medidas preventivas expuestas en el apartado de herramientas manuales.
- Se utilizará arnés de seguridad en lugares donde exista riesgo de caída a distinto nivel.
- Todas las labores se realizarán con guantes contra agresiones mecánicas, sobre todo en el manejo y tensado de cables, evitando ponerse en la posible proyección de los mismos cuando se les está sometiendo a tensión.
- Se prestará atención a las puntas de los paños de los cerramientos.
- No se levantarán pesos excesivos.
- Si se realizara hincado, un operario sujetará el poste firmemente para que su compañero golpee. Hasta que el poste permanezca vertical por sí solo, los golpes se darán despacio; después el operario que ha sujetado se alejará para que su compañero finalice la tarea.
- En caso de que se utilicen palancas al tensar la malla, se utilizarán progresivamente.
- Se sujetará a un lado y otro del corte del alambre para evitar latigazos incontrolados.
- En el tensado de la malla, se vigilarán los puntos de apoyo y se comprobará su resistencia.
- Se mantendrán los pies bien plantados y fuera de la trayectoria de las herramientas.
- Para el desenrollado de la malla se usará un tangón o barra que sirva de eje, al igual que para los rollos de alambre de espino
- Para manipular alambre de espino es necesario el uso de gafas antiproyecciones y guantes contra agresiones mecánicas. Evitar ponerse en la proyección de los mismos cuando se les está sometiendo a tensión.
- Se respetará lo enunciado en el apartado trabajos de hormigonado.
- Se prohibirá la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de alta visibilidad
- Los EPI´s necesarios para la maquinaria empleada.
- Gafas antiproyecciones (en manipulación de hormigón, posible cavado y extendido de alambre).

13.13. EJECUCIÓN DE BALSAS

Los procedimientos de trabajo asociados a la ejecución de las balsas se corresponden con lo ya especificado en materia de movimiento de tierras (desbroces y limpieza de zona de ocupación, trabajos de desmonte y terraplenados, excavaciones...,) por lo que no se insiste en ello. En todo caso, se debe tener además en consideración que la ejecución de las balsas implicará otros trabajos complementarios, entre los cuales se destacan muy especialmente los siguientes:

- Ejecución de arquetas y aliviadero. Estos trabajos se analizan en los apartados específicos de las actividades implicadas en la ejecución de los mismos, incluidos en el presente plan de seguridad y salud, y por lo tanto se aplicarán los procedimientos, medidas preventivas y protecciones contenidas en el mismo: Albañilería general, encofrados, ferrallado y hormigonado, montaje de elementos prefabricados, izado de cargas, etc.
- Ejecución de bases de hormigón in situ para el posterior apoyo de los rompeolas en todo el perímetro de las balsas. Será de aplicación el apartado general de este documento en materia de trabajos de encofrado y hormigonado.
- Montaje de prefabricados (rompeolas...). Estos trabajos se analizan en un apartado específico del presente plan y por lo tanto se aplicarán los procedimientos, medidas preventivas y protecciones contenidas en el mismo.
- Montaje de cerramientos. Estos trabajos se analizan en un apartado específico del presente plan por lo tanto se aplicarán los procedimientos, medidas preventivas y protecciones contenidas en el mismo.
- Excavación en zanja y montaje del sistema de tuberías de drenaje de la balsa. Resultarán de aplicación los capítulos de este plan en movimientos de tierras (excavación en zanja) y montaje de tuberías.

Por otra parte, debe tenerse en cuenta que la ejecución de las balsas requerirá su revestimiento mediante lámina de polietileno. Este material se suministrará en rollos

que, convenientemente anclados en la coronación de la balsa, se irán extendiendo a lo largo de sus taludes interiores. Una vez extendidos, se procederá a su unión mediante soldadura, para lo cual se empleará un “mechero” o soplete alimentado por gas butano o propano.

En el presente apartado sobre ejecución de las balsas nos centraremos de forma específica en los trabajos de montaje de su revestimiento.

Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

Además de los equipos enumerados en el capítulo sobre movimiento de tierras se emplearán los siguientes:

- Camión-grúa (para la descarga de materiales, tuberías, lámina, etc.).
- Soplete o “mechero” (para la soldadura de las láminas).

Riesgos detectables:

- Caída de cargas suspendidas o en manipulación.
- Caídas de personas o de cosas a distinto nivel, desde el borde de la excavación.
- Vuelcos de las máquinas durante la realización de trabajos en zonas con pendiente.
- Golpes o choques con objetos o entre máquinas.
- Riesgos higiénicos por ambientes pulverulentos.
- Los derivados de los trabajos de soldadura.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos.

Previsión de medidas preventivas durante los trabajos de revestimiento de balsas: Se cumplirá el contenido del presente plan en materia de manipulación manual e izado de cargas. De igual forma, se cumplirá lo especificado en cuanto a los trabajos de descarga y acopio del material (rollos de lámina, etc.).

Durante las descargas de los rollos o bobinas se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas. Además, todas las bobinas se calzarán para evitar que el material pueda rodar. Se cumplirán las distancias máximas de aproximación de cargas estática a los bordes de las excavaciones.

Una vez se sitúe cada bobina en la coronación de las balsas, ésta se fijará a partir su eje y se iniciará el extendido progresivo del material. Durante la puesta en obra del material (los rollos de lámina) el anclaje de la bobina al punto fijo desde el que se sujete deberá ser lo suficientemente resistente para soportar su peso, y evitar que la bobina se pueda desprender y rodar a lo largo de las paredes de la balsa.

Durante el extendido se prohibirá que los trabajadores se sitúen en la zona de afección de las bobinas, con el fin de evitar posibles atrapamientos, o incluso el impacto en el supuesto de que se desprendiera una bobina. Se prohibirá además la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria. Durante el extendido y montaje de la lámina se prohibirá la ejecución de cualquier otra actividad en niveles inferiores de la balsa, tanto en el fondo como en sus paredes.

Los taludes interiores que se ejecuten en las balsas deberán garantizar que sus paredes puedan ser transitadas por los trabajadores en unas condiciones seguras y sin que exista riesgo de caída al mismo o distinto nivel. En caso contrario, deberán instalarse puntos fijos o líneas de vida a las que los trabajadores que intervengan en las actividades anclen su arnés de seguridad.

En caso de lluvia los operarios no transitarán sobre la lámina instalada, puesto que ésta se puede volver sumamente resbaladiza y ser fuente de riesgo por caídas.

Por último, se cumplirá el contenido de este documento en relación a los trabajos de soldadura.

Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Tope de seguridad.
- Valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón o similar
- Señales de riesgos.
- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.
- Señalización de caminos afectados o cortados.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Arnés de seguridad y salud y líneas de vida.
- Los EPI´s previstos en este documento para los trabajos de soldadura (pantalla o gafas, ropa de cuero -guantes, mandil, polainas, etc.-, mascarilla con filtros adecuados en el supuesto de que la soldadura generara vapores nocivos...).

13.14. ALBAÑILERÍA EN GENERAL

Riesgos detectables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Caídas de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Exposición a contactos eléctricos.

Normas preventivas

- Está previsto que las cajas o paquetes de pavimento se acopien en las plantas linealmente y repartidos junto a los tajos en donde se vayan a instalar, situadas lo más alejados posible de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias.
- Se evitará obstaculizar los lugares de paso para evitar los accidentes por tropiezo.
- A la zona de trabajo se debe acceder por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios.
- Debe mantenerse en todo momento limpio y ordenado el entorno de su trabajo. Es una situación de riesgo que esté o resulte resbaladizo.
- Los sacos sueltos de cemento, las arenas y las piezas del solado se izarán apilados ordenadamente en el interior de plataformas con plintos en rededor, vigilando que no puedan caer los objetos por desplome durante el transporte.
- Para evitar el riesgo de salpicaduras de polvo en la cara y en los ojos en las tareas de amasado se deberán utilizar gafas o pantallas, que se deberán limpiar a menudo pues tan nocivo es recibir briznas de polvo de cemento o de arena en los ojos como forzar la vista a través de cristales oculares opacos por polvo.
- Si deben utilizarse andamios sobre borriquetas, se montarán siempre con las plataformas de trabajo con una anchura no inferior a 60 cm.; es la mínima superficie segura que puede usar.
- No está permitido utilizar como borriquetas los bordes de las bañeras, las cajas de material cerámico y los bidones. Las plataformas así formadas se consideran riesgo intolerable.
- Las borriquetas se emplearán conforme a lo previsto en este Plan de Seguridad y Salud. Además, en caso de que los trabajos debieran realizarse a una altura superior a la máxima establecida para las borriquetas, se emplearán andamios

homologados conforme a lo establecido en este documento o plataformas elevadoras.

- En ningún caso se permitirá la presencia de trabajadores sujetos a riesgo de caída en altura. Para el caso concreto de trabajos desde borriquetas, no se permitirá que éstos se realicen en presencia de huecos en fachadas o a nivel de suelo que no hayan sido previamente protegidos. De esta manera, dichas operaciones se realizarán una vez dispuesta una protección colectiva que evite el riesgo de caída en altura (teniendo para ello en cuenta la cota de trabajo a la que se encontrará el trabajador sobre la borriqueta, y la altura que exige la legislación vigente para toda barandilla reglamentaria).
- La disposición o retirada de una protección colectiva en ningún caso generará riesgo adicional para los trabajadores responsables de dichas labores. En caso contrario, tales operaciones se realizarán tras disponerse puntos estables y resistentes firmemente fijados a la estructura.
- Para evitar los riesgos derivados de la falta de iluminación en el trabajo dentro de espacios reducidos y el riesgo eléctrico por el modo de conseguirse la iluminación, están previstas las siguientes acciones:
 - Las zonas de trabajo estarán iluminadas con lámparas eléctricas de 100 vatios alimentadas a través del cuadro de distribución.
 - Los portátiles tienen portalámparas estancos con mangos aislantes de la electricidad, con rejilla de protección de roturas por golpes a la lámpara y cableado con protección de toma de tierra mediante el diferencial instalado en el cuadro de distribución.
 - En caso de trabajos en sitios mojados, está previsto el suministro de corriente eléctrica de seguridad a 24 voltios.
 - Se prohíbe expresamente apoyar los portátiles en el suelo. Se colgarán a una altura mínima entorno a los 2 m.
 - Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros eléctricos de distribución sin la utilización de las clavijas macho - hembra. Se prohíbe expresamente la conexión directa de cables sujetos con astillas o palitos de madera; son un riesgo calificado de intolerable.
- Para evitar las lesiones por la formación de polvo ambiental durante el trabajo se ha previsto que el corte de las piezas cerámicas se ejecutará en vía húmeda; es decir, antes de cortar, sumerja la pieza un rato en agua, luego, córtela.
- El corte de las piezas cerámicas se ejecutará en locales abiertos a la intemperie para evitar las lesiones por respirar aire con polvo en suspensión. Son las partículas de polvo menores las que más dañan los pulmones, por lo que se usarán mascarillas autofiltrantes.
- Los huecos en el suelo y en las paredes permanecerán constantemente protegidos,

con las protecciones colectivas establecidas en fase de estructura.

- Los escombros resultantes de la ejecución de los trabajos se retirarán mediante carretillas de vertido; se deberá regar con frecuencia los materiales para evitar la formación de polvo durante la caída.
- Ante el riesgo de salpicaduras en la cara y en los ojos se deberán usar gafas o pantallas que deberán ser limpiadas muy a menudo pues tan nocivo es recibir gotas de mortero de cemento en los ojos como forzar la vista a través de cristales oculares cubiertos de salpicaduras.
- Para evitar los accidentes derivados de trabajar sobre superficies inseguras, se emplearán borriquetas conforme al contenido de este documento. No se permite el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., por ser causa de riesgos intolerables
- Las escaleras de mano se emplearán conforme a legislación vigente y al contenido de este Plan de Seguridad.
- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas para ser seguras deben tener un ancho mínimo de 60 cm.; es decir, 2 plataformas metálicas contra los deslizamientos de 30 cm. de anchura.
- Si se tratara de una plataforma tubular sobre ruedas no se utilizará hasta haber ajustado los frenos de rodadura, para evitar los accidentes por movimientos indeseables.
- Antes de iniciar el solado es necesario que sea barrida la zona, pues esta acción crea atmósferas de polvo que son nocivas para la salud; debe rociarse con agua la zona antes de barrer.
- El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda para evitar el riesgo de trabajar en atmósferas saturadas de polvo.
- Para evitar las caídas por resbalones o pisadas sobre objetos inestables o cortantes, se ha previsto que se limpien los tajos de “recortes” y “desperdicios de pasta”.
- Las cajas de material de alicatar se acopiarán apiladas en un máximo de 4 filas, repartidas lo antes posible junto a los tajos donde se las vaya a emplear y sin obstaculizar el paso normal por cada zona.
- Está previsto que el transporte de tramos de tubería a hombro por un solo trabajador se realice inclinando la carga hacia atrás, de forma que el extremo que va por delante supere la altura de una persona.
- Cuando se deba soldar con plomo está previsto que se realice en lugares ventilados, para evitar el riesgo de intoxicación por respirar vapores metálicos.
- No se calentarán con llama ni arderán componentes de PVC para evitar el riesgo de intoxicación por respirar vapores tóxicos. Está previsto que las soldaduras se realicen con los racores.

- Para evitar el riesgo de incendio, no está permitido el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables y abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Todos los productos que se utilicen (pinturas, disolventes,...) inflamables, y en general susceptibles de provocar incendios o daños para los trabajadores por inhalación, manipulación, etc., se almacenarán en lugares específicamente habilitados para ello, y se conservarán y emplearán conforme a las instrucciones de uso facilitadas por su fabricante. Los envases estarán correctamente etiquetados y se dispondrá de la ficha de seguridad. Un aspecto importante será la ventilación adecuada en su uso.
- Si debe utilizar un medio auxiliar, sitúe y afiance al mismo de manera segura el bote de pintura, con el fin de que no pueda derramarse sobre las personas.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla autofiltrante.
- Guantes impermeables para manejar pintura.
- Los EPI´s correspondientes a los trabajos de soldadura.
- Los EPI´s necesarios de la maquinaria empleada.

14. ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN MAQUINARIA

14.1. CONDICIONES GENERALES DE LA MAQUINARIA

Las normas que deben seguir en todo momento cualquier maquinaria o maquinista presente en la obra son las siguientes:

- 1º. Utilizar las máquinas y equipos de trabajo en las condiciones previstas y operaciones establecidas por el fabricante y con los elementos de protección previstos.
- 2º. Emplearlas de manera exclusiva para los fines que fueron concebidas por el fabricante.
- 3º. El maquinista conocerá el contenido del manual del equipo que maneja, y en especial:
 - Las revisiones a realizar antes de comenzar a trabajar con la máquina.
 - La realización de maniobras y operaciones con la máquina.
 - El estado en el que se debe dejar la maquina cuando se abandone.
 - La realización correcta y segura de las operaciones de mantenimiento que le competen.
 - Normas de seguridad en el manejo de la máquina.

- 4º. Los maquinistas estarán informados respecto a las circunstancias de la obra y los métodos de trabajo a emplear.
- 5º. Realizar un mantenimiento adecuado según las instrucciones del fabricante o en su defecto teniendo en cuenta las características de los equipos, condiciones de utilización o cualquier circunstancia que influya en su deterioro.
- 6º. Se deben adoptar las medidas necesarias para aquellos equipos de trabajo cuya seguridad dependa de sus condiciones de instalación, se sometan a una comprobación inicial tras su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez, y a una nueva comprobación después de cada montaje en el nuevo emplazamiento. Asimismo, deberán realizarse pruebas de carácter periódico cuando los equipos estén sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros que puedan generar situaciones peligrosas. Estas comprobaciones deberán ser realizadas por personal competente y quedar documentadas (tanto las comprobaciones como los mantenimientos).
- 7º. Sólo podrán ser manejadas por trabajadores debidamente formados y autorizados para ello. La formación deberá tener en cuenta las instrucciones del fabricante tanto para las condiciones y formas de uso para la correcta utilización de los equipos como para otros aspectos relacionados con la seguridad y la salud de los trabajadores. Las paradas de mantenimiento se realizarán previa comprobación de los enclavamientos y de las carcasas y barreras que eviten el contacto con las partes móviles de los equipos, y con éstos debidamente señalizados para impedir posibles accionamientos involuntarios por parte de otros trabajadores.
- 8º. No deben generar riesgos por una manipulación involuntaria de los órganos de accionamiento. La puesta en marcha de los equipos se debe realizar por una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento. Deben disponer de un órgano de accionamiento de parada. La orden de parada tiene prioridad frente a la puesta en marcha.
- 9º. Cada puesto de trabajo estará provisto de un órgano de accionamiento que permita parar todo el equipo de trabajo o una parte del mismo. Esta orden de parada tiene prioridad respecto a las órdenes de puesta en marcha.
- 10º. Únicamente se podrá acompañar al conductor de una máquina cuando exista un emplazamiento diseñado al efecto por el fabricante.
- 11º. Todas las máquinas autopropulsadas presentes en la obra estarán provistas de extintores portátiles, timbrados y con las revisiones al día. También estarán dotadas de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- 12º. Todos los equipos empleados en obra estarán debidamente homologados, contando con su correspondiente marcado CE o adecuación en función de su fecha de comercialización. Por otra parte, se dará estricto cumplimiento a los RR.DD. 1644/08 y 1215/97.

NORMAS GENERALES DE LA MAQUINARIA AUTOPROPULSADA

- El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el **manual del operador** y que ha sido facilitado por el fabricante, donde se desarrollan los aspectos de seguridad y técnicos concretos al modelo y marca de cada máquina.
- No permita el acceso a la "retro" a personas no autorizadas.
- Se prohíbe el transporte de personas en la máquina salvo en casos de emergencia.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de las máquinas utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y controles.
- Los conductores deberán controlar el exceso de comida, así como evitar la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.
- El maquinista debe conocer cuál es la altura y alcance máximos de la máquina que maneja.

REQUISITOS MÍNIMOS DE LA MAQUINARIA

- Cumpla con la normativa en vigor para su comercialización (Marcado CE o adaptación al RD 1215/97).
- Asiento con amortiguación (neumática o mecánica)
- Señalización óptica y acústica adecuada.
- Cinturón de seguridad.
- Las máquinas estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas estarán dotadas de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.

COMPROBACIONES PREVIAS AL INICIAR LA JORNADA

- Se debe examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones.
- Revisar el estado de los neumáticos y su presión.
- Comprobar el adecuado funcionamiento de los mandos y dispositivos de seguridad. Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas.
- Controlar los indicadores, el cuadro de mandos niveles de fluidos.
- Antes de arrancar el maquinista debe asegurarse de que nadie esté cerca de la máquina.

SUBIR Y BAJAR DE LA MÁQUINA

- Nunca salte para subir o bajar de la máquina. Especialmente, nunca suba o baje de una máquina en movimiento.
- Se debe acceder a la máquina, siempre de frente hacia la cabina. Use las manijas y los estribos provistos. Se debe mantener 3 puntos de apoyo (Ej.: ambas manos y

un pie).

- Si el calzado, manilla o peldaño están sucios de aceite o barro, se deben limpiar inmediatamente.

ACCIDENTES DURANTE LA CIRCULACIÓN

- Se deben respetar en todo momento las señales de las vías por las que circule.
- Procurar tener una buena visibilidad del camino a seguir. Cuando se circula marcha atrás se extremarán las precauciones.
- Al acercarse a un cruce sin visibilidad, se disminuirá la velocidad y se harán señales acústicas, avanzando lentamente de acuerdo con la visibilidad que se disponga.

ESTACIONAMIENTO DE LA MÁQUINA

Para realizar la parada de la máquina proceda de la siguiente manera:

1. Estacione la máquina en una superficie nivelada. Si fuera necesario estacionarla en una pendiente, bloquee la máquina.
2. Conecte el control del freno de estacionamiento.
3. Baje todos los implementos hasta el suelo (si la maquina dispone de ellos).

Para realizar la parada del motor:

1. Con la máquina parada, haga funcionar el motor durante cinco minutos a la velocidad baja en vacío.
2. Haga girar la llave del interruptor hacia la posición de APAGADO y saque la llave.

LUGAR DE TRABAJO

- El conductor antes de acceder a la máquina al iniciar la jornada tendrá conocimiento de las dificultades alteraciones o circunstancias que presente el terreno y su tarea y que de forma directa puedan afectarle para ser constitutivos de riesgos (conducciones subterráneas y aéreas, pendientes, proximidad de vías de circulación, presencia de otras máquinas o personas).
- El maquinista deberá comprobar las condiciones del emplazamiento antes de empezar a trabajar.
- Durante los desplazamientos la máquina respetará estrictamente las señales que con carácter provisional o permanente encuentre en su trayecto.
- Si se trabaja en superficies resbaladizas no se debe girar o frenar repentinamente. Especialmente cuando se viaje en pendientes, se debe ir muy despacio.
- Si caen rayos cerca de la máquina, el operador no debe intentar, ni subir, ni bajar de ella, si no permanecer como esté. Cuando se encuentre en el interior de la cabina, está aislado y por ello, no debe tratar de bajar, si, por lo contrario, está en el suelo, debe evitar subir a ella para buscar resguardo, ya que cualquier contacto con una superficie lleva inherente el riesgo de electrocución, aunque se trate de una máquina de neumáticos.

RIESGOS A TERCEROS

- Antes de arrancar el maquinista debe asegurarse de que nadie esté cerca de la máquina.

- Se prohíbe la permanencia de personas alrededor de las máquinas mientras éstas realizan su trabajo, en prevención de atropellos o golpes.
- Existen ciertos ángulos muertos de visibilidad en la parte posterior de la máquina. El maquinista debe asegurarse de que no hay nadie cerca de la misma antes de ponerla en movimiento hacia atrás.

ORDEN Y LIMPIEZA, GOLPES CONTRA OBJETOS EN LA CABINA

- Se debe mantener limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.
- Se debe mantener limpios los cristales y las luces.
- En caso de movimiento brusco, los objetos sueltos pueden caer sobre determinadas partes del cuerpo o sobre control lo cual supone un riesgo para el maquinista, por ello se deben fijar todos los objetos que no formen parte de la máquina.

VUELCO

- Se prohíbe estacionar las máquinas en las zonas de influencia de los bordes de los taludes, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Las máquinas que vayan equipadas con cinturón de seguridad será obligatorio su uso.
- Operación en pendientes: Se trabajará pendiente arriba y pendiente abajo, en lugar de hacerlo lateralmente.
- Se debe evitar en todo momento girar en pendientes.
- Nunca se debe circular en Neutro por una pendiente, ya que el propio peso de la máquina puede hacer perder el control de la misma.
- Antes de descender por una pendiente hay que seleccionar la marcha.

CAIDA A DISTINTO NIVEL

- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
- Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella) asiéndose al pasamanos.
- No se debe subir ni bajar de una máquina en movimiento.
- Mantenga limpias libres de barro y aceites la máquina y especialmente las superficies practicables.

NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL REMOLCADO DE MÁQUINAS

Se deben comprobar previamente los puntos de enganche (mirar manual de máquina) y los dispositivos para el remolcado (cables o barras).

- Se debe utilizar una máquina de remolque que posea suficiente capacidad de freno para detener a la máquina remolcada.
- No debe colocarse nadie encima ni en las proximidades de las barras o cables que se utilicen para remolcar la máquina.
- Antes de empezar la maniobra se debe comprobar que no hay nadie en la zona de enganche.

- La maniobra se realizará a velocidades bajas.

En caso de que la máquina esté atascada se extremarán las precauciones ya que el riesgo de rotura de eslinga o cable se ve aumentando al someterlo a mayor tensión. **NORMAS DE SEGURIDAD DURANTE LA EMBARQUE DE LA MÁQUINA EN LA GÓNDOLA**

- Para impedir deslizamientos o movimientos no controlados durante el, se debe eliminar el hielo, la nieve y otros materiales resbaladizos del muelle de carga y de la plataforma del camión. El terreno será firme y uniforme.
- Previamente al inicio de la maniobra se bloquearán las ruedas del remolque.
- La operación se realizará entre dos trabajadores. La operación de carga se realizará preferiblemente por el maquinista habitual. El conductor del camión guiará la maniobra.
- No permanecerá nadie próximo a la máquina durante la operación de embarque en previsión de vuelco de la máquina. El conductor se situará en una zona segura con suficiente visibilidad.
- La maniobra de embarque se realizará lentamente.
- Una vez que la máquina se encuentre en la góndola se realizará la siguiente secuencia:
 1. Mover la palanca de control de la transmisión hacia la posición de Punto Muerto.
 2. Conectar el freno de estacionamiento.
 3. Parar el motor.
 4. Coloque los interruptores en posición de APAGADO y saque las llaves.
 5. Coloque amarres en distintos lugares, y bloquee las cadenas por delante y por detrás.

EXPOSICIÓN AL RUIDO Y VIBRACIONES

- Se deberá trabajar con las ventanas cerradas para evitar una exposición al ruido emitido por la máquina en el exterior. Si no es posible por avería del sistema de aire acondicionado o por su inexistencia los maquinistas deberán usar protectores auditivos.
- Se debe extremar las operaciones de mantenimiento de los sistemas de amortiguación de los asientos para que se mantengan los niveles de vibración

EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Calzado de seguridad antideslizante.
- La ropa de trabajo deberá ajustarse perfectamente. Nunca lleve puestos artículos personales que puedan engancharse en la palanca de control u otros componentes de la máquina, ni ropas engrasadas que puedan incendiarse fácilmente.

EPIS DURANTE EL MANTENIMIENTO

- Gafas antiproyecciones.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.

OTROS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad (al salir de la cabina en las obras que así se determine).
- Botas de goma o PVC (durante tiempo lluvioso)
- Protección respiratoria contra partículas FFP1 ó FFP2 (Cuando así se determine en la actuación)
- Protectores auditivos (cuando el nivel de exposición es mayor a 85 dB).

MEDIDAS DE EMERGENCIA

- El maquinista deberá tener a su disposición de un extintor portátil de incendios.
- El maquinista deberá tener a su disposición de un botiquín de primeros auxilios.
- Se aportarán instrucciones básicas de primeros auxilios.
- Conocerá la ubicación del listado de teléfonos de emergencia.

MANTENIMIENTO Y OPERACIONES EN LA MAQUINARIA

ADVERTENCIAS GENERALES

- Lea detenidamente las instrucciones elaboradas por el fabricante. Ponga en práctica todas las medias de seguridad que indican en el manual de cada máquina.
- Una máquina mal cuidada constituye un peligro para el que la usa y para los que tienen que trabajar en sus alrededores. Hay que cerciorarse de que se efectúen los trabajos de mantenimiento regulares indicados por el fabricante, para que la máquina se conserve en condiciones de trabajo seguras y eficientes.
- Realice las operaciones de mantenimiento en un sitio firme y llano. Aplique el freno de mano y ponga la transmisión en punto muerto. Si procede baje los accesorios al suelo y pare el motor.
- No trabaje con la máquina en situación de avería aunque se con fallos esporádicos. Repárela primero, luego, reanude el trabajo.

SITUACIÓN DE LA MÁQUINA.

A menos que el fabricante indique lo contrario, para dar Mantenimiento a una Máquina ésta debe estar:

- Situada en una superficie horizontal.
- Todos los controles en NEUTRO, y trabados en esta posición.
- La barra de seguridad entre los bastidores conectada.
- El freno de estacionamiento conectado.
- El equipo de Trabajo apoyado en el suelo y plano.
- El motor parado y extraída la llave de arranque.
- La batería desconectada y la llave sacada.
- Cuando sea necesario revisar la estructura inferior, se deberá apoyar con bloque de madera. En el caso de la retroexcavadora nunca se debe soportar con el brazo solamente.

TERRENO BLANDO

- No trabajar nunca debajo de la máquina estando el terreno blando. La máquina puede hundirse.

PROYECCIONES

- Es posible lesionar al salir despedidos fragmentos metálicos al introducir y sacar pasadores y espigas de metal. Sírvese de o un botador.
- Usar durante estas operaciones protección ocular.

QUEMADURAS

- No levante en caliente la tapa del radiador. Espere a que baje la temperatura y opere posteriormente.
- Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.

INDICACIONES DE SISTEMAS PRESURIZADOS.

- Sistemas como el de refrigeración del motor o algunos acumuladores, así como el propio Sistema Hidráulico, pueden tener presiones internas que suponen un riesgo grave en caso de que se proceda a su apertura. Así, no se debe abrir el tapón de un radiador caliente, ni desmontar ningún acumulador si no se tiene la certeza de haber eliminado la presión de su interior con anterioridad. Para eliminar las presiones residuales en el interior de un circuito, se deben seguir las instrucciones del fabricante.
- Los tubos flexibles del sistema hidráulico que estén dañados pueden ocasionar accidentes muy graves. Se debe examinar regularmente todos los tubos.

BATERIA

- Protéjase con guantes de seguridad adecuados si debe tocar líquidos corrosivos. Utilice además gafas antiproyecciones.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
- Si debe tocar el electrolito (líquido de la batería), hágalo protegido con guantes de seguridad adecuados.

POSICIÓN DE IMPLEMENTOS

- No debe permanecer nadie alrededor de los accesorios y otros componentes controlados por los circuitos hidráulicos (cuchilla, cazo, etc.). Movimientos inesperados pueden producir lesiones.

CONTACTOS ELÉCTRICOS

Si desea manipular en el sistema eléctrico, desconecte la máquina y extraiga primero la llave de contacto.

PREVENCIÓN CONTRA EXPLOSIONES DE LOS NEUMÁTICOS.

- No hay que confundir la explosión del neumático con un reventón. Éste se produce como consecuencia de un corte o de una excesiva presión de inflado, mientras que la Explosión es a consecuencia de una combustión del aire interior del neumático, producida por exceso de calor, que puede deberse a un uso excesivo de los frenos, fuego externo, soldadura, etc.
- La explosión es mucho más peligrosa que el reventón, ya que puede enviar el aro, el neumático, incluso el eje hasta una distancia de 500 m. No se debe permanecer junto a un neumático caliente; se aconseja alejarse del neumático una distancia mínima de 15 m. en la dirección longitudinal del neumático y hasta 500 m. en la dirección frontal a él.
- Utilice siempre neumáticos apropiados a las condiciones del trabajo y mantenga la presión a las especificaciones recomendadas.
- Una presión baja crea un exceso de carga en el neumático, produciendo un calentamiento anormal, mientras que una presión muy alta puede producir corte o roturas del neumático en condiciones de carga de choque.
- Cuando se compruebe la presión del neumático nunca dé la cara al lateral del neumático. Colóquese de cara a la parte en contacto el suelo.

LIMPIEZA.

Las plataformas de trabajo deben mantenerse limpias; es necesario eliminar la basura, los restos de aceite, etc., para evitar resbalones y caídas. También deben limpiarse las escaleras y asideros, manteniéndolas en perfecto estado. Igualmente, deben mantenerse limpias de barro, aceite, gasoil, etc. todas las superficies antideslizantes, para asegurar un buen agarre con el calzado de los operarios.

INCENDIO

Mientras se da servicio al aire acondicionado, o si se ha vaciado este circuito y hay gas del acondicionador de aire en la atmósfera, así como durante el rellenado del depósito de combustible NO ESTÁ PERMITIDO FUMAR, por el peligro que representan los gases que emanan de estos componentes, que son inflamables y arden con facilidad.

ATRAPAMIENTOS

- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento y con el motor en funcionamiento.

En máquinas articuladas no hay espacio para una persona cuando la máquina se articula. Hay una barra para inmovilizar la articulación que debe fijarse mientras se realizan los trabajos de mantenimiento.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Guantes de seguridad
- Gafas antiproyecciones

14.2. CAMIÓN DE TRANSPORTE

Riesgos detectables:

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco del camión.
- Atrapamiento.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Atropello de personas.
- Choque o golpe contra objetos u otros vehículos.

Normas preventivas:

- Todos los camiones estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Para bajar y subir de la cabina serán usados los peldaños y asideros dispuestos a tal fin, siempre de forma frontal agarrándose con las manos.
- Durante las maniobras de carga y descarga del material el conductor debe de ser dirigido por persona desde el exterior.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- Se deberán utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar pequeñas lesiones molestas en las manos.
- Se deberán emplear botas de seguridad para evitar atrapamientos o golpes en los pies.
- El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.
- Se cumplirán en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.
- Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja para evitar lesión grave.
- Se deberán seguir las instrucciones de señalista.

- Si se abandona la cabina del camión se utilizará siempre casco y chaleco reflectante, y el operador se alejará del camión.
- Se circulará únicamente por el lugar habilitado hasta llegar al lugar de carga y descarga.
- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento de motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas,...
- Al abandonar el tajo se evitará el avance del camión con la caja izada tras la descarga. Se deben considerar interferencias con líneas eléctricas, banderolas de señalización, paneles informativos...
- Estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- El camión estará dotado del extintor timbrado y con las revisiones al día.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con el camión en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- Todas las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente, y sólo podrán ser retiradas con el motor del camión parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- La conducción sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- Queda prohibido hacer desplazamiento con personal fuera de la cabina.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías del camión. Permanecerán activados los dispositivos de señalización acústica y luminosa.
- Guardar distancia mínima de seguridad a todas las zanjas y excavaciones que puedan posibilitar el vuelco del camión.
- Las maniobras en las cercanías de zanjas y en general de toda alteración significativa del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la maquinaria, serán supervisadas por personal responsable.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, se hará uso del freno de mano y se colocarán calzos en caso necesario.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de alta visibilidad.

14.3. CAMIÓN CUBA HORMIGONERA

Riesgos detectables:

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco del camión, (terrenos irregulares, embarrados, etc.).
- Atrapamiento durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.
- Caída a distinto nivel.
- Atropello.
- Colisión contra otras máquinas.
- Golpes por o contra objetos.
- Caída de materiales.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Riesgos higiénicos por contacto con el hormigón.

Normas preventivas:

- La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios. Los elementos tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc. deberán pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.
- No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada.
- Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.
- El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.
- Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.
- Los asientos en la cabina deben estar contruidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, deben tener respaldo y un apoyo para los pies, y, por otra parte, ser cómodos.
- Los camiones deben llevar un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con capacidad mínima de 5 kg., herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.
- Para desplegar la canaleta se deberán quitar los tornillos de bloqueo, haciéndola girar hasta posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las cadenas en el momento del despliegue. Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la

trayectoria de giro de la misma, para evitar cualquier tipo de golpes.

- Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.
- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia delante, y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia en terrenos con mucha pendiente, resbaladizos, blandos o que entrañen otros peligros. No se debe bajar del camión a menos que esté parado el vehículo y haya suficiente espacio para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior...
- Al finalizar el servicio, y antes de dejar el camión hormigonera, el conductor deberá poner el freno de mano, engranar una marcha corta, y en caso necesario, bloquear las ruedas mediante calzos.
- La circulación de este camión en el interior de la obra se atenderá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma.
- La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.
- Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen la distancia límite de aproximación (igual o superior a la mitad de su profundidad, dependiendo del terreno encontrado y garantizando siempre que no suponga una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos, derrumbamientos o vuelcos).
- Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco, guantes de goma o PVC., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.
- Ropa de alta visibilidad.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.

14.4. CAMIÓN BOMBA DE BRAZO ARTICULADO PARA VERTIDO DE HORMIGÓN

Riesgos detectables:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Riesgos higiénicos por contacto con el hormigón.

Normas preventivas:

- A la recepción de esta máquina en obra, se comprobará que posee los dispositivos de seguridad en perfectas condiciones de funcionamiento. Queda expresamente prohibida la puesta en funcionamiento de una bomba para hormigón con los componentes de seguridad alterados o en mal estado de conservación o de respuesta.
- Para evitar los riesgos por atoramiento de los hormigones, está previsto que se controle que la bomba de hormigonado sólo se utilice para el bombeo de hormigón según el “cono de plasticidad del hormigón” recomendado por el fabricante, en función de la distancia de transporte.
- Ante los riesgos por mal uso de la máquina, se controlará que el brazo de elevación de la manguera se use en exclusiva para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño; es decir, sólo para transportar el hormigón a través de sus tuberías.
- Antes de iniciar el bombeo del hormigón se comprobará que las ruedas del mismo están bloqueadas mediante calzos.
- Para evitar los riesgos de reventón de tubería y sus daños se realizarán las siguientes maniobras y precauciones:
 - Después de hormigonar se lavará y limpiará el interior de los tubos de impulsión y antes de hormigonar de nuevo se lubricarán las tuberías bombeando masas de mortero de dosificación pobre, para posteriormente bombear el hormigón con la dosificación requerida.
 - Se eliminarán los “tapones de hormigón” en el interior de la tubería antes de

proceder a desmontarla.

- Se prohibirá introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redcilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total. En caso de detención de la bola se paralizará la máquina.
- Para evitar las caídas de los trabajadores de guía de la manguera de vertido, se controlará que es manejada por un mínimo de dos personas; explicará a los trabajadores, que la manguera de salida conserva el resto de la fuerza residual de la acción de bombear y la de la sobrepresión del paso del hormigón hacia el vertido; esta fuerza puede dominar la fuerza del operario de guía y hacerle caer.
- Antes de verter en hormigón en la tolva se comprobará que está instalada la parrilla.
- Se evitará rigurosamente tocar con las manos la tolva o el tubo oscilante con la máquina en marcha.
- Para evitar el riesgo de la caída de los trabajadores por movimientos inesperados de la manguera originados en el comienzo del bombeo y su cese, está previsto el uso de una sirena con el siguiente código de mensajes:
 - Un toque largo: “comienza el bombeo”.
 - Tres toques cortos: “concluye el bombeo”.
- La salida de la pelota de limpieza del circuito se realiza por proyección violenta. Para evitar el riesgo de golpes está previsto usar la red de detención de la proyección de la pelota. Los trabajadores se alejarán del radio de acción de su posible trayectoria.
- Para evitar posibles proyecciones de partículas a los ojos durante el hormigonado es necesario el uso de gafas antiproyecciones.
- Al personal encargado del manejo de la bomba hormigón se le hará entrega de la siguiente normativa de prevención:
 - Para bombear sitúe el camión perfectamente nivelado, usando para ello los gatos estabilizadores sobre terreno firme.
 - Al hormigonar tenga cuidado con los desplazamientos del manguerón. Puede golpear al personal del tajo.
 - Ancle debidamente los tramos de tubería antes de iniciar de nuevo la marcha.
 - En los desplazamientos cuide la estabilidad del camión y extreme la precaución respecto a gálibos.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.

- Ropa de alta visibilidad.

- Faja lumbar.

14.5. CAMIÓN DUMPER.

Riesgos detectables:

- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por o contra objetos o materiales.
- Vuelco del camión.
- Atropellos.
- Vibraciones.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.
- Atrapamiento.
- Proyección de objetos.
- Desplome de tierras.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas eléctricas).
- Quemaduras (mantenimiento).
- Sobreesfuerzos.
- Incendio.

Normas preventivas:

Normas o medidas preventivas tipo:

- Los camiones dumper a utilizar en obra, estarán dotados de los siguientes medios a pleno funcionamiento:
 - Faros de marcha de retroceso.
 - Faros de marcha hacia adelante.
 - Intermitentes de aviso de giro.
 - Pilotos de posición delanteros y traseros.
 - Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja.
 - Servofrenos.
 - Frenos de mano.
 - Bocina automática de marcha de retroceso.
 - Cabina de seguridad antivuelco.
- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento de motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.
- Personal competente será responsable de controlar la ejecución de la

inspección diaria, de los camiones dumper.

- A los conductores de los camiones dumper se les hará entrega de la normativa preventiva de lo que quedará constancia escrita.

Normas de seguridad para los conductores:

- Suba y baje del camión de frente y usando los peldaños de los que están dotados estos vehículos, utilizando los asideros para mayor seguridad.
- No suba y baje apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes.
- No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para usted.
- No realice "ajustes" con los motores en marcha.
- No permita que las personas no autorizadas, accedan al dumper y mucho menos, que puedan llegar a conducirlo.
- No utilice el camión dumper en situación de avería. Haga que lo reparen primero, luego, reanude el trabajo.
- Antes de poner en marcha el motor, o bien antes de abandonar la cabina, asegúrese que ha instalado el freno de mano.
- No guarde combustibles ni trapos grasientos en el camión dumper, pueden producir incendios.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede producirle quemaduras graves.
- Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está.
 - Cámbielo una vez frío.
- No fume cuando manipule la batería ni cuando se abastezca de combustible.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de seguridad frente a agentes cáusticos o corrosivos.
- Si debe manipular el sistema eléctrico del camión dumper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
- Si debe arrancar el motor mediante la batería de otro, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explotar por chisporroteos.
- Vigile constantemente la presión de los neumáticos. Trabaje con el inflado a la presión marcada por el fabricante.
- En el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado

del punto de conexión. Recuerde que un reventón del conducto de goma, o de la boquilla, puede convertir al conjunto en un látigo.

- Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en el que vaya el camión. De esta forma conseguirá dominarlo.
- Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suavemente posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.
- Antes de acceder a la cabina dé la vuelta completa caminando en torno del camión, por si alguien dormita a su sombra.
- Evite el avance del camión dumper con la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas, o bien dentro de la distancia de alto riesgo para sufrir descargas.
- Si establece contacto entre el camión dumper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar la tierra y el camión a la vez, para evitar posibles descargas eléctricas. Además no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.
- Se prohíbe en obra trabajar o permanecer en el radio de acción de los camiones dumper.
- La carga se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas.
- Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se fijen para tal actividad.
- Se prohíbe expresamente cargar los camiones dumper por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.
- Todos los camiones dumper a contratar en esta obra, estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.
- Se instalarán señales de "peligro" y de "prohibido el paso", en los lugares de vertido de los dumpers, en prevención de accidentes al resto de operarios.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Guantes de cuero.
- Gafas antiproyecciones.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Mascarilla.

- Ropa de alta visibilidad

14.6. CAMIÓN GRÚA

Riesgos detectables:

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco del camión.
- Atrapamiento.
- Atropello.
- Caída de materiales (desplome de la carga).
- Golpes por o contra objetos, materiales o máquinas.

Normas preventivas:

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán los gatos estabilizadores.
- El gancho (o el doble gancho) del camión grúa estará dotado de pestillo (o pestillos) de seguridad en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Asegúrese de que las patas de apoyo se asientan sobre un terreno muy firme. En caso contrario ponga debajo de ellas tabloncillos gruesos o chapas metálicas para asegurar la estabilidad de la máquina. No apoye nunca las patas en el borde de una zanja o un terraplén. Nunca se maniobrarán los gatos cuando la grúa se encuentre cargada.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista con formación adecuada y suficiente, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas. Idénticos niveles de formación dispondrá el trabajador responsable del estrobo de las cargas objeto de izado.
- Será necesario nombrar jefe de maniobra en las operaciones en las que el camión grúa realice la colocación de cargas u objetos. El jefe de maniobras deberá dirigir y supervisar la maniobra. Dicho jefe de maniobras dispondrá de formación adecuada y suficiente, al igual que el personal que realice las labores de estrobo y señalización.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en el radio de acción en torno a la grúa en prevención de accidentes.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de

apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, para evitar el vuelco.

- Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias que puedan afectar a la estabilidad de las tierras por riesgo de desprendimiento.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe arrastrar las cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos, se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Los elementos de sujeción de la carga (eslingas, ganchos, grilletes, etc.) tendrán suficiente capacidad para soportar las cargas a manipular y deberán estar en perfectas condiciones de conservación.
- Se emplearán accesorios de elevación específicos para cada carga, que será elevada desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado que lo capacite para realizar estas operaciones.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Evite pasar el brazo de la grúa con carga o sin ella sobre el personal.
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista.
- Asegúrese la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición deviaje.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, la presión y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.

- No abandone la máquina con una carga suspendida.
- Antes de izar una carga compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepasar el límite marcado en ella.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Los camiones grúa se emplearán para los fines con que inicialmente se conciben, es decir, la carga y descarga de materiales. En caso de que el manual de instrucciones permita o no prohíba el desplazamiento de la carga en el espacio los camiones grúa se emplearán conforme a lo indicado en el manual de uso correspondiente y el R.D. 837/2003, existiendo entonces nombramiento de jefe de maniobras.
- Todos los equipos verificarán lo establecido en los RR.DD. 1215/97 y 1644/08.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Ropa de alta visibilidad.

14.7. RETROCARGADORA, RETROEXCAVADORA

Riesgos detectables:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes con o contra la máquina, objetos, otras máquinas o vehículos.
- Vuelco, caída o deslizamiento de la máquina por pendientes.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Incendios.
- Quemaduras (mantenimiento).
- Sobreesfuerzos (mantenimiento).
- Desplomes o proyección de objetos y materiales.

Normas preventivas:

- No se realizarán trabajos de excavación con la cuchara de la retro si previamente no se han puesto en servicio los apoyos hidráulicos de la máquina.
- El conductor de la retrocargadora deberá retranquearse del borde de la excavación a la distancia necesaria para que la presión que ejerza la máquina sobre el terreno no desestabilice las paredes de la excavación.
- Cuando la retrocargadora circule por las vías o caminos previstos, respetará estrictamente las señales que con carácter provisional o permanente encuentre en un trayecto.
- El conductor antes de acceder a la máquina al iniciar la jornada tendrá conocimiento de las alteraciones, circunstancias o dificultades que presente el terreno y la tarea a realizar.
- Para realizar tareas de mantenimiento se deberá:
 - Apoyar la pala y la cuchara sobre el terreno.
 - Bloquear los mandos y calzar adecuadamente la retrocargadora
 - Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.
- No permanecer durante la reparación debajo de la pala o la cuchara. En caso necesario calzar estos equipos de manera adecuada.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye primero la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- Vigile la presión de los neumáticos; trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de su retroexcavadora.
- Tome toda clase de precauciones, recuerde que cuando necesite usar la cuchara bivalva ésta puede oscilar en todas direcciones y golpear a la cabina o a las personas circundantes que trabajan junto a usted durante los desplazamientos de la máquina.
- Antes de iniciar cada turno compruebe que funcionen los mandos correctamente.
- Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas.
- Se prohíbe la permanencia de personas dentro del radio de acción de la máquina.
- Las retrocargadoras a contratar para obra cumplirán todos los requisitos para que puedan autodesplazarse por carretera.
- Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la "retro" con el motor en marcha.
- Se prohíbe en obra que los conductores abandonen la "retro" sin haber antes

depositado la cuchara en el suelo.

- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con la cuchara bivalva sin cerrar, aunque quede apoyada en el suelo.
- Los ascensos o descensos de las cucharas con carga se realizarán lentamente.
- Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Se prohíbe realizar maniobras de movimientos de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíbe expresamente en obra el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- El cambio de posición de la "retro" se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- El cambio de la posición de la "retro" en trabajos a media ladera se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Se prohíbe estacionar la "retro" en las zonas de influencia de los bordes de taludes, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.
- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro al borde la zanja, respetando la distancia que evite la sobrecarga del terreno.
- La cabina estará dotada de extintor de incendios.
- Las maniobras se señalarán mediante bocina automática.
- Estará dotada de luz giratoria sobre la cabina para desplazarse por viales públicos.
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y dejará la marcha metida contraria al sentido de la pendiente.
- Se realizará una comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se prohíbe el traslado de personas en la máquina.
- Durante la excavación se prestará mucha atención a los lugares cercanos donde se prevé encontrar conducciones enterradas.
- El trabajo de aproximación y descubierto ha de realizarse a mano.
- Se respetarán las distancias de seguridad previstas en el R.D. 614/2001.
- Se prohíbe fumar cuando se manipule la batería por riesgo de explosión en la

emanación de gases inflamables.

- Se prohíbe acceder a la máquina por las llantas, cadenas, etc., debiendo de hacerlo por la escalera o estribo.
- También se prohíbe tirarse de la máquina para apearse.
- Se prohíbe la liberación de los frenos en posición de parada, si antes no se han instalado tacos de inmovilización de las ruedas.
- El alcance del cazo será tal que el operario pueda ver con precisión la excavación que está realizando.
- Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.

Normas preventivas cuando la retroexcavadora lleve rompedor hidráulico

- El martillo y los accesorios pueden ser usados sólo para el objetivo a que han sido destinados.
- Hay que fijarse que no se encuentre ninguna persona en el área de riesgos del martillo (proyección de partículas). Será obligatorio que los trabajadores que permanezcan en las inmediaciones hagan uso de gafas antiproyecciones y protección auditiva y en caso necesario el operador. En zonas donde puedan circular viandantes ajenos a la obra se delimitará zona de trabajo para evitar interferencias con los mismos.
- El martillo sólo puede ser usado por operarios entrenados.
- El martillo debe estar siempre en contacto con la base antes de ponerlo en marcha para evitar la marca en vacío.
- Hay que observar el mayor cuidado posible al montar el cincel.
- Hay que tener en cuenta que la herramienta puede estar muy caliente después del trabajo, y también puede estar aceitosa y resbaladiza.
- Nunca se deben hacer intervenciones en el martillo hidráulico, las conexiones o las mangueras cuando está conectada la presión hidráulica. Siempre hay que parar el motor antes de hacer intervenciones en el sistema hidráulico.
- Hay que tener en cuenta que la temperatura del aceite hidráulico puede ser de hasta 80° C. Hay riesgo de quemaduras al montar y desmontar el martillo.
- No use la máquina cuando esté cansado, bajo la influencia de drogas, alcohol u otra cosa que pueda influir en la vista, la capacidad de reacción o el juicio.
- Para realizar una rotura eficaz de materiales es que la herramienta trabaje siempre a un ángulo de 90 grados en relación con el objeto que se va demoler.
- Se debe evitar la percusión en vacío cuando se rompe el material.
- Evitar trabajar con la herramienta contra una superficie oblicua ya que puede ser muy

fácil que el resultado sea fuerte fuerzas de fractura en la herramienta, que se puede romper por ese motivo.

- Se debe vigilar la manguera de presión. Las vibraciones anormales de la manguera de presión son una indicación de que hay que controlar la presión del gas en el acumulador.
- Se deben evitar periodos largos de percusión para reducir el desgaste rápido porque se caliente en exceso la herramienta.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Protectores auditivos
- Gafas antiproyecciones.
- Guantes de seguridad.
- Faja lumbar.
- Ropa de alta visibilidad.

14.8. MOTONIVELADORA

Riesgos detectables:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes con o contra la máquina, objetos, otras máquinas o vehículos.
- Vuelcos, caída o deslizamiento de la máquina por pendientes.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Incendio.
- Quemaduras (mantenimiento).
- Sobreesfuerzos (mantenimiento).
- Desplomes o proyección de objetos y materiales.
- Riesgos higiénicos de carácter pulvígeno.

Normas preventivas:

- Cuando la motoniveladora circule por las vías o caminos previstos respetará estrictamente las señales que con carácter provisional o permanente encuentre en un trayecto.

- El conductor antes de acceder a la máquina al iniciar la jornada tendrá conocimiento de las dificultades, alteraciones o circunstancias que presente el terreno y su tarea y que de forma directa puedan afectarle por ser constitutivos de riesgo.
- El conductor no utilizará la cuchilla como ascensor, ni saltará directamente al terreno como no sea ante un eventual riesgo.
- Para realizar operaciones de mantenimiento se deberá:
 - Apoyar la cuchilla en el suelo o, si debe permanecer levantada durante estas operaciones, se inmovilizará adecuadamente.
 - Bloquear las ruedas y calzarlas adecuadamente.
 - Parar el motor y desconectar la batería en evitación de un arranque súbito.
 - No situarse entre las ruedas o bajo la cuchilla si hay que permanecer cierto tiempo en dicha circunstancia.
- La maquinaria estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- La maquinaria estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.
- La maquinaria será inspeccionada diariamente, controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la maquinaria en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la maquinaria parada, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el constructor de la maquinaria.
- No se liberarán los frenos de la maquinaria en posición parada si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- Se regarán las zonas de paso de maquinaria para evitar la formación de nubes de polvo.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Gafas antiproyecciones.
- Guantes de seguridad.
- Faja lumbar.
- Ropa de alta visibilidad.

14.9. RODILLOS COMPACTADORES Y PISONES MECÁNICOS

Riesgos detectables:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de máquinas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos, golpes y choques con y contra vehículos.
- Vibraciones en rodillo.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Incendios.

Medidas preventivas:

- Con el fin de evitar el riesgo de vuelco y atrapamiento el rodillo compactador, estará dotado de antivuelco, y se prohibirá el trabajo a aquellos que no estén dotados de esta protección.
- Para evitar los riesgos de atrapamientos y quemaduras, se prohíbe realizar las labores de mantenimiento con la máquina en marcha.
- Ante el riesgo de distensión muscular, se prevé que el asiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado esté dotado de absorción de las vibraciones de la máquina. El encargado verá el buen estado de la absorción de vibraciones del asiento e impedirá el trabajo a las máquinas que no lo posean o presenten deterioros.
- Para evitar el riesgo de atropello, se prohibirá la presencia de trabajadores en su zona de influencia. Además, el equipo estará dotado de la señalización acústica de marcha atrás y luminosa.
- Para evitar el riesgo intolerable de máquina circulando fuera de control, está previsto que los rodillos vibrantes que se van a utilizar en esta obra estén dotados

de doble servofreno de seguridad.

- Para subir o bajar a la cabina, use los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará caídas y lesiones. No acceda a la máquina encaramándose por los rodillos. Puede sufrir caídas.
- No salte directamente al suelo. Si lo hace, considere que puede ser atrapado por los rodillos una vez en el suelo.
- No trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones.
- No permita el acceso a la cabina del rodillo a personas ajenas y nunca les permita su conducción. Pueden accidentarse o provocar accidentes.
- Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, y pare el motor extrayendo la llave de contacto.
- Los operadores de los pisones mecánicos deberán conocer perfectamente el manejo de los mismos, estando debidamente autorizados.
- Antes de poner el pisón en marcha deberá comprobarse que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras de los elementos móviles.
- La conducción de estas máquinas deberá ser rectilínea y frontal, evitando las oscilaciones y los desplazamientos laterales. Se prohibirá el empleo de los pisones en zonas con riesgo de caída al mismo, distinto nivel o en altura (bordes de excavaciones, etc.) si antes éstas no disponen de los elementos de señalización o protección adecuados.
- Se mantendrá regada la zona de actuación para evitar la elevación de polvo. Se utilizarán los protectores auditivos y los elementos necesarios para absorber las vibraciones.
- En los trabajos de compactación con pisones manuales se utilizará calzado protector con puntera

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad .
- Guantes de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.
- Ropa de alta visibilidad.

14.10. TRACTOR DE RIEGO

Riesgos detectables:

- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Accidentes de tráfico.

Normas preventivas:

- El tractor estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- El tractor estará dotado de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos, y extintor timbrado y con las revisiones al día.
- El tractor será inspeccionado diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con el tractor en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor del tractor parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante del tractor.
- La conducción del tractor sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones
- La subida y bajada de la máquina se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con el tractor se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- No se superará la máxima pendiente de trabajo indicada por el fabricante o constructor de la máquina.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.

- Queda prohibido que los conductores abandonen el tractor con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano.
- Queda prohibido transportar a personas sobre el tractor.
- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- No se admitirán tractores desprovistos de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Los tractores cumplirán todos los requisitos para que puedan desplazarse por carretera si es que fuera necesario que circulen por ella.
- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos del tractor, utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- El eje de transmisión de fuerza estará protegido con la carcasa obligatoria.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.
- Ropa de alta visibilidad.

14.11. TRACTOR TRAÍLLA

Riesgos detectables:

- Vuelco o caída de la maquina durante el vertido o en desplazamientos.
- Atropellos de personas.
- Golpe por o contra objetos materiales o vehículos.
- Los derivados de la vibración constante durante la conducción.
- Riesgos higiénicos de la inhalación de polvo o vapores tóxicos de la combustión.
- Ruido.

Normas preventivas:

- En esta obra, el personal encargado de la conducción de las máquinas será especialista en el manejo de este vehículo.
- Se entregará al personal encargado del manejo de las maquinas la siguiente normativa preventiva. De su recibo quedará constancia escrita.

- Considere que este vehículo, no es un automóvil sino una máquina, trátelo como tal y evitará accidentes.
- Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.
- Antes de comenzar a trabajar, compruebe el buen estado de los frenos, evitará accidentes.
- No ponga el vehículo en marcha, sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado, evitará accidentes por movimientos incontrolados.
- No cargue el cubilete de la traílla por encima de la carga máxima en él grabada. Evitará accidentes.
- No transporte personas en su traílla, es sumamente arriesgado para ellas y para usted, y es algo totalmente prohibido es esta obra.
- Asegúrese de tener siempre una perfecta visibilidad frontal, evitará accidentes. Las traíllas se deben conducir, mirando al frente, evite que la carga le haga conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina. No es seguro y puede producir accidentes.
- Evite descargar al borde de cortes del terreno si ante estos, no existe instalado un tope final de recorrido. Un despiste puede precipitarles a Ud. y a la máquina y las consecuencias pueden ser graves.
- Respete las señales de circulación interna.
- Respete las señales de tráfico si debe cruzar calles o carreteras. Piense que si bien Ud. está trabajando, los vehículos en tránsito no lo saben; extreme sus precauciones en los cruces. Un mínimo más de espera puede evitar situaciones de alto riesgo.
- En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas, (puntales, tablonos y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilete de la traílla.
- Los conductores de estas máquinas de esta obra están en posesión del carnet clase B, para poder autorizados a su conducción.
- Las traíllas de esta obra están dotadas de faros de marcha adelante y de retroceso.
- Dispondrá de extintor cargado, timbrado y actualizado, así como, botiquín de primeros auxilios.
- Utilizar traíllas con marcado CE prioritariamente o adaptadas al RD 1215/1997.
- Se recomienda que la traílla esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Cuando esta máquina circule por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones.

- Garantizar en cualquier momento la comunicación entre el conductor y el encargado.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la traílla responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, faros, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad de la traílla limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar de la traílla únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al tractor.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en el tractor.
- Verificar que la altura máxima de la traílla es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios o similares.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- No subir ni bajar con la traílla en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos se ha de verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el

maquinista ha de disponer de un señalista experto que lo guíe.

- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Hay que respetar la señalización interna de la obra.
- En prevención de vuelcos por deslizamientos, se señalizarán los bordes de los taludes que deban ser transitados mediante cuerda de banderolas, balizas, etc., a una distancia adecuada para que se garantice la seguridad de la máquina.
- Trabajar, siempre que sea posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del operario.
- Trabajar a una velocidad adecuada y sin realizar giros pronunciados cuando se trabaje en pendientes.
- En trabajos en pendientes, hay que trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.
- Trabajar a una velocidad adecuada y sin hacer giros pronunciados cuando se trabaje en pendientes.
- Si la zona de trabajo tiene demasiado polvo, hay que regarla para mejorar la visibilidad.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, con la pala apoyada en el suelo, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación de la traílla con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso del tractor con la traílla y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar la traílla en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, apoyar el escarificador y la hoja en el suelo, asegurándose de que ésta no sobrepase el ancho de la máquina, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Mono de trabajo
- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad con suela antideslizante
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Gafas antiproyecciones
- Ropa de alta visibilidad

14.12. PLATAFORMA (GÓNDOLA)

Riesgos detectables:

- Los derivados del tráfico.
- Choque (contra otros vehículos, máquinas u objetos).
- Vuelco (taludes, cortes, zanjas, desplazamientos carga, etc.).
- Caídas a distinto nivel (subir o bajar a la plataforma desde ella).
- Caídas de objetos (desplome de la carga o parte de ella).
- Golpes por o contra objetos (la plataforma o la carga).
- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos (colocación o fijación de la carga).
- Quemaduras.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Incendio.

Normas preventivas:

- Revise que el enganche se ha efectuado correctamente y ha quedado bien asegurado.
- Revise la correcta presión de los neumáticos.
- El llenado de aire hágalo desde una posición tal que en caso de rotura de la manguera, impida que ésta le golpee.
- Amarre firmemente la máquina, su implemento o la carga sobre la plataforma, para evitar desplazamientos durante el transporte.
- Al izar el implemento, si ha sido desmontado, sobre la plataforma se hará bien eslingado y durante el izado se guiará mediante cabos de gobierno; evite que se sitúen personas en su entorno.
- Asegúrese que la maniobra sea dirigida por persona cualificada.
- Se prohíbe arrastrar el implemento tirando de él con el ripper.
- La carga o descarga se hará en un lugar adecuado para ello.
- Antes se habrán colocado adecuadamente los pies de apoyo y las rampas de acceso a la plataforma.

- Las maniobras de posición (aparcamiento) y expedición (salida) de la plataforma serán dirigidas por un señalista.
- El ascenso y descenso a la unidad motriz se hará por los lugares previstos para ello, de frente y agarrándose con ambas manos.
- No descienda desde la plataforma o la carga saltando al suelo, si no es por peligro inminente para usted, puede producirse un accidente.
- En las operaciones de carga, descarga y atado, use guantes para el manejo de los cables.
- En estas operaciones utilice siempre calzado de seguridad, evitará atrapamientos o golpes en los pies.
- Use el casco al abandonar la cabina de la unidad motriz.
- Asegúrese de que no tiene barro en su calzado, antes de subir a la cabina, evitará que se le resbalen los pedales al conducir.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere a recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina, aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque la plataforma, puede estar cargada de electricidad.
- Antes de cruzar un puente provisional de obra, cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la plataforma con o sin su carga.
- De esta normativa se hará entrega al conductor y ayudante (si lo tiene) quedando constancia escrita de ello.
- Se evitarán los excesos de comida, así como la ingestión de bebidas alcohólicas durante la jornada de trabajo.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Botas impermeables de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas antiproyecciones.
- Guantes de goma o P.V.C. (mantenimiento).
- Ropa de alta visibilidad

14.13. MOTOVOLQUETE AUTOPROPULSADO (DÚMPER)

Riesgos detectables:

- Vuelco o caída de la máquina durante el vertido o en desplazamientos.

- Atropellos de personas que se encuentren en la zona de trabajo.
- Golpe contra objetos presentes en la zona de maniobra del equipo.
- Los derivados de la vibración constante durante la conducción.
- Exposición a ambientes pulverulentos.
- Exposición al ruido generado por el equipo.
- Máquinas en marcha fuera de control (abandono del puesto de mando sin desconectar el equipo y bloquear los frenos).
- Incendio durante el repostado de combustible.
- Proyecciones o golpes al descargar el material.
- Quemaduras producidas durante operaciones básicas de mantenimiento.
- Atrapamientos durante la realización de operaciones básicas de mantenimiento.

Normas preventivas:

- No utilizar la máquina para el transporte de personas.
- Revisar la zona de trabajo, tomando nota de los obstáculos y peligros que puedan existir, antes de trabajar o desplazarse con la máquina. Señalizar la zona peligrosa.
- Antes del iniciarse la jornada el operador de la máquina comprobará que los mandos, indicadores y sistemas de seguridad funcionan correctamente. Si se presentara alguna anomalía, no se trabajará con la máquina hasta que se haya corregido tal situación.
- Se tomarán precauciones al trabajar en zonas próximas a carreteras, caminos o senderos, donde puedan circular personas o vehículos. En estos casos se señalizará y/o se cortará el tráfico si fuere necesario.
- Para acercarse a llamar la atención del operador, hacerlo siempre por la parte del equipo que no presenta riesgos.
- Si se acerca alguien a los alrededores de la máquina, pararla e indicarle del peligro que puede correr si permanece en el lugar. No permita que las personas permanezcan alrededor del equipo cuanto éste realiza maniobras. Evitará atropellos.
- Al final del trabajo se deben adoptar todas las medidas necesarias, para impedir que personas no autorizadas puedan poner en marcha la máquina.
- Se deberán mantener los asideros y estribos limpios. No subir a la máquina con las manos llenas de grasa o los zapatos con barro.
- Al subir o bajar, mantener tres puntos de contacto con los estribos y asideros. (Ejemplos: dos manos y un pie) y siempre de forma frontal (mirando a la máquina); no saltar para realizar esta operación y siempre debe estar la máquina completamente parada. No utilizar el volante ni las palancas de control como asideros.
- Nunca debe intentarse arrancar la máquina desde un lugar que no sea el indicado para esta operación.
- La máquina deberá permanecer parada completamente mientras se accede o se desciende de ella.

- Asegurarse de que las palancas de control están en punto muerto antes de accionar la llave de contacto; cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado.
- No cargue la tolva por encima de la carga máxima señalizada.
- Asegúrese de tener siempre una perfecta visibilidad frontal. Evitará accidentes. Los equipos de carga se deben conducir mirando al frente; evite que la carga le haga conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina.
- Evite descargar al borde de cortes del terreno.
- Si la presencia de objetos o materiales dificulta la realización de maniobras, se realizarán éstas con la ayuda de un señalista.
- Respete las señales de circulación interna.
- Si debe remontar pendientes con el equipo cargado, es más seguro para usted hacerlo marcha atrás.
- En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente de la tolva del equipo.
- Durante el vertido de material y para evitar proyecciones mantenga distancia de seguridad interponiendo al equipo entre la zona de descarga y usted. Si es necesario utilice gafas de seguridad.
- Realice todas las operaciones de mantenimiento de la máquina de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Deje las reparaciones para personal experto.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento y con el motor en funcionamiento.
- No trabaje con la máquina en situación de avería, aunque sea con fallos esporádicos. Repárela primero, luego reanude el trabajo.
- El dúmper, deberá estar en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial del vehículo al día.
- La conducción del dúmper sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- En caso de ser estacionado un dúmper en pendiente además del uso del freno de mano serán obligatorios los calzos de inmovilización de ruedas.
- La circulación, la carga y la descarga se realizarán por y en los lugares indicados.
- Las cargas se repartirán sobre la caja, con suavidad evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme, compensado los pesos de la manera más uniformemente repartida posible.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5 %.
- Respetar las distancias de seguridad respecto a las zanjas o excavaciones, informándose previamente de la situación de las mismas.
- Respetar las distancias de seguridad respecto a los tendidos eléctricos que atraviesen las zonas de trabajo.

- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las maniobras de aproximación a la cargadora o a la zona de descarga, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- No permanecerá nadie en las proximidades del dúmper, en el momento de realizar éste maniobras.
- Si el dúmper dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga. Antes de moverse de la zona de descarga la caja del camión estará bajada totalmente. No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona del vertido, hasta la total parada de éste.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la caja o tolva. La pista de circulación en obra no es zona de aparcamiento, salvo emergencias. Antes de dar marcha atrás, se comprobará que la zona está despejada y que las luces y chivato acústico entran en funcionamiento.

Equipos de protección individual (en caso necesario)::

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.
- Ropa de alta visibilidad.

14.14. PLATAFORMA ELEVADORA MÓVIL DE PERSONAL

Riesgos detectables:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Choques contra objetos móviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos térmicos.

Normas preventivas:

- En todo momento se garantizará la estabilidad de la cesta telescópica y nunca se

sobrepasará la carga máxima fijada por el fabricante. Dicha carga deberá estar reflejada en la cesta.

- Nivelar perfectamente la plataforma utilizando siempre los estabilizadores cuando existan. En estos supuestos no se deberá elevar la plataforma a menos que la base y las patas estén correctamente instaladas y los puntos de apoyo fijados en la base.
- No mover la máquina cuando la plataforma esté elevada salvo que esté específicamente diseñada para ello.
- No alargar el alcance de la máquina con medios auxiliares. En particular, no situar escaleras ni andamios en la plataforma o apoyados en ninguna parte de la máquina.
- No alterar ni desconectar componentes de la máquina que puedan afectar su estabilidad y/o seguridad. En particular, no reemplazar piezas importantes para la estabilidad por otras de peso y especificaciones distintas. Use solamente piezas de recambio autorizadas por el fabricante.
- No sentarse, ponerse de pie o montarse en las barandillas de la cesta. Mantener en todo momento una posición segura en la base de la plataforma. No salir de la plataforma cuando ésta se encuentre elevada, salvo que se trate de una circunstancia excepcional y debidamente justificada por acceder a otro punto de trabajo el cual se desarrolla mediante otras medidas de protección colectiva o individual.
- No subir o bajar de la plataforma con esta en movimiento. No trepar nunca por los dispositivos de elevación.
- Cuando se trabaje en altura, cuidar de mantener las distancias de seguridad con respecto de las redes eléctricas de acuerdo con las regulaciones existentes.
- Tener cuidado con los riesgos de choque en particular cuando se tienen las manos en las barandillas de la cesta.
- Se prohibirán trabajos debajo de las plataformas, así como en zonas situadas por encima de las mismas, mientras se trabaje en ellas. En el suelo, la zona que queda bajo la máquina y sus inmediaciones se acotará para impedir el tránsito, con el fin de evitar la posible caída de objetos y materiales sobre las personas.
- No bajar la plataforma a menos que el área de debajo se encuentre despejada de personal y objetos.
- Vigilar y suprimir cualquier obstáculo que impida el desplazamiento o elevación, dejando espacio libre sobre la cabeza.
- Manipular con suavidad y evitar los desplazamientos con exceso de velocidad.
- No dejar nunca la máquina desatendida o con la llave puesta para asegurarse de que no haya un uso no autorizado.
- Evitar el uso de plataformas con motor de combustión en lugares cerrados salvo que estén bien ventilados.
- El uso de la máquina deberá quedar reservado al personal debidamente

autorizado y cualificado.

- Está prohibido encaramarse a las barandillas, así como colocar elementos sobre la plataforma para ganar altura.
- Utilización y conservación conforme instrucciones del fabricante.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.
- Arnés anticaídas.
- Ropa de alta visibilidad.

14.15. MANIPULADORA TELESCÓPICA

Riesgos detectables:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Exposición a contactos eléctricos.

Normas preventivas:

- El operador del manipulador ha de conocer el manual de instrucciones de la máquina.
- La máquina telescópica estará dotada de rotativo luminoso y dispositivo acústico de marcha atrás y se harán uso del mismo. Antes de manipular cargas se comprobará que la máquina esté correctamente nivelada.
- En las proximidades de zanjas será necesario extremar las precauciones para evitar vuelcos. Se guardará una distancia mínima de seguridad al borde de la excavación de 2 metros.
- Está prohibido permanecer en el radio de acción de la máquina. La zona de trabajo de la máquina estará señalizada y delimitada.
- El uso de estas máquinas solo estará permitido a personal especializado y formado en el manejo de las mismas. Debe haber superado las pruebas de aptitud médica

preceptivas por la legislación vigente.

- No circular al bies en una pendiente ya que existe peligro de vuelco; se debe seguir la línea de mayor pendiente. Dotar a la máquina de avisador acústico y luminoso de marcha atrás.
- Cuando se izan piezas que no tengan un punto diseñado para ser colgadas se utilizarán elementos auxiliares como eslingas.
- La elevación, giro o descenso de cargas importantes, deberá realizarse lentamente sin sacudidas bruscas. Se comprobará que los elementos auxiliares utilizados en el izado de cargas tengan una capacidad de carga suficiente.
- En caso de que la máquina entre en contacto con una línea eléctrica el operario permanecerá en la cabina hasta que se produzca el corte de tensión en la línea. Si la situación obliga al abandono de la cabina, el operario abandonará la cabina de un salto con los pies juntos y lo más alejado de la máquina.
- Se seguirán todas las instrucciones recogidas en el manual de mantenimiento de la máquina (revisiones y plazos, tipo de aceite, etc.). En las operaciones de mantenimiento la máquina permanecerá parada.
- Las operaciones de izado de cargas con la máquina se interrumpirán cuando la velocidad del viento produzca oscilaciones en la carga que no permitan controlar adecuadamente la maniobra.
- No se puede transportar pasajeros a no ser que la máquina esté adaptada para ello.
- No se puede utilizar como ascensor para trabajadores, salvo en aquellos casos en los que exista una plataforma diseñada y certificada para tal fin, firmemente asentada sobre las horquillas, con protección lateral.
- Estará severamente prohibido transportar personas en la pala (o cualquier otro medio auxiliar acoplado al brazo de la maquina) o izarlas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
- Está prohibido bajarse de la máquina sin dejarla frenada, subir o bajar a la máquina si estuviera en marcha y efectuar cualquier labor de engrase, mantenimiento... con la maquina en marcha.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.
- Ropa de alta visibilidad.

14.16. MINIRETROEXCAVADORA

Riesgos detectables:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes con o contra la máquina, objetos, otras máquinas o vehículos.
- Vuelco, caída o deslizamiento de la máquina por pendientes.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Incendios.
- Quemaduras (mantenimiento).
- Sobreesfuerzos (mantenimiento).
- Desplomes o proyección de objetos y materiales.

Normas preventivas:

- La miniretroexcavadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día; dispondrá de bocina de marcha atrás y luz giratoria.
- La miniretroexcavadora estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, frenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos.
- La miniretroexcavadora será inspeccionada diariamente controlando el funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la máquina en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante.
- La conducción de la miniretroexcavadora sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la máquina se comprobará que

ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.

- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se procurará adaptar los desplazamientos de la máquina al tráfico de la obra.
- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.
- La máxima pendiente a superar no excederá de la recomendada por el fabricante o constructor de la máquina.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Queda prohibido que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha, sin haber depositado antes la cuchara en el suelo y sin haber puesto el freno de mano.
- Queda prohibido transportar a personas sobre la miniretroexcavadora.
- Queda prohibido realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente.
- Analizar el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, balizando el radio de acción de la máquina si el mismo se observa reducido.
- Queda prohibido derribar elementos que sean más altos que la retroexcavadora con la cuchara extendida.
- Queda prohibido trabajar o circular en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad.
- Diseñar y señalizar los caminos de circulación interna de la obra.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la máquina.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y barrizales que mermen la seguridad de la circulación
- No se admitirán miniretroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).

- Se prohíbe desplazar la retroexcavadora, si antes no se ha apoyado sobre la maquina la cuchara, en evitación de balanceos.
- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la máquina.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de alta visibilidad.
- Gafas antiproyecciones.

15. NORMAS GENERALES DE LA MAQUINARIA HERRAMIENTA EN GENERAL

Las normas que deben seguir en todo momento cualquier maquinaria herramienta u operario de la maquinaria en la obra son las siguientes.

- Todo el personal que maneje maquinaria herramienta será personal competente para el manejo de la misma.
- Todas las máquinas-herramienta serán revisadas periódicamente, según las indicaciones del fabricante.
- El operario de la máquina herramienta conocerá el contenido del manual de la máquina que maneja, en especial:
 - Las revisiones a realizar antes de comenzar a trabajar con la máquina.
 - La realización de maniobras y operaciones con la máquina.
 - El estado en el que se debe dejar la maquina cuando se abandone.
 - Realización correcta y segura de las operaciones de mantenimiento que le competan.
 - Normas de seguridad en el manejo de la máquina.
- Los operarios estarán informados respecto a las circunstancias de la obra y los métodos de trabajo a emplear.

15.1. VIBRADOR ELÉCTRICO PARA HORMIGÓN

Riesgos detectables:

- Caídas a distinto nivel (vibrado en altura)
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a vibraciones.
- Ruido.
- Dermatitis derivada del contacto con el hormigón.

Normas preventivas:

- Para evitar la transmisión de vibraciones al resto de los trabajadores y la desunión de las armaduras con el hormigón, se controlará que no se vibre apoyando la aguja directamente sobre las armaduras.
- Para evitar el riesgo de caída al caminar sobre las armaduras durante el vibrado del hormigón, se efectuará desde tableros dispuestos sobre la capa de compresión de armaduras.
- Para evitar el riesgo eléctrico se controlará que no se deje abandonado el vibrador conectado a la red eléctrica y que no sean anulados los elementos de protección contra el riesgo eléctrico. Además, las conexiones eléctricas se efectuarán mediante conductores estancos de intemperie.
- Para evitar los riesgos derivados del trabajo repetitivo, sujeto a vibraciones, está previsto que las tareas sean desarrolladas por etapas con descansos mediante cambio de los trabajadores, de tal forma que se evite la permanencia constante manejando el vibrador durante todas las horas de trabajo.
- Ante los riesgos por impericia, se controlará que los trabajadores no abandonen los vibradores conectados a la red de presión.
- Para mitigar el riesgo por ruido ambiental, se alejará el compresor del lugar de manejo de los vibradores.
- Evitar usar el vibrador de forma continuada por un mismo operador durante largos períodos de tiempo. Organizar la tarea teniendo en cuenta los elevados niveles de vibración emitidos por el vibrador. Es recomendable establecer períodos de descanso.
- Igualmente, el trabajo que va a realizar comunica vibraciones a su organismo que provocan cansancio muscular y lesiones. Para evitar estos riesgos está previsto que utilice una faja elástica de protección de cintura, firmemente apretada y unas muñequeras bien ajustadas. La lesión más conocida que de esta forma puede usted evitar es el doloroso lumbago, ("dolor de riñones"), y las distensiones musculares de

los antebrazos, (muñecas abiertas), también sumamente dolorosas.

- No abandone nunca el vibrador conectado al circuito de presión, evitará accidentes.
- No deje usar su vibrador a trabajadores inexpertos, al utilizarlo, pueden sufrir accidentes.
- No usar nunca el vibrador en atmósferas potencialmente explosivas (cerca de almacenamientos de materiales inflamables como pintura, combustible...).
- No se utilizará a la intemperie bajo condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve, iluminación insuficiente, velocidad elevada del viento...).
- Evite trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Se dispondrán adecuadas plataformas de trabajo conforme al contenido del Plan de Seguridad.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o PVC.
- Botas de goma o PVC.
- Faja elástica de protección.

15.2. COMPRESOR

Riesgos detectables:

- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Caída de la máquina desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.
- Atropellos.
- Rotura de la manguera de presión.
- Riesgos higiénicos derivados de la emanación de gases tóxicos.
- Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.
- Sobreesfuerzos.

Normas preventivas:

- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios se realizará a una

distancia desde el borde de coronación de cortes y taludes nunca inferior a la profundidad de éstos, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.

- El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor a utilizar quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad estará nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Los compresores a utilizar en esta obra, se procurará que serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras de los compresores estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. en su entorno, indicándose con señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las mangueras a utilizar en esta obra estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.
- Una persona competente controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.
- Los mecanismos de conexión o de empalme estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas (a 4 o más metros de altura) en los cruces sobre los caminos de la obra.
- La situación del compresor en la obra se hará de forma que ni el paso de las mangueras, ni el de la propia máquina constituyan un estorbo para la circulación de la propia obra.
- Antes de accionar el martillo se comprobará que el puntero está perfectamente sujeto al martillo.
- Será sustituido todo puntero deteriorado o gastado.
- Queda prohibido abandonar el martillo hincado en el suelo o conectado al circuito de presión.
- En los traslados, preste atención ante posibles vuelcos o rotura de la lanza.
- Cuando purgue calderines evite la proyección de partículas a sus ojos.
- Vigile las uniones de los manguitos, las conexiones y el estado del manguerón de aire.

- Para evitar la proyección de aceite, al sacar el tapón de vaciado o de llenado del elemento compresor, los calderines deben estar sin presión.

Equipo de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad con protectores auditivos incorporados.
- Protectores auditivos.
- Guantes de goma o PVC.
- Botas de goma o PVC.
- Ropa de alta visibilidad.

15.3. GRUPO ELECTRÓGENO

Riesgos detectables:

- Sobreesfuerzos.
- Atrapamiento de personas.
- Caída de la máquina desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.
- Exposición a contactos eléctricos.

Normas preventivas:

- Deberán realizarse las verificaciones correspondientes antes de poner en marcha el grupo electrógeno con el fin de evitar accidentes o daños al equipo.
- Deberá comprobarse si existe un alumbrado suficiente sobre el cuadro de mandos en caso de operar en condiciones precarias de iluminación.
- Conecte la máquina a tierra, así como la carga.
- No haga funcionar el grupo electrógeno bajo la lluvia o en la nieve. Existe peligro de electrocución. No moje el grupo, ni lo manipule con las manos mojadas.
- No acerque material inflamable al generador.
- No toque el motor ni el escape durante el funcionamiento del grupo. Pueden producirse quemaduras serias.
- Deje enfriar el motor antes de realizar el mantenimiento del grupo o antes de almacenarlo.
- Reposte con el motor parado y en una zona ventilada. No se acerque a llamas o chispas mientras reposita. No llene demasiado el depósito de combustible. Después de rellenar asegúrese de que el tapón del depósito está bien cerrado.

- No derramar combustible al rellenar. El vapor del combustible o el combustible derramado pueden arder. Si se derrama combustible, asegúrese de que el área está seca antes de arrancar el motor. No fume en las proximidades del grupo.
- Mantenga el grupo nivelado y sobre superficie firme y horizontal. En caso contrario, el combustible puede derramarse y prenderse.
- Los gases de escape producidos por el motor son venenosos. No haga funcionar el grupo en un local cerrado.
- Si el grupo funciona en lugar donde no puede evitarse la penetración de humedad y polvo hay que secarlo y limpiarlo periódicamente.
- A la menor señal de situación anormal o dudosa, pare y desconecte el grupo. Localice y corrija el fallo antes de volver a arrancar.
- Maneje las baterías con precaución. La batería expulsa gases explosivos; mantenga chispas, llamas y cigarrillos alejados. Proporcione ventilación adecuada cuando cargue o utilice baterías en lugares cerrados.
- Es recomendable lavarse las manos después de haber manipulado el aceite del motor usado.
- Se instalarán de modo que sean inaccesibles a personas no especializadas ni autorizadas para su manejo.
- El lugar de instalación estará perfectamente ventilado, para evitar la formación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- El neutro ha de estar puesto a tierra en su origen, con una resistencia eléctrica no superior a 20.
- La masa del grupo electrógeno ha de conectarse a tierra por medio de una toma eléctricamente independiente de la anterior salvo que disponga de aislamiento de protección o reforzado.
- Las operaciones de mantenimiento, reparación, etc., deberán hacerse con la máquina parada y únicamente por personal especializado

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad con protectores auditivos incorporados.
- Protectores auditivos.
- Guantes de goma o PVC.
- Guantes dieléctricos.
- Botas de goma o PVC

15.4. REGLA VIBRANTE

Riesgos detectables:

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Asfixia.
- Intoxicación por inhalación de monóxido de carbono.
- Incendio y explosión.
- Riesgos derivados de adversas condiciones climatológicas.
- Caída de la máquina sobre personas.
- Cortes.
- Golpes.

Medidas preventivas:

- Verificar que la regla vibrante y sus perfiles no posean daños estructurales evidentes. Verificar que el motor no presenta fuga de líquidos. Comprobar que los niveles de combustible y aceite motor sean los adecuados.
- Verificar que las aberturas de ventilación del motor permanecen limpias y que el filtro de admisión de aire no está obstruido.
- Comprobar que la regla no esté sucia con materiales aceitosos o inflamables. Mantener las empuñaduras limpias y secas. Asegurar que las placas de información y advertencia permanezcan limpias y en buen estado.
- Comprobar que la regulación de la altura del manillar sea la adecuada para tener una postura de trabajo cómoda.
- Antes de arrancar el motor, comprobar que no haya ningún trabajador en el radio de acción de la regla vibrante.
- Asegurar en todo momento que nadie pueda permanecer dentro del radio de acción de la máquina durante su funcionamiento.
- Antes de poner en marcha el motor, ajustar la longitud del perfil de la regla según la anchura de la superficie a nivelar.
- Manipular cuidadosamente los perfiles, ya que se pueden formar bordes cortantes en los mismos como consecuencia del desgaste con el tiempo.
- Cuando se trabaje en ambientes fríos, es recomendable utilizar guantes para mantener las manos lo más calientes posibles, ya que se reducirá el efecto de las vibraciones.
- Al finalizar el trabajo, detener el motor siguiendo las indicaciones del fabricante. Cerrar la llave del combustible.
- Con el motor frío, limpiar los restos de hormigón con agua a baja presión y guardar la regla vibrante en un lugar limpio, seco, y protegido de las inclemencias del

tiempo.

- Bloquear la regla para impedir su utilización por personal no autorizado. Repostar el combustible con el motor parado y frío y la llave de combustible cerrada. No fumar y evitar la proximidad de operaciones que puedan generar un foco de calor.
- El combustible deberá verterse en el depósito con la ayuda de un embudo para evitar derrames innecesarios. En caso de derramarse combustible, no poner en marcha el motor hasta no haber limpiado el líquido derramado.
- En caso de disponer en la obra de recipientes de combustible, éstos deberán ser almacenados en un lugar destinado específicamente para ello y estar señalizados con una etiqueta de “PELIGRO, PRODUCTO INFLAMABLE” bien visible.
- No guardar trapos grasientos o materiales inflamables en las proximidades del motor o del tubo de escape. Se debe disponer de un extintor fácilmente accesible cerca de la máquina.
- No tocar ni el tubo de escape ni otras partes del motor mientras el motor esté en marcha o permanezca caliente. Rellenar siempre el depósito de aceite lubricante con el motor parado y frío.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antipolvo.
- Guantes de goma o de PVC.
- Guantes de seguridad.
- Botas de goma o de PVC.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable antipolvo.
- Protectores auditivos.
- Calzado de seguridad.

15.5. CORTADORA DE PAVIMENTOS Y MATERIALES CERÁMICOS

Riesgos detectables:

- Erosiones en las manos.
- Cortes por o contra objetos o máquinas.
- Golpes por fragmentos en el cuerpo.
- Proyección de objetos.
- Riesgos higiénicos por agentes pulvígenos.
- Pisadas sobre materiales (torceduras, cortes).
- Ruido.
- Sobreesfuerzos.

Normas preventivas:

- Comprobar que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección. En caso afirmativo, entrégueselo al personal de mantenimiento de la máquina para que sea reparado y no lo utilice.
- Comprobar el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si presenta repelones que dejen al descubierto hilos de cobre o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cintas aislante.
- Elija siempre el disco adecuado para el material a cortar. Considere que hay un disco para cada menester, no lo intercambie.
- No intentar "cortar" en zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente, el disco puede fracturarse.
- No intentar reparar las rozaduras o cortaduras, ni desmontarlas. De las a reparar a un especialista.
- No golpear con el disco al mismo tiempo que corta, por ello no va a ir más deprisa. El disco puede romperse.
- Evitar recalentar los discos.
- Sustituir inmediatamente los discos gastados o agrietados.
- Evitar depositar la rozadora o cortadora aún en movimiento directamente en el suelo.
- No desmontar nunca la protección normalizada de disco ni corte sin ella.
- Desconectar de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones de cambio de disco.
- Mojar la zona a cortar previamente, disminuirá la formación de polvo. Use la mascarilla con filtro mecánico antipolvo, en caso necesario.
- Las rozadoras o cortadoras a utilizar están protegidas mediante doble aislamiento eléctrico.
- El usuario revisará diariamente los discos de corte, cerciorándose de que se cambian inmediatamente los deteriorados.
- Las rozadoras o cortadoras que se vayan a utilizar serán reparadas por personal especializado.
- Personal competente comprobará diariamente el buen funcionamiento de la conexión a tierra de las rozadoras a través del cable eléctrico de alimentación, retirando del servicio aquellas máquinas que la tengan anulada.
- Se prohibirá dejar en el suelo o dejar abandonada, conectada a la red eléctrica la rozadora o cortadora, es una posición insegura.
- El suministro eléctrico a la rozadora se efectuará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro general (o de distribución), dotada con clavijas macho-hembra

estancas.

- No utilice la máquina en ambientes explosivos.
- No haga funcionar una máquina con motor de gasolina o diésel en espacios poco ventilados. Estos tipos de motores producen gases tóxicos que podrían causar serios problemas de salud.
- Antes de comenzar, familiarícese con la máquina y asegúrese de que no presenta fallos obvios. Después, ponga en marcha la máquina siguiendo las instrucciones y el catálogo de accesorios.
- Utilice la máquina sólo para el propósito para el que está destinada. Asegúrese de que sabe cómo detener la máquina rápidamente en caso de emergencia. No toque los componentes giratorios durante el funcionamiento.

Equipo de protección individual (en caso necesario):

- Mono de trabajo
- Casco de seguridad
- Guantes de seguridad
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Botas de goma o P.V.C.
- Trajes de agua para tiempo lluvioso
- Guantes impermeabilizados
- Botas de seguridad
- Protectores auditivos
- Máscara antipolvo

15.6. SIERRA RADIAL

Riesgos detectables:

- Cortes y golpes.
- Proyecciones oculares.
- Vibraciones.
- Quemaduras.
- Contactos eléctricos.
- Ruido.

Medidas preventivas:

- Almacenar las amoladoras en lugares secos, sin sufrir golpes y según indicaciones del fabricante.

- Los operarios responsables de su manejo dispondrán de la oportuna autorización de uso y realizarán éste conforme a las instrucciones del fabricante.
- Dependiendo del material a trabajar se elegirá la máquina, el disco y los elementos auxiliares adecuados. No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.
- De igual forma, esta elección se subordinará a la técnica de corte realizada (desbarbado, corte directo, etc.). Se prohíbe el empleo de sierras radiales para afilar otros elementos metálicos, como brocas, etc.
- Se utilizará un diámetro de muela compatible con la potencia y las características de la máquina. Antes de posar la máquina, asegurarse de que está totalmente parada para evitar movimientos incontrolados del disco.
- Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar. Cuando se trabaja con piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable asegurarlas antes de comenzar los trabajos. Las amoladoras tendrán un sistema de protección contra contactos indirectos por doble aislamiento.
- Su sistema de accionamiento permitirá su total parada con seguridad y su accionamiento se hará de forma voluntaria, imposibilitando la puesta en marcha voluntaria.
- Las sierras radiales se alimentarán a través de transformador separador de circuitos, o en su defecto con tensiones no superiores a 24 V. Se prohibirá su uso en zonas mojadas o encharcadas. Los cables de alimentación estarán protegidos por material resistente que no se deteriore por roces o torsiones no forzadas.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Gafas protectoras.
- Protectores auditivos.
- Máscara de filtro.

15.7. TALADRO ELÉCTRICO PORTATIL

Riesgos detectables:

- Atrapamientos.
- Cortes.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.

- Golpes por elementos móviles o materiales.
- Riesgo higiénico debido al polvo ambiental.
- Ruido.

Normas preventivas:

- Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección (o la tiene deteriorada). En caso afirmativo comuníquelo al encargado para que sea reparada la anomalía.
- Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si aparece con repelones que dejen al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., con esta pequeña prevención, evitará contactos con la energía eléctrica.
- Elija siempre la broca adecuada para el material que deba taladrar. Considere que hay brocas para cada tipo de material; no las intercambie, pues en el mejor de los casos las estropeará sin obtener buenos resultados y se expondrá a riesgos innecesarios.
- No intente realizar taladros inclinados fiando de su buen pulso; puede fracturarse la broca y producirle lesiones.
- No intente agrandar el orificio oscilando en rededor la broca; puede fracturarse y producirle serias lesiones. Si desea agrandar el agujero utilice brocas de mayor sección.
- No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca, y embróquele. Ya puede seguir taladrando; así evitará accidentes.
- No intente reparar el taladro ni lo desmonte. Pida que se lo reparen.
- No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el agujero antes. La broca puede romperse y causarle lesiones.
- Las piezas de tamaño reducido taládre las sobre banco, amordazadas en el tornillo sinfín, evitará accidentes.
- Las labores sobre banco, efectúelas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello. Taladrará con mayor precisión y evitará el accidente.
- Evite recalentar las brocas haciéndolas girar inútilmente; pueden fracturarse y causarle daños.
- Evite depositar el taladro en el suelo; es una posición insegura que puede accidentar a sus compañeros.
- Desconecte el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de la broca.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Gafas protectoras.
- Protectores auditivos.
- Máscara de filtro.

15.8. SIERRA CIRCULAR DE MESA

Riesgos detectables:

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Cortes.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Patologías no traumáticas. Afecciones respiratorias por inhalar polvo.
- Ruido.

Normas preventivas:

- Para evitar el riesgo de rotura del disco con proyección de partículas, está previsto que se compruebe diariamente con la máquina desconectada de la red eléctrica el buen estado de los discos de corte, ordenando la sustitución inmediata de los deteriorados.
- Para evitar los riesgos por impericia, está previsto que el mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra sea realizado por personal especializado para tal menester.
- Para evitar los riesgos eléctricos, está previsto que la alimentación eléctrica de las sierras de disco se realice mediante mangueras contra la humedad, dotadas de clavijas estancas de intemperie, con conexión a la red de tierra, en combinación con el interruptor diferencial de protección.
- Se vigilará el cumplimiento de esta norma y en el caso de que la conexión se realice mediante clemas, vigilará la permanente instalación de la carcasa protectora contra los contactos eléctricos.
- Está previsto ubicar la sierra circular sobre lugares secos, evitándose expresamente los lugares encharcados. Además, se limpiará permanentemente la viruta y el serrín de los cortes.

- Para evitar los riesgos de proyección de partículas y de producción de polvo, se usará la sierra de disco con la carcasa de protección en servicio con cuchillo divisor, y el personal que la maneje utilizará obligatoriamente gafas contra las proyecciones y mascarilla de protección de las vías respiratorias.
- Antes de poner la sierra en servicio, compruebe que no está anulada la conexión a tierra. En caso afirmativo avise al encargado para que sea subsanado el defecto. Entre tanto, no trabaje con la sierra, puede sufrir accidentes por causa de electricidad.
- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco. En caso de no serlo, avise al encargado para que sea sustituido; evitará accidentes eléctricos.
- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.

- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la “trisca”. El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera “no pasa”, el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.
- Si la máquina inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al encargado para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones; puede sufrir accidentes.
- Antes de iniciar el corte -con la máquina desconectada de la energía eléctrica-, gire el disco a mano. Haga que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente. Si no lo hace puede romperse durante el corte y usted o sus compañeros pueden resultar accidentados.
- Para evitar daños en los ojos solicite se le provea de gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.
- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.
- La alimentación eléctrica a la mesa de sierra se realizará mediante manguera antihumedad dotada de clavija estanca.
- La protección eléctrica se realizará mediante diferenciales y toma de tierra reglamentaria.
- Deberá disponer de pulsador de parada de emergencia en unas perfectas condiciones de funcionamiento.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Gafas protectoras.
- Protectores auditivos.
- Máscara de filtro.

15.9.

MARTILLO NEUMÁTICO

Riesgos detectables:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.

- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

Medidas preventivas:

- Comprobar que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- Evitar trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Pedir que se monten plataformas de ayuda. Nunca trabajar encaramado sobre muros, pilares, paneles de encofrar, salientes, etc.
- El personal de esta obra que debe manejar los martillos neumáticos será especialista en estas máquinas en prevención de los riesgos por impericia.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados. No dejar el martillo hincado en el suelo, pared o roca.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, aproximar el compresor a distancias inferiores a 15,00 metros (como norma general), del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.
- Esta máquina además de los riesgos que de por sí tiene, queda condicionada a los riesgos inherentes al elemento sobre el que actúa. Se tendrán presente los riesgos derivados de la forma del elemento a demoler (a taladrar o romper), en conjunto con la ubicación exacta del puesto de trabajo.
- Se acordonará (o cerrará totalmente, según casos), la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.
- Cada tajo con martillos estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, huesos, articulaciones, etc.).
- Verificar la existencia de protecciones colectivas efectivas (barandillas, redes...) cuando se deban realizar trabajos en altura (más de 2 m) o próximos al borde de zanjas, huecos, etc.
- Verificar que no pueda existir un riesgo de caída de objetos desde altura

originados por el trabajo con el propio martillo o por la realización de trabajos en niveles superiores.

- Inspeccionar el terreno circundante para detectar la posibilidad de que se puedan producir desprendimientos por las vibraciones transmitidas al entorno.
- En caso preciso, situar las protecciones adecuadas respecto a la zona de circulación de peatones, trabajadores o vehículos (vallas, señales, etc.).
- Inhalación de polvo. Se recomienda utilizar sistemas de extracción localizada de aire cuando se trabaje en lugares cerrados (interior de naves, etc.).
- Cuando la iluminación natural sea insuficiente, deberá paralizarse el trabajo si no existe una iluminación artificial que garantice una adecuada visibilidad en el lugar de trabajo.
- Suspende los trabajos cuando las condiciones climatológicas sean adversas (niebla, lluvia, etc.).
- No usar nunca la máquina en atmósferas potencialmente explosivas (cerca de almacenamientos de materiales inflamables como pintura, combustible, etc.).
- Conocer el tipo y contenido del material sobre el que se vaya a utilizar el martillo. Conocer de forma precisa la situación y profundidad de las conducciones subterráneas (tuberías de agua, gas, redes de alcantarillado y cables eléctricos).
- Informarse sobre las medidas preventivas que se han adoptado para evitar el contacto con dichas líneas o conducciones (desviación, protección, señalización, etc.).
- Cuando no resulte posible conocer la situación exacta de las posibles conducciones subterráneas de electricidad y/o gas, deberán emplearse aparatos de detección de metales para su localización.
- Como norma general, sólo se podrá emplear el martillo hasta llegar a una distancia de 50 cm de la conducción enterrada.
- Emplear mangueras y conexiones del tamaño correcto, adecuadas a la presión y caudal de trabajo y con un grado de resistencia física acorde a la zona de uso. No utilizar presillas, alambres o similares para acoplar mangueras neumáticas.
- Cuando la manguera descansa sobre el suelo, evitar que pueda originar caídas o ser pisada por máquinas en movimiento. No depositar nunca materiales sobre la manguera neumática. Mantener la manguera desenrollada y alejada del calor, aristas vivas o partes móviles.
- Verificar que la máquina no posea daños estructurales evidentes, ni presente fugas de líquidos.

- Comprobar periódicamente que el depósito de lubricante del martillo esté lleno (cada 2 horas aproximadamente). Verificar que el silenciador de escape de aire se encuentra en buen estado.
- Mantener la empuñadura limpia y seca. Comprobar que la herramienta está limpia, engrasada y afilada y que el dispositivo portaherramientas funciona correctamente.
- Comprobar que la manguera neumática y las conexiones no presentan daños o desgastes excesivos. Verificar que la longitud de la manguera sea suficiente para poder alcanzar la zona de trabajo sin dificultad. Comprobar que las señales de información y advertencia permanecen limpias y en buen estado.
- Antes de abrir la válvula de salida de aire del compresor, comprobar que la manguera neumática se encuentra correctamente acoplada al compresor y que la válvula del equipo está cerrada.
- Para poner en marcha el equipo, abrir lentamente en primer lugar la válvula de salida de aire del compresor, sujetando al mismo tiempo la manguera neumática. A continuación, accionar el martillo apretando la palanca situada en la parte superior.
- No permitir la presencia de otros trabajadores dentro del radio de acción de la máquina durante su uso.
- Antes de accionar el martillo, comprobar que la herramienta está correctamente fijada en la máquina. Verificar que la herramienta montada sea la adecuada al trabajo a realizar (picador, perforador o demoledor).
- Cambiar la herramienta con la válvula de salida de aire del compresor cerrada y sin presión en la manguera. En caso necesario, no olvidar retirar la llave de ajuste de la herramienta.
- Manejar el martillo a la altura de la cintura-pecho agarrando con las dos manos las empuñaduras. Adoptar una postura de equilibrio con ambos pies, manteniéndolos alejados del útil de trabajo. No apoyar nunca la herramienta sobre los pies, aunque el martillo no esté en funcionamiento.
- Manejar el martillo evitando tensar la manguera o dando tirones bruscos a la misma. Mantener la manguera lo más estirada posible, evitando la formación de curvas pronunciadas.
- No hacer un esfuerzo de palanca con el martillo en marcha. Los esfuerzos se deben realizar únicamente en el sentido del eje del martillo. Organizar la tarea teniendo en cuenta los elevados niveles de vibración emitidos por la máquina.
- Agarrar la empuñadura con la menor fuerza posible, siempre compatible con un uso seguro. No apoyar sobre el martillo otra parte del cuerpo distinta de las manos (abdomen, etc.).

- Cuando se trabaje en ambientes fríos, se recomienda utilizar guantes para mantener las manos lo más calientes posibles, ya que se reducirá los efectos de las vibraciones. No levantar el martillo del punto de trabajo hasta que se haya detenido completamente.
- No transportar la máquina funcionando o con el dedo en el interruptor o sobre la palanca de accionamiento. No tocar la herramienta durante ni inmediatamente después de haber finalizado el trabajo. Esperar un tiempo prudencial hasta que se haya enfriado.
- No abandonar el martillo en el suelo con la manguera cargada con aire a presión. Al finalizar el trabajo, cerrar en primer lugar la válvula de salida de aire del compresor. No doblar la manguera para cortar el aire.
- Antes de desconectar la manguera del compresor, hacer funcionar el equipo unos segundos para descargar la presión en el interior de la manguera.
- Al final de la jornada, guardar la máquina en un lugar seguro donde no pueda ser usada por personal no autorizado.
- Guardar la máquina en un lugar limpio, seco y protegido de las inclemencias del tiempo.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Gafas protectoras.
- Protectores auditivos.
- Máscara de filtro.

15.10.

PEQUEÑOS COMPACTADORES

Riesgos detectables:

- Ruido.
- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes.
- Explosión (combustible).
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.

- Caídas al mismo nivel

Normas preventivas:

- Seguir las instrucciones del manual de instrucciones de la máquina
- A los operarios encargados del control de las pequeñas compactadoras, se les hará entrega de la normativa preventiva. De su recepción quedará constancia por escrito.
- Antes de poner en funcionamiento el pisón asegúrese de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras
- Guíe el pisón en avance frontal, evite los desplazamientos laterales.
- El pisón produce polvo ambiental en apariencia ligera. Riegue siempre la zona a aplanar, o use la mascarilla de filtro mecánico recambiable antipolvo.
- El pisón produce ruido. Utilice siempre cascos, orejeras o tapones antiruido.
- El pisón puede llegar a atrapar los pies.
- No deje el pisón a ningún operario, deberá usarlo la persona que sea competente y esté autorizada para trabajar con él.
- La posición de guía puede hacerle inclinar un tanto la espalda. Utilice una faja elástica.
- Utilice y siga las recomendaciones que le dé la persona competente y responsable.
- Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización.
- El personal que deba manejar los pisonos mecánicos conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.

15.11.

HORMIGONERA ELÉCTRICA (AMASADORA)

Riesgos detectables:

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.).
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles o materiales.
- Riesgo higiénico debido al polvo ambiental.
- Ruido.

Normas preventivas:

- Las hormigoneras pasteras se ubicarán a una distancia adecuada del borde de excavación, zanja, vaciado o asimilables para evitar el riesgo de desprendimiento del terreno y vuelco de la máquina.
- Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera para los dúmperes separado del de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos de golpes o atropellos.
- Las hormigoneras pasteras a utilizar en obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión -correas, corona y engranajes-, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las hormigoneras pasteras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución), eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.
- Las carcasas y las partes metálicas de las hormigoneras pasteras estarán conectadas a tierra.
- El personal encargado del manejo de la hormigonera estará autorizado
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa y manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, en previsión del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
- Para largos periodos de trabajo continuo con la hormigonera se deberá utilizar protectores auditivos.

- El cambio de ubicación de la hormigonera pastera a gancho de grúa se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda pendiente de cuatro puntos seguros.
- Antes de la puesta en marcha el operario comprobará que todos los dispositivos de seguridad están instalados y confirmará su buen funcionamiento (protección de correas y poleas, toma de tierra, estado de los cables, palancas, freno de basculamiento y demás accesorios).
- La instalación eléctrica debe ir acompañada de toma de tierra asociada al disyuntor diferencial. Deben mantenerse en buen estado los conductores, conexiones, clavijas, etc.
- Dado que en los alrededores de la hormigonera habrá encharcamientos por mezcla de agua con el polvo del cemento, la máquina tendrá un grado de protección IP-55. En el origen de la instalación habrá un interruptor diferencial de 300 mA, asociado a una puesta de tierra de valor adecuado.
- Se mantendrán en buen estado de limpieza, en especial las paletas de mezclado, efectuándose diariamente al final de la jornada; en esta operación se desconectará previamente la corriente eléctrica.
- La revisión por mantenimiento se efectuará con previa desconexión de la corriente; en este supuesto se advertirá en el cuadro eléctrico de la operación para evitar una puesta en funcionamiento incontrolada.
- El trabajador debe permanecer atento cuando se aproxime a las partes en movimiento.
- Las hormigoneras se ubicarán en los lugares reservados para tal efecto, según la organización general de la obra.
- Las hormigoneras a utilizar tendrán los órganos de transmisión protegidos por una carcasa, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Si es de accionamiento eléctrico, la carcasa y demás partes metálicas de la hormigonera estarán conectadas a tierra.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antipolvo.
- Guantes de goma o de PVC.
- Guantes de seguridad.
- Botas de goma o de PVC.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable antipolvo.
- Protectores auditivos.
- Calzado de seguridad.

15.12. BOMBA DE ACHIQUE

Riesgos detectables:

- Contacto con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas a distinto o distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Choques y golpes.

Medidas preventivas:

- Se deberá comprobar que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes. En caso afirmativo, se entregará al personal de mantenimiento de la máquina para que se repare y no se utilizará.
- Las bombas poseerán una cuerda para facilitar la manipulación y facilitar la colocación en el lugar requerido. Se hará uso de la cuerda, prohibiendo que para su instalación los operarios manipulen las bombas manualmente y que accedan al interior de las zanjas y excavaciones.
- Todas las bombas presentes en la obra tendrán instalado un sistema antiatrapamiento mediante una carcasa. Se comprobará el estado del cable y de la clavija de conexión; se rechazará el aparato si presenta repelones que dejen al descubierto hilos de cobre o si presentara empalmes rudimentarios cubiertos con cintas aislante.
- El suministro eléctrico a la bomba se efectuará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro general (o de distribución), dotada con clavijas macho-hembra estancas. El uso del grupo electrógeno se realizará conforme a las prescripciones previstas en este documento.
- No utilizarla nunca para bombear líquidos que no sean agua, tales como aceite, agua salada, disolventes orgánicos, productos químicos corrosivos o líquidos inflamables. No utilizar presillas, alambres o similares para acoplar mangueras.
- Mantener las mangueras desenrolladas y alejadas del calor, charcos de agua o aceite, aristas vivas o partes móviles. Transportar la bomba mediante el asa dispuesta en la máquina.
- Proteger las mangueras cuando discurran por zonas de paso de trabajadores o vehículos. No usar el cable para transportar, arrastrar o desenchufar la máquina.
- Comprobar que el punto de entrada del cable en la bomba permanece estanco. Verificar que todos los tornillos y tuercas están correctamente

apretados. Verificar que el aislamiento del motor se encuentra dentro de los límites establecidos por el fabricante. Verificar que tanto el impulsor de la bomba como los orificios de la coladera permanecen limpios.

- Comprobar que la máquina no esté sucia con materiales aceitosos o inflamables. Al instalar la bomba en el lugar de achique se deberá tener en cuenta su peso y su centro de gravedad.
- Cuando no se pueda llegar directamente con la mano al lugar de ubicación de la bomba, se debe elevarla o descenderla mediante un cable o cadena amarrado al mango. Nunca suspenderla del cable eléctrico.
- Evitar dejar caer de golpe la bomba e impedir que ésta se pueda golpear contra objetos fijos. Nunca hacer funcionar la bomba mientras esté suspendida en el aire. Utilizar siempre la bomba en posición vertical. No volcarla mientras esté trabajando.
- La bomba sólo se deberá utilizar cuando el nivel de agua a achicar esté por encima del nivel mínimo de operación establecido por el fabricante. Nunca hacer funcionar la bomba en seco.
- Cuando se trabaje sobre estructuras, deberá prestarse especial atención a que las mangueras no presenten un doblamiento excesivo en los bordes o puedan ser dañadas por los mismos.
- Mantener la manguera lo más estirada posible. El extremo de la manguera por donde se descarga el agua deberá estar siempre por encima del nivel de agua a achicar. Si el extremo queda por debajo del nivel de agua a achicar, podría darse el caso de que el agua seguiría fluyendo a pesar de haber detenido la bomba.
- No sumergir o evitar que pueda quedar sumergido el extremo de la manguera por donde se descarga el agua.
- Antes de conectar el cable eléctrico a la toma de corriente, verificar que el interruptor de puesta en marcha del motor está apagado. Una vez conectado el cable, pulsar el interruptor de puesta en marcha del motor. No poner en marcha ni utilizar la bomba mientras haya otros trabajadores en el agua.
- No mantener funcionando la bomba cuando la coladera esté obstruida o el impulsor esté bloqueado. Detener la bomba y limpiar la suciedad que provoca la obstrucción. Detener la bomba cuando haga un ruido anormal o vibre excesivamente. No volverla a poner en marcha hasta no haber solucionado el problema.
- No introducir las manos o herramientas dentro de la coladera mientras la bomba esté en funcionamiento. No abandonar la máquina mientras el motor permanezca en funcionamiento.
- Detener la bomba antes de sacarla del agua. Pulsar el interruptor de

parada para detener el motor. A continuación, desconectar el cable eléctrico de la toma de corriente. No tocar la bomba durante su funcionamiento o inmediatamente después de haber finalizado el trabajo. Esperar un tiempo prudencial hasta que se haya enfriado.

- Lavar la bomba con agua limpia para retirar la suciedad acumulada durante su funcionamiento.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Gafas protectoras.
- Protectores auditivos.

15.13. EQUIPOS PARA SOLDADURA

EQUIPOS Y ELEMENTOS PARA SOLDADURA ELÉCTRICA

Riesgos detectables:

- Incendios.
- Explosiones.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Proyección de fragmentos o partículas.

Medidas preventivas:

- La máquina de soldar se protegerá mediante un sistema, bien electromecánico o bien electrónico, mediante el cual se pueda conseguir una tensión de vacío del grupo (24 V), considerada tensión de seguridad.
- La pinza será la adecuada al tipo de electrodo utilizado, y que además sujete de una manera firme los electrodos. Estará bien equilibrada por su cable y fijada al mismo, de modo que mantenga un buen contacto. Asimismo, el aislamiento del cable no se debe estropear en el punto de empalme.
- Los cables de alimentación tendrán la sección adecuada para no dar lugar a posibles sobrecalentamientos, y su aislamiento será suficiente para la tensión nominal que se aplicara. Los bornes de conexión de la máquina y la clavija de enchufe estarán aislados.

- Al ser más largos los cables del circuito de soldadura, deberán protegerse contra proyecciones incandescentes, grasas, aceites, etc., para evitar arcos o circuitos irregulares.
- La carcasa deberá conectarse a una toma de tierra asociada a un interruptor diferencial que corte la corriente de alimentación en el caso de que se produzca una corriente de defecto.
- Durante la ejecución de soldaduras no se realizarán otras actividades en la zona de los trabajos. De esta forma, no será preciso aislar el lugar de trabajo para proteger a otros operarios frente al riesgo derivado de las radiaciones ultravioleta o luminosas, o de proyecciones o quemaduras.
- El soldador utilizará una pantalla facial con certificación de calidad para este tipo de soldadura, usando el visor de cristal inactínico (cuyas características varían en función de la intensidad de corriente usada). Para cada caso se utilizará un tipo de pantalla, filtros y placas filtrantes que reunirán las características apropiadas en función de la intensidad de soldeo. El filtro de cristal inactínico deberá ser protegido mediante la colocación en su parte anterior de un cristal blanco.
- No se realizarán operaciones de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase con productos clorados o sobre piezas húmedas.
- La instalación de las tomas de la puesta a tierra se hará según las instrucciones del fabricante. El chasis del puesto de trabajo estará puesto a tierra, controlando en especial la toma de tierra. No se emplearán para las tomas de la puesta a tierra conductos de gas, líquidos inflamables o eléctricos.
- La toma de corriente y el casquillo que sirve para unir el puesto de soldadura a la fuente de alimentación estarán limpios y exentos de humedad. Antes de conectar la toma al casquillo se debe cortar la corriente. Una vez conectada se debe permanecer alejado de la misma. Cuando no se trabaje se deben cubrir con capuchones la toma y el casquillo.
- Se instalará el interruptor principal cerca del puesto de soldadura, para en caso necesario poder cortar la corriente. Además, se instalarán los principales cables de alimentación en alto y se conectarán posteriormente.
- Desenrollar el cable del electrodo antes de utilizarlo, verificando los cables de soldadura para comprobar que su aislamiento no ha sido dañado, y los cables conductores para descubrir algún hilo desnudo. Se verificarán asimismo los cables de soldadura en toda su longitud para comprobar su aislamiento, comprobando que el diámetro del cable de soldadura es suficiente para soportar la corriente necesaria. Hay que tener en cuenta que a medida que la longitud total del cable aumenta, disminuye su capacidad de transporte de corriente. Por lo tanto, en caso necesario se

deberá aumentar el grosor del cable.

- Se reemplazará todo cable de soldadura que presente algún tipo de ligadura a menos de 3,00 m del portaelectrodos. No se usarán tornillos para fijar los conductores trenzados pues acaban por desapretarse.
- Se deberán alejar los hilos de soldadura de los cables eléctricos principales para prevenir el contacto accidental con el de alta tensión, así como cubrir los bornes para evitar un posible cortocircuito causado por un objeto metálico, situando el material de forma que no sea accesible a personas no autorizadas.
- Las tomas de corriente se situarán en los lugares que permitan su desconexión rápida en caso de emergencia y comprobar que el puesto de trabajo está puesto a tierra.
- El puesto de soldadura deberá protegerse de la exposición a gases corrosivos, partículas incandescentes provocadas por la soldadura o del exceso de polvo; el área de trabajo estará libre de materias combustibles. Deberá disponerse de un extintor apropiado en la zona de trabajo.
- La toma de tierra no debe unirse a cadenas, cables, etc. Tampoco se debe unir a tuberías de gas, líquidos inflamables o conducciones que contengan cables eléctricos.
- Se debe evitar que el puesto de soldadura esté sobre zonas húmedas, y en todo caso se debe secar adecuadamente antes de iniciar los trabajos.
- Los cables no se someterán a corrientes por encima de su capacidad nominal, y tampoco enrollarse alrededor del cuerpo.
- La base de soldar será sólida y estará apoyada sobre objetos estables. El cable de soldar debe mantenerse con una mano y la soldadura se debe ejecutar con la otra.
- Los portaelectrodos se almacenarán donde no puedan entrar en contacto con los trabajadores, combustibles o posibles fugas de gas comprimido.
- Cuando los trabajos de soldadura se deban interrumpir durante un cierto periodo de tiempo, se deberán sacar todos los electrodos de los portaelectrodos, desconectando el puesto de soldar de la fuente de alimentación.
- No usar electrodos a los que les quede entre 38 y 50 mm; en caso contrario se pueden dañar los aislantes de los portaelectrodos pudiendo provocar un cortocircuito accidental.
- Los electrodos y sus portaelectrodos se deben guardar bien secos. Si antes de ser usados están mojados o húmedos por cualquier razón, deben secarse totalmente antes de ser reutilizados.
- Situarse de tal manera que los gases de soldadura no lleguen directamente a la pantalla facial protectora; llevar ropa, gafas y calzado de

protección.

- La escoria depositada en las piezas soldadas debe picarse con un martillo especial de tal manera que los trozos salgan en dirección contraria al cuerpo. Previamente, se deberán eliminar de las escorias las posibles materias combustibles que podrían inflamarse al ser picadas.
- No se sustituirán los electrodos con las manos desnudas, con guantes mojados o en caso de estar sobre una superficie mojada o puesta a tierra; tampoco se deberán enfriar los porta-electrodos sumergiéndolos en agua.
- No se deben efectuar trabajos de soldadura cerca de lugares en que estén realizando operaciones de desengrasado, pues pueden formarse gases peligrosos. Se deberá prohibir soldar dentro de contenedores, depósitos o barriles mientras no sean limpiados completamente y desgasificados con vapor. Se preverá una toma de tierra local en la zona de trabajo.
- No accionar el conmutador de polaridad mientras el puesto de soldadura esté activo; se cortará la corriente previamente antes de cambiar la polaridad.
- El equipo de protección individual estará compuesto por una pantalla de protección de la cara y ojos; guantes de cuero de manga larga con las costuras en su interior; mandil de cuero; polainas; calzado de seguridad tipo bota, preferiblemente aislante; casco.
- La ropa de trabajo será de pura lana o algodón ignífugo. Las mangas serán largas con los puños ceñidos a la muñeca; además, llevará un collarín que proteja el cuello. Resulta preciso que no lleven bolsillos y en caso contrario deben poderse cerrar herméticamente.
- Los pantalones no deberán tener dobladillo, pues pueden retener las chipas producidas, pudiendo introducirse en el interior del calzado de seguridad.
- El soldador debe tener cubiertas todas las partes del cuerpo antes de iniciar los trabajos de soldadura. La ropa manchada de grasa, de disolventes, o de cualquier otra sustancia inflamable debe ser desechada inmediatamente; además, la ropa húmeda o sudorada se convierte en conductora, motivo por el cual deberá también ser cambiada ya que en esas condiciones puede ser peligroso tocarla con la pinza de soldar. Por añadidura, no se realizarán trabajos de soldadura lloviendo, o en lugares conductores, sin la protección eléctrica adecuada.
- Antes de soldar se debe comprobar que la pantalla o careta no tiene rendijas que dejen pasar la luz, y que el cristal contra radiaciones es adecuado a la intensidad o diámetro del electrodo.
- Los ayudantes de los soldadores u operarios próximos deben usar gafas especiales con cristales filtrantes adecuados al tipo de soldadura a realizar.

Para colocar el electrodo en la pinza o tenaza, se deben utilizar siempre los guantes. También se usarán los guantes para coger la pinza cuando esté en tensión.

- En trabajos sobre elementos metálicos resultará obligatorio utilizar calzado de seguridad aislante. Para los trabajos de picado o cepillado de escoria se deben proteger los ojos con gafas de seguridad o una pantalla transparente.
- El cristal protector deberá cambiarse cuando tenga algún defecto (por ej. rayado) y ser sustituido por otro adecuado al tipo de soldadura a realizar. En general todo equipo de protección individual será inspeccionado periódicamente y se sustituirá cuando presente cualquier defecto.
- Se inspeccionará periódicamente todo el material de la instalación de soldadura eléctrica, y muy especialmente los cables de alimentación del equipo dañados o pelados, los empalmes o bornes de conexión aflojados o corroídos, las mordazas del portaelectrodos o bridas de tierra sucias o defectuosas, etc.

EQUIPOS Y ELEMENTOS PARA CORTE OXIACETILÉNICO

Riesgos detectables:

- Incendios.
- Explosiones.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Proyección de fragmentos o partículas.

Medidas preventivas:

- Las botellas de gases se guardarán en lugares preparados para tal efecto, y cumplirán todos los requisitos adecuados en lo que se refiere a seguridad.
- No se guardarán juntas aquellas botellas que contengan diferentes gases. Asimismo, tampoco se guardarán botellas llenas con otras vacías. Las botellas estarán sujetas a bastidores o a carros o jaulas porta-botellas.
- Para el transporte de las botellas se utilizarán carros o soportes adecuados para tal fin. Las botellas se manejarán con cuidado y sin golpearlas.
- Antes de mover cualquier botella, esté llena o vacía, hay que asegurarse que el grifo esté cerrado y la caperuza de protección colocada. Tampoco se levantará ninguna botella, asiéndola del grifo.
- Las botellas de gases deberán mantenerse en posición vertical. Las botellas en servicio deben mantenerse en posición vertical sobre su soporte

o carro, o atadas para que no se caigan. Para que en caso de fugas no se mezcle con el oxígeno con el acetileno, todos los grifos se dispondrán de tal manera que las bocas de salida miren hacia direcciones opuestas.

- Las botellas deben protegerse de las fuentes de calor, de los contactos eléctricos y de los rayos del sol. Las botellas en servicio han de permanecer a la vista, no se podrá colocar nada sobre ellas.
- Antes de empezar una botella comprobar que el manómetro está a cero, con el grifo cerrado. Si el grifo de una botella se atascara, éste no se deberá forzar; simplemente se procederá a devolver la botella.
- Antes de conectar el manorreductor deberá purgarse el grifo de la botella de oxígeno, abriendo un cuarto de vuelta y cerrando a la mayor brevedad. Después de la colocación del manorreductor, se comprobará que no existen fugas. Para ello, se pueden utilizar soluciones jabonosas, pero nunca una llama.
- No se deberán consumir las botellas nunca por completo, sino que habrá que dejar una pequeña sobrepresión para evitar la entrada de aire. Las botellas siempre serán cerradas después de cada trabajo o cuando se halla consumido su contenido.
- Las mangueras deberán estar siempre en perfectas condiciones de empleo y sólidamente fijadas a las tuercas de empalme.
- Para evitar cortes, deterioros... de las mangueras se evitará su contacto con superficies calientes, charcos, chispas bordes cortantes. No se dejarán las mangueras enrolladas en las ojivas de las botellas.
- Después de un retorno de llama, se cambiarán las mangueras para reconocerlas antes de decidir si se pueden seguir usando. Nunca se utilizará el soplete para golpear.
- Para el encendido del soplete se abrirá ligeramente primero la válvula de oxígeno, y tras ello la de acetileno, en una mayor proporción. A continuación, se enciende la mezcla, y se regula la llama, hasta obtener un dardo correcto.
- El soplete solo se encenderá mediante el encendedor de chispas. Para apagar el soplete, se debe cerrar primero la válvula de acetileno y luego la válvula de oxígeno. No colgar nunca el soplete en las botellas, ni aún apagado.
- No depositar los sopletes conectados a botellas en recipientes cerrados, como pueden ser cajas de herramientas. Cuando se produzca un retorno de llama y la combustión continúe dentro del soplete, nunca se doblarán nunca las mangueras para interrumpir el paso del gas, puesto que esto puede ser muy peligroso.
- Las toberas del soplete deberán limpiarse con asiduidad, ya que la

suciedad en estas puede originar el retorno de llama.

- Cuando se realicen trabajos de corte o soldadura en espacios reducidos se procurará una buena ventilación con aportación de aire fresco y con extracción de aire viciado. En esta obra, no se realizarán trabajos de soldadura en espacios cerrados.
- En los locales donde se almacenen materiales inflamables, estará prohibida la soldadura y corte. Si se debiera soldar en recintos que hubieran contenido sustancias inflamables o explosivas se deberá hacer previamente una limpieza concienzuda con agua caliente y una desgasificación con vapor de agua. Se comprobará con explosímetros la ausencia de gases.
- Si se debe abrir por primera vez un tanque de combustible, no se mantendrá el soplete ni ningún tipo de llama encendido. Se prohíbe que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre botellas o mangueras, o sobre materiales inflamables.
- No se utilizará nunca el oxígeno para soplar o limpiar piezas, tuberías..., y mucho menos para favorecer la ventilación del ambiente.
- Si la botella de acetileno se calienta sola, entonces se corre el peligro de explosión. Si se incendia el grifo de la botella de acetileno, se cerrará, y si no se puede, se deberá apagar con medios de extinción adecuados.
- Se realizarán las oportunas revisiones y comprobaciones, de forma que se garantice que todos los materiales (y especialmente las botellas, válvulas, mangueras...) se encuentran en unas perfectas condiciones de conservación y mantenimiento.
- Las botellas se almacenarán conforme al contenido de las normas de aplicación y las instrucciones que para ello facilite su suministrador o fabricante. Muy especialmente, se mantendrán en posición vertical en el interior de carros porta-botellas convenientemente estabilizadas mediante abrazaderas u otros medios de sujeción, y alejadas de elementos combustibles.
- Deberán disponerse las correspondientes válvulas anti-retroceso, tanto a la salida de la botella como a la entrada del soplete (dispuestas en el circuito de los gases). Además, las mangueras deberán disponer de cierre mediante abrazaderas u otros elementos específicamente previstos para ello.
- Los trabajos de soldadura siempre se realizarán sobre elementos que aseguren su estabilidad y fijación, de tal manera que no puedan ser fuente de riesgo por caídas, giros, movimientos incontrolados, etc.
- Todos los materiales, y especialmente los inflamables o ignífugos, se almacenarán conforme a las instrucciones que para ello establezca su suministrador o fabricante y de acuerdo con las normas derivadas de la

normativa específica en esta materia. En la obra existirá un almacén destinado a todos estos productos inflamables, que deberá ser independiente de las restantes instalaciones habilitadas en la obra (tanto de las restantes zonas de almacén, como especialmente de las instalaciones de higiene y bienestar puestas a disposición de los operarios).

- Todos los productos inflamables y tóxicos mantendrán su etiquetado indeleble, y se emplearán conforme a las instrucciones de manejo y mediante el empleo de los EPI´s que para cada caso determinen sus correspondientes fichas de seguridad.
- En los tajos existirán extintores debidamente revisados, timbrados, con carga completa, y en número suficiente.
- No se realizarán labores de soldadura a menos de 10 m de materiales combustibles o inflamables. Cuando no sea posible respetar esa distancia se deben aislar o apantallar adecuadamente dichos materiales de forma que ni las partículas incandescentes ni el calor puedan afectarles.
- Lo establecido en el punto anterior resultará igualmente de aplicación para todos los envases que hubieran podido contener los citados productos.
- Todos los equipos que se usen durante los trabajos de soldadura cumplirán el contenido de la normativa de aplicación, general (RR.DD. 1215/97 y 1644/08) y específica. Por lo tanto, y entre otras cuestiones, todos estarán certificados y se hallarán en óptimas condiciones de conservación y mantenimiento. Por último, las labores con estos equipos se realizarán por operarios que dispongan de la formación prevista en este documento, y que estén debidamente autorizados para su manejo por el empresario.
- El manejo de los equipos se realizará bajo las condiciones que su fabricante establezca en el correspondiente manual de instrucciones, siempre para los fines previstos en el mismo.
- Las mangueras deben conservarse en perfecto estado; será preciso verificar de manera continua que no existen fugas, y muy especialmente en las válvulas y en las conexiones.
- En principio, ningún elemento que deba ser soldado (tanto mediante oxicorte como con soldadura eléctrica) se recibirá en obra con imprimaciones o pinturas aplicadas que sean susceptibles de generar gases nocivos para los operarios durante los trabajos de soldadura. En caso contrario, esta circunstancia será tenida en cuenta por el empresario contratista en su Plan de Seguridad integrando en el mismo cuantas protecciones resulten necesarias para evitar los riesgos derivados de los trabajos.
- Se organizarán debidamente las actividades y los tajos de manera que el

empleo de los equipos de soldadura en ningún caso implique un posible riesgo por interferencia con las restantes actividades realizadas en el mismo. Para ello se establecerá una distancia de afección de al menos 5,00 m. en el entorno de los citados equipos, que no podrá ser invadida por los trabajadores cuando los mismos se encuentren en funcionamiento. De igual forma, se prohibirá que los equipos se abandonen todavía en funcionamiento.

Equipos de protección individual (en caso necesario)::

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Pantalla de soldadura.
- Manguitos de cuero.
- Chaleco reflectante.

15.14. GRUPO DE PRESIÓN

Riesgos detectables:

- Sobreesfuerzos.
- Caída de la máquina desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.
- Quemaduras

Normas preventivas:

- La bomba será la adecuada para el trabajo que se le exigirá, tanto por lo que respecta a las prestaciones (adecuación cuantitativa), como a los materiales de construcción, tipo de motor, etc. (adecuación cualitativa).
- Se utilizará según las instrucciones del fabricante.
- El lugar donde será instalada la bomba deberá ser un ambiente seco y sin polvo, exento de vapores salinos, ácidos o inflamables, que esté libre de goteas y chorros de agua y bien ventilado a fin de no sobrepasar la temperatura máxima indicada por el fabricante del motor. Debe de ser lo suficientemente espacioso para poder montar y desmontar cómodamente el grupo y efectuar las operaciones de mantenimiento necesarias sin dificultad.
- Esta totalmente prohibido dirigir al chorro de agua a presión sobre las

personas.

- Para la impulsión se utilizará una tubería capaz de soportar la presión de trabajo de la bomba y con el margen suficiente para hacer frente a eventuales puntas de presión.
- Todas las mangueras (tanto de aspiración como de impulsión), serán revisadas de forma periódica y se procederá a su sustitución en caso de que puedan presentar algún desperfecto.
- La instalación eléctrica podrá ser efectuada únicamente por personal cualificado.
- Se comprobará de forma periódica el correcto funcionamiento de los elementos de protección, especialmente las válvulas de seguridad.
- Ante cualquier reparación de la bomba, esta se deberá parar y se deberán tomar las precauciones necesarias para evitar una puesta en marcha accidental. En instalaciones con motor eléctrico se desconectará el cable eléctrico de la alimentación o se quitará la tensión mediante el interruptor general. Se deberá asegurar que no existe presión en su interior.
- Las medidas preventivas a llevar a cabo para el motor eléctrico de la bomba serán las mismas que las recogidas dentro del Plan de seguridad y salud respecto al grupo electrógeno.
- La válvula de pie o extremo de la tubería de aspiración quedará sumergida por debajo del nivel del líquido incluso durante la agitación producida por la aspiración de la bomba para evitar tomas de aire.
- Los cables de alimentación del equipo, manguitos, etc., se encontrarán en perfecto estado de conservación, desechándose inmediatamente aquellos que presenten cortes, erosiones o cualquier otra alteración del aislante.
- Antes de aplicar presión, se comprobarán las correctas conexiones entre las mangueras del equipo y la tubería a comprobar.
- No se utilizará la bomba para bombeo de productos inflamables o explosivos.
- No se utilizará la bomba o equipo en ambientes inflamables o explosivos, sin cerciorarse de que cumple los requisitos de la legislación específica aplicable en cada caso.
- Se pondrá la máxima atención en la estanquidad de todas las conexiones.
- En máquinas equipadas con válvula de seguridad se conectará una manguera para conducir el flujo de descarga de la misma al desagüe, depósito de aspiración, etc.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco
- Guantes
- Botas de seguridad

15.15. MÁQUINA DE SOLDADURA A TOPE Y DE ELECTROFUSIÓN SOLDADURA A TOPE

Esta máquina consta de varios componentes, cuyas normas preventivas se analizarán por separado. Los riesgos detectables, así como los equipos de protección individual a utilizar, se aplicarán de manera general al proceso de soldado.

Riesgos detectables:

- Quemaduras
- Incendios
- Electrocutación
- Agentes físicos y químicos
- Proyección de partículas
- Ruido
- Corte

Normas preventivas:

- No utilizar la máquina en caso de lluvia, cerca de líquidos inflamables y en malas condiciones atmosféricas
- La máquina funciona a 230V, asegurarse de que el enchufe está provisto de dispositivos de seguridad. Asegurarse que la tensión suministrada está dentro del margen del 10%. En caso de utilizar generador debe tener un estabilizador de tensión.
- Evitar utilizar la máquina después de beber o consumir fármacos.
- Comprobar y leer cuidadosamente el manual de funcionamiento antes de utilizar la máquina y sus accesorios.

Unidad Hidráulica

- Mantener especial cuidado en su transporte.
- Revisar periódicamente:
 - el estado del cableado de alimentación, mangueras y acoples de aceite
 - la presencia de pérdidas de aceite
 - que siempre que estén en funciones, el tapón del depósito sea el adecuado (plástico) y durante su transporte el de bronce
 - que no se hayan producido daños en el transporte o mal uso de la unidad

- Evitar el transporte sujetando por los cables.

Fresa eléctrica

- Mantener especial cuidado mientras su movilización debido a las cuchillas.
- Para su transporte debe colocarse en su soporte especial.
- Revisar periódicamente:
 - el estado del cableado de alimentación
 - el estado de las cuchillas
 - que no se hayan producido daños en el transporte o mal uso de la unidad
 - mantener en buen estado de limpieza el equipo.
- Mientras la fresa esté utilizada mantenerla en el soporte hasta que se necesite utilizar, ya que en él, la fresa no funciona aunque se oprima el botón de arranque.
- No retirar virutas mientras la fresa esté en marcha.
- No introducir ninguna herramienta, ni las manos en cercanía de las cuchillas.
- Terminada la operación retirar la fresa y colocarla inmediatamente en su soporte.

Máquina básica

- Mantener el máximo cuidado mientras se moviliza y si es necesario utilizar ayudas mecánicas.
- Revisar periódicamente:
 - pérdidas de aceite
 - estado de las conexiones y tuercas de fijación
 - estado de las bridas, insertos y plato porta bridas
 - que no se hayan producido daños en el transporte o mal uso de la unidad
 - mantener en buen estado de limpieza el equipo
- Utilizar únicamente las herramientas provistas con el equipo
- Evitar el uso de pulseras, collares y otros enseres que puedan provocar enganches en la máquina.
- Utilizar ropa adecuada, evitando el uso de ropa holgada.
- Mantener una distancia prudencial de la máquina mientras se encuentra operando.
- El área de trabajo debe limpiarse y alumbrarse debidamente.

Espejo calefactor

- Para su transporte debe colocarse en su soporte especial.
- Revisar periódicamente:
 - El estado del cable de alimentación

- El estado del cable del termostato al espejo
- El estado del revestimiento antiadherente
- Que no se hayan producido daños en el transporte o mal uso de la unidad
- Mantener en buen estado de limpieza el equipo
- Evitar transportar sujetando por los cables.
- Esperar que el espejo esté a la temperatura programada antes de colocarlo en la máquina básica.
- Terminada la operación de calentamiento retirar rápidamente el espejo y colocarlo en su soporte.
- Esperar a que el espejo se enfríe para manipularlo.
- Si el espejo no está en uso, debe mantenerse en su soporte.

Soporte para fresa y espejo

- Revisar periódicamente:
 - El estado del cableado de alimentación.
 - El estado de la caja del termostato
 - Que no se hayan producido daños en el transporte o mal uso de la unidad
 - Mantener en buen estado de limpieza el equipo
- Evitar transportar sujetando por los cables
- Cuando el espejo o la fresa no estén en uso deberán mantenerse en su soporte.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.
- Protectores auditivos.

EQUIPO DE ELECTROFUSIÓN

Riesgos detectables:

- Quemaduras
- Incendios
- Electrocuación
- Agentes físicos y químicos
- Proyecciones de partículas

Normas preventivas:

- Usar los conectores indicados: usar los conectores que corresponden a cada tipo de accesorio. Asegurar que los conectores queden bien fijados y no usar contactos quemados o incompatibles con la soldadura preparada.
- Cuidado de los cables: No se debe tirar de los cables para tratar de desenchufar de la corriente eléctrica. Proteger el cable ante situaciones de calor, presencia de aceite y cantos afilados.
- Asegurar el accesorio y el punto de conexión: usar mordazas y útiles para mantener inmóvil el accesorio y el punto de conexión. Seguir las instrucciones del fabricante del accesorio y las normas DGW, DVS, europeas o regulaciones nacionales.
- Mantenimiento: mantener los accesorios limpios y seguros. Seguir las reglas e instrucciones de mantenimiento. Revisar el adaptador, el enchufe y el cable regularmente, y en caso de daños contactar con un servidor especializado. Mantener las conexiones secas y libres de aceite, grasa y suciedad.
- Limpieza del equipo: el equipo no debe nunca lavarse bajo chorro de agua o ser sumergido.
- El equipo nunca debe ser abierto mientras esté enchufado.
- Cuando que usar cables alargadores en campo, se deben usar cables apropiados y con sección determinada (hasta 20m 1,5mm² y mayor de 20m 2,5mm²) Siempre debe usarse cable desenrollado, estirado y de la mínima longitud posible.
- Control de daños: siempre, antes de usar el equipo, se debe controlar para comprobar el buen funcionamiento de su sistema de seguridad y de los partes con eventuales daños menores. Revisar enchufes y conectores, y revisar que las superficies de contacto estén limpias. Todas las partes deben estar correctamente montadas para asegurar un funcionamiento perfecto. Las partes dañadas deben ser reparadas o reemplazadas por el servicio técnico.
- Instrucciones generales: por su propia seguridad, usar solamente los accesorios o complementos que se recomiendan en el manual de uso. Usar otros accesorios puede causar daños personales y/o al equipo.
- Conexiones:
 - Alimentación a la red: La conexión y alimentación está reglamentada por las generadas por la C.E., y las regulaciones DVE, prevención de riesgos DIN/CEN, y a la vez se deben considerar las regulaciones nacionales.
 - En terreno, se deben controlar los productores de corriente. La protección generador/red por las sobre corrientes

debería hacerse con fusible lento 16 A máximo. Proteger la máquina de la lluvia y de la humedad.

- Alimentación por generador: La potencia nominal del generador queda determinada por el accesorio de mayor diámetro a soldar, del conexionado, condiciones ambientales y características de control.
 - Primero debe ponerse en marcha el generador y posteriormente la máquina.
 - El voltaje ha de ser regulado a 240 V A.C., aproximadamente.
- Al dejar de funcionar el generador o al desconectarlo, la máquina tiene que ser desconectado de este.
 - La potencia efectiva del generador se reduce en un 10% por cada 1000 m de altitud atmosférica.
 - Mientras se suelda no deberá ser conectado otro equipo al generador.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.
- Protectores auditivos.

Ambos sistemas serán empleados por trabajadores que dispongan de formación específica y que estén debidamente instruidos. Ambas máquinas se emplearán siempre conforme a las instrucciones y normas de uso facilitadas por sus fabricantes.

15.16. MÁQUINAS PARA SOLDADURA DE MEMBRANAS

DE POLIETILENO MÁQUINA AUTOMÁTICA DE SOLDADURA A SOLAPE

CON CUÑA

Estas máquinas se usan para realizar la soldadura entre láminas o membranas de polietileno. Consiste en una soldadura por termofusión por solape de las láminas. Se trata de máquinas automáticas en las que la aplicación de la temperatura se realiza por contacto utilizando para ello una cuña calefactora,

por detrás de ésta pasan dos rodillos. A medida que la máquina va avanzando propulsada por los rodillos, estos van presionando las zonas calentadas obteniendo dos líneas de soldadura separadas por un canal de aire que se utilizará posteriormente para la comprobación de la soldadura.

Riesgos detectables:

- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos de la máquina.
- Exposición a contactos térmicos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Incendios.
- Sobreesfuerzos.

Normas preventivas:

- Utilizar máquinas con marcado CE o adaptadas al Real Decreto 1215/1997.
- Todo el personal que maneje estas máquinas será personal debidamente formado y autorizado para el manejo de la misma.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Para evitar el riesgo de contactos con la energía eléctrica, se usarán siempre máquinas provistas de doble aislamiento. Además, como medida complementaria, debe asegurarse que la máquina se conecte a una fuente de alimentación que posea toma de tierra e interruptor diferencial.
- No haga funcionar la máquina bajo lluvia, nieve o condiciones de alta humedad.
- No acerque la máquina a sustancias o materiales inflamables ya que el calor radiante de la cuña puede encenderles fácilmente.
- Jamás toque la cuña calefactora puede producirse graves quemaduras. Deje enfriar la máquina antes de realizar el mantenimiento. No utilizar ninguna sustancia para forzar el enfriamiento.
- Se comprobará diariamente el buen estado de las máquinas, retirando del servicio aquellas que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.
- Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si aparece con repelones que dejen al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., con esta pequeña prevención, evitará contactos con la energía eléctrica.

- Desconecte la máquina de la red eléctrica antes de iniciar cualquier tipo de manipulación de la misma.
- Mantener en buen estado de limpieza y conservación el equipo.
- Evitar usar la máquina de forma continuada por un mismo operador durante largos períodos de tiempo. Organizar la tarea y establecer períodos de descanso. Sujetar la misma con la menor fuerza posible, siempre compatible con un uso seguro.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Chaleco reflectante.
- Casco de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.

MÁQUINA DE SOLDADURA POR EXTRUSIÓN: EXTRUSORA MANUAL

La soldadura por extrusión es aquella que se realiza con aporte de material. Esta soldadura se hace con una máquina extrusora. Ésta máquina está compuesta de una cámara de fusión, una tobera de precalentado y una tobera de teflón que finalmente será la que dará la forma de la soldadura.

El material de aporte puede ser varilla o granulado. Este material se introduce en la cámara de extrusión, allí se calienta y a través de un tornillo sinfín es empujada hacia fuera. Es entonces cuando el operador va apoyando la máquina sobre las láminas que va realizando la soldadura mientras un flujo de aire caliente va precalentando la zona a soldar.

Las láminas a soldar previamente deben haber sido pulidas para que la soldadura tenga una adherencia perfecta.

En este tipo de soldadura, también aparecen las variables de temperatura y velocidad, que pueden variar según la lámina, temperatura ambiente, etc... las cuales van relacionadas entre sí igual que la soldadura por cuña caliente.

La totalidad de los acabados, parches y uniones especiales se realizarán por este método.

Riesgos detectables:

- Exposición a contactos térmicos.
- Exposición a contactos eléctricos.

- Incendios.
- Golpes y contactos con elementos de la máquina.
- Sobreesfuerzos.

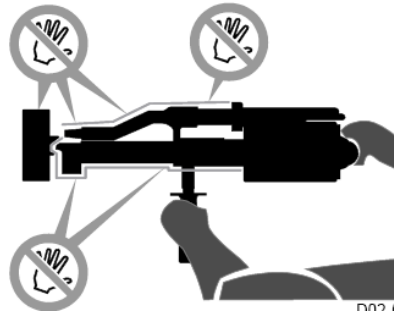
Normas preventivas:

- Utilizar máquinas con marcado CE o adaptadas al Real Decreto 1215/1997.
- El manual de instrucciones de uso debe estar siempre disponible en el lugar donde se vaya a utilizar la extrusora manual y es de suma importancia que sea leído por el personal operador antes de poner en funcionamiento la extrusora manual.
- Antes de poner la extrusora manual en funcionamiento, revise los voltajes principales y la frecuencia contra los datos indicados en la etiqueta. Las tolerancias permitidas son +/- 5% para voltaje y/o +/- 2% para frecuencia.
- La extrusora manual debe ser operada vía circuito diferencial o bien por un transformador aislante.
- Cuando se utilicen alargaderas, asegúrese de utilizar el calibre adecuado.

Longitud (m)	Calibre mínimo (mm ²)
hasta 19	4,0 ⁽¹⁾
20-50	6,0 ⁽¹⁾

⁽¹⁾: para 230 voltios AC

- Para evitar riesgos eléctricos, no toque el conector principal, ni conecte el cable con las manos húmedas. Sujete siempre el cable por el conector al enchufar y desenchufar.
- No permita nunca que la extrusora manual entre en contacto con agua: Existe riesgo de electrocución (puede generar un corto circuito).
- La extrusora manual no se debe utilizar en zonas de peligro de explosión ni en ambientes inflamables.
- Sostenga y toque la extrusora manual sólo por los mangos previstos para este propósito. No toque las piezas de metal sin revestimiento con o sin guantes ya que estas piezas pueden alcanzar temperaturas superiores a los 350 °C. Las piezas metálicas no deben entrar en contacto con otros artículos durante el proceso de trabajo o descansos. El contacto de componentes combustibles con las piezas de metal representa peligro de incendio.



- No dirija el chorro de aire caliente de la extrusora manual hacia seres vivos u objetos sensibles a la temperatura. Guarde una distancia de seguridad de 2 metros de radio.
- Durante las pausas de trabajo o bien al finalizar el trabajo de soldaje, coloque la extrusora manual en el accesorio específico para este propósito.
- No trabaje con la extrusora manual si:
 - El cable conector o el conector de alimentación están defectuosos.
 - Los dispositivos de seguridad están estropeados.
 - Si algún objeto o líquido extraño ha penetrado en la extrusora.
 - Si la unidad no funciona correctamente o hay cambios raros en su forma de operar.
- Antes de transportar y almacenar, asegúrese de que la extrusora manual esté fría hasta un punto muy manejable al tacto.
- Nunca utilice agua o cualquier otro refrigerante para acelerar el proceso de enfriamiento.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Chaleco reflectante.
- Casco de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.
- Guantes de seguridad (no utilizar guantes sintéticos).
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.

15.17. MOTOSIERRA

Riesgos detectables:

- Cortes con la cadena de la motosierra.

- Exposición a vibraciones.
- Exposición al ruido.
- Incendios.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Caída de ramas en la poda.
- Caída de troncos o ramas en el apeo.

Medidas preventivas:

Seguir las indicaciones del manual de instrucciones de la máquina, así como lo expuesto en el apartado sobre el apeo, desramado y trozado con motosierra.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Gafas y/o pantalla de protección.
- Botas de seguridad anticorte.
- Guantes de seguridad anticorte.
- Protector auditivo.
- Pantalón o zahones de seguridad anticorte.
- La ropa de alta visibilidad en el caso de motoserristas estará ceñida al cuerpo o se llevarán adhesivos reflectantes en la ropa.

16. MEDIOS AUXILIARES

16.1. ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES

Riegos detectables:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Golpes por herramientas

Normas preventivas:

- Los andamios dispondrán de plan de montaje, utilización y desmontaje, en función de la tipología de que se trate, y siempre conforme al contenido del R.D. 2177/2004 y del convenio general de la construcción.
- Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.
- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.
- En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades.
- El plan de montaje, de utilización y de desmontaje será obligatorio en los siguientes tipos de andamios:
 - Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizadas), instaladas temporalmente sobre un edificio o una estructura para tareas específicas, y plataformas elevadoras sobre mástil.
 - Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.
 - Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda de 24 metros de altura.

- Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo.
- Cuando se trate de andamios que, a pesar de estar incluidos entre los arriba citados, dispongan del marcado “CE”, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.
- Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio.
- Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles durante los trabajos en altura.
- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad.
- Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
- Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.
- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas destinadas en particular a:
 - La comprensión del plan de montaje, desmontaje o

transformación del andamio de que se trate.

- La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
- Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
- Las condiciones de carga admisible.
- Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.
- Los andamios deberán ser inspeccionados:
 - Antes de su puesta en servicio.
 - A continuación, periódicamente.
 - Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- Para evitar el riesgo de caída de componentes durante el montaje y desmontaje del andamio está previsto que los componentes seicen sujetos con cuerdas y nudos seguros de marinero, utilizando las trócolas y garruchas propias del modelo que se desee utilizar.
- Para evitar el riesgo de caída en altura de trabajadores durante el montaje y desmontaje del andamio, está previsto que se controle que los montadores utilicen un arnés de seguridad anticaídas, amarrado a los componentes firmes y estables de la estructura.
- Para evitar el riesgo de vuelco estructural durante el montaje y desmontaje, está previsto que se instalen los amarres oportunos en cada uno de los casos.
- Para evitar el riesgo de caída en altura de trabajadores durante las labores de montaje, desmontaje y trabajo sobre del andamio está previsto formar plataformas seguras mediante módulos metálicos antideslizantes comercializados para tal fin.
- El andamio se montará con todos sus componentes, en especial los de seguridad y salud. Todos los andamios en obra se montarán completos y se arriostrarán de manera que se garantice su total estabilidad.
- Los montadores se atenderán estrictamente a las instrucciones del manual de montaje y mantenimiento dadas por el fabricante del modelo de andamios metálicos modulares a montar.
- Todos los componentes provendrán del mismo fabricante y tendrán su

marca. Se pretende evitar el accidente ocurrido por fallo de los componentes artesanales de una plataforma.

- La plataforma de trabajo se constituirá instalando sobre el andamio dos módulos de 30 cm. de anchura, montados en el mismo nivel; queda terminantemente prohibido el uso de plataformas formadas por un solo módulo, dos únicos módulos juntos o separados y tres módulos, dos de ellos juntos y el tercero a la espalda a modo de soporte de material.
- Las plataformas de trabajo estarán recercadas con barandillas perimetrales, componentes suministrados por el fabricante del andamio para tal menester, con las siguientes dimensiones generales: 90-100 cm. de altura, conseguidos por la barra pasamanos, barra intermedia y rodapié de 15 cm. de chapa o de madera.
- Los componentes del andamio estarán libres de oxidaciones graves.
- El andamio no se utilizará por los trabajadores, hasta el momento en el que no se certifique que éste reúne las garantías estructurales precisas para su correcto funcionamiento.
- Para evitar el posible asiento diferencial de cualquiera de los apoyos del andamio, está previsto que los husillos de nivelación se apoyen sobre tablones de reparto de cargas.
- Los elementos de los andamios procederán siempre de casas acreditadas y se mantendrán siempre en perfecto estado. Todas las uniones entre piezas se realizarán cumpliendo las normas de montaje del modelo escogido, no introduciendo variaciones ni improvisaciones.
- Se estudiará el terreno donde se apoye el andamio, comprobando su resistencia.
- Las placas de apoyo de los husillos de nivelación, base de los andamios tubulares, se dispondrán siempre sobre tablones de reparto, a los que se clavarán con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- No se comenzará un nivel superior sin que el inferior esté dotado de todas las medidas de seguridad y estabilidad. Se comprobarán todos los tornillos del tramo montado observando que queden bien apretados antes de continuar con los superiores.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras integradas en el propio andamio.
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del arnés anticaída.
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los elementos previstos por el fabricante.
- Se prohibirá terminantemente trabajar sobre plataformas dispuestas sobre

la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.

- En ningún momento se sobrecargarán los andamios más de lo permitido. No se acopiarán sobre los andamios más material que el imprescindible para la continuidad de los trabajos. Los materiales se repartirán uniformemente sobre el piso y se dispondrán de forma que no se impida la libre circulación.
- No se amasarán pastas sobre las plataformas de trabajo para evitar que queden resbaladizas.
- No se permanecerá en el andamio durante fuertes rachas de viento o cuando las condiciones climatológicas así lo aconsejen.
- No se permanecerá bajo el andamio en las operaciones de montaje y desmontaje del mismo ni cuando se esté trabajando en él.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Arnés anticaídas.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Faja lumbar

16.2.

TORRETAS O ANDAMIOS METÁLICOS SOBRE RUEDAS

Riesgos:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Atrapamiento por o entre objeto
- Sobresfuerzos.

Medidas preventivas:

- Se cumplirá las normas del apartado anterior sobre los andamios.
- Se utilizarán las ruedas y husillos correspondientes para los esfuerzos que se vayan a someter, disponiendo de cálculo justificativo.
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su

formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.

- Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas tendrán la anchura máxima que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.
- En la base, a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.
- Cada dos bases montadas en altura se instalarán de forma alternativa, vista en planta, una barra diagonal de estabilidad.
- Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios de ruedas se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 100 cm. de altura, formada por un pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- La torreta sobre ruedas será arriostrada mediante barras a "puntos fuertes de seguridad" en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que hagan caer a los operarios.
- Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga (o del sistema).
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.
- Se prohíbe trabajar o permanecer a menos de cuatro metros de las plataformas de los andamios sobre ruedas, en prevención de accidentes.
- Se prohíbe arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas. Los escombros (y asimilables) se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.
- Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas, (o andamios), sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas, de los operarios.
- Se prohíbe subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torretas metálicas) apoyados sobre ruedas, sin haber instalado previamente los frenos antirrodamiento de las ruedas.
- Se prohíbe utilizar andamios (o torretas), sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y asimilables) en prevención de vuelcos.

16.3. ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS

Riesgos detectables:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Golpes y heridas por objetos o herramientas.

Normas preventivas:

- Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.
- Las borriquetas de madera estarán sanas, perfectamente encoladas y sin deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.
- La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos por rotura de los tablones que forman una superficie de trabajo.
- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas para evitar balanceos y otros movimientos indeseables.
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm. para evitar vuelcos.
- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas tendrán una anchura mínima de 60 cm. (3 tablones trabados entre sí), y el grosor del tablón será como mínimo de 7 cm.
- Las borriquetas no se dispondrán separadas entre ejes a más de 2,5 m. para evitar flechas indeseables para las plataformas de trabajo.
- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe expresamente la sustitución de éstas (o alguna de ellas) por bidones, pilas de materiales o elementos improvisados similares, para evitar situaciones inestables.
- Sobre los andamios sobre borriquetas sólo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo, para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de los tablones.
- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera estarán dotadas de cadenas limitadoras de la apertura máxima.
- Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso.

- Cuando la altura de posible caída desde la plataforma sea mayor de 2 m, esta deberá disponer de barandillas sólidas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Los trabajos en andamios sobre borriquetas junto a ventanas o aberturas en general tendrán que ser protegidos del riesgo de caída en altura.
- En ningún caso se permitirá la presencia de trabajadores sujetos a riesgo de caída en altura. Para el caso concreto de trabajos desde borriquetas, no se permitirá que éstos se realicen en presencia de huecos en fachadas o a nivel de suelo que no hayan sido previamente protegidos. De esta manera, dichas operaciones se realizarán una vez dispuesta una protección colectiva que evite el riesgo de caída en altura (teniendo para ello en cuenta la cota de trabajo a la que se encontrará el trabajador sobre la borriqueta, y la altura que exige la legislación vigente para toda barandilla reglamentaria).
- La disposición o retirada de una protección colectiva en ningún caso generará riesgo adicional para los trabajadores responsables de dichas labores. En caso contrario, tales operaciones se realizarán tras disponerse puntos estables y resistentes firmemente fijados a la estructura.
- No trabajar bajo ningún concepto sobre escaleras o plataformas sustentadas en borriquetas apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios.
- Se prohíbe fabricar morteros (o similares) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.
- Los andamios de borriquetas se inspeccionarán diariamente, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad

16.4. ESCALERAS DE MANO

Riesgos detectables:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos.

Normas preventivas:

- Se cumplirán las disposiciones específicas sobre la utilización de escaleras de mano (art. 4.2) del R.D 2177/04 por el que se modifica el R.D. 1215/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Las escaleras de mano se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada. Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensión adecuada y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal.
- Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.
- Las escaleras de mano para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede.
- Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.
- Las escaleras con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas.
- Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la

horizontal.

- El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas.
- Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.
- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
- El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura. Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.
- No se emplearán escaleras de mano sobre cuya resistencia no se tengan garantías.
- Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente.
- Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.
- Queda prohibido la utilización de escaleras de mano para salvar más de 5 m a menos que tengan refuerzos en su zona central, estando prohibido su uso para alturas superiores a 7 m.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés anticaída.

16.5. ESLINGAS Y OTROS ELEMENTOS PARA LA ELEVACIÓN DE CARGAS

Riesgos detectables:

- Caídas de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre objetos.

Normas preventivas:

- Las eslingas, cadenas, cables y todos los elementos y accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado.
- Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal, con el fin de evitar accidentes por interferencias.
- Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán debidamente, y el paso a través de ellas quedará prohibido.
- Todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad...) serán objeto de revisión periódica mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento.
- En todo caso, los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.
- Las maniobras de izado de cargas serán supervisadas por personal competente.
- Las diferentes piezas estructurales contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.
- Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado ocasionalmente debajo de la carga, ni en su radio de acción (zona de influencia).
- No se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo.
- Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad.
- Se verificará la correcta colocación y/o fijación de los ganchos u otros accesorios de izado a la carga a suspender. Si la carga estuviese izada en condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación en condiciones seguras.
- Si en la revisión previa al izado de la carga se detectase que el muelle

recuperador de algún gancho de seguridad no funciona correctamente, se le comunicará inmediatamente al responsable, parando éste los trabajos hasta que no se sustituyan los ganchos de seguridad afectados por otros que funcionen correctamente.

- En el izado de cargas, se colocarán los pestillos de seguridad hacia fuera, de este modo el alma de cada gancho serán los elementos que soporten la tensión que la carga les transmitirá al ser izada y no sean los pestillos los que soporten dicha tensión.
- El punto de anclaje se seleccionará correctamente y no se elegirán puntos sueltos o puntos que no formen parte de la propia estructura.
- Se iluminará y señalizará convenientemente la zona de trabajo.
- Todos los equipos y accesorios de izado estarán debidamente homologados y se emplearán conforme a las instrucciones de uso de su fabricante, siempre por personal debidamente formado y autorizado.

Utilización de eslingas:

- En la manipulación de las cargas, con frecuencia se interponen entre éstas y el aparato o mecanismo utilizado unos medios auxiliares que sirven para embragarlas con objeto de facilitar la elevación o traslado de las mismas, al tiempo que hacen más segura esta operación. Estos medios auxiliares son conocidos con el nombre de eslingas.
- Su rotura o deficiente utilización puede ocasionar accidentes graves e incluso mortales por atrapamiento de personas por la carga desprendida. Es necesario, por tanto, emplear eslingas adecuadas en perfecto estado, y utilizarlas correctamente. Ello conlleva una formación al respecto de los trabajadores que efectúan las operaciones de eslingado y transporte mecánico de cargas.
- Según el material de que están constituidas, las eslingas pueden ser de cables de acero, de cadenas, de fibras, etc.
- La seguridad en la utilización de una eslinga comienza con la elección de ésta, que deberá ser adecuada a la carga y a los esfuerzos que ha de soportar.
- En ningún caso deberá superarse la carga de trabajo de la eslinga, debiéndose conocer, por tanto, el peso de las cargas a elevar.
- En caso de elevación de cargas con eslingas en las que trabajen los ramales inclinados, se deberá verificar la carga efectiva que van a soportar.
- Al considerar el ángulo de los ramales para determinar la carga máxima admitida por las eslingas, debe tomarse el ángulo mayor.
- Es recomendable que el ángulo entre ramales no sobrepase los 90° y en

ningún caso deberá sobrepasar los 120°, debiéndose evitar para ello las eslingas cortas.

- Cuando se utilice una eslinga de tres o cuatro ramales, el ángulo mayor que es preciso tener en cuenta es el formado por los ramales opuestos en diagonal.
- La carga de maniobra de una eslinga de cuatro ramales debe ser calculada partiendo del supuesto de que el peso total de la carga es sustentado por tres ramales, si la carga es flexible, o dos si la carga es rígida.
- En la carga a elevar, los enganches o puntos de fijación de la eslinga no permitirán el deslizamiento de ésta, debiéndose emplear en caso necesario distanciadores etc. Al mismo tiempo, los citados puntos deberán encontrarse convenientemente dispuestos en relación al centro de gravedad.
- En la elevación de piezas de gran longitud es conveniente el empleo de pórticos.
- Los cables de las eslingas no deberán trabajar formando ángulos agudos, debiéndose equipar con guardacabos adecuados.
- Las eslingas no se apoyarán nunca sobre aristas vivas, para lo cual deberán intercalarse cantoneras o escuadras de protección
- Los ramales de dos eslingas distintas no deberán cruzarse, es decir, no montarán unos sobre otros sobre el gancho de elevación, ya que uno de los cables estaría comprimido por el otro pudiendo, incluso, llegar a romperse.
- Antes de la elevación completa de la carga se deberá tensar suavemente la eslinga y elevar aquélla no más de 10 cm. para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar la carga ni las propias eslingas.
- Cuando haya de moverse una eslinga, aflojarla lo suficiente para desplazarla sin que roce contra la carga.
- Nunca se tratará de desplazar una eslinga situándose bajo la carga.
- Nunca deberá permitirse que el cable gire respecto a su eje.
- En caso de empalmarse eslingas, deberá tenerse en cuenta que la carga a elevar viene limitada por la menos resistente.
- La eslinga no deberá estar expuesta a radiaciones térmicas importantes ni alcanzar una temperatura superior a los 60 °C. Si la eslinga esta constituida exclusivamente por cable de acero, la temperatura que no debería alcanzarse sería de 80°.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.

16.6. HERRAMIENTAS MANUALES

Riesgos detectables:

- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyecciones de partículas.
- Sobreesfuerzos
- Caída de objetos o materiales.

Normas preventivas:

- Para darle la herramienta a otro compañero, siempre en la mano, nunca tirarla para que la coja.
- El personal que maneje este tipo de herramientas deberá estar instruido en los trabajos que tiene que ejecutar y en los riesgos propios de su manejo.
- Seleccionar la herramienta adecuada al tipo de tarea a desarrollar.
- No utilizar las herramientas manuales para otros fines distintos a los suyos, ni sobrepasar las prestaciones para las que técnicamente han sido concebidas.
- No operar con herramientas estropeadas o en mal estado.
- Mantener la herramienta en buen estado.
- Usar correctamente la herramienta.
- Evitar los entornos que dificulten el trabajo o aglutinen riesgos.
- Tener despejada de ramas y matorral de la trayectoria de la herramienta en su manejo.
- Posicionarse correctamente para evitar cruzar los brazos durante el manejo de la herramienta.
- No dirigir los golpes hacia lugares cercanos a los pies u otra parte del cuerpo.
- No se trabajará bajo circunstancias que disminuyan sensiblemente las condiciones físicas del operario.
- En trabajos que se desarrollen en terrenos con fuertes pendientes o pedregosos, se deberá prestar mayor atención a los desplomes o desprendimientos que se produzcan en las zonas superiores a nuestra área de trabajo.
- La reparación, afilado o cualquier otra operación que exija un conocimiento previo, deberá realizarse siguiendo las instrucciones que facilita el fabricante.

- El transporte de las herramientas deberá hacerse en cajas, bolsas o cinturones especialmente diseñados para ello.
- Cuando deban subirse o bajarse escaleras se portarán las herramientas de forma que las manos queden libres.
- Utilizarla aislada para los casos en los que sea preceptivo su uso.
- Las herramientas no deberán dejarse en lugares de paso o lugares elevados de los cuales puedan caer sobre personas que estén debajo.
- El operador portará en todo momento el E.P.I. adecuado a la tarea a realizar.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE LAS HERRAMIENTAS

- Guardar la distancia de seguridad respecto a otros compañeros (2-3 metros) en los desplazamientos.
- En el desplazamiento coger la herramienta por el mango próximo a la parte metálica y con el brazo estirado paralelo al cuerpo.
- Para el transporte de las herramientas en los vehículos se almacenarán preferiblemente fuera del habitáculo de los trabajadores. Si esto no es posible se utilizarán las fundas, caja portaherramientas, etc., e irán perfectamente amarradas.

HERRAMIENTAS DE CORTE

- Las herramientas de corte que no estén protegidas por una funda deberían transportarse cerca del cuerpo y con el filo de la hoja apuntando hacia el exterior. Las herramientas de corte que posean fundas deberán utilizarse para su transporte.
- Deberán mantenerse bien afiladas, pues las herramientas embotadas tienden a desviarse más fácilmente y su uso requiere más esfuerzo.
- Cuando no se utilice la herramienta dejarla en un sitio visible, apoyada contra un árbol o tocón con la parte afilada hacia abajo.

HERRAMIENTAS PARA GOLPEAR

- Pueden romperse o trocearse a muy bajas temperaturas. Puede resultar conveniente evitar que se enfríen demasiado dando con ellas ligeros golpes.
- Prestar mucha atención donde se golpea, ya que pueden desprenderse esquirlas de la propia herramienta o partículas del objeto golpeado. Tener especial precaución al golpear directamente metal contra metal; preferiblemente realizar el golpe contra una pieza intermedia.
- La zona de golpe deberá mantenerse en perfecto estado y evitando siempre la formación de rebabas.

TRÁCTEL:

- Deberán asegurarse todos los enganches, apoyos, solapes, etc., para evitar que salte el cable o se caiga el sistema. Los operarios no se situarán en el radio de acción de rotura de los trácteles o de los elementos de tiro.
- Se trabajará con guantes, y demás elementos de protección que se estimen necesarios. Se comprobará que los engranajes se encuentren en perfecto estado.
- El gancho de apoyo estará amarrado en un lugar fijo y con resistencia suficiente, según cálculos justificativos. Este gancho dispondrá de pestillo de seguridad u otros elementos semejantes que imposibiliten la salida del gancho del punto de anclaje.
- Se cuidará que el cable no esté con alambres cortados. Se comprobarán todos los sistemas de apriete. Estará limpia de grasas, aceites y suciedad en general.

POLIPASTO:

- Los elementos de izar, como las cadenas, etc., serán de hierro forjado o acero y serán revisadas antes de ponerse en servicio.
- Cuando los eslabones sufran un desgaste excesivo, se hayan doblado o agrietado, serán cortados y reemplazados inmediatamente. Se enrollarán únicamente en tambores, ejes o poleas que estén provistas de ranuras para evitar el enrollado sin torceduras.
- Los ganchos serán igualmente de hierro forjado e irán provistos de pestillos u otros dispositivos que eviten que se suelte la carga.
- Para prevenir posibles golpes por soltarse el cable, los trabajadores se mantendrán fuera del radio de acción del polipasto. Se respetarán las condiciones de uso de estos equipos, conforme a lo que determinen sus fabricantes.
- La limpieza y reparaciones se llevarán a cabo con el equipo parado. En cuanto a las reparaciones en concreto, solamente las realizará personal especializado y debidamente autorizado.
- Los polipastos, como los elementos de estrobaje (eslingas, ganchos, etc.), tendrán la comprobada resistencia tanto para la carga como para los esfuerzos a los que van a ser sometidos.
- Todos los elementos mecánicos peligrosos como engranajes, poleas, cables, tambores de enrollado..., deberán tener carcassas de protección eficaces que eviten el riesgo de atrapamiento.
- Se vigilará el recorrido de las cargas en su desplazamiento, y deberán ir de

forma que se eviten golpes, desprendimientos, etc. Se prohibirá la presencia de operarios en dichas zonas.

- Los polipastos estarán certificados y cumplirán el contenido de las normas de aplicación (RR.DD. 1215/97, 1644/08, etc.). Los polipastos dispondrán del correspondiente manual de instrucciones y del libro de mantenimiento y revisiones en castellano facilitado por el fabricante.
- Durante su uso se cumplirán las medidas previstas en el presente Plan de Seguridad y Salud en materia de izado de cargas.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Gafas antiproyecciones
- Ropa de alta visibilidad.

16.7. PANELES DE ENCOFRADO

Riesgos detectables:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

Normas preventivas:

- Está prohibida la permanencia de trabajadores, en la zona de paso de cargas suspendidas a gancho de grúa, durante la operación de izado de los tableros de encofrar. De esta manera se evita el riesgo de caída de objetos desprendidos sobre los trabajadores.
- El ascenso y descenso del personal a los paneles encofrado, se hará por medio de escaleras de mano seguras, (ver el apartado dedicado a las escaleras de mano).
- Monte las plataformas intermedias y de coronación de los paneles de encofrar; es decir, con sus pisos completos y sus barandillas completas incluso con el rodapié. De esta manera se evitan los riesgos de caída a

distinto nivel, por encaramarse sobre los salientes del panel y realizar de esta guisa su trabajo.

- El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso. El orden de obra es una excelente medida de prevención de riesgos.
- El transporte interno de suministro de los paneles de encofrar se realizará apilados horizontalmente sobre la caja de un camión, a la que se le habrán bajado los laterales. Queda expresamente prohibido por ser un riesgo intolerable, transportarlos sobre los bordes superiores de los cierres de la caja de los camiones. No están calculados para este peso enorme y estas acciones han provocado accidentes.
- El acopio de componentes debe de hacerse en un lugar o lugares determinados próximos al lugar de armado para lograr un máximo de orden. Los componentes metálicos y los rigidizadores se acopiarán protegidos contra la intemperie para prevenir los deterioros por acopio prolongado.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés anticaída.

16.8. PUNTALES METÁLICOS

Riesgos detectables:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.

Normas preventivas:

- Para evitar el riesgo por mal aplomado de los puntales, está previsto que se compruebe el aplomado correcto de los puntales antes de autorizar proseguir con el resto de los trabajos.

- Si fuera necesario instalar puntales inclinados, se acuñará el durmiente de tablón, nunca el husillo de nivelación del puntal.
- Para evitar el riesgo por desplomado de los puntales, está previsto realizar el hormigonado uniformemente repartido, tratando de no desequilibrar las cargas que van a recibir los puntales, para lo cual se tendrá en cuenta los ejes de simetría de los forjados.
- Para evitar el riesgo por sobrecarga está previsto que se controle que los puntales ya en carga no se aflojen ni tensen, y si por cualquier razón se observa que uno o varios puntales trabajan con exceso de carga, se instalarán a su lado otros que absorban este exceso de carga sin tocar para nada el sobrecargado.
- Para evitar el riesgo por deformación del apuntalamiento, se prohíbe usar los puntales extendidos en su altura máxima. Se controlará el cumplimiento de esta norma. Se prohíbe la rectificación de la distribución de los puntales en carga que pudieran estar deformados por cualquier causa; en todo caso, se dispondrá una nueva hilera colindante con la deformada.
- Para evitar el riesgo de caída de las sopandas sobre los trabajadores, el desmontaje de los puntales se realizará desde el lugar ya desencofrado en dirección hacía el aún encofrado que se pretende desmontar. El desencofrado no se realizará por lanzamiento violento de puntales u objetos contra los puntales que se pretende desmontar. Al desmontar cada puntal el trabajador controlará la sopanda con el fin de evitar su caída brusca y descontrolada.
- Para evitar el riesgo de caída de objetos durante su transporte a gancho de la grúa, está previsto que los puntales u sopandas se apilen sobre una batea emplantada por capas de una sola fila de puntales o de sopandas cruzados perpendicularmente. Se inmovilizarán mediante eslingas a la batea y a continuación dará la orden de izado a gancho de grúa.
- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que se desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales se asegurará mediante hinca de “pies derechos de limitación lateral.
- Se prohíbe expresamente el amontonamiento irregular de los puntales.
- Los puntales se izarán o descenderán en paquetes uniformes sobre bateas, flejados por los dos extremos para evitar derrames; el conjunto se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la máquina elevadora.
- Se prohíbe expresamente la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre.

- Los puntales se dispondrán en hileras, sobre durmientes de madera nivelados y aplomados en la dirección en la que deban trabajar.
- Se clavarán sobre los durmientes y sopandas para mejorar la estabilidad.
- El reparto de las cargas sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente y de forma moderada.
- Se prohíbe expresamente el empalme o suplementación con tacos de los puntales de madera.
- Se dispondrá de cálculo justificativo que acredite la estabilidad y resistencia de los puntales empleados en los diferentes tajos en obra.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.

17. PROTECCIONES COLECTIVAS

17.1. BARANDILLA MODULAR AUTOPORTANTE O VALLA ELECTROSOLADADA SOBRE PIES DE HORMIGÓN

Riesgos detectables:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos o golpes con vehículos.

Normas preventivas:

- La colocación de esta protección colectiva es muy importante; de su correcto montaje y colocación depende que los trabajadores o posibles terceros no se caigan al interior de excavaciones o sean atropellados o

interfieran o sean perjudicados en el desarrollo de los trabajos. Debe asegurarse que se montan correctamente.

- Considere que es usted quien corre el riesgo de caer, en el caso de zanjas, mientras instala el sistema de protección mediante barandillas o vallas.
- No improvise el montaje. Estudie y replantee el sistema según las indicaciones que se le suministran.
- Transporte los módulos sin sobrecargarse. Intente hacerlo de la forma más ordenada posible y obtendrá mayor seguridad y mejor rendimiento en su trabajo.
- Se dará cumplimiento a las medidas preventivas propuestas en materia de manipulación manual de cargas.
- Los módulos de barandilla o valla son objetos que pueden golpear sus manos; para evitar accidentes en su manejo, utilice guantes de seguridad.
- Replantee primero el lugar en el que va a instalar la barandilla o valla. Instale los módulos en sus lugares respectivos, teniendo en cuenta que durante el montaje en ningún momento podrá verse expuesto a riesgo de caída al interior de excavaciones. En caso contrario, le será dispuesto un punto fijo y seguro al que pueda anclar su arnés de seguridad para que pueda desarrollar las operaciones en adecuadas condiciones.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de alta visibilidad.

17.2.

BARANDILLA DE PROTECCIÓN EN EXCAVACIONES

Riesgos detectables:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de partículas.

Normas preventivas:

- Se replantearán retranqueadas, como mínimo, a 2 m del corte superior del terreno. No se desmantelarán hasta que el riesgo haya desaparecido.
- Esta protección tendrá un mantenimiento continuo hasta la desaparición del riesgo.
- No improvise el montaje. Estudie y replantee el sistema, según los planos y normas que se le suministran.
- Transporte los componentes sin sobrecargarse. Intente hacerlo de la forma más ordenada posible y obtendrá mayor seguridad y mejor rendimiento en su trabajo.
- Los tubos metálicos son objetos abrasivos; para evitar accidentes utilice guantes de seguridad.
- Replantee primero los tubos que debe hincar, luego, clávelos en el terreno con un mazo.
- Se dará cumplimiento a las medidas preventivas propuestas en materia de manipulación manual de cargas.
- Instale los módulos en sus lugares respectivos, teniendo en cuenta que durante el montaje en ningún momento podrá verse expuesto a riesgo de caída al interior de la excavación. En caso contrario, le será dispuesto un punto fijo y seguro al que pueda anclar su arnés de seguridad para que pueda desarrollar las operaciones en adecuadas condiciones.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.
- Arnés anticaída.
- Ropa de alta visibilidad.

**17.3. BARANDILLAS TUBULARES SOBRE PIES
DERECHOS POR HINCA EN HORMIGÓN COMO PROTECCIÓN
PERIMETRAL**

Riesgos detectables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

Normas preventivas

- Para el montaje de esta protección colectiva de borde en alturas superiores a los dos metros los trabajadores deberán estar provistos de arnés anticaídas que deberán amarrar a un sistema de línea de vida o un punto fijo, resistente y estable previamente definido.
- Se deben replantear correctamente las cazoletas especiales de PVC para recibir el tetón del pie derecho en la armadura perimetral del forjado o losa.
- Comprobar la corrección y verticalidad, corregir los errores y hormigonar.
- Reciban los pies derechos ordenadamente y en bateas emplintadas sobre el lugar de montaje. Proceder a montarlos ordenadamente, cada uno en su lugar de hinca.
- Recibir ordenadamente y en bateas emplintadas, sobre el lugar del montaje, la madera que conforman los pasamanos y tramo intermedio. Hagan de idéntica manera la recepción del rodapié.
- Monten los elementos constitutivos de la barandilla por este orden: rodapié, pasamanos, barra intermedia.
- Repetir la operación de idéntica manera en el siguiente módulo y así sucesivamente hasta concluirla.
- Si hay que recibir material en la planta, sólo se desmontará momentáneamente el módulo de barandillas por el que deba recibirse, sin que durante ese periodo de tiempo exista presencia de operarios sujetos a riesgo de caída en altura. Concluida la maniobra se montará de nuevo.
- Este modelo de barandillas está estudiado para no obstaculizar el aplomado. No se eliminarán para estas tareas.
- Esta protección sólo queda eliminada por el cerramiento definitivo. No se admite toda su eliminación lineal y a un tiempo. La barandilla será desmontada módulo a módulo conforme se empiece a construir exactamente en el lugar que ocupa, haciéndose nuevamente uso de arnés de seguridad anclado a un punto fijo y estable de la estructura.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés anticaída.

17.4. CUERDAS AUXILIARES: GUÍA SEGURA DE CARGAS

Riesgos detectables:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

Normas preventivas:

- Toda carga suspendida a gancho de grúa que necesite ser guiada estará dotada de una cuerda de guía, para ser manejada a través de ella por los trabajadores.
- Queda tajantemente prohibido recibir cargas parándolas directamente con las manos sin utilizar cuerdas de guía.
- Para utilizar una cuerda de guía debe estar dotado y utilizar guantes de seguridad. El procedimiento será el siguiente:
- Ate un extremo de la cuerda a un lugar firme y seguro del aparejo de carga.
- Sujete el extremo libre de la cuerda.
- Sitúese en un lugar seguro.
- Dé la señal al gruista, para que inicie el movimiento de la carga de manera lenta.
- Si es necesario, accione la cuerda para que la carga no pendulee.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de alta visibilidad.

17.5. MALLA NARANJA O SIMILAR PARA PROTECCIÓN EN EXCAVACIONES

Riesgos detectables:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes por objetos o herramientas.

- Sobreesfuerzos.
- Proyección de partículas al clavar los tetraceros.

Normas preventivas:

- Se replantearán retranqueadas, como mínimo, a 2 m de la línea de corte superior del terreno. No se desmantelarán hasta que el riesgo haya desaparecido.
- Esta protección tendrá un mantenimiento continuo hasta la desaparición del riesgo.
- No improvise el montaje. Estudie y replantee el sistema, según las normas que se le suministran.
- En ningún momento podrá verse expuesto a riesgo de caída al interior de la excavación. En caso contrario, le será dispuesto un punto fijo y seguro al que pueda anclar su arnés de seguridad para que pueda desarrollar las operaciones en adecuadas condiciones.

Equipos de protección individual (en caso necesario):

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

17.6. EXTINTORES DE INCENDIOS

Riesgos detectables:

- Sobreesfuerzos: Por manejo, manipulación, sustentación o transporte de objetos o piezas pesadas.

Normas preventivas:

- Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.
- En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la palabra "EXTINTOR".
- Al lado de cada extintor existirá unas instrucciones claras de utilización del extintor de obligado cumplimiento.

- El extintor de incendios de colgar es un objeto pesado.
Descuélguelo con cuidado y apóyelo en el suelo.
- Quite el pasador de seguridad de la palanca de accionamiento.
- Tome el extintor por la manilla y sujételo bajo y junto a su cuerpo para evitar los sobreesfuerzos.
- Coja la boquilla de riego con la otra mano.
- Presione la apertura del contenido del extintor.
- Con movimientos ondulatorios de barrido suave, dirija el chorro, a la base de las llamas.
- Si no se apaga el incendio, abandone el extintor y sin pérdida de tiempo, salga por la vía de evacuación más cercana.

Documento nº1

Anejo XI: Balsa “Prado cerrado”.

Índice

1. Introducción.....	1
2. Características técnicas	1
2.1. Justificaciones.....	1
2.2. Trabajos a realizar.....	2
2.3. Cálculo caudal abastecimiento balsa.....	3
2.4. Cálculo pérdidas Evaporación	4
3. Replanteo	5
4. Datos cartográficos y programas	10

1. Introducción

En este Anejo se encuentran todos los aspectos técnicos en los que se apoya la construcción de la Balsa "Prado Cerrado" planteada en este plan de defensa contra Grandes Incendios forestales mediante simulación georreferenciada en la Comarca de Mombeltrán (Ávila), la cual se sitúa en el MUP 21 del término municipal de San Esteban del Valle.

2. Características técnicas

Los planos de la Balsa "Prado Cerrado" se ha llevado a cabo con el programa AutoCAD Civil 3D, el cual arroja los datos de movilizaciones de tierras entre otros.

2.1. Justificaciones.

Las dimensiones de la obra se establecen en la siguiente tabla:

Tabla 1. Características Balsa "Prado Cerrado". (Fuente: Elaboración propia)

Nombre	Balsa "Prado Cerrado"
Ubicación	MUP N° 21
Termino Municipal	San Esteban del Valle
Coordenadas UTM (ETRS89 Huso 30N)	X: 331907,5 Y: 4454520,6
Volumen (m ³)	1266,87
Altura agua (m)	2,5
Ø lámina de agua (m)	30
Ø fondo balsa (m)	20

- **Ubicación:** se sitúa en el MUP 21 en el paraje denominado "Prado Cerrado", esto se debe a la cercanía a masas adultas y cercanas a fin de turno, tanto de dicho monte como de los MUP adyacentes como son MUP 12 de Lanzahíta, MUP 17 de Mombeltrán MUP 19 de Pedro Bernardo y MUP 22 de Santa Cruz del Valle.
- **Impacto ambiental:** el beneficio que supone la obra en la lucha contra los incendios forestales justifica la realización de esta obra para la defensa del medio ambiente.
- **Dimensiones en el diámetro de la lámina de agua:** debido a los helicópteros que operan en la provincia como a nivel autonómico, esta obra se dimensiona para la accesibilidad del helicóptero Kamov Ka-32.
- **Inclinación taludes:** se decide que debido a la erosionabilidad del terreno los taludes tanto de desmonte como de terraplén sean como mínimo de 2:1 por lo que se determina para el terraplén esa inclinación máxima y para el desmonte 3:1 en favor de la seguridad de las operaciones aéreas.
- **Accesibilidad balsa:** se prohíbe el acceso a toda persona ajena a la lucha contra incendios por lo que dicha balsa tendrá un vallado perimetral que no suponga un impedimento ni un riesgo en las operaciones aéreas.

2.2. Trabajos a realizar.

Las labores a realizar son las siguientes:

- **Movimiento de tierras:** Se realizará una excavación del terreno de tal forma que los productos de excavación en la zona de desmonte sean compensados en el terraplén para evitar material sobrante de excavaciones. Esta excavación será la necesaria para encajar una balsa con 20 metros de diámetro en la base, 32 metros de diámetro en coronación una altura de 3 metros para que finalmente la altura útil a lámina de agua sea de 2,5 metros. Perimetralmente a la balsa en la zona de coronación irá provista de un camino perimetral de 2 metros de anchura para poder acceder a toda la balsa. Una vez realizados los trabajos de excavación y terraplenado, se refinarán las paredes y fondo de la excavación con medios manuales para la posterior colocación de geotextil y lamina.
Al no existir estudio geotécnico de la zona en la que se ubica la balsa, el movimiento de tierras se considera como excavación en terreno de tránsito, en el caso de salir roca continua en la excavación de la balsa, se podrá modificar su forma o se valorará a parte la excavación en roca.
- **Drenaje e impermeabilización:** En el fondo de la balsa se colocará una red de drenajes con el fin de evacuar cualquier posible fuga de agua que pudiera comprometer la vida de la balsa. Para ello se colocará un dren perimetral al fondo de la balsa e interior a este se colocará otro dren en forma de espina de pescado con tubo de PVC corrugado de drenaje de diámetro 100 mm. Estos tubos de drenaje se conectarán en una arqueta de ladrillo de 38x38x50 cm y de esta a través de una tubería PVC de diámetro 110 mm, se sacará fuera de la zona de influencia de la balsa. Para la impermeabilización de la balsa, se colocará un geotextil de polipropileno con un gramaje comprendido entre 286 a 325 g/m², previo refino de paredes y fondo de la balsa. Sobre el geotextil se colocará una lámina de polietileno de alta densidad (PEAD) de 2 mm de espesor, debidamente solapada y unida entre sí con uniones entre módulos de doble unión siendo una por la parte inferior de la unión y otra por la exterior de la misma, sirviendo como sellante de las juntas. Alrededor de las balsas, en la coronación de esta, se realizará una zanja de 50 cm de profundidad por 50 cm de anchura en la cual se introducirá el geotextil y la lámina impermeabilizante, para después rellenar y apisonar la zanja de forma que la lámina queda anclada. El anclaje de la lámina en la salida de fondo se realizará con un dado de hormigón en el que se incrustan unos perfiles de polietileno para poder soldar en ellos la lámina impermeabilizante.
- **Aliviadero:** Se colocará un aliviadero con tubería de PVC de diámetro 200 mm soldada a la lámina, a una cota tal, que la altura de lámina de agua este a 2,5 metros del fondo, dejando un resguardo de 0,5 metro para evitar el desbordamiento de la balsa con el consiguiente daño que se podría ocasionar en los taludes de esta. El agua sobrante del llenado de la balsa, rebosará por el aliviadero y a través de la vaguada por la que discurre el agua de las fuentes de captación volverá al arroyo, de forma que una vez llena la balsa, todo el agua que entre en esta volverá a su curso natural.
- **Salida de fondo:** Se realizará una salida de fondo para el vaciado de la balsa con tubería de PVC de diámetro 125 mm. Para ello, se realizará en el interior de la balsa un dado de hormigón de 0,8x0,8x0,8 m que alberga en su interior el tubo de PVC de vaciado de la balsa y unos perfiles de polietileno para poder soldar en ellos la lámina de impermeabilización de la balsa. En el exterior de la balsa, fuera de los terraplenes, se construirá una arqueta prefabricada o de ladrillo con dimensiones interiores 0,8x0,8x0,8 metros para albergar la válvula de 125 mm que permite vaciar la balsa para su limpieza o mantenimiento.
- **Traída de aguas:** El agua para el llenado de la balsa, se recogerá de una fuente y se conducirá a través de una tubería enterrada de polietileno de diámetro 75 mm hasta llegar a una arqueta. De esta arqueta sale una tubería enterrada de polietileno de 75 mm que va hasta la balsa para su llenado, en esta tubería se colocará una llave de corte para impedir la entrada de agua a la balsa en labores de limpieza, mantenimiento... En la arqueta anterior, se colocará un tubo de PVC de 110 mm de diámetro a modo de aliviadero que verterá en la vaguada, de este modo, toda el agua sobrante volverá a curso natural.
- **Protección y señalización:** Perimetralmente a la balsa para evitar la entrada de personal ajeno a la utilización de la balsa y animales, se realizará un cerramiento de 240 m en forma de cuadrado de 60 metros de lado de forma que la balsa quede en su interior y no

Alumno: Miguel Ángel Sánchez Cortázar

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural.

interrumpa la salida de los helicópteros cargados de agua. Se ejecutará con postes de tubo de acero galvanizado en caliente de 5 cm de diámetro y 2 m de altura, a 5 m de separación, empotrados y anclados mediante hormigón al terreno y guarnecidos con malla galvanizada simple torsión tipo 50, de 2 m de altura.

Este cerramiento irá dotado de una puerta de acceso de cuatro metros de anchura y 1,5 metros de altura en dos hojas, formada por tubo de acero galvanizado en caliente y enrejado de alambre galvanizado, con dos postes galvanizados de 2 m de altura anclados al terreno mediante hormigón.

Se colocarán dos salvavidas por si alguien de forma accidental cae a la balsa pueda salir de esta, al ser imposible su salida por lo resbaladizo de la lámina impermeabilizante. Estos salvavidas estarán formados por neumáticos rellenos de polipropileno expandido para que floten, estos se unirán a través de una cadena al terreno mediante un anclaje metálico hormigonado. En la puerta de acceso a la balsa, se colocará una señal de prohibido el paso a toda persona no autorizada.

2.3. Cálculo caudal abastecimiento balsa.

En las inmediaciones a la ubicación de la futura balsa nos encontramos con dos fuentes, las cuales son de caudal constante a lo largo del tiempo con variaciones en el caudal muy bajas.

- Fuente "Prado Cerrado", la ubicación de esta balsa es próxima a la ubicación de la Balsa, con 155 m de distancia y fácilmente canalizable. El caudal de esta es de 7 L/min la cual aporta el caudal adecuado y suficiente para la operatividad de la obra.

Tabla 2. Características Fuente "Prado Cerrado". (Fuente: Elaboración propia)

Nombre	Fuente "Prado Cerrado"
Ubicación	MUP N° 21
Termino Municipal	San Esteban del Valle
Coordenadas UTM (ETRS89 Huso 30N)	X: 332012 Y: 4454584
Q (L/min)	7

- Fuente "Pino Blanco": el caudal de esta fuente es de 15 L/min, su ubicación es a 1500m lineales a la ubicación de la Balsa "Prado Cerrado". Esta fuente no se contempla para su utilización, pero se tiene en cuenta por si en un futuro el abastecimiento de la Fuente "Prado Cerrado" no es capaz de abastecer la demanda de la infraestructura.

Tabla 3. Características Fuente "Pino Blanco". (Fuente: Elaboración propia)

Nombre	Fuente "Pino Blanco"
Ubicación	MUP N° 21
Termino Municipal	San Esteban del Valle
Coordenadas UTM (ETRS89 Huso 30N)	X: 332038 Y: 4455865
Q (L/min)	15

2.4. Cálculo pérdidas Evaporación

Uno de los problemas que presenta es que en los meses estivales la evaporación supere al abastecimiento de agua por parte de las fuentes por lo que el conocimiento de estas pérdidas se ve esencial para ello utilizamos la Formula de Thornthwaite.

$$ETP = K \cdot 16 \cdot \left(10 \cdot \frac{t}{I}\right)^a = K \cdot E$$

Figura 1. Formula de Thornthwaite. Leyenda: ETP: Evapotranspiración potencial (mm/mes); K: coeficiente de corrección dependiente de la latitud del lugar; E: Evaporación no ajustada; t: Temperatura media del mes en °C; I: Índice de calor anual. (Fuente: Joaquín Navarro Hevia)

Tabla 4. Características ubicación y Balsa "Prado Cerrado". Sup. balsa: Superficie máxima evaporable. U viento medio: velocidad media del viento; Vol. máx. balsa: Volumen máximo de la Balsa. (Fuente: Elaboración propia)

Características	Unidades
Sup. balsa	712,6 m ²
U viento medio	6,161 km/h
Vol. máx. balsa	1267 m ³

Tabla 5. Cálculos de evaporación por la formula de Thornthwaite para la Balsa "Prado Cerrado". Leyenda: tm: temperatura media mensual en °C; K: coeficiente de corrección dependiente de la latitud del lugar; E: Evaporación no ajustada; I: Índice de calor anual; a: exponente. (Fuente: Elaboración propia)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
tm	5,24	5,56	8,43	11,74	14,98	20,11	23,50	23,21	19,58	14,30	8,70	6,13
K (latitud 40°)	0,84	0,83	1,03	1,11	1,24	1,25	1,27	1,18	1,04	0,96	0,83	0,81
i	1,07	1,17	2,21	3,64	5,26	8,22	10,41	10,22	7,90	4,91	2,31	1,36
I	58,69	58,69	58,69	58,69	58,69	58,69	58,69	58,69	58,69	58,69	58,69	58,69
a=(1,6/100*I)+0,5	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44
E=(16*t/I)^a	13,57	14,81	26,94	43,37	61,60	94,13	117,80	115,71	90,61	57,63	28,19	17,02
ETP mm	11,40	12,29	27,75	48,14	76,39	117,67	149,61	136,54	94,24	55,33	23,40	13,79
ETP-Balsa m ³	8,13	8,76	19,78	34,30	54,43	83,85	106,61	97,30	67,15	39,43	16,67	9,82

Tabla 6. Caudales de las fuentes próximas. (Fuente: Elaboración propia)

Caudales fuentes	Unidades
Q Fuente "Prado Cerrado"	0,007 m ³ ·min ⁻¹
Q Fuente "Pino Blanco"	0,015 m ³ ·min ⁻¹
Q ambas fuentes	0,022 m ³ ·min ⁻¹

Tabla 7. Calculo diferencial entre los aportes de las fuentes y pérdidas por evaporación con la fórmula de Thornthwaite. Leyenda: ETP: Evaporación de la balsa (m³), QPC: Caudal fuente "Prado Cerrado" (m³/mes), QPB: Caudal fuente "Pino Blanco"

Alumno: Miguel Ángel Sánchez Cortázar

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural.

(m³/mes), Q2f: Caudal de las dos fuentes (m³/mes); dif-QPC: resto entre ETP y QPC, dif-QPB: resto entre ETP y QPB, dif-Q2f: resto entre ETP y Q2f. (Fuente: Elaboración propia)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
ETP	8,13	8,76	19,78	34,30	54,43	83,85	106,61	97,30	67,15	39,43	16,67	9,82
QPC	312,48	282,24	312,48	302,40	312,48	302,40	312,48	312,48	302,40	312,48	302,40	312,48
QPB	669,60	604,80	669,60	648,00	669,60	648,00	669,60	669,60	648,00	669,60	648,00	669,60
Q2f	982,08	887,04	982,08	950,40	982,08	950,40	982,08	982,08	950,40	982,08	950,40	982,08
dif-QPC	304,35	273,48	292,70	268,10	258,05	218,55	205,87	215,18	235,25	273,05	285,73	302,66
dif-QPB	661,47	596,04	649,82	613,70	615,17	564,15	562,99	572,30	580,85	630,17	631,33	659,78
dif-Q2f	973,95	878,28	962,30	916,10	927,65	866,55	875,47	884,78	883,25	942,65	933,73	972,26

Como observamos en la tabla 7, con las diferentes conjugaciones de las fuentes no hay en ningún momento desabastecimiento de caudal para la balsa, por lo que estas producen un mayor caudal para las pérdidas a las que esta sometidas por la evaporación, crítico sobre todo en los meses estivales en los que las pérdidas pueden suponer la inoperatividad de la infraestructura.

Si el llenado de la obra comienza en enero esta será útil para el mes de Mayo ya que únicamente se canalizara la fuente "Prado Cerrado", si quisiéramos utilizar la fuente de "Pino Blanco" o ambas en conjunto estas fechas se adelantarían al mes de Febrero.

3. Replanteo

A continuación, se presentan las tablas con las coordenadas para el replanteo de la obra.

Tabla 8. Coordenadas centro de la balsa. Sistema de referencia ETRS89 Huso 30N. (Fuente: Elaboración propia)

Nº punto	Coordenada X	Coordenada Y	Altitud
Centro	331907,5	4454520,6	1300,1

Tabla 9. Coordenadas círculo base de la Balsa. Sistema de referencia ETRS89 Huso 30N. (Fuente: Elaboración propia)

Nº punto	Coordenada X	Coordenada Y	Altitud
210	331907,5	4454530,6	1297,1
211	331917,5	4454520,3	1297,1
212	331907,5	4454510,6	1297,1
213	331897,5	4454520,3	1297,1
Centro	331907,5	4454520,6	1297,1

Tabla 10. Coordenadas corona interior de la balsa. Sistema de referencia ETRS89 Huso 30N. (Fuente: Elaboración propia)7

Nº punto	Coordenada X	Coordenada Y	Altitud
214	331907,5	4454536,6	1300,1
215	331923,5	4454520,1	1300,1
216	331907,5	4454504,6	1300,1
217	331891,5	4454520,1	1300,1
Centro	331907,5	4454520,6	1300,1

Tabla 11. Coordenadas corona exterior de la balsa. Sistema de referencia ETRS89 Huso 30N. (Fuente: Elaboración propia)

Nº punto	Coordenada X	Coordenada Y	Altitud
218	331907,5	4454538,6	1300,1
219	331925,5	4454520,0	1300,1
220	331907,5	4454502,6	1300,1
221	331889,5	4454520,1	1300,1
Centro	331907,5	4454520,6	1300,1

Tabla 12. Coordenadas explanación de la balsa. Sistema de referencia ETRS89 Huso 30N. (Fuente: Elaboración propia)

Nº punto	Coordenada X	Coordenada Y	Altitud
1	331897,9	4454503,4	1299,2
2	331897,7	4454503,5	1299,2
3	331896,0	4454504,0	1299,0
4	331895,6	4454504,2	1298,9
5	331895,0	4454504,4	1298,8
6	331893,5	4454505,0	1298,6
7	331893,4	4454505,1	1298,6
8	331891,2	4454506,2	1298,2
9	331890,6	4454506,6	1298,1
10	331890,0	4454506,9	1298,0
11	331890,0	4454507,0	1297,9
12	331889,4	4454507,4	1297,9
13	331888,9	4454507,9	1297,8
14	331888,2	4454508,4	1297,6
15	331887,8	4454508,8	1297,6

Tabla 12 (Cont.). Coordenadas explicación de la balsa. Sistema de referencia ETRS89 Huso 30N. (Fuente: Elaboración propia)

Nº punto	Coordenada X	Coordenada Y	Altitud
16	331887,3	4454509,3	1297,5
17	331886,7	4454509,9	1297,4
18	331886,6	4454510,0	1297,3
19	331885,6	4454510,9	1297,1
20	331885,0	4454511,4	1296,9
21	331885,0	4454511,4	1296,9
22	331884,0	4454511,9	1296,5
23	331882,9	4454512,3	1296,1
24	331882,5	4454512,5	1295,9
25	331881,9	4454512,8	1295,7
26	331880,0	4454514,0	1294,9
27	331880,0	4454514,0	1294,9
28	331879,1	4454514,7	1294,6
29	331878,7	4454515,0	1294,4
30	331878,5	4454515,5	1294,3
31	331878,2	4454516,3	1294,2
32	331877,8	4454517,1	1294,1
33	331877,7	4454517,3	1294,1
34	331877,6	4454517,9	1294,0
35	331877,4	4454518,6	1294,0
36	331877,4	4454518,8	1294,0
37	331877,2	4454519,7	1293,9
38	331877,2	4454520,0	1293,9
39	331876,9	4454520,6	1293,8
40	331876,1	4454522,3	1293,3
41	331876,0	4454522,4	1293,3
42	331875,7	4454523,3	1293,1
43	331875,4	4454524,3	1292,9
44	331875,2	4454524,8	1292,8
45	331875,1	4454525,0	1292,7
46	331875,2	4454525,3	1292,7
47	331875,2	4454526,3	1292,7
48	331875,3	4454527,2	1292,6
49	331875,3	4454527,8	1292,6
50	331875,4	4454528,1	1292,6
51	331875,6	4454529,4	1292,5
52	331875,6	4454530,0	1292,4
53	331875,6	4454530,0	1292,4
54	331875,9	4454531,8	1292,3
55	331875,9	4454531,8	1292,3
56	331876,4	4454533,6	1292,2
57	331876,4	4454533,6	1292,2
58	331876,8	4454534,5	1292,2

Tabla 12 (Cont.). Coordenadas explicación de la balsa. Sistema de referencia ETRS89 Huso 30N. (Fuente: Elaboración propia)

Nº punto	Coordenada X	Coordenada Y	Altitud
102	331903,2	4454549,0	1294,7
103	331904,1	4454548,8	1294,9
104	331905,0	4454548,7	1295,0
105	331905,0	4454548,7	1295,0
106	331905,9	4454548,1	1295,3
107	331907,5	4454546,9	1295,9
108	331909,7	4454545,0	1296,8
109	331910,0	4454544,7	1296,9
110	331910,0	4454544,7	1297,0
111	331912,2	4454542,8	1297,7
112	331912,5	4454542,5	1297,8
113	331913,0	4454541,9	1298,1
114	331913,5	4454541,3	1298,3
115	331914,0	4454540,7	1298,5
116	331914,6	4454540,0	1298,8
117	331914,8	4454539,8	1298,8
118	331915,0	4454539,6	1298,9
119	331915,7	4454538,7	1299,1
120	331916,2	4454538,1	1299,3
121	331916,7	4454537,4	1299,5
122	331917,1	4454536,8	1299,6
123	331917,5	4454536,3	1299,8
124	331917,8	4454535,7	1299,9
125	331918,2	4454535,1	1300,1
126	331918,6	4454535,1	1300,1
127	331919,8	4454535,2	1300,4
128	331920,0	4454535,2	1300,5
129	331921,1	4454535,3	1300,7
130	331922,4	4454535,3	1301,0
131	331923,5	4454535,3	1301,3
132	331924,7	4454535,3	1301,6
133	331925,0	4454535,2	1301,7
134	331925,3	4454535,0	1301,7
135	331926,1	4454534,2	1301,7
136	331926,9	4454533,4	1301,8
137	331927,6	4454532,5	1301,9
138	331928,3	4454531,7	1301,9
139	331928,7	4454530,9	1301,9
140	331929,2	4454530,0	1301,9
141	331930,0	4454529,3	1302,1
142	331931,4	4454528,6	1302,5
143	331932,2	4454528,1	1302,7
144	331933,1	4454527,6	1302,9

Tabla 12 (Cont.). Coordenadas explicación de la balsa. Sistema de referencia ETRS89 Huso 30N. (Fuente: Elaboración propia)

Nº punto	Coordenada X	Coordenada Y	Altitud
145	331934,7	4454526,4	1303,3
146	331935,0	4454526,2	1303,4
147	331936,5	4454525,0	1303,8
148	331937,4	4454523,9	1304,1
149	331938,4	4454522,8	1304,4
150	331939,2	4454521,6	1304,7
151	331940,0	4454520,3	1304,9
152	331940,1	4454520,0	1304,9
153	331940,1	4454519,9	1304,9
154	331940,3	4454518,6	1305,0
155	331940,4	4454517,4	1305,1
156	331940,4	4454516,2	1305,1
157	331940,3	4454515,0	1305,2
158	331941,3	4454513,7	1305,6
159	331942,3	4454512,1	1306,0
160	331943,3	4454510,4	1306,5
161	331943,5	4454510,0	1306,6
162	331943,0	4454508,8	1306,5
163	331942,4	4454507,6	1306,5
164	331941,2	4454506,8	1306,2
165	331940,0	4454506,1	1305,9
166	331939,3	4454505,7	1305,8
167	331938,8	4454505,0	1305,7
168	331938,4	4454503,6	1305,8
169	331937,8	4454502,2	1305,9
170	331936,9	4454501,0	1305,8
171	331935,9	4454500,0	1305,8
172	331935,4	4454499,6	1305,7
173	331935,0	4454499,3	1305,7
174	331934,2	4454498,5	1305,6
175	331933,4	4454497,8	1305,6
176	331932,7	4454497,3	1305,5
177	331931,3	4454497,3	1305,2
178	331930,0	4454497,3	1304,9
179	331928,3	4454496,7	1304,7
180	331926,6	4454496,5	1304,3
181	331925,0	4454496,3	1304,1
182	331923,6	4454496,4	1303,8
183	331921,8	4454496,5	1303,4
184	331920,0	4454496,7	1303,1
185	331919,1	4454496,7	1302,9
186	331918,2	4454496,8	1302,8
187	331917,8	4454496,8	1302,7

Tabla 12 (Cont.). Coordenadas explicación de la balsa. Sistema de referencia ETRS89 Huso 30N. (Fuente: Elaboración propia)

Nº punto	Coordenada X	Coordenada Y	Altitud
188	331916,4	4454496,8	1302,5
189	331915,0	4454496,9	1302,4
190	331913,7	4454497,2	1302,2
191	331912,5	4454497,5	1302,0
192	331911,2	4454498,6	1301,5
193	331910,0	4454499,6	1301,1
194	331908,9	4454500,0	1301,0
195	331908,2	4454500,3	1300,9
196	331907,5	4454500,5	1300,8
197	331906,6	4454500,9	1300,7
198	331905,8	4454501,3	1300,5
199	331905,0	4454501,7	1300,4
200	331904,2	4454502,4	1300,2
201	331903,4	4454503,1	1300,1
202	331902,2	4454502,9	1299,8
203	331902,2	4454502,8	1299,8
204	331901,1	4454502,9	1299,6
205	331900,5	4454502,9	1299,5
206	331900,0	4454502,9	1299,4
207	331899,9	4454502,9	1299,4
208	331897,9	4454503,4	1299,2

4. Datos cartográficos y programas

Para el diseño de la obra se ha utilizado el programa AutoCAD Civil 3D, y los datos cartográficos con obtenidos de ITACYL tanto la capa de altimetría como la ortofoto.

Documento nº1

Anejo XII: Puntos de toma para helicóptero.

Índice Puntos de toma para helicóptero.

1. Introducción.....	1
2. Características.....	1
3. Metodología.....	1
4. Ubicación puntos de toma.....	1
5. Resumen mediciones.	4
6. Ficha tipo.	7

1. Introducción.

El fin de esta red de puntos es facilitar las maniobras aéreas de toma de los medios aéreos en zonas seguras para la tripulación y comandante, minimizar los tiempos de llegada a los incendios, crear una red fija en el futuro y georreferenciada a nivel comarcal, que sea útil para las aeronaves presentes en el dispositivo.

2. Características.

Los puntos de toma de helicóptero se han dimensionado para los medios aéreos presentes en la provincia de Ávila y de las provincias limítrofes, por lo que las dimensiones mínimas de los puntos de toma son 3 veces el diámetro del rotor principal, en el caso de la provincia el medio aéreo de mayores dimensiones es el Sôkol.

Tabla 1. Dimensiones del rotor principal de los principales modelos de helicóptero en la provincia de Ávila y alrededores. (Fuente: Elaboración propia).

Modelo	Ø rotor principal (m)
PZL W-3 Sokól	15,70
Bell 412	14,02
EC130T2	10,69
EC350B3	10,69

3. Metodología.

Para cada punto de toma de helicóptero se han tomado sus coordenadas, la pendiente que presenta, la presencia o no de afloramientos y otros datos necesarios que puedan limitar el uso del punto de toma para los diferentes modelos. Además de ello se han realizado las mediciones de los trabajos a realizar. Se ha fijado como superficie mínima 0,2 ha para los puntos de toma con un radio de 25 m de radio. Y por último se han tomado las dimensiones de la vegetación, para el matorral la fracción de cubierta que este ocupa y para el arbolado su diámetro nominal (D_n) pie a pie, con forcípula y la altura dominante (H_0). Se aplicara una corta a hecho y un desbroce de los restos y matorral existente en el área candidato a punto de toma si fuera necesario.

4. Ubicación puntos de toma.

Tabla 2. Puntos de toma de helicóptero. Sistema de referencia ETRS89 Huso 30 N. (Fuente: Elaboración propia).

Nº Pto Toma	X	Y
1	325404,0	4457926,0
2	325460,3	4458087,8
3	325362,0	4457712,0
4	325141,0	4457081,0
5	325153,0	4456933,4
6	325157,7	4456641,8
7	325149,4	4456406,0

Tabla 2 (Cont.). Puntos de toma de helicóptero. Sistema de referencia ETRS89 Huso 30 N. (Fuente: Elaboración propia).

Nº Pto Toma	X	Y
9	326760,0	4453419,0
10	326685,6	4453127,9
11	326938,0	4451203,0
12	327287,7	4451299,8
13	328538,4	4451413,7
14	329621,0	4452138,0
15	329775,0	4452016,0
16	328080,0	4452519,0
17	328701,0	4453060,0
18	329044,0	4453802,0
19	329106,0	4453428,0
20	330000,0	4453478,0
21	329186,0	4454250,0
22	329974,0	4455080,0
23	329543,0	4454318,0
24	330211,0	4454138,0
25	330951,0	4456193,0
26	331154,0	4455647,0
27	331535,0	4455208,0
28	331568,0	4454422,0
29	330574,0	4463516,0
30	331682,0	4461323,0
31	333286,0	4457803,0
32	333656,0	4457380,0
33	332906,0	4457299,0
34	333966,0	4454457,0
35	333894,0	4453811,0
36	333102,0	4455608,0
37	332861,0	4456778,0
38	332582,0	4457214,0
39	327451,9	4451061,5
40	328209,1	4451691,3
41	331637,5	4450427,8
42	332207,1	4450307,5
43	331059,1	4451047,3
44	329565,3	4451723,8

Tabla 2 (Cont.). Puntos de toma de helicóptero. Sistema de referencia ETRS89 Huso 30 N. (Fuente: Elaboración propia).

Nº Pto Toma	X	Y
45	332218,2	4451385,9
46	331610,6	4451863,8
47	330835,2	4452104,4
48	325097,3	4459483,2
49	326282,5	4459534,7
50	325556,2	4460340,9
51	326220,0	4460595,7
52	324831,0	4461939,6
53	325285,2	4462503,3
54	325837,1	4462135,4
55	326359,3	4463131,1
56	327128,3	4463713,5
57	326976,4	4462730,8
58	327525,5	4462207,0
59	328107,8	4462645,3
60	330225,1	4456385,2
61	330968,9	4457439,1
62	330209,3	4462813,1
63	331763,3	4463351,1
64	332013,3	4462392,1
65	335760,5	4463034,6
66	334614,8	4463142,2
67	333874,2	4462110,5
68	333089,3	4461593,0
69	331983,2	4461968,0
70	332551,3	4461675,3
71	334921,8	4460266,9
72	338517,1	4459304,8
73	339093,1	4458342,7
74	327278,6	4453946,7
75	327759,7	4454222,0
76	327373,6	4454981,6
77	327813,5	4454788,5

5. Resumen mediciones.

Tabla 3. VCC: Volumen con corteza a extraer en los siguientes puntos de toma según su clase diamétrica para *Pinus pinaster*. (Fuente: Elaboración propia).

CD/PTO DE TOMA	VCC <i>Pinus pinaster</i>																	
	9	10	13	17	19	20	24	25	26	29	31	33	34	35	36	37	39	TOTAL
<7,5	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	2,7	0,2	5,1
10	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,3	0,3	0,0	1,2
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9	5,5	2,7	0,0	3,5	0,7	19,2
20	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1	1,7	8,0	1,1	2,5	2,4	23,7
25	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	6,2	0,0	4,5	0,0	0,0	4,5	4,8	5,2	5,1	5,0	2,0	7,6	51,8
30	9,0	0,0	2,9	18,5	3,3	31,4	0,0	6,6	0,0	0,0	0,0	21,1	15,2	18,5	9,7	11,5	5,5	153,3
35	49,2	6,2	19,8	35,7	4,5	43,1	0,0	9,1	0,0	5,4	18,2	4,8	0,0	25,5	6,7	4,0	15,2	247,3
40	48,6	0,0	26,1	47,0	23,9	81,0	0,0	23,9	0,0	42,4	23,9	12,7	0,0	6,7	4,4	20,8	10,0	371,5
45	31,0	0,0	6,6	17,1	15,2	62,0	0,0	7,6	0,0	72,0	7,6	8,1	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	240,6
50	0,0	0,0	8,2	0,0	9,5	12,8	0,0	18,9	0,0	89,5	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	16,5	0,0	164,9
55	62,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5	14,3	40,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	139,1
>55	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	54,9	41,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	96,2
TOTAL (m³)	203,5	6,2	63,9	118,3	63,2	237,5	54,9	124,3	14,3	250,2	63,7	63,7	28,0	66,6	27,2	87,0	41,6	1513,9
Nº pies	29,0	1,0	15,0	21,0	12,0	34,0	3,0	21,0	1,0	26,0	12,0	24,0	14,0	21,0	12,0	39,0	16,0	301,0

Tabla 4. VCC: Volumen con corteza a extraer en los siguientes puntos de toma según su clase diamétrica para *Quercus ilex*. (Fuente: Elaboración propia).

CD/PTO DE TOMA	VCC <i>Quercus ilex</i>		
	10	13	TOTAL
<7,5	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,2	0,2
15	0,0	0,0	0,0
20	2,0	0,0	2,0
25	1,5	0,0	1,5
30	0,0	0,0	0,0
35	0,0	0,0	0,0
40	0,0	0,0	0,0
45	0,0	0,0	0,0
50	0,0	0,0	0,0
55	0,0	0,0	0,0
>55	0,0	0,0	0,0
TOTAL (m³)	3,5	0,2	3,7
Nº pies	3,0	1,0	4,0

Tabla 5. VCC: Volumen con corteza a extraer en los siguientes puntos de toma según su clase diamétrica para *Castanea sativa*. (Fuente: Elaboración propia).

CD/PTO DE TOMA	VCC <i>Castanea sativa</i>	
	36	TOTAL
<7,5	0,9	0,9
10	4,1	4,1
15	4,0	4,0
20	0,0	0,0
25	0,0	0,0
30	0,0	0,0
35	0,0	0,0
40	0,0	0,0
45	0,0	0,0
50	0,0	0,0
55	0,0	0,0
>55	0,0	0,0
TOTAL (m³)	9,0	9,0
Nº pies	11,0	11,0

Tabla 6. Superficies a eliminar restos de tratamientos selvícolas y matorral. (Fuente: Elaboración propia).

Nº Pto Toma	Sup. Desbroce (ha)
3	0,1
4	0,2
6	0,1
7	0,1
10	0,1
11	0,2
12	0,2
14	0,2
17	0,3
18	0,2
20	0,2
21	0,2
24	0,2
25	0,2
26	0,3
27	0,2
28	0,2
29	0,2
31	0,2
33	0,2
34	0,2
35	0,1
36	0,1
37	0,2
38	0,2
TOTAL (ha)	4,6

6. Ficha tipo.

Coordenadas ETRS89 HUSO 30N		X:		Y:	
T.M.		Pte.	<5%	5-10%	<10%
MUP.		Afloramientos:		Si	No
PTO TOMA Nº		Mecanizable:		Si	No

Sp. 1:		H₀ (m)	
Sp. 2:		H₀ (m)	
Matorral:		Sup. Pto de toma (ha):	
Otras spp.:			

CD	Sp. 1	TOTAL
<7,5		
10		
15		
20		
25		
30		
35		
40		
45		
50		
55		
>55		

CD	Sp. 2	TOTAL
<7,5		
10		
15		
20		
25		
30		
35		
40		
45		
50		
55		
>55		

Matorral:						
FCC %:	0	0-25	25-50	50-75	75-100	100
Sup. (ha):				H (m)	<2	>2

OTRAS ANOTACIONES:

Documento nº1

Anejo XIII: Bibliografía.

Bibliografía

3^{er} Inventario Forestal Nacional (2007).

Aunós A. "Apuntes Docentes de Selvicultura Preventiva" Universitat de Lleida.

Cantero Amiano, A. (2003) "Socio-economía y paisaje forestal de la Sierra de Gredos. El caso de El Arenal (Ávila). Cuad. Soc. Esp. Cien. For. 16: 309-313.

Costa, P.; Castellnou, M.; Larrañaga, A; Kraus, D. (2011): "La prevención de 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.

Fernández, V.; Rodríguez, J.I.; Aguirre, F. (2002). "Manual del primer ataque a un incendio forestal." Junta de Castilla y León. Valladolid.

Ferreras Chasco, C.; Montiel Molina, C.; Palacios, T.; Sequeira, C. (2012): "Evolución del régimen del fuego y del paisaje vegetal en el Valle de Iruelas (Ávila)", Aportación al VII Congreso de Biogeografía, Asociación Geógrafos Españoles.

López Moreno, J. I. (2008), "Estimación de pérdidas de agua por evaporación en embalses del pirineo". Cuadernos de Investigación Geográfica, nº34, 61-81. ISSN 0211-6820.

López Peña, C. "Dasometría"

Luceño, M.; Vargas, P. (1991) "Guía Botánica del Sistema Central español". Madrid.

Navarro Hevia, J. "Tema 6: Evaporación, transpiración y evapotranspiración." Hidrología Forestal. El ciclo hidrológico 147-177.

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.

Velasco, J. C.; Lizana, M.; Román, J.; Delibes, M.; Fernández, J; Sánchez, C. (2005). Guía de los Peces, Anfibios, Reptiles y Mamíferos de Castilla y León. Junta de Castilla y León. Valladolid.

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

Vélez, R. (2000). "Selvicultura preventiva." McGraw-Hill, Madrid.

Programas utilizados.

AUTOCAD CIVIL 3D 2018

METEOLÓGICA S.A.

Microsoft Excel 2010

Microsoft Word 2010

QGIS 2.18



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Titulación:
Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**Plan de defensa contra Grandes Incendios
Forestales mediante simulación
georreferenciada en la Comarca de
Mombeltrán (Ávila)**

Documento nº2:
Planos.

Alumno: Miguel Ángel Sánchez Cortázar

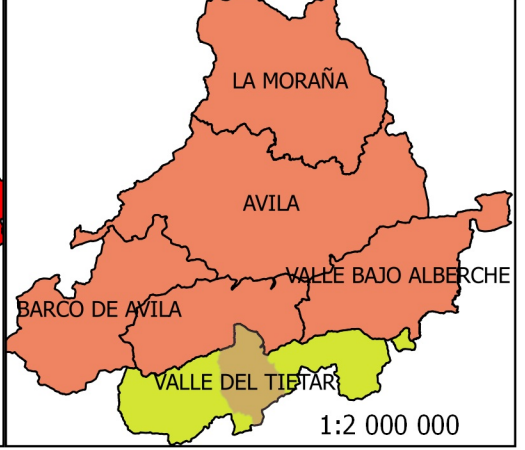
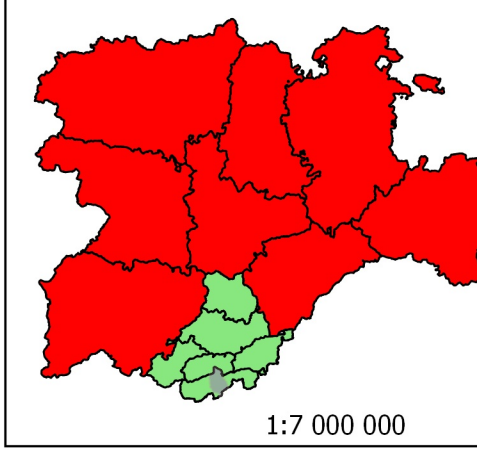
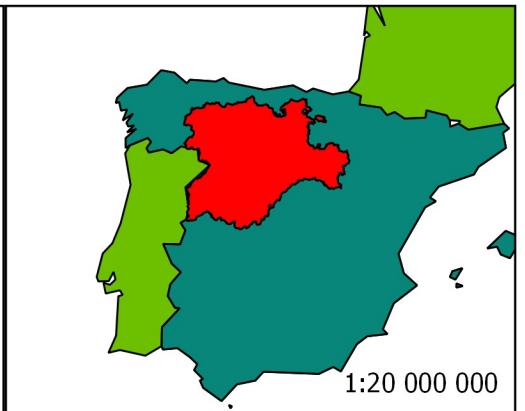
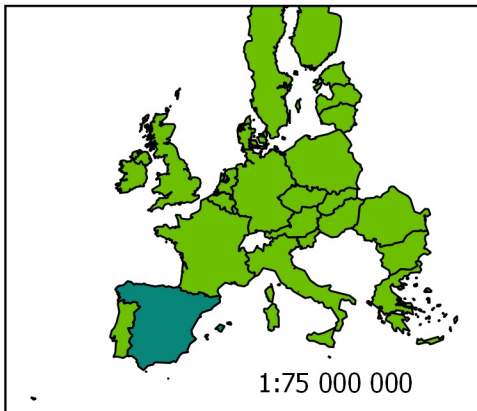
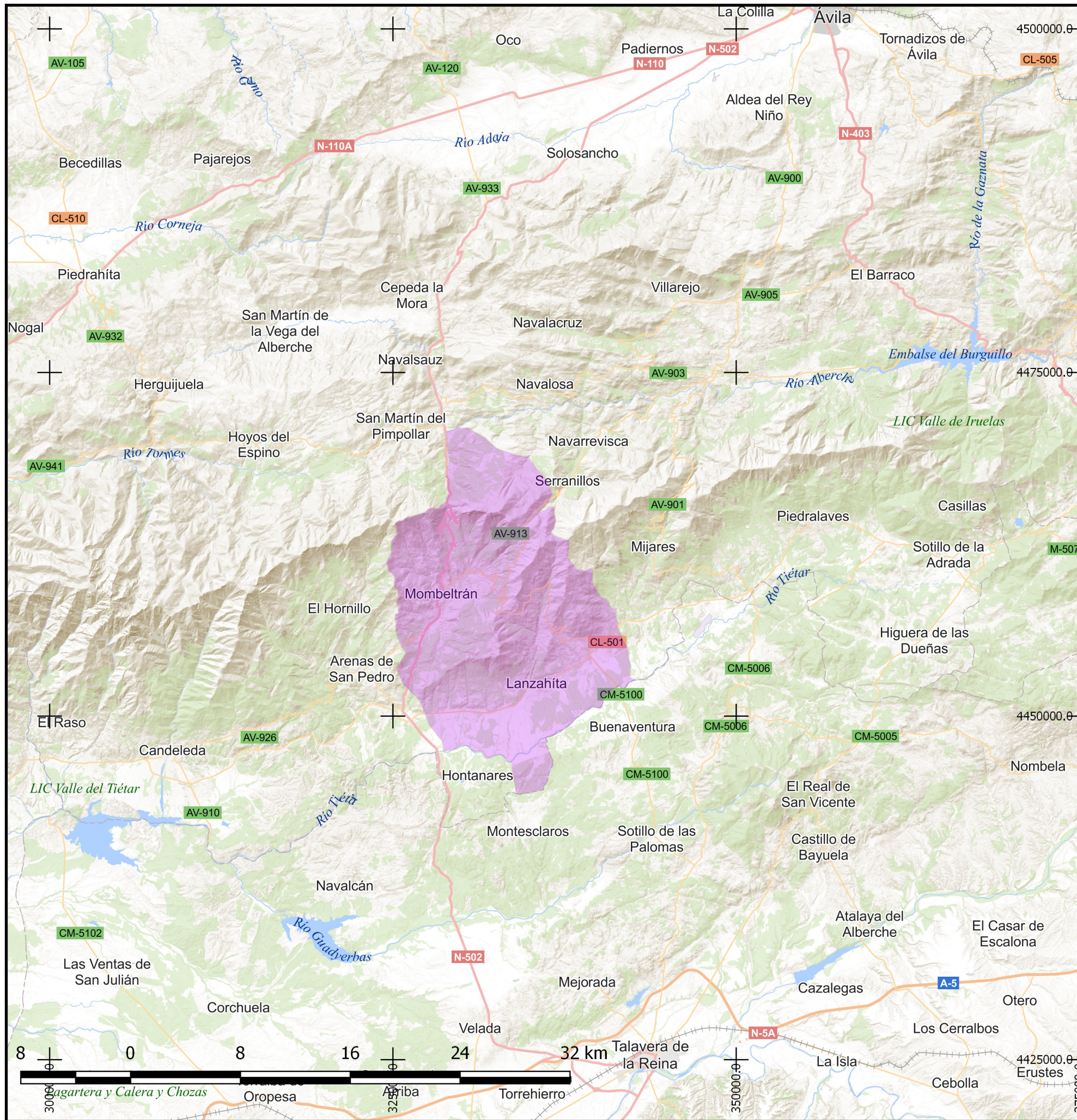
Tutora: Pablo Martín Pinto
Director: Ángel Iglesias Ranz

Septiembre 2020

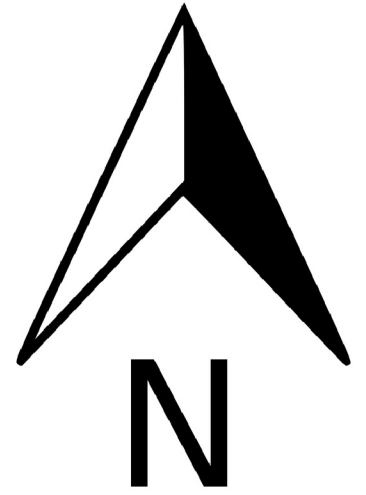
Documento nº2: Planos.

Planos.

- 1. Plano localización.**
- 2. Plano situación.**
- 3. Montes de utilidad pública.**
- 4. Despachos automáticos aéreos.**
- 5. Medios de extinción y vigilancia.**
- 6. Plano de combustibilidad.**
- 7. Plano de puntos de agua.**
- 8. Red de pistas forestales y red de cortafuegos.**
- 9. Plano de Balsa “Prado Cerrado”.**
- 10. Balsa “Prado Cerrado”, perfil longitudinal.**
- 11. Balsa “Prado Cerrado”, secciones.**
- 12. Plano puntos de toma de helicóptero**
- 13. Plano Faja auxiliar Puerto de la Reina.**

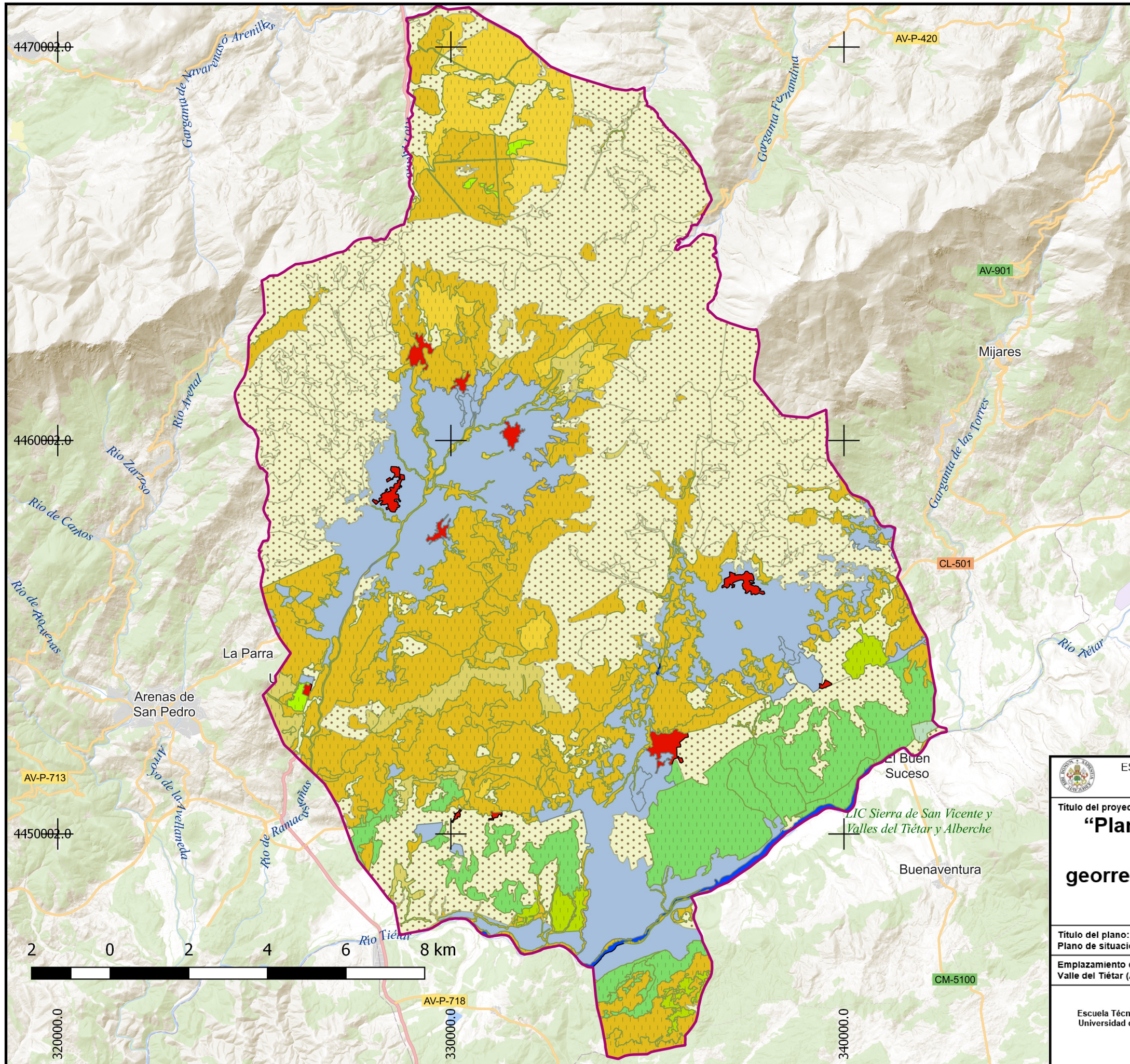


Comarca de Mombeltrán
 Mapa base del IGN



* Qgis 2.18
 * Datum: ETRS 89 Huso 30N

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	
Título del proyecto: “Plan de Defensa contra Grandes Incendios Forestales mediante simulación georreferenciada en la Comarca de Mombeltrán (Ávila)”	
Título del plano: Plano de localización.	Nº de plano: 1
Emplazamiento del proyecto: Valle del Tietar (Ávila).	Escala: 1:75000000; 1:20000000; 1:7000000; 1:2000000; 1:300000
Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid. Avenida de Madrid, 44. (Palencia, 34004)	
Ávila a Septiembre de 2020. Fdo.: Miguel Ángel Sánchez Cortázar Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	



LEYENDA

□ Límite comarcal

Mapa raster del IGN

Tipología de los usos del suelo

■ Agua

■ Artificial

■ Cultivos

■ Monte arbolado

■ Monte arbolado adhesionado

■ Monte arbolado de plantación

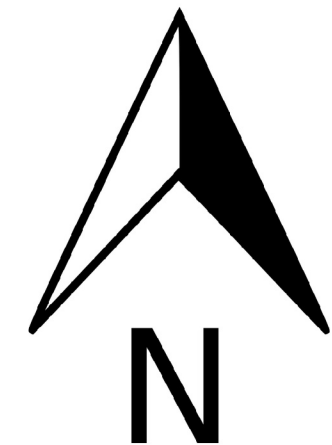
■ Monte con arbolado disperso

■ Monte con arbolado ralo

■ Monte con arbolado ralo de dehesa

■ Monte con arbolado ralo de plantación

■ Monte desarbolado

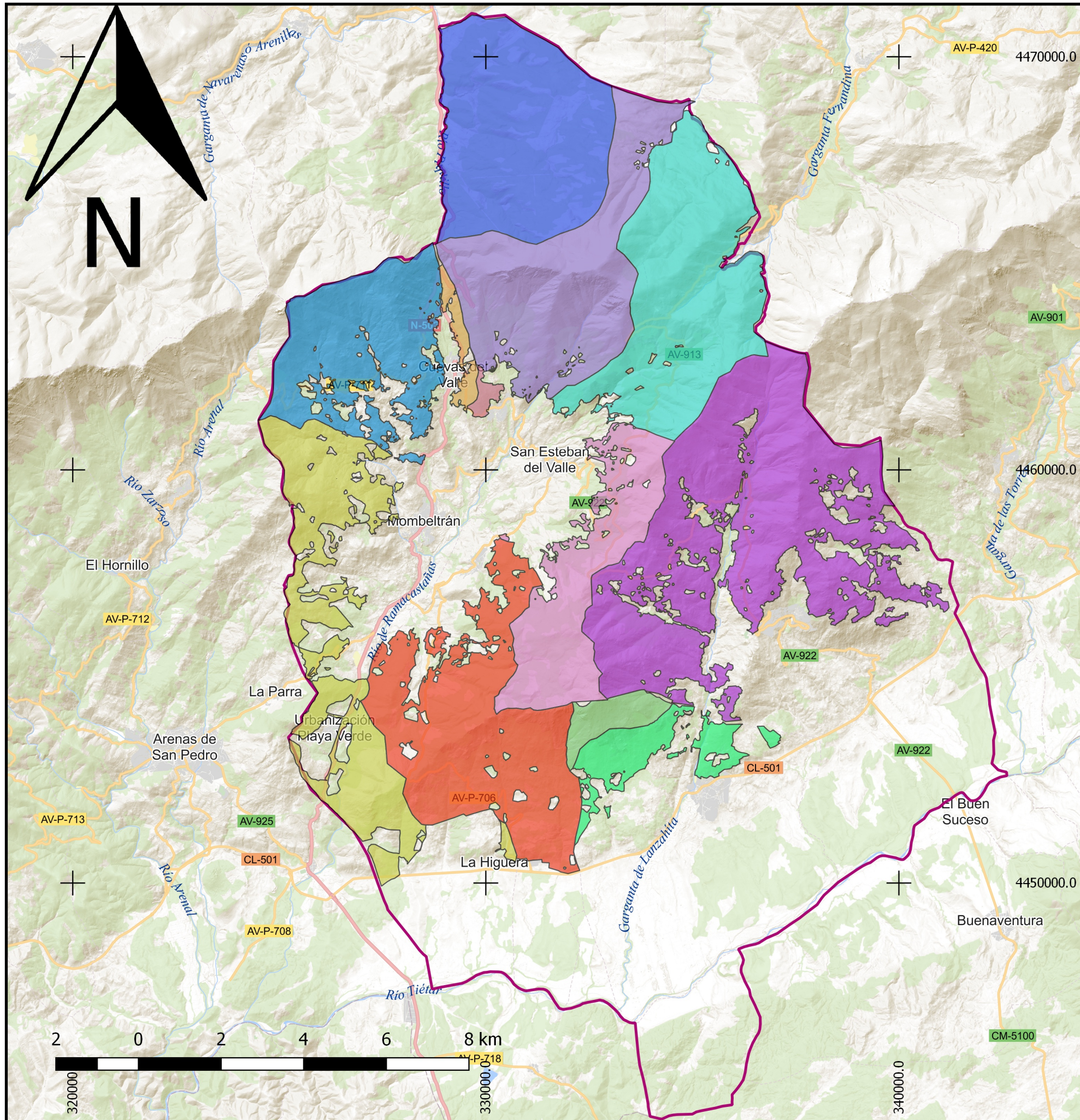


* Qgis 2.18

* Datum: ETRS 89 Huso 30N

* Capa de límites municipales y comarcal ITACYL

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	
Título del proyecto: “Plan de Defensa contra Grandes Incendios Forestales mediante simulación georreferenciada en la Comarca de Mombeltrán (Ávila)”	
Título del plano: Plano de situación.	Nº de plano: 2
Emplazamiento del proyecto: Valle del Tietar (Ávila).	Escala: 1:100000
Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias, Universidad de Valladolid. Avenida de Madrid, 44. (Palencia, 34004)	
Fdo.: Miguel Ángel Sánchez Cortázar Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	



LEYENDA

□ Límite comarca de Mombeltrán

Montes de Utilidad Pública

- MUP Nº 7
- MUP Nº 8
- MUP Nº 12
- MUP Nº 16
- MUP Nº 17
- MUP Nº 19
- MUP Nº 21
- MUP Nº 22
- MUP Nº 23
- MUP Nº 121
- MUP Nº 122
- MUP Nº 135


Mapa ráster del IGN

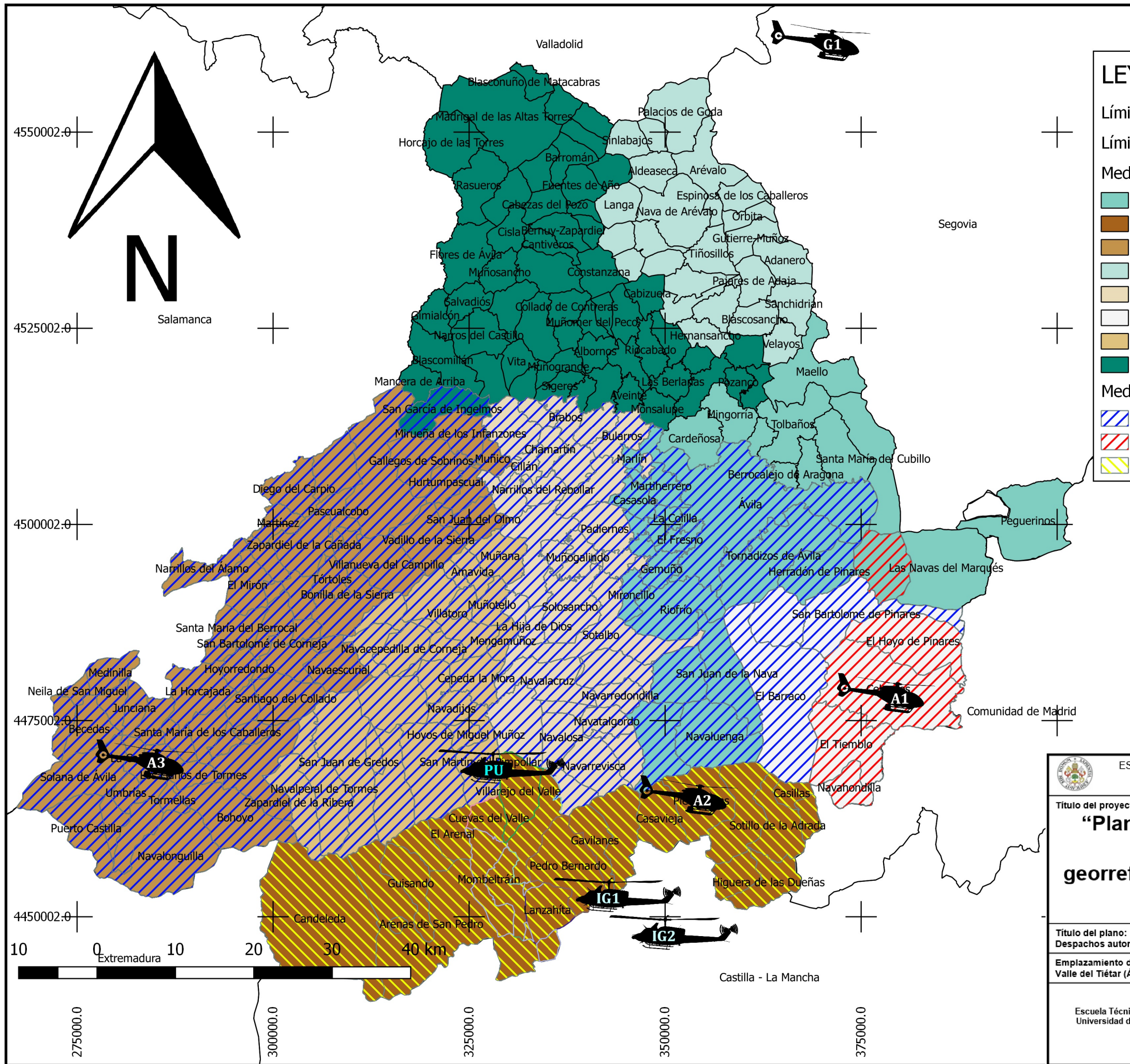
Número	Nombre	Propietario	Cabida pública (ha)	Enclavado (ha)
MUP Nº 7	Lado de Villarejo	Ayto. de Cuevas del Valle	1333,17	74,7
MUP Nº 8	La Morañega	Ayto. de Cuevas del Valle	109,55	10,58
MUP Nº 12	La Abantera	Ayto. de Lanzañita	411,86	16,31
MUP Nº 16	Pinar	Ayto. de Mombeltrán	1388,52	101,73
MUP Nº 17	Pinarón	Ayto. de Mombeltrán	204,55	0,00
MUP Nº 19	Pinar y Sierra	Ayto. de Pedro Bernardo	3425,39	269,73
MUP Nº 21	Pinar	Ayto. de San Esteban del Valle	1117,01	28,94
MUP Nº 22	Pinar	Ayto. de Santa Cruz del Valle	1856,86	101,2
MUP Nº 23	Dehesa	Ayto. de Villarejo del Valle	45,45	0,00
MUP Nº 121	Comunes y Sierra	Ayto. de San Esteban del Valle	2008,54	26,16
MUP Nº 122	Puerto del Pico	Ayto. de Villarejo del Valle	1764,93	25,37
MUP Nº 135	El Colmenar	CC.AA. Castilla y León	1893,14	5,56

* Qgis 2.18

* Datum: ETRS 89 Huso 30N

* Capa de límites municipales ITACYL


 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	
Título del proyecto: “Plan de Defensa contra Grandes Incendios Forestales mediante simulación georreferenciada en la Comarca de Mombeltrán (Ávila)”	
Título del plano: Montes de Utilidad Pública (MUP)	Nº de plano: 3
Emplazamiento del proyecto: Valle del Tiétar (Ávila).	Escala: 1:100000
Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid. Avenida de Madrid, 44. (Palencia, 34004)	
Ávila a Septiembre de 2020. Fdo.: Miguel Ángel Sánchez Cortázar Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	

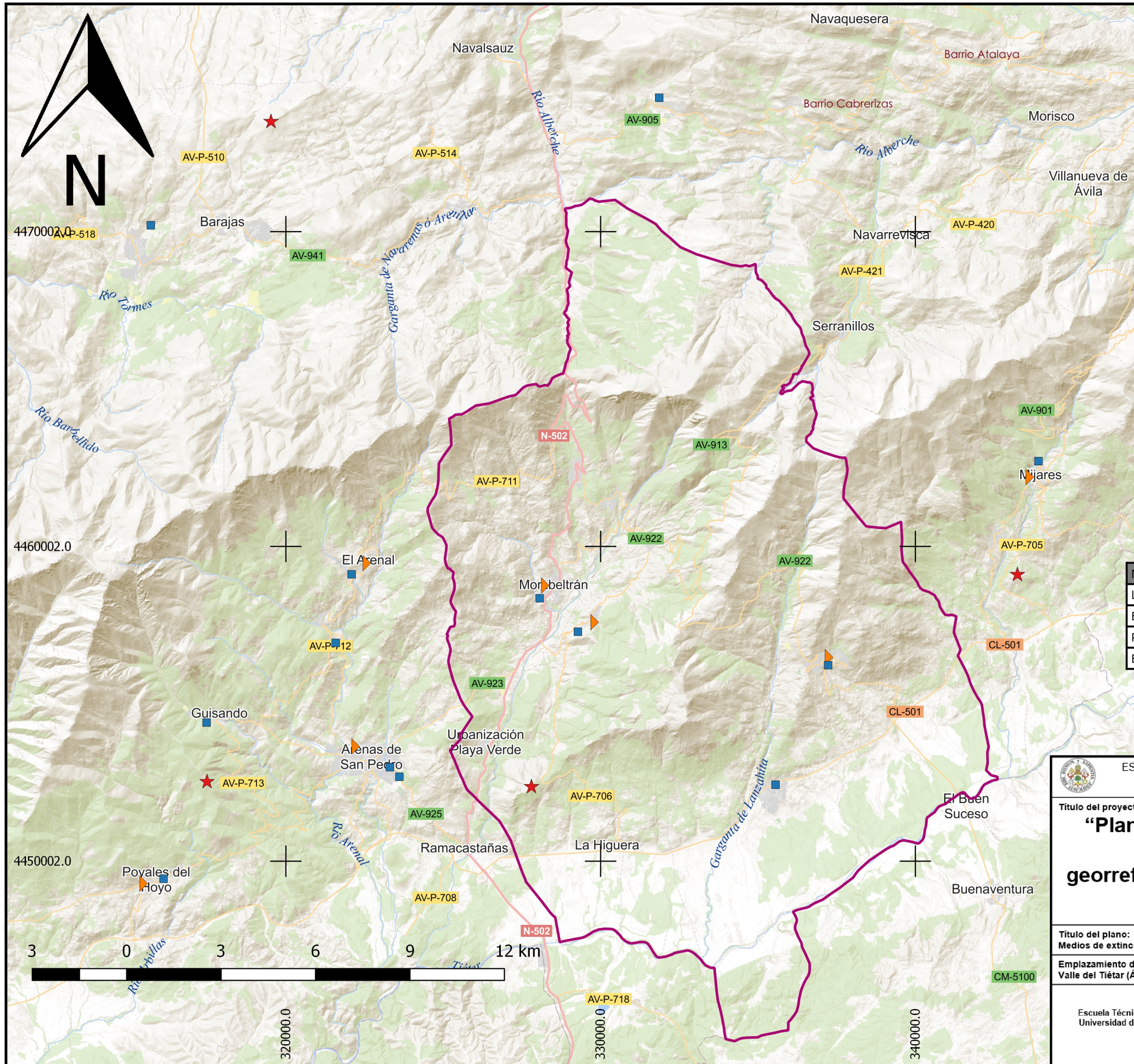


LEYENDA

- Límites términos municipales ITACYL
- Límites CCAA ITACYL
- Medios aéreos JCYL
 - Alfa 1 Cebreros
 - Alfa 2 Piedralaves
 - Alfa 3 Barco de Ávila
 - Golf 1 Coca
 - Por fuego: Alfa 1 Cebreros
 - Por fuego: Alfa 2 Piedralaves; Por humo: Alfa 1 Cebreros
 - Por fuego: Alfa 3 Barco de Ávila
 - Por autorización
- Medios aéreos MAPA
 - PU Puerto el Pico (BRIF B)
 - IG1-IG2 Iglesuela (BRIF A)
 - PU Puerto el Pico (BRIF B); IG1-IG2 Iglesuela (BRIF A)

* Qgis 2.18
 * Datum: ETRS 89 Huso 30N
 * Capa de límites municipales y autonómicos ITACYL

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	
Título del proyecto: “Plan de Defensa contra Grandes Incendios Forestales mediante simulación georreferenciada en la Comarca de Mombeltrán (Ávila)”	
Título del plano: Despachos automáticos medios aéreos.	Nº de plano: 4
Emplazamiento del proyecto: Valle del Tiétar (Ávila).	Escala: 1:500000
Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid. Avenida de Madrid, 44. (Palencia, 34004)	
Fdo.: Miguel Ángel Sánchez Cortázar Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	



LEYENDA


- Límite comarcal
- Medios de extinción**
- Autobomba (CHARLIE)
- ▶ Cuadrilla terrestre (ROMEO)
- Medios de vigilancia**
- ★ Puesto de vigilancia
- Mapas raster del IGN

Indicativo	Propietario	Capacidad
CHARLIE 01.1	Junta de Castilla y León	4700+200
CHARLIE 03.1	Junta de Castilla y León	5000
CHARLIE 04.1	Junta de Castilla y León	5000
CHARLIE 05.1	Junta de Castilla y León	13000
CHARLIE 09.1	Mancomunidad Bajo Tiétar	3500
CHARLIE 10.1	Ayuntamiento	3000
CHARLIE 11.1	Ayuntamiento	3000
CHARLIE 14.1	Ayuntamiento	4000
CHARLIE 16.1	Ayuntamiento	3500
CHARLIE 18.1	Ayuntamiento	3000
CHARLIE 19.1	Junta de Castilla y León	5000
CHARLIE 20.1	Ayuntamiento	3000
CHARLIE 24.1	Ayuntamiento	3500

Nombre	Termino
La Sillita	Guisando
El Amoclón	Mombeltrán
Piedra Aguda	Navarredonda
El Refugio	Mijares

Indicativo	Localización	Composición
ROMEO 06.1	Arenas de San Pedro	6+1
ROMEO 09.1	El Arenal	6+1
ROMEO 13.1	Mombeltrán	6+1
ROMEO 14.1	Poyales del Hoyo	6+1
ROMEO 24.1	Mijares	6+1
ROMEO 26.1	Pedro Bernardo	6+1
ROMEO 29.1	Santa Cruz	6+1

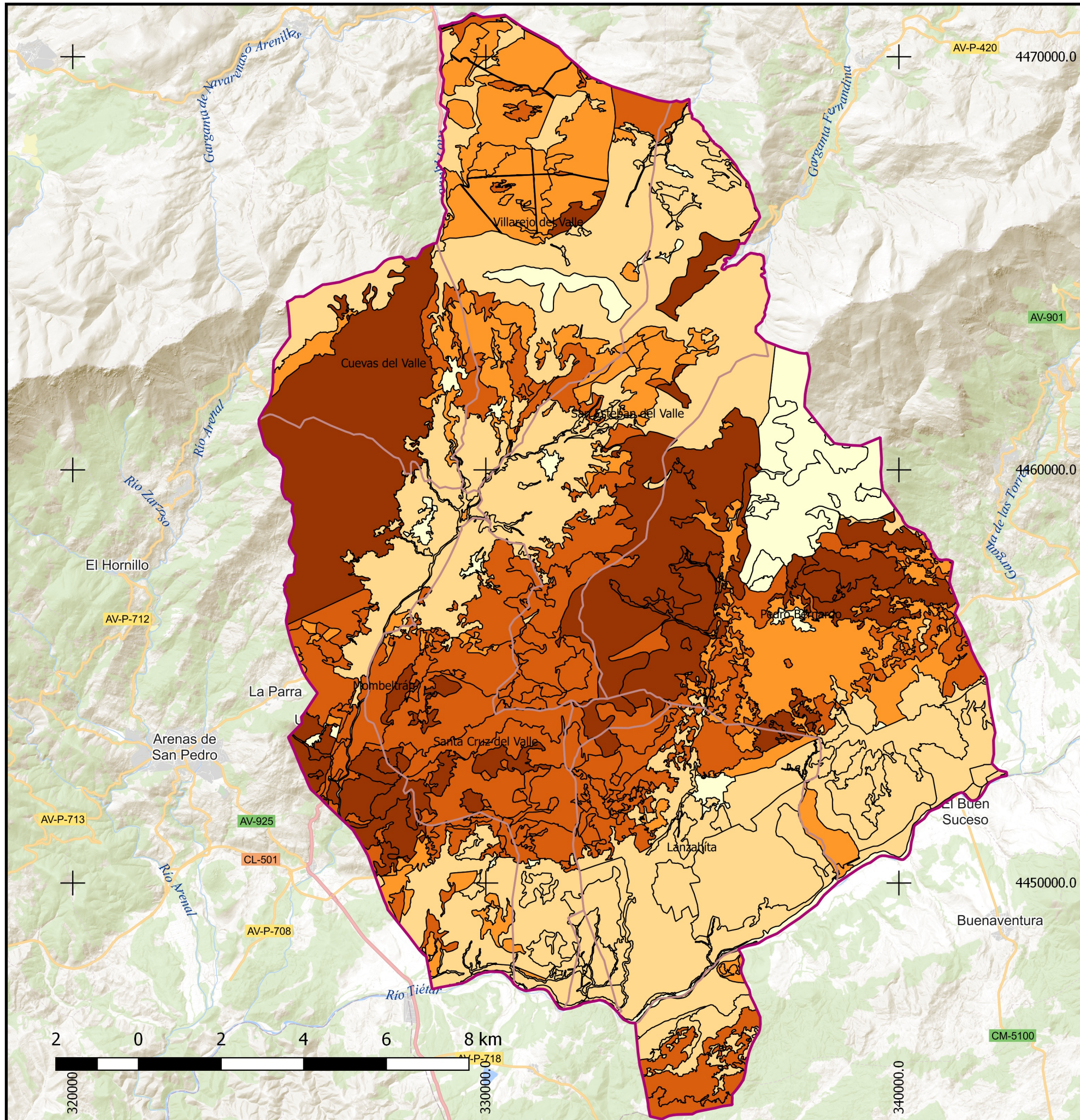
* Qgis 2.18
 * Datum: ETRS 89 Huso 30N
 * Capa de límites municipales y autonómicos ITACYL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID



Título del proyecto:
“Plan de Defensa contra Grandes Incendios Forestales mediante simulación georreferenciada en la Comarca de Mombeltrán (Ávila)”

Título del plano: Medios de extinción y vigilancia.	Nº de plano: 5
Emplazamiento del proyecto: Valle del Tiétar (Ávila).	Escala: 1:125000
Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid, Avenida de Madrid, 44. (Palencia, 34004)	
Fdo.: Miguel Ángel Sánchez Cortázar Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	








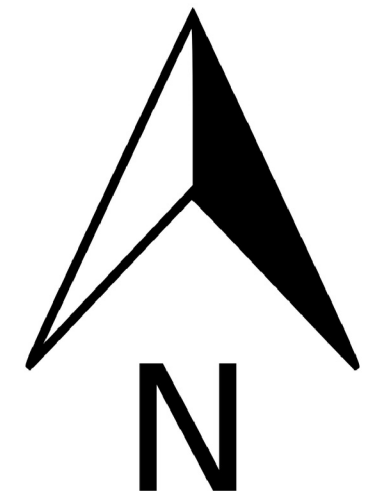
LEYENDA

Mapa raster del IGN


-  Límite comarca de Mombeltrán
-  Límites de los términos municipales

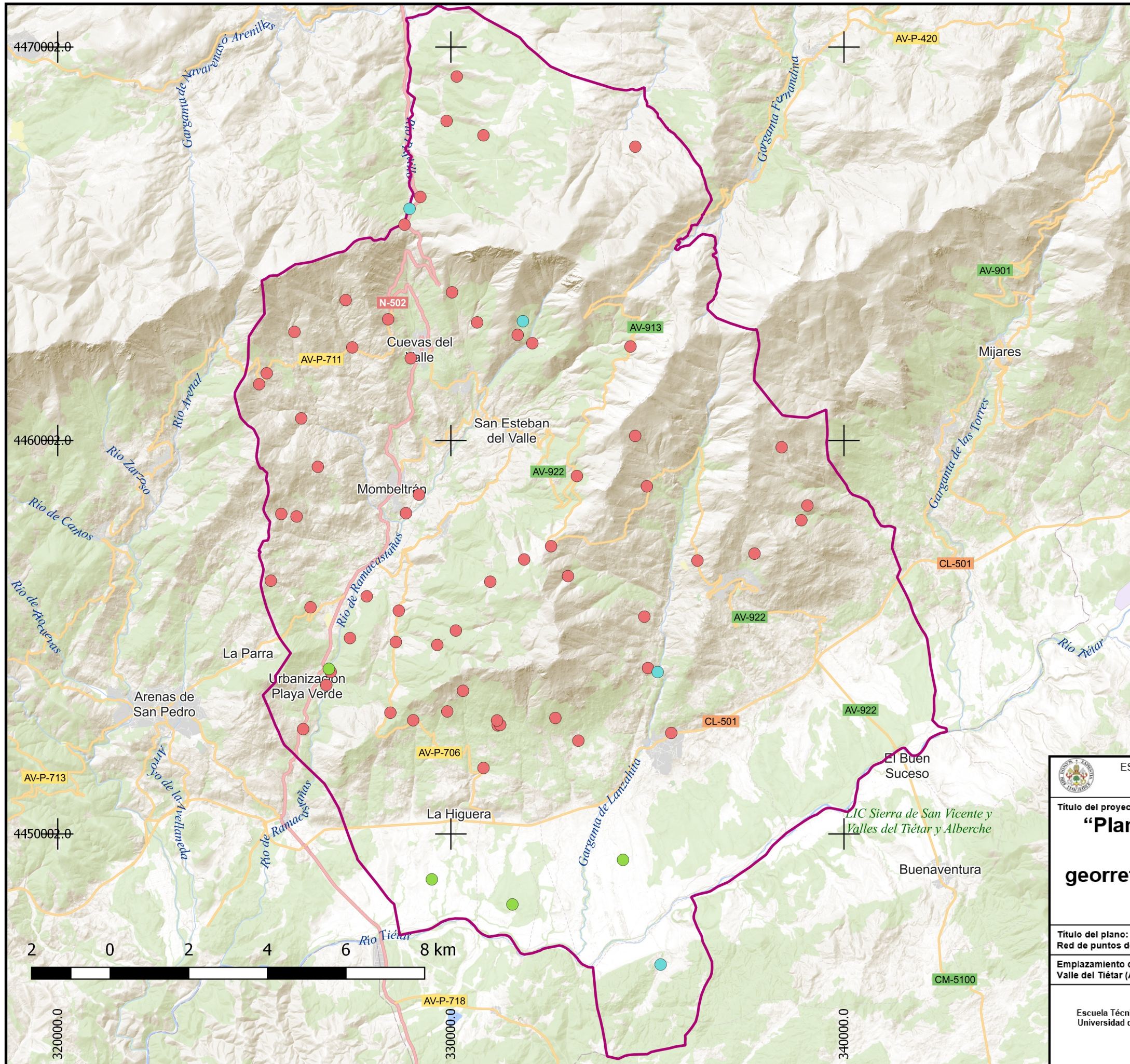
Escala de combustibilidad

-  Incombustible
-  Poca combustibilidad
-  Combustibilidad moderada
-  Alta combustibilidad
-  Muy alta combustibilidad



- * Qgis 2.18
- * Datum: ETRS 89 Huso 30N
- * Capa de límites municipales ITACYL

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	
Título del proyecto: “Plan de Defensa contra Grandes Incendios Forestales mediante simulación georreferenciada en la Comarca de Mombeltrán (Ávila)”	
Título del plano: Plano de combustibilidad	Nº de plano: 6
Emplazamiento del proyecto: Valle del Tiétar (Ávila).	Escala: 1:100000
Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid. Avenida de Madrid, 44. (Palencia, 34004)	
Fdo.: Miguel Ángel Sánchez Cortázar Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	



LEYENDA

Tipología Puntos de Agua

- Embalse / Presa
- Natural
- Balsa / Estanque de obra
- Límite comarca
- Mapa raster del IGN



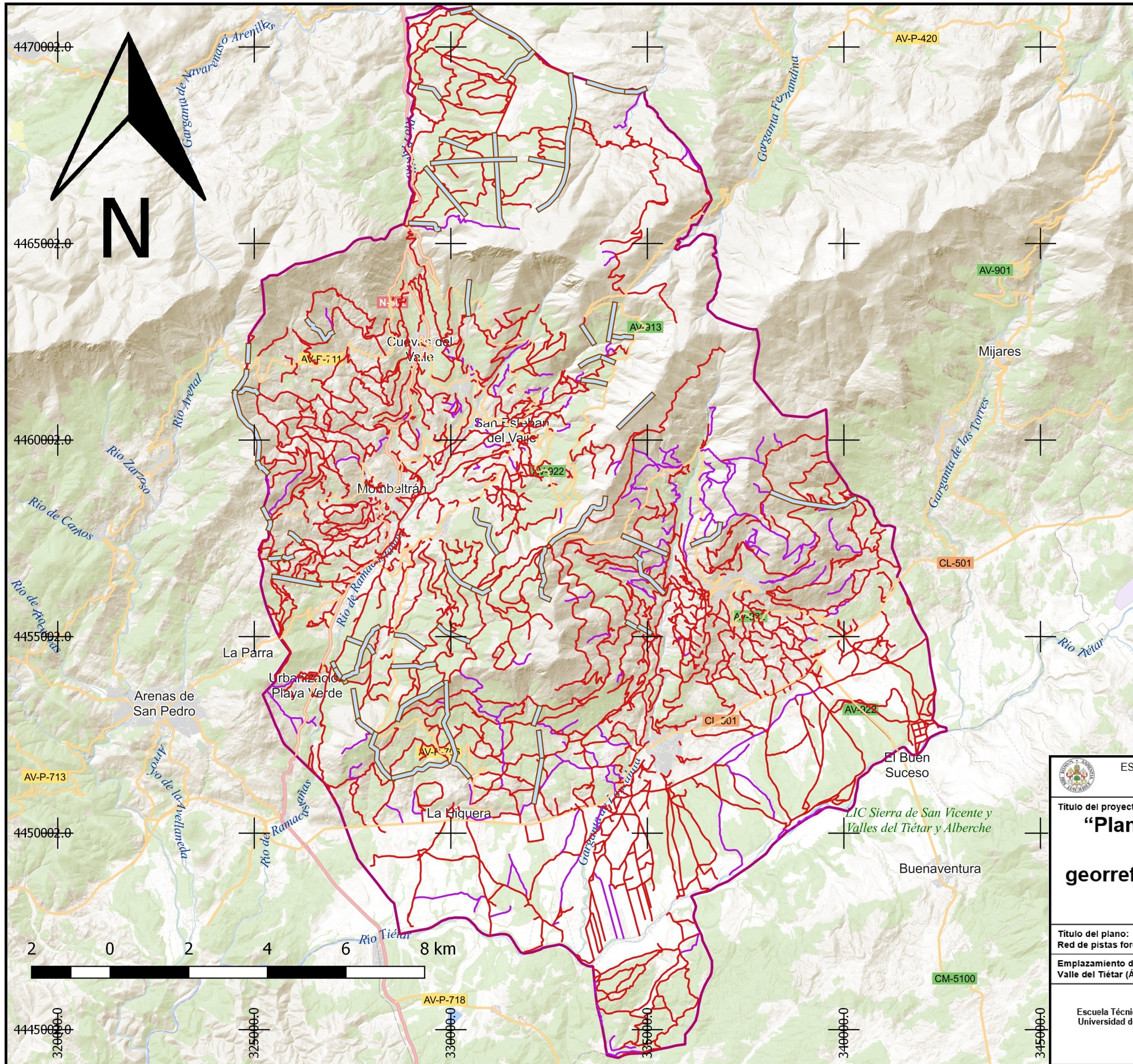
Término municipal	Número de puntos de agua	Área (km ²)	Ratio
Cuevas del Valle	7	19.21	2.74
Lanzahíta	6	33.75	5.62
Mombeltrán	14	50.03	3.57
Pedro Bernardo	10	69.16	6.92
San Esteban del Valle	5	39.43	7.89
Santa Cruz del Valle	15	29.69	1.98
Villarejo del Valle	11	41.69	3.79

* Qgis 2.18
 * Datum: ETRS 89 Huso 30N
 * Capa de límites municipales y comarcal ITACYL

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

Título del proyecto:
“Plan de Defensa contra Grandes Incendios Forestales mediante simulación georreferenciada en la Comarca de Mombeltrán (Ávila)”

Título del plano: Red de puntos de agua.	Nº de plano: 7
Emplazamiento del proyecto: Valle del Tiétar (Ávila).	Escala: 1:100000
Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid. Avenida de Madrid, 44. (Palencia, 34004)	
Fdo.: Miguel Ángel Sánchez Cortázar Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	



LEYENDA

- Limite comarcal
- Red viaria comarcal
- Carreteras y carriles
- Pistas y caminos forestales
- Sendas
- Cortafuegos
- Mapa raster del IGN

Municipio	MUP	Nombre MUP	Cabida total MUP (ha)	Cortafuegos (km)
Cuevas del Valle	MUP Nº 7	Lado de Villarejo	1407,87	2,67
	MUP Nº 8	La Morañega	120,13	
	Total		1528,00	
Lanzahita	MUP Nº 12	Labantera	428,17	2,08
	Total		428,17	2,08
Mombeltrán	MUP Nº 16	Pinar	1490,25	6,98
	MUP Nº 17	Pinarón	204,55	
	Total		1694,80	
Pedro Bernardo	MUP Nº 19	Pinar y Sierra	3695,12	9,70
	Total		3695,12	
	Total		3695,12	
San Esteban del Valle	MUP Nº 21	Pinar	1145,95	5,22
	MUP Nº 121	Comunes y Sierra	2034,70	
	Total		3180,65	
Santa Cruz del Valle	MUP Nº 22	Pinar	1958,06	14,32
	Total		1958,06	
	Total		1958,06	
Villarejo del Valle	MUP Nº 23	Dehesa	45,45	17,64
	MUP Nº 122	Puerto del Pico	1790,30	
	MUP Nº 135	El Colmenar	1898,70	
	Total		3734,45	
COMARCA	12	-	16219,25	58,61

* Qgis 2.18
 * Datum: ETRS 89 Huso 30N
 * Capa de límites municipales y comarcal ITACYL

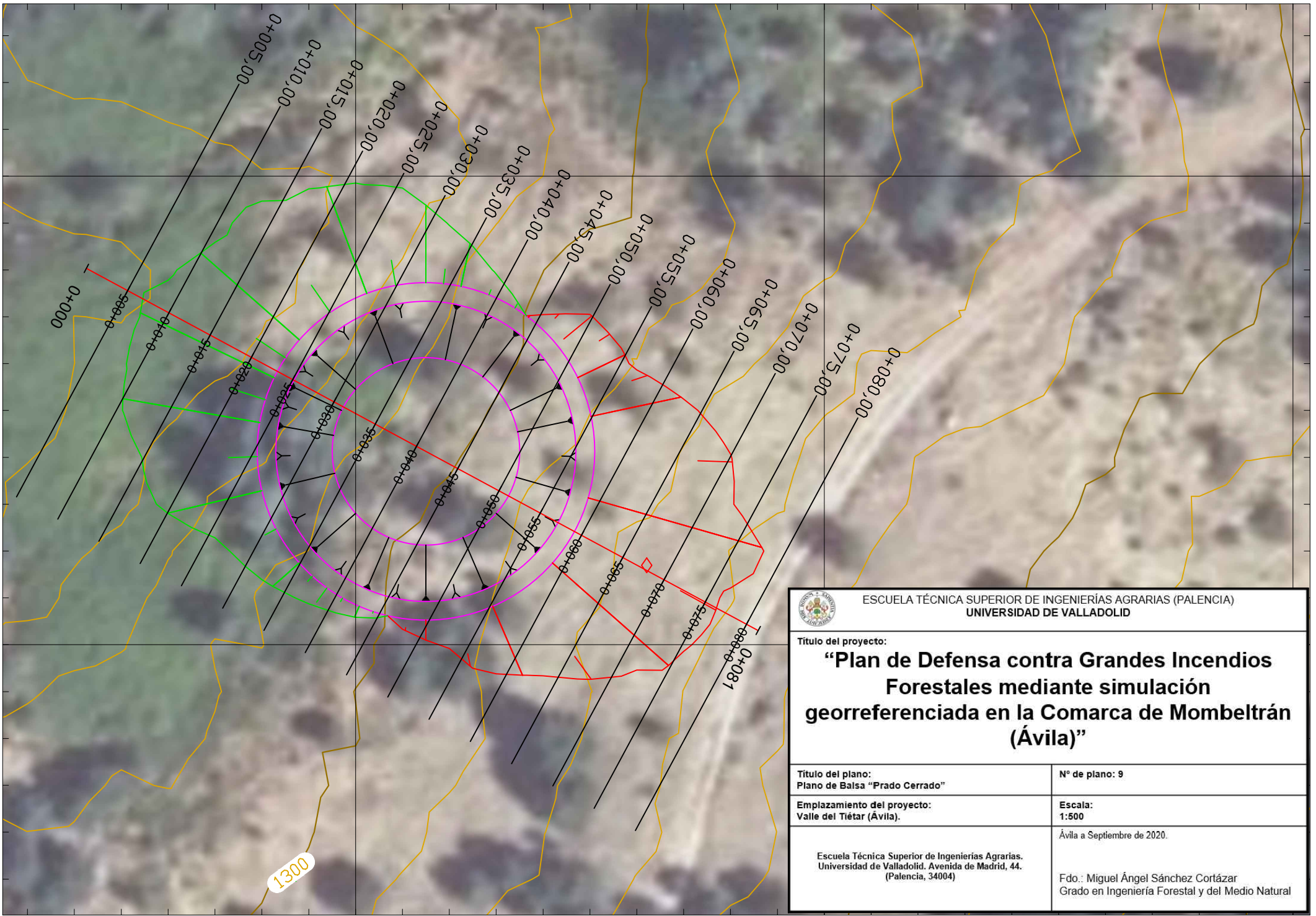
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID


Título del proyecto:
 “Plan de Defensa contra Grandes Incendios Forestales mediante simulación georreferenciada en la Comarca de Mombeltrán (Ávila)”

Título del plano: Red de pistas forestales y red de cortafuegos.	Nº de plano: 8
Emplazamiento del proyecto: Valle del Tietar (Ávila).	Escala: 1:100000
Ávila a Septiembre de 2020.	

Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias.
 Universidad de Valladolid, Avenida de Madrid, 44.
 (Palencia, 34004)

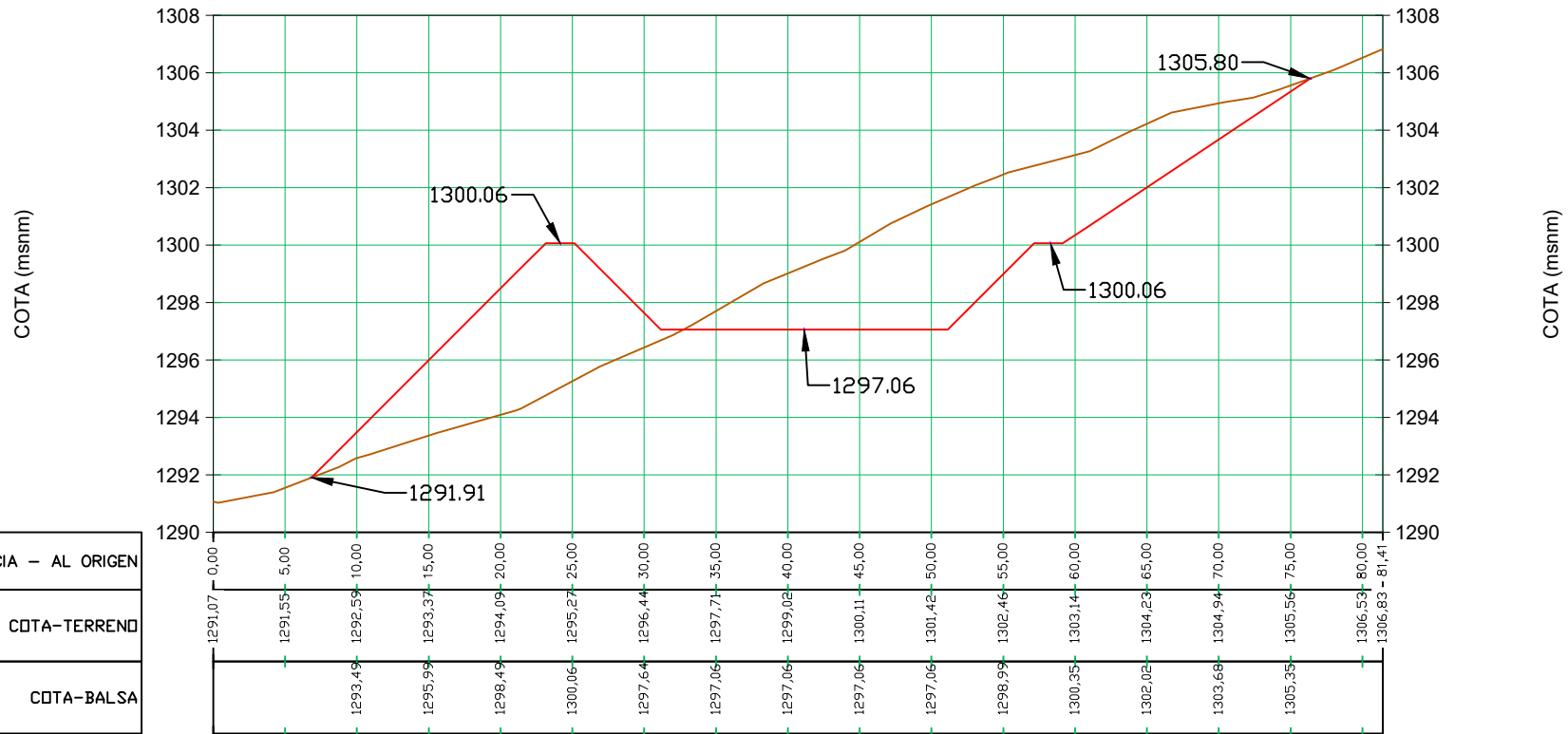
Fdo.: Miguel Ángel Sánchez Cortázar
 Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural



 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	
Título del proyecto: “Plan de Defensa contra Grandes Incendios Forestales mediante simulación georreferenciada en la Comarca de Mombeltrán (Ávila)”	
Título del plano: Plano de Balsa “Prado Cerrado”	Nº de plano: 9
Emplazamiento del proyecto: Valle del Tiétar (Ávila).	Escala: 1:500
Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid. Avenida de Madrid, 44. (Palencia, 34004)	
Ávila a Septiembre de 2020. Fdo.: Miguel Ángel Sánchez Cortázar Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	

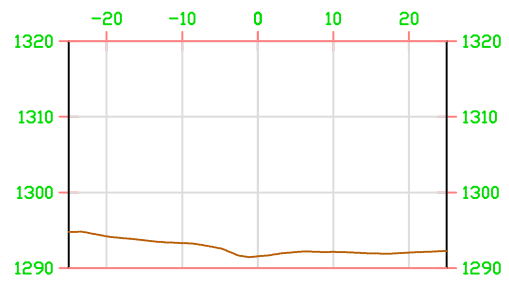
Perfil Longitudinal: BALSA "PRADO CERRADO"

Escalas - V: 500 H:1000

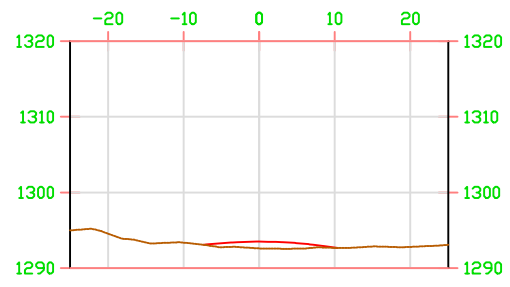


DISTANCIA - AL ORIGEN
COTA-TERRENO
COTA-BALSA

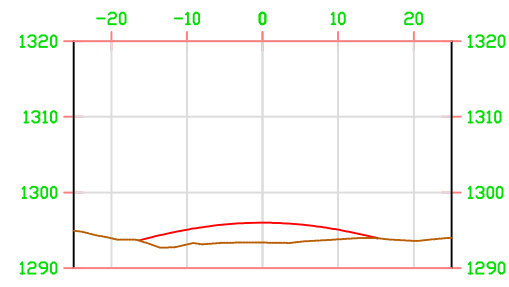
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	
Título del proyecto: “Plan de Defensa contra Grandes Incendios Forestales mediante simulación georreferenciada en la Comarca de Mombeltrán (Ávila)”	
Título del plano: Plano de Balsa “Prado Cerrado”, perfil longitudinal.	Nº de plano: 10
Emplazamiento del proyecto: Valle del Tiétar (Ávila).	Escala: 1:500
Ávila a Septiembre de 2020.	
Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid, Avenida de Madrid, 44. (Palencia, 34004)	Fdo.: Miguel Ángel Sánchez Cortázar Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural



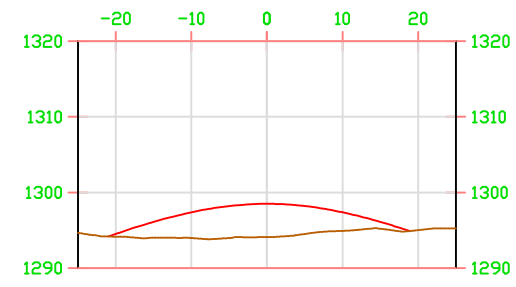
P.K.=0+005



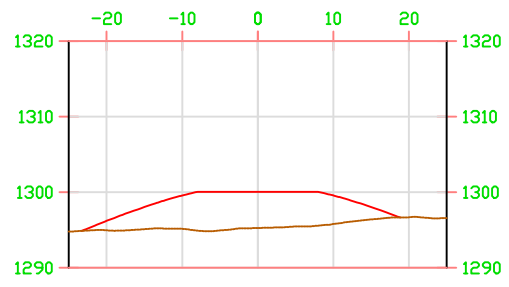
P.K.=0+010



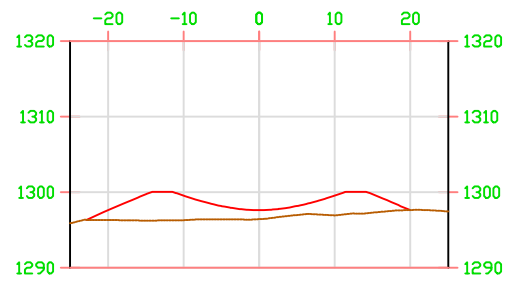
P.K.=0+015



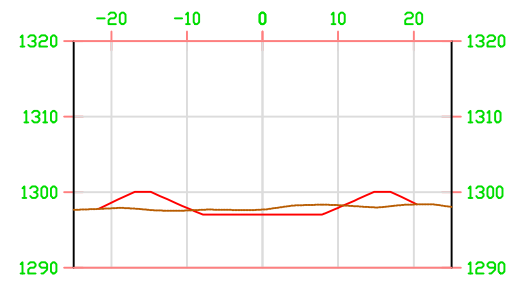
P.K.=0+020



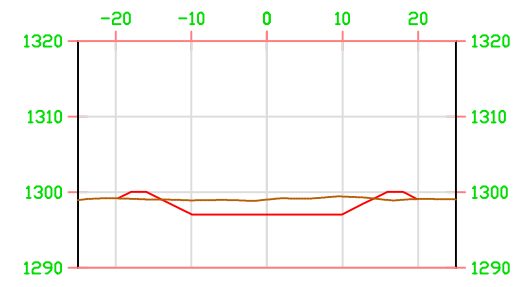
P.K.=0+025



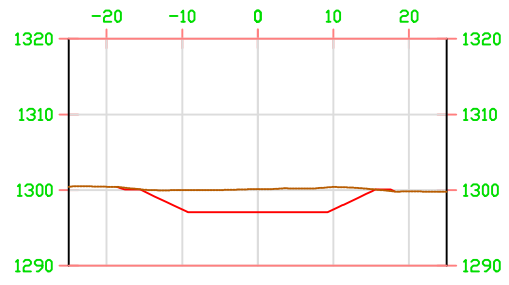
P.K.=0+030



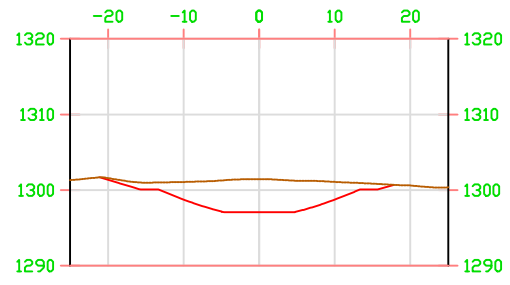
P.K.=0+035



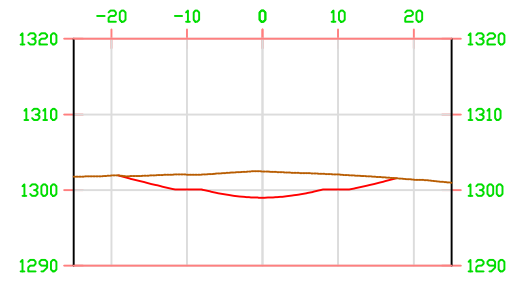
P.K.=0+040



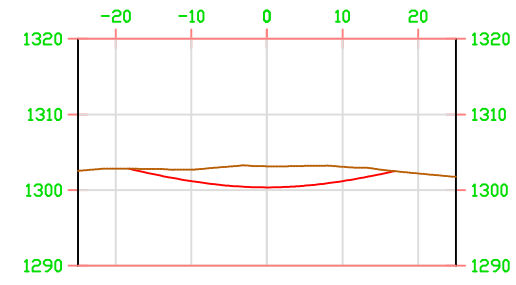
P.K.=0+045



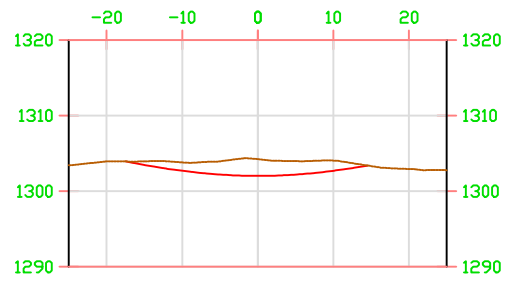
P.K.=0+050



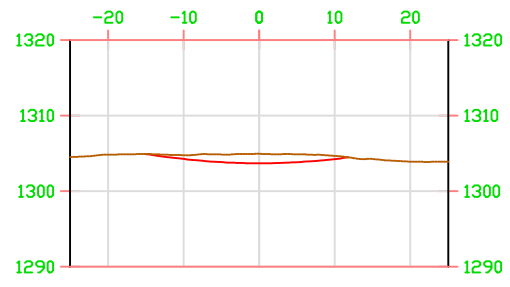
P.K.=0+055



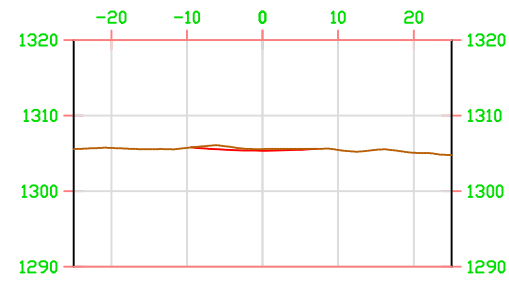
P.K.=0+060




P.K.=0+065

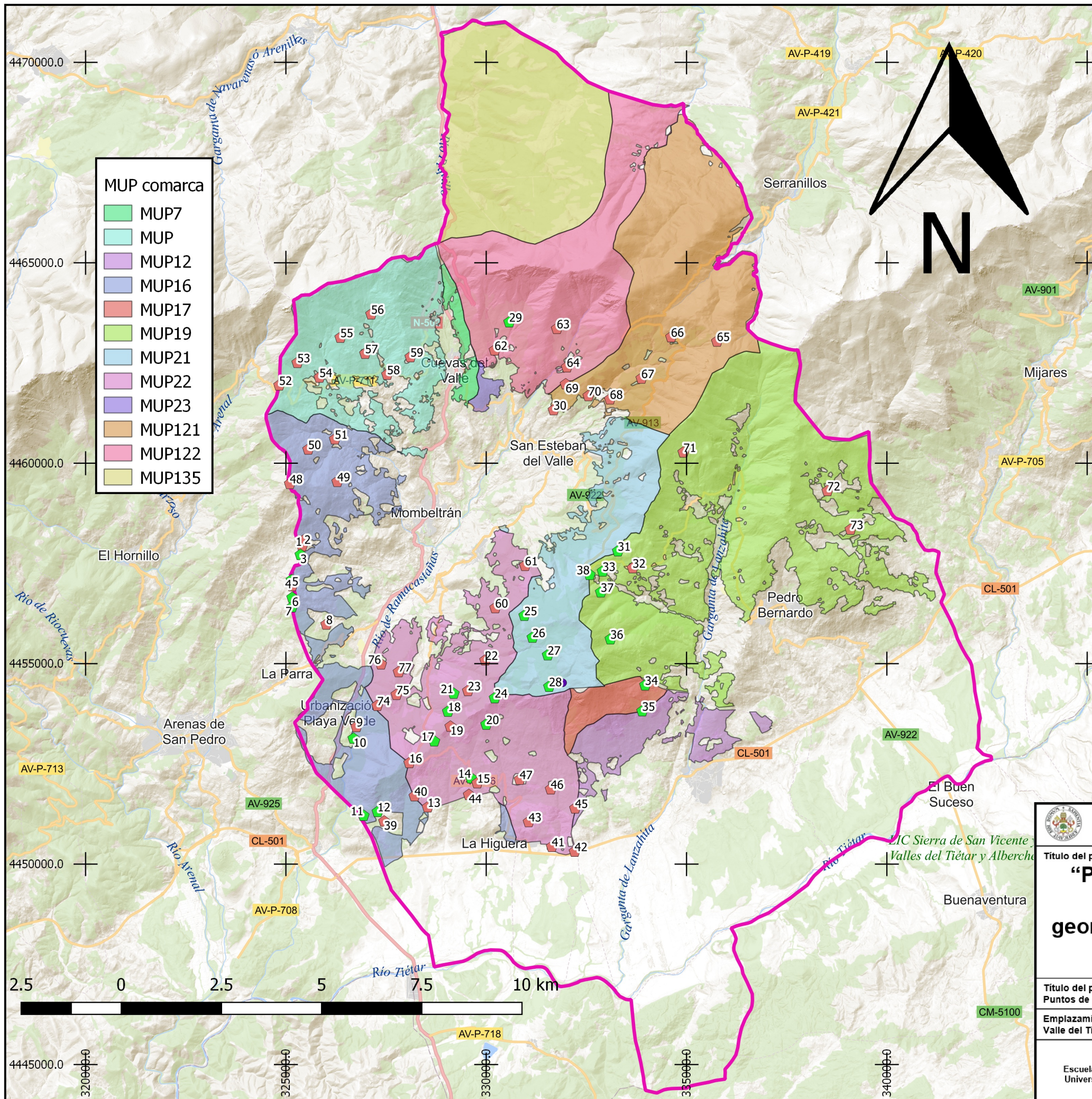


P.K.=0+070



P.K.=0+075

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	
Título del proyecto: “Plan de Defensa contra Grandes Incendios Forestales mediante simulación georreferenciada en la Comarca de Mombeltrán (Ávila)”	
Título del plano: Plano de Balsa “Prado Cerrado”, secciones.	Nº de plano: 11
Emplazamiento del proyecto: Valle del Tiétar (Ávila).	Escala: 1:1000
Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid. Avenida de Madrid, 44. (Palencia, 34004)	
Ávila a Septiembre de 2020. Fdo.: Miguel Ángel Sánchez Cortázar Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	



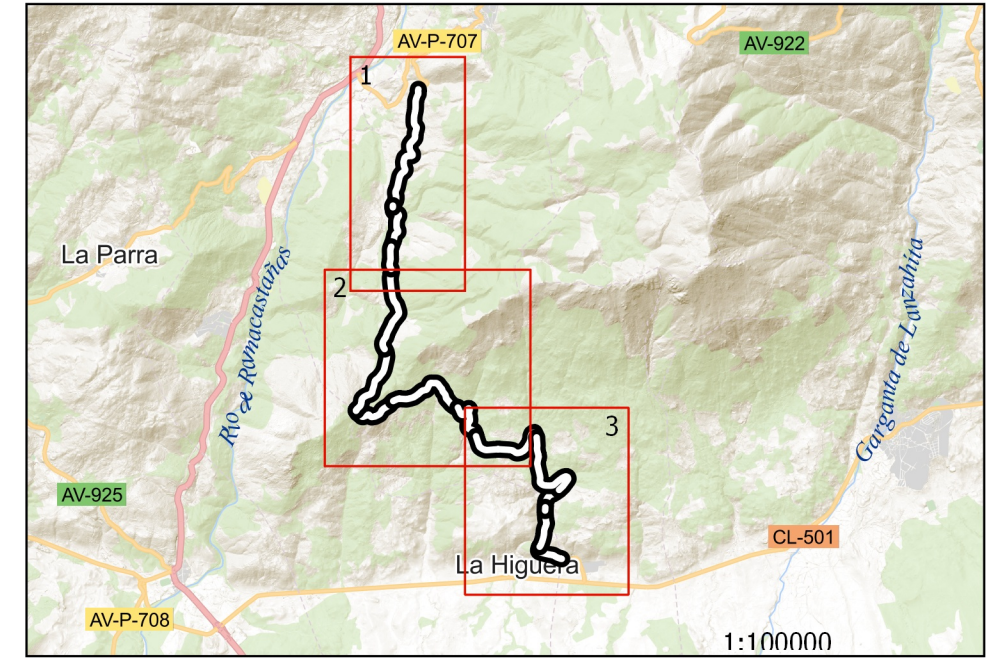
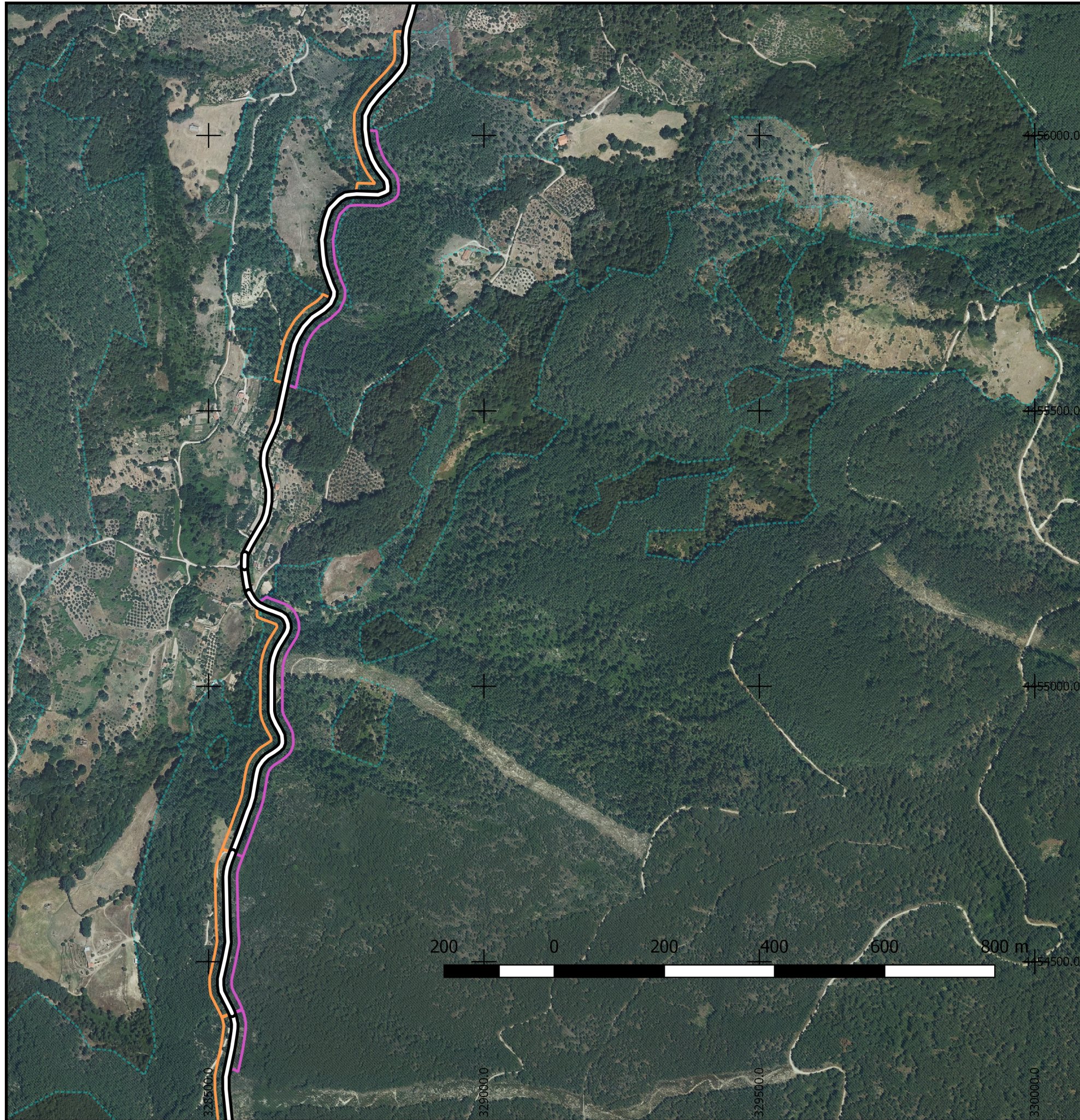
Nº	X	Y	Nº	X	Y	Nº	X	Y
1	325404	4457926	27	331535	4455208	53	325285.2	4462503.3
2	325460.3	4458087.8	28	331568	4454422	54	325837.1	4462135.4
3	325362	4457712	29	330574	4463516	55	326359.3	4463131.1
4	325141	4457081	30	331682	4461323	56	327128.3	4463713.5
5	325153	4456933.4	31	333286	4457803	57	326976.4	4462730.8
6	325157.7	4456641.8	32	333656	4457380	58	327525.5	4462207
7	325149.4	4456406	33	332906	4457299	59	328107.8	4462645.3
8	326007	4455974	34	333966	4454457	60	330225.1	4456385.2
9	326760	4453419	35	333894	4453811	61	330968.9	4457439.1
10	326685.6	4453127.9	36	333102	4455608	62	330209.3	4462813.1
11	326938	4451203	37	332861	4456778	63	331763.3	4463351.1
12	327287.7	4451299.8	38	332582	4457214	64	332013.3	4462392.1
13	328538.4	4451413.7	39	327451.9	4451061.5	65	335760.5	4463034.6
14	329621	4452138	40	328209.1	4451691.3	66	334614.8	4463142.2
15	329775	4452016	41	331637.5	4450427.8	67	333874.2	4462110.5
16	328080	4452519	42	332207.1	4450307.5	68	333089.3	4461593
17	328701	4453060	43	331059.1	4451047.3	69	331983.2	4461968
18	329044	4453802	44	329565.3	4451723.8	70	332551.3	4461675.3
19	329106	4453428	45	332218.2	4451385.9	71	334921.8	4460266.9
20	330000	4453478	46	331610.6	4451863.8	72	338517.1	4459304.8
21	329186	4454250	47	330835.2	4452104.4	73	339093.1	4458342.7
22	329974	4455080	48	325097.3	4459483.2	74	327278.6	4453946.7
23	329543	4454318	49	326282.5	4459534.7	75	327759.7	4454222
24	330211	4454138	50	325556.2	4460340.9	76	327373.6	4454981.6
25	330951	4456193	51	326220	4460595.7	77	327813.5	4454788.5
26	331154	4455647	52	324831	4461939.6			

Puntos de toma

- ◆ Actuar
- ◆ Noactuar
- Límite comarcal

*Qgis 2.18
 *Datum: ETRS 89 Huso 30N
 *Capas limites ITACYL
 *Mapa base IGN

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	
Título del proyecto: <h2 style="text-align: center;">“Plan de Defensa contra Grandes Incendios Forestales mediante simulación georreferenciada en la Comarca de Mombeltrán (Ávila)”</h2>	
Título del plano: Puntos de toma de medios aéreos.	Nº de plano: 11
Emplazamiento del proyecto: Valle del Tietar (Ávila).	Escala: 1:100000
Ávila a Septiembre de 2020.	
Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid, Avenida de Madrid, 44. (Palencia, 34004)	
Fdo.: Miguel Ángel Sánchez Cortázar Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	



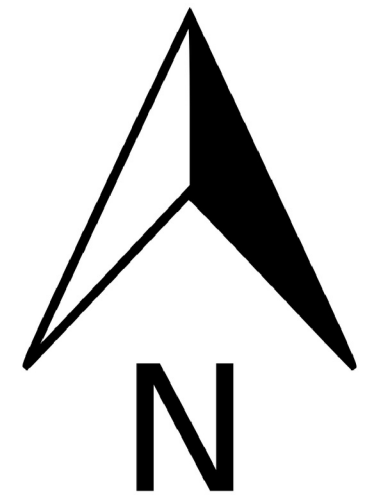
LEYENDA

FAja auxiliar

- Inferior
- Superior
- Montes de Utilidad Pública

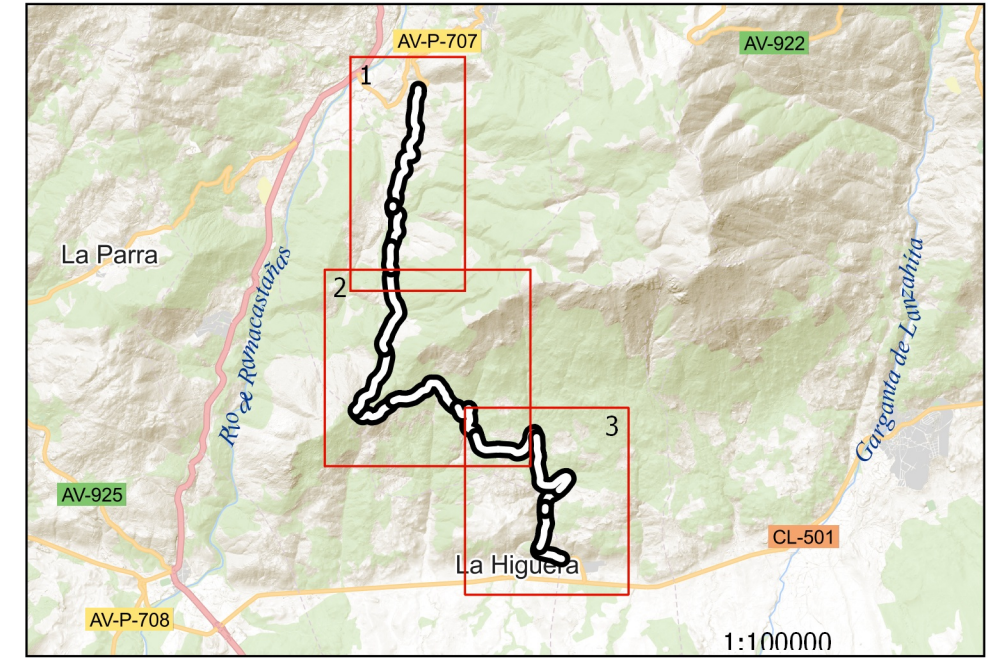
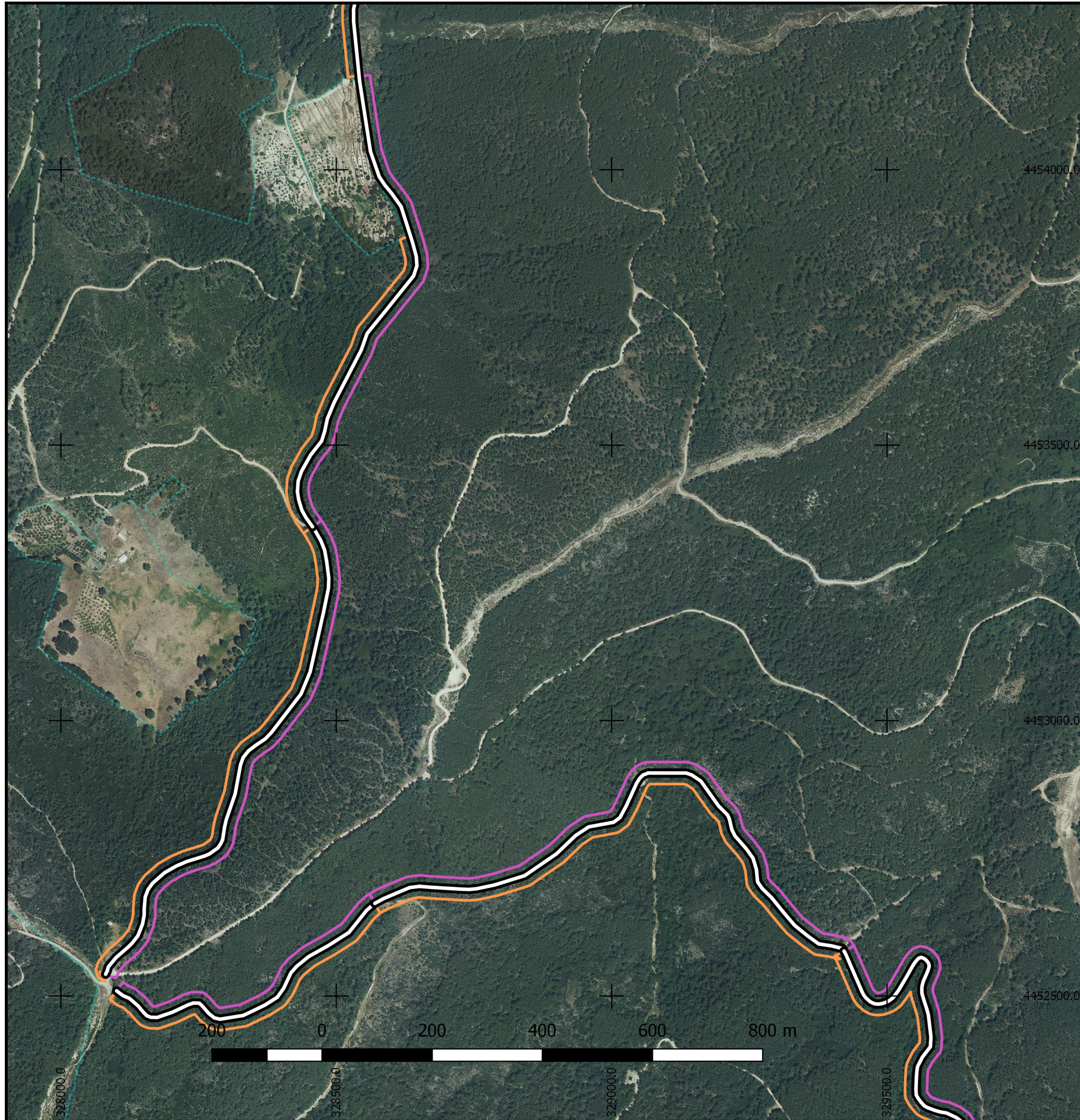
Vía

- AV-P-706



* Qgis 2.18
 * Datum: ETRS 89 Huso 30N
 * Ortofoto PNOA 2017

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	
Título del proyecto: “Plan de Defensa contra Grandes Incendios Forestales mediante simulación georreferenciada en la Comarca de Mombeltrán (Ávila)”	
Título del plano: Faja auxiliar Puerto de la Reina (Santa Cruz del Valle)	Nº de plano: 13.1.
Emplazamiento del proyecto: Valle del Tiétar (Ávila).	Escala: 1:7500
Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias, Universidad de Valladolid, Avenida de Madrid, 44. (Palencia, 34004)	
Fdo.: Miguel Ángel Sánchez Cortázar Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	



LEYENDA

FAja auxiliar

- Inferior
- Superior
- Montes de Utilidad Pública

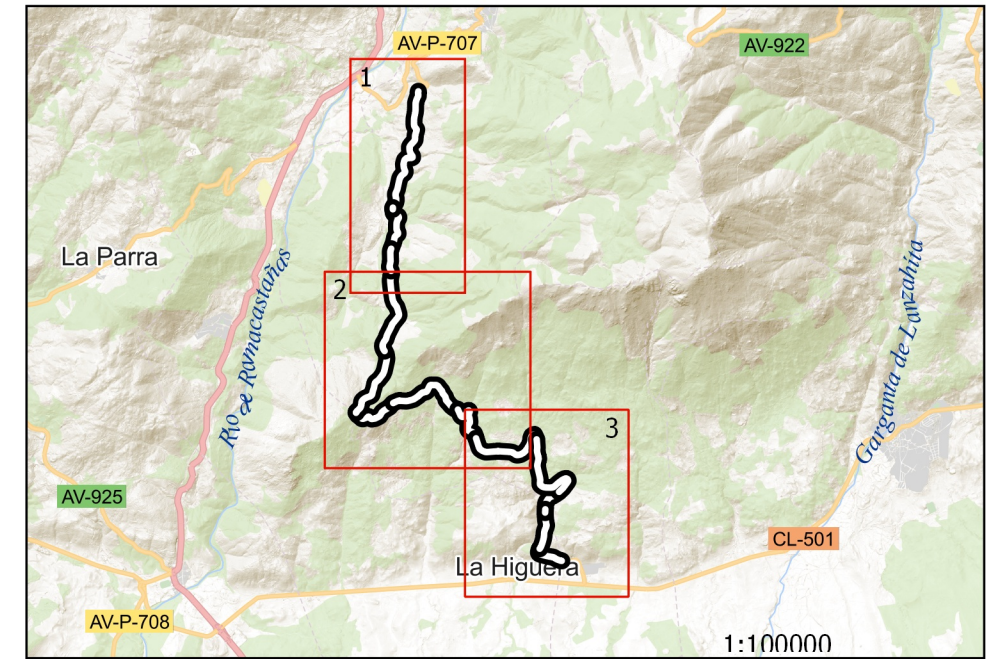
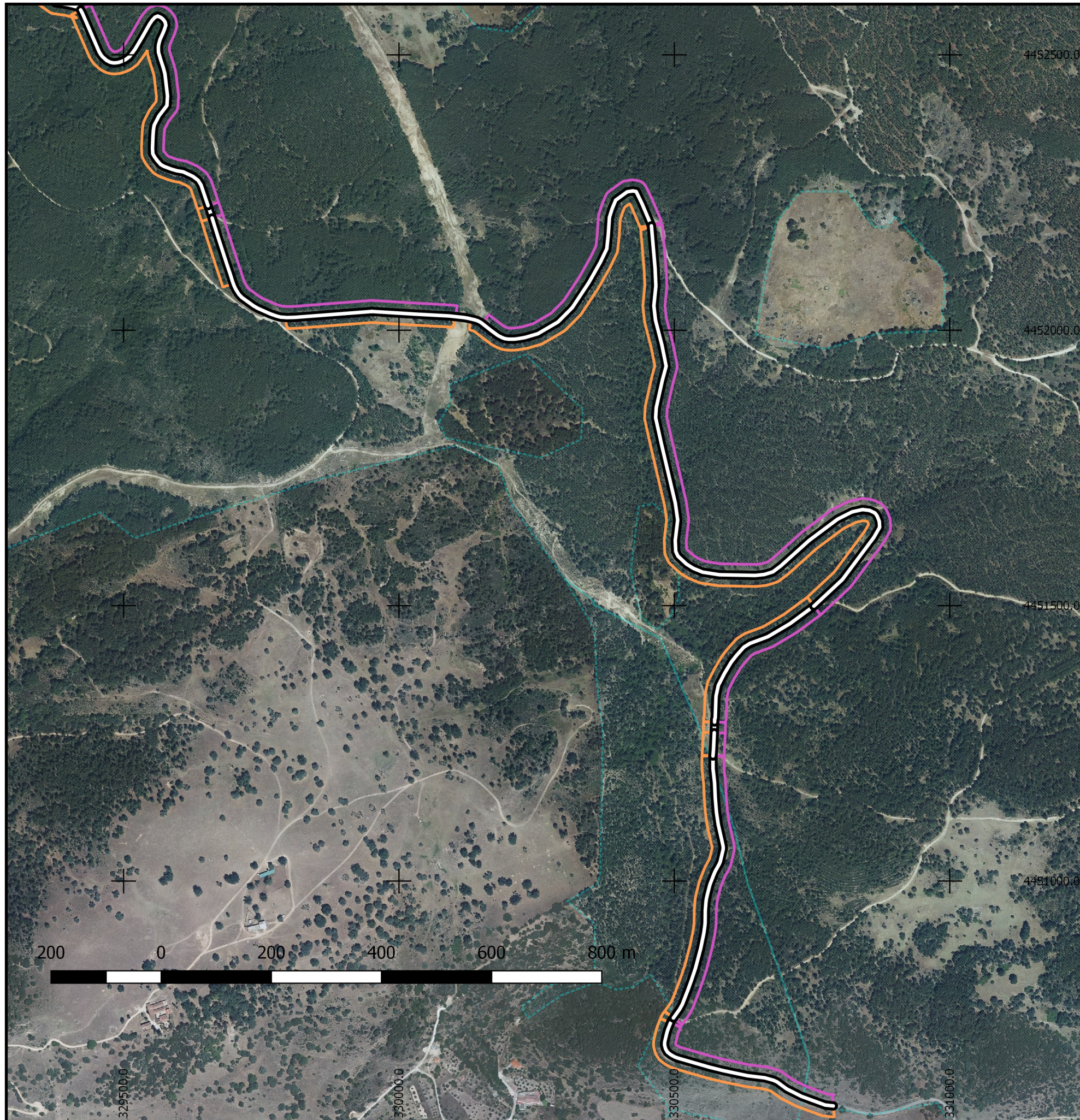
Vía

- AV-P-706



* Qgis 2.18
 * Datum: ETRS 89 Huso 30N
 * Ortofoto PNOA 2017

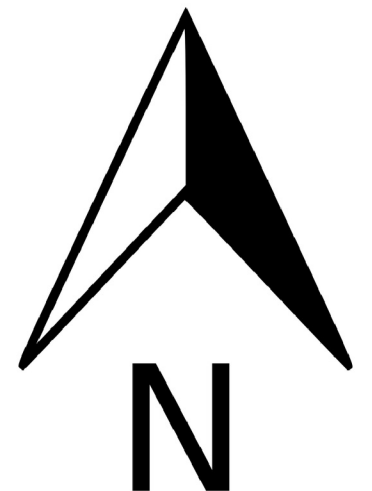
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	
Título del proyecto: “Plan de Defensa contra Grandes Incendios Forestales mediante simulación georreferenciada en la Comarca de Mombeltrán (Ávila)”	
Título del plano: Faja auxiliar Puerto de la Reina (Santa Cruz del Valle)	Nº de plano: 13.2.
Emplazamiento del proyecto: Valle del Tiétar (Ávila).	Escala: 1:7500
Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid. Avenida de Madrid, 44. (Palencia, 34004)	
Ávila a Septiembre de 2020. Fdo.: Miguel Ángel Sánchez Cortázar Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	



LEYENDA

- FAja auxiliar
 - Inferior
 - Superior
 - Montes de Utilidad Pública
- Vía
 - AV-P-706

* Qgis 2.18
 * Datum: ETRS 89 Huso 30N
 * Ortofoto PNOA 2017



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	
Título del proyecto: “Plan de Defensa contra Grandes Incendios Forestales mediante simulación georreferenciada en la Comarca de Mombeltrán (Ávila)”	
Título del plano: Faja auxiliar Puerto de la Reina (Santa Cruz del Valle)	Nº de plano: 13.3.
Emplazamiento del proyecto: Valle del Tiétar (Ávila).	Escala: 1:7500
Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid. Avenida de Madrid, 44. (Palencia, 34004)	
Fdo.: Miguel Ángel Sánchez Cortázar Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Titulación:
Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**Plan de defensa contra Grandes Incendios
Forestales mediante simulación
georreferenciada en la Comarca de
Mombeltrán (Ávila)**

Documento nº3:
Presupuesto.

Alumno: Miguel Ángel Sánchez Cortázar

Tutora: Pablo Martín Pinto
Director: Ángel Iglesias Ranz

Septiembre 2020

Documento nº3: Presupuesto.

Presupuesto.

Índice presupuesto

1. Cuadro de precios nº 1. Unidades de obra en cifra y letra.....	1
2. Cuadro de precios nº 2. Unidades de obra descompuestas.....	8
3. Presupuestos parciales.....	44
4. Resumen del presupuesto.....	60

1. Cuadro de precios nº 1. Unidades de obra en cifra y letra.

Capítulo 1. Adecuación de puntos de agua

Orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra
1	1.1.	ud	Desmontaje de valla perimetral de punto de agua		27,87
				Veintisiete euros con ochenta y siete céntimos	
2	1.2.	m	Colocación cerramiento con postes metálicos		19,3
				Diecinueve euros con treinta céntimos	
3	1.3.	ud	Puerta cerramiento		329,55
				Trescientos veintinueve euros con cincuenta y cinco céntimos	
4	1.4.	ud	Colocación de carteles y señalizaciones		13,58
				Trece euros con cincuenta y ocho céntimos	

Capítulo 2. Balsa "Prado Cerrado"

Partida 2.1. Movimientos de tierras

Orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra
1	2.1.1.	ud	Transporte de maquinaria, puesta en obra y retirada		183,98
			Ciento ochenta y tres euros con noventa y ocho céntimos		
2	2.1.2.	m ³	Excavación y acopio tierra excavada, terreno compacto		1,18
			Un euro con dieciocho céntimos		
3	2.1.3.	m ³	Carga mecánica, transporte 15<D<= 25 m		0,89
			Cero euros con ochenta y nueve céntimos		
4	2.1.4.	m ³	Construcción terraplén, A4-A7, 100% PN o 98% PM, D<=3km		1,28
			Un euro con veintiocho céntimos		
5	2.1.5.	m ²	Refinado manual de los taludes internos		4,85
			Cuatro euros con ochenta y cinco céntimos		
6	2.1.6.	m ²	Perfilado y refino taludes c/med. Mecán., 3< h<=6 m, t. tránsito		0,35
			Cero euros con treinta y cinco céntimos		

Partida 2.2. Drenaje e impermeabilización

Orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra
7	2.2.1.	m ³	Excavación mecánica zanja, terreno compacto		3,32
			Tres euros con treinta y dos céntimos		
8	2.2.2.	m	Dren-colector con tubo PVC Ø 100 mm, terreno compacto		19,43
			Diecinueve euros con cuarenta y tres céntimos		
9	2.2.3.	ud	Arqueta ladrillo registro 38x38x50 cm		90,64
			Noventa euros con sesenta y cuatro céntimos		
10	2.2.4.	m	Tubería PVC, Ø 110 mm, 1,6 Mpa, junta goma o encolar, colocada		9,57
			Nueve euros con cincuenta y siete céntimos		
11	2.2.5.	m ³	Relleno mecánico de zanjas		1,53
			Un euro con cincuenta y tres céntimos		
12	2.2.6.	m ²	Geotextil no tejido fibra continua de polipropileno, gramajes 286 a 325 g/m ² , colocado		1,49
			Un euro con cuarenta y nueve céntimos		
13	2.2.7.	m ²	Lámina de polietileno de alta densidad espesor 2,0 mm (p.o.)		4,47
			Cuatro euros con cuarenta y siete céntimos		

Partida 2.3. Aliviadero

Orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra
14	2.3.1.	m ³	Excavación mecánica zanja, terreno compacto		3,32
			Tres euros con treinta y dos céntimos		
15	2.3.2.	m	Tubería PVC, Ø 200 mm, 0,6 Mpa, junta goma o encolar, colocada		13,74
			Trece euros con setenta y cuatro céntimos		
16	2.3.3.	m	Construcción cama tuberías, D<=20 km		27,43
			Veintisiete euros con cuarenta y tres céntimos		
17	2.3.4.	m ³	Relleno mecánico de zanjas		1,53
			Un euro con cincuenta y tres céntimos		

Partida 2.4. Salida de fondo

Orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra
18	2.4.1.	m ³	Excavación mecánica zanja, terreno compacto		3,32
				Tres euros con treinta y dos céntimos	
19	2.4.2.	m	Tubería PVC, Ø 125 mm, 1,6 Mpa, junta goma o encolar, colocada		11,43
				Once euros con cuarenta y tres céntimos	
20	2.4.3.	m	Construcción cama tuberías, D<=20 km		27,43
				Veintisiete euros con cuarenta y tres céntimos	
21	2.4.4.	m ³	Relleno mecánico de zanjas		1,53
				Un euro con cincuenta y tres céntimos	
22	2.4.5.	kg	Pieza especial caldería chapa acero, Ø <= 250 mm		5,88
				Cinco euros con ochenta y ocho céntimos	
23	2.4.6.	m ²	Encofrado y desencofrado madera zapatas, vigas riostras y encepados		20,38
				Veinte euros con treinta y ocho céntimos	
24	2.4.7.	ud	Dado de hormigón sumidero		116,65
				Ciento dieciséis euros con sesenta y cinco céntimos	
25	2.4.8.	ud	Arqueta ladrillo registro 80x80x80 cm		197,79
				Ciento noventa y siete euros con setenta y nueve céntimos	
26	2.4.9.	ud	Válvula compuerta, Ø 125 mm, 1,6 MPa, instalada		206,20
				Doscientos seis euros con veinte céntimos	
27	2.4.10.	ud	Carrete desmontaje fundición, Ø 125 mm, instalado		217,13
				Doscientos diecisiete euros con trece céntimos	
28	2.4.11.	ud	Arqueta ladrillo registro 38x38x50 cm		90,64
				Noventa euros con sesenta y cuatro céntimos	

Partida 2.5. Traída de aguas

Orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra
29	2.5.1.	m ³	Excavación mecánica zanja, terreno compacto		3,32
				Tres euros con treinta y dos céntimos	
30	2.5.2.	m	Tubería PE, Ø 75 mm, 1,0 Mpa, colocada		3,50
				Tres euros con cincuenta céntimos	
31	2.5.3.	m ³	Relleno mecánico de zanjas		1,53
				Un euro con cincuenta y tres céntimos	
32	2.5.5.	ud	Arqueta ladrillo registro 80x80x80 cm		197,79
				Ciento noventa y siete euros con setenta y nueve céntimos	
33	2.5.6.	ud	Llave de paso de Ø = 75 mm		89,46
				Ochenta y nueve euros con cuarenta y seis céntimos	
34	2.5.7.	ud	Arqueta de captación realizada in-situ 80x80x80		197,79
				Ciento noventa y siete euros con setenta y nueve céntimos	

Partida 2.6. Protección y señalización

Orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra
35	2.6.1.	m	Colocación cerramiento con postes metálicos anclados		20,01
				Veinte euros con un céntimo	
36	2.6.2.	ud	Puerta de acceso cerramiento		434,51
				Cuatrocientos treinta y cuatro euros con cincuenta y un céntimos	
37	2.6.3.	ud	Salvavidas a base de neumáticos relleno de polipropileno		113,89
				Ciento trece euros con ochenta y nueve céntimos	
38	2.6.4.	ud	Colocación de carteles y señalizaciones balsa		13,58
				Trece euros con cincuenta y ocho céntimos	

Partida 2.7. Seguridad y salud.

Orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra
0	2.7.1.	pers.	Protecciones individuales		92,93
				Noventa y dos euros con noventa y tres céntimos	
0	2.7.2.	ud	Protecciones colectivas		137,48
				Ciento treinta y siete euros con cuarenta y ocho céntimos	

Capítulo 3. Repaso de cortafuegos

Orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra
1	3.1.	ha	Limpieza de cortafuegos		419,86
				Cuatrocientos diecinueve euros con ochenta y seis céntimos	
2	3.2.	m ²	Roza mecanizada en márgenes camino		0,15
				Cero euros con quince céntimos	
3	3.3.	ha	Roza con motodesbrozadora Ø basal 6-8 cm, cabida c.< 50%, pte < 50%		1006,84
				Mil seis euros con ochenta y cuatro céntimos	

Capítulo 4. Puntos de toma de helicóptero

Orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra
1	4.1.	pie	Apeo árboles Ø > 30cm		2,54
				Dos euros con cincuenta y cuatro céntimos	
2	4.2.	ha	Roza con motodesbrozadora Ø basal 6-8 cm, cabida c.< 50%, pte < 50%		1006,84
				Mil seis euros con ochenta y cuatro céntimos	

Capítulo 5. Faja auxiliar Puerto de la Reina

Orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra
1	5.1.	pie	Apeo árboles Ø > 30cm		2,54
				Dos euros con cincuenta y cuatro céntimos	
2	5.2.	pie	Apeo árboles Ø < 30cm		0,64
				Cero euros con sesenta y cuatro céntimos	
3	5.3.	ha	Roza con motodesbrozadora Ø basal 6-8 cm, cabida c.< 50%, pte < 50%		1006,84
				Mil seis euros con ochenta y cuatro céntimos	
4	5.4.	m ²	Roza mecanizada en márgenes camino		0,15
				Cero euros con quince céntimos	
5	5.5.	est	Saca de madera con Skider de 101/130 CV		0,77
				Cero euros con setenta y siete céntimos	

2. Cuadro de precios nº 2. Unidades de obra descompuestas.

Capítulo 1. Adecuación de puntos de agua de gran capacidad

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
	1.1. ud	Desmontaje de valla perimetral de punto de agua			
		Desmontaje de valla perimetral con radial de corte para tubos.			
001009	h	Peón	1,0000	21,8200	21,82
M02031	h	Radial hasta 30 CV, sin mano de obra	1,0000	3,7500	3,75
	3,00%	Costes indirectos		0,7671	0,7671
	6,00%	Costes generales		1,5342	1,5342
					Total: 27,87

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
1.2.	m	Colocación cerramiento con postes metálicos anclados			
		Colocación de cerramiento a bade de postes metálicos PNT 60x60x7 y 2,5 m de altura, anclados con un dado 0,35x0,35x0,35 m de hormigón no estructural HNE-15 árido de 40 mm, en el suelo a 5 m de separación, para malla anudada o cinegética de 1,5 a 2 m de altura, con dos riostras cada 100 m.			
001009	h	Peón	0,5069	21,8200	11,0600
001007	h	Jefe de cuadrilla forestal	0,0721	23,0200	1,6600
P06048	ud	Poste de perfil laminado PNT 60x60x7, altura 2,5m (p.o.)	0,2201	15,9500	3,5100
P06016	m	Malla anudada galvanizada cinegética 200x17x30 (p.o.)	0,2745	1,7800	0,4885
I14001	m ³	Hormigón no estructural HNE-15/spb/40, árido rodado, "in situ", D<=20km	123,7500	0,0080	0,9900
	3,00%	Costes indirectos		1,8773	0,5313
	6,00%	Costes generales		3,7547	1,0625
				Total:	19,30

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
1.3.	ud	Puerta cerramiento			
		Puerta de paso de 4 metros de anchura y 1,5 m de altura, en dos hojas, formada por tubo de acero galvanizado en caliente y enrejado de alambre galvanizado, Postes galvanizados de 2 m de altura anclados mediante hormigón en zapata de 0.6x0.6x0.6 m. totalmente instalada.			
001009	h	Peón	2,0000	21,8200	43,6400
001007	h	Jefe de cuadrilla forestal	0,5000	23,0200	11,5100
PUERTA	ud	Puerta lacada con malla galvanizada simple	1,0000	234,8100	234,8100
I14001	m ³	Hormigón no estructural HNE-15/spb/40, árido rodado, "in situ", D<=20km	123,7500	0,1000	12,3750
	3,00%	Costes indirectos		8,3925	9,0701
	6,00%	Costes generales		16,7850	18,1401
					Total: 329,55
1.4.	ud	Colocación de carteles y señalizaciones			
		Colocación de carteles de prohibido paso en la puerta del cerramiento por un peón, mediante fijaciones permanentes a la alambrada. Con carteles de la norma UNE-EN-ISO 7010 y RD 485/97.			
001009	h	Peón	0,2500	21,8200	5,46
%10,0P	%	Parte proporcional de piezas especiales	0,1000	10,0000	1,00
CARTEL	ud	Cartel PVC	1,0000	6,0000	6,00
	3,00%	Costes indirectos		1,1346	0,37
	6,00%	Costes generales		2,2692	0,75
					Total: 13,58

Alumno: Miguel Ángel Sánchez Cortázar
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural.

Capítulo 2. Balsa "Prado Cerrado"

Partida 2.1. Movimientos de tierras

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
	2.1.1. ud	Transporte maquinaria, puesta en obra y retirada			
		Transporte de maquinaria a obra y retirada, con camión tractor de 31 a 35 t con plataforma, incluido vehículo de apoyo con mano de obra y parte proporcional de capataz.			
M01019	h	Camión tractor, 31 a 35 t, con plataforma	1,0000	80,4400	80,44
M06002	jor	Vehículo ligero 71-100 CV, sin mano de obra	1,0000	68,5700	68,57
001005	h	Oficial 2ª	1,0000	19,7800	19,78
	3,00%	Costes indirectos		5,0637	5,06
	6,00%	Costes generales		10,1274	10,13
					Total: 183,98
	2.1.2. m³	Excavación y acopio tierra excavada, terreno compacto			
		Excavación y acopio a pie de máquina de las tierras excavadas, perfilando los taludes con la perfección que pueda obtenerse con la máquina, sin refino de los mismos. En terreno compacto. Volumen del terreno, medido sobre perfil.			
M01058	h	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV	0,0155	69,9300	1,08
	3,00%	Costes indirectos		2,0979	0,03
	6,00%	Costes generales		4,1958	0,06
					Total: 1,18

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.1.3.	m³	Carga mecánica, transporte 15<D<=25 m			
		Excavación y acopio a pie de máquina de las tierras excavadas, perfilando los taludes con la perfección que pueda obtenerse con la máquina, sin refino de los mismos. En terreno compacto. Volumen del terreno, medido sobre perfil.			
M01053	h	Pala cargadora ruedas 131/160 CV	0,0130	63,4000	0,82
	3,00%	Costes indirectos		1,9020	0,02
	6,00%	Costes generales		3,8040	0,05
				Total: 0,89	
2.1.4.	m³	Construcción terraplén, A4-A7, 100% PN o 96% PM, D<= 3 km			
		Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-4 hasta A-7 (H.R.B.), por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno, incluidos el transporte y riego con agua a una distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado.			
M01077	h	Motoniveladora 131/160 CV	0,0025	57,8400	0,14
M01084	h	Compactador vibro 131/160 CV	0,0100	48,5500	0,49
I04003	m³	Riego a humedad óptima para compactación 100l/m³, A4-A7, D<= 3 km	1,0000	0,5300	0,53
	3,00%	Costes indirectos		3,2076	0,03
	6,00%	Costes generales		6,4152	0,07
				Total: 1,26	

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.1.5.	m²	Refinado manual de los taludes internos			
		Refinado manual de las paredes y fondos de la excavación previo a la colocación de las láminas con extendido y rastrillado del material existente y eliminación del material punzante.			
001009	h	Peón	0,2000	21,8200	4,36
I02029f	m ³	Jefe de cuadrilla forestal	0,1000	0,8100	0,08
	3,00%	Costes indirectos		0,6789	0,13
	6,00%	Costes generales		1,3578	0,27
					Total: 4,85
2.1.6.	m²	Perfilado y refino taludes c/med. Mecán., 3 < h ≤ 6 m, t. tránsito			
		Perfilado y refino de taludes en desmonte o terraplén con medios mecánicos, para una altura superior a 3 m y hasta 6 m en terreno tránsito.			
M01064	h	Retroexcavadora ruedas hidráulica 131/160 CV	0,0050	64,4700	0,32
	3,00%	Costes indirectos		1,9341	0,01
	6,00%	Costes generales		3,8682	0,02
					Total: 0,35

Partida 2.2. Drenaje e impermeabilización

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
M01055	2.2.1.	Excavación mecánica zanja, terreno compacto			
	m ³	Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil.			
	h	Retrocarga 71/100 CV, cazo: 0,9-0,18 m ³ 0,0740		41,2200	3,05
	3,00%	Costes indirectos		1,2366	0,09
	6,00%	Costes generales		2,4732	0,18
					Total: 3,32

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.2.2.	m	Dren-colector con tubo PVC Ø 100 mm, terreno compacto			
		Dren-colector con tubería corrugada de PVC de doble pared ranurada y unión por manguito de 100 mm de diámetro, a una profundidad máxima de 1,5 m, con lecho de arena y recubierto de grava, y geotextil de gramajes de 261 a 285 g/m ² , hasta una altura de 0,5 m sobre la generatriz del tubo, incluyendo excavación de la zanja, colocación del tubo y tapado de la misma. En terreno compacto.			
001017	h	Cuadrilla A	0,0580	59,1300	3,43
P18004	m	Tubo PVC corrugado de drenaje Ø 100 mm (p.o.)	1,0000	2,8900	2,89
P02001	m ³	Arena (p.o.)	0,0400	15,3000	0,61
P02009	m ³	Grava (p.o.)	0,2960	14,3100	4,24
I03005	m ³	Excavación mecánica zanja tuberías, terreno compacto	0,7500	3,6700	2,75
I05019	m ²	Geotextil no tejido fibra continua de polipropileno, gramajes 286 a 325 g/m ² (p.o.)	2,7200	1,3700	3,73
I10032	m ³	Extendido tierras hasta 20 m	0,9000	0,2000	0,18
	3,00%	Costes indirectos		2,9061	0,53
	6,00%	Costes generales		5,8122	1,07
				Total:	19,43

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.2.3.	ud	Arqueta ladrillo registro 38x38x50 cm			
		Arqueta de registro de 38x38x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2, redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, sin tapa ni cerco, terminada, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
001009	h	Peón	0,9000	21,8200	19,64
001004	h	Oficial especialista	1,9500	25,6000	49,92
P03003	m ³	Hormigón estructural en masa HM-20/spb/40/l, árido 40 mm (p.o.)	0,0420	63,0700	2,65
P01188	mil	Ladrillo perforado tosco 24x11, 5x7 cm (p.o.)	0,0560	118,8500	6,66
P03041	kg	Mortero revoco (p.o.)	0,8000	1,4500	1,16
I13006	m ³	Mortero cemento y arena M-5 (1/6), D<= 20km	0,0230	105,3900	2,42
I15019	m ²	Malla electrosoldada ME 15x30 Ø 5-5 mm, B500T, colocada	0,3800	1,8700	0,71
	3,00%	Costes indirectos		10,1415	2,49
	6,00%	Costes generales		20,2830	4,99
				Total:	90,64

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.2.4.	m	Tubería PVC, Ø 110 mm, 1,6 Mpa, junta goma o encolar, colocada			
		Tubería de PVC rígida de 110 mm de diámetro y 1,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.			
001017	h	Cuadrilla A	0,0210	59,1300	1,24
P16012	m	Tubo PVC Ø 110 mm, 1,6 Mpa, junta de goma o encolar (p.o.)	1,0000	5,5700	5,57
M01020	h	Camión volquete grúa 101/130 CV	0,0168	33,3200	0,56
A22001	m	Prueba presión de tubería <4,0 Mpa diámetro 110 mm	1,0000	1,4100	1,41
	3,00%	Costes indirectos		2,9829	0,26
	6,00%	Costes generales		5,9658	0,53
					Total: 9,57
2.2.5.	m³	Relleno mecánico de zanjas			
		Relleno de zanjas con medios mecánicos, sin incluir compactación.			
M01058	h	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV	0,0200	69,9300	1,40
	3,00%	Costes indirectos		2,0979	0,04
	6,00%	Costes generales		4,1958	0,08
					Total: 1,53

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.2.6.	m²	Geotextil no tejido fibra continua de polipropileno, gramajes 286 a 325 g/m², colocado			
		Geotextil no tejido de filamentos continuos de polipropileno, unidos mecánicamente por agujado, estabilizados frente a los rayos UV, gramajes de 286 a 325 g/m ² , resistencia a la tracción de 25 KN/m. No incluye solapes. Colocado.			
001017	h	Cuadrilla A	0,0090	59,1300	0,53
105019	m ²	Geotextil no tejido fibra continua de polipropileno, gramajes 286 a 325 g/m ² (p.o.)	1,0000	0,8400	0,84
	3,00%	Costes indirectos		1,7991	0,04
	6,00%	Costes generales		3,5982	0,08
					Total: 1,49
2.2.7.	m²	Lámina de polietileno de alta densidad espesor 2,0 mm (p.o.)			
		Lámina de polietileno de alta densidad de 2 mm de espesor, para impermeabilización de balsas, a pie de obra. Colocado en los solapes.			
001017	h	Cuadrilla A	0,0090	59,1300	0,53
P05012	m ²	Lámina de polietileno de alta densidad espesor 2,0 mm (p.o.)	1,0000	3,5700	3,57
	3,00%	Costes indirectos		1,8810	0,12
	6,00%	Costes generales		3,7620	0,25
					Total: 4,47

Partida 2.3. Aliviadero

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)	
M01055	2.3.1.	m ³	Excavación mecánica zanja, terreno compacto			
			Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil.			
		h	Retrocarga 71/100 CV, cazo: 0,9-0,18 m ³	0,0740	41,2200	3,05
		3,00%	Costes indirectos		1,2366	0,09
		6,00%	Costes generales		2,4732	0,18
					Total: 3,32	
001017 P16025 M01020 A22001	2.3.2.	m	Tubería PVC, Ø 200 mm, 0,6 Mpa, junta goma o encolar, colocada			
			Tubería de PVC rígida de 200 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.			
		h	Cuadrilla A	0,0400	59,1300	2,37
		m	Tubo PVC Ø 200 mm, 0,6 Mpa, junta de goma o encolar (p.o.)	1,0000	7,7600	7,76
		h	Camión volquete grúa 101/130 CV	0,0320	33,3200	1,07
		m	Prueba presión de tubería <4,0 Mpa diámetro 110 mm	1,0000	1,4100	1,41
		3,00%	Costes indirectos		3,0486	0,38
	6,00%	Costes generales		6,0972	0,76	
					Total: 13,74	

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.3.3.	m	Construcción cama tuberías, D<=20 km			
		Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con una distancia de transporte máxima de 20 km.			
P02001	m ³	Arena (p.o.)	1,2000	15,3000	18,36
M01055	h	Retrocarga 71/100 CV, cazo 0,9-0,18 m ³	0,0670	41,2200	2,76
001005	h	Oficial de oficios	0,0670	22,6200	1,52
I02026	m ³	Carga mecánica, transporte D<= 5 m	1,2000	0,5100	2,52
	3,00%	Costes indirectos		2,3895	0,75
	6,00%	Costes generales		4,7790	1,51
					Total: 27,43
2.3.4.	m³	Relleno mecánico de zanjas			
		Relleno de zanjas con medios mecánicos, sin incluir compactación.			
M01058	h	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV	0,0200	69,9300	1,40
	3,00%	Costes indirectos		2,0979	0,04
	6,00%	Costes generales		4,1958	0,08
					Total: 1,53

Alumno: Miguel Ángel Sánchez Cortázar
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural.

Partida 2.4. Salida de fondo

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)	
M01055	2.4.1.	m ³	Excavación mecánica zanja, terreno compacto			
			Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil.			
		h	Retrocarga 71/100 CV, cazo: 0,9-0,18 m ³	0,0740	41,2200	3,05
		3,00%	Costes indirectos		1,2366	0,09
		6,00%	Costes generales		2,4732	0,18
					Total: 3,32	
O01017 P16025 M01020 A22001	2.4.2.	m	Tubería PVC, Ø 125 mm, 1,6 Mpa, junta goma o encolar, colocada			
			Tubería de PVC rígida de 125 mm de diámetro y 1,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto			
		h	Cuadrilla A	0,0230	59,1300	1,36
		m	Tubo PVC Ø 200 mm, 0,6 Mpa, junta de goma o encolar (p.o.)	1,0000	7,1000	7,10
		h	Camión volquete grúa 101/130 CV	0,0184	33,3200	0,61
		m	Prueba presión de tubería <4,0 Mpa diámetro 110 mm	1,0000	1,4100	1,41
		3,00%	Costes indirectos		3,0288	0,31
		6,00%	Costes generales		6,0576	0,63
					Total: 11,43	

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.4.3.	m	Construcción cama tuberías, D<=20 km			
		Construcción de cama			
P02001	m ³	Arena (p.o.)	1,2000	15,3000	18,36
M01055	h	Retrocarga 71/100 CV, cazo 0,9-0,18 m ³	0,0670	41,2200	2,76
001005	h	Oficial de oficios	0,0670	22,6200	1,52
I02026	m ³	Carga mecánica, transporte D<= 5 m	1,2000	0,5100	2,52
	3,00%	Costes indirectos		2,3895	0,75
	6,00%	Costes generales		4,7790	1,51
					Total: 27,43
2.4.4.	m³	Relleno mecánico de zanjas			
		Relleno de zanjas con medios mecánicos, sin incluir compactación.			
M01058	h	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV	0,0200	69,9300	1,40
	3,00%	Costes indirectos		2,0979	0,04
	6,00%	Costes generales		4,1958	0,08
					Total: 1,53

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.4.5.	kg	Pieza especial caldería chapa acero, Ø ≤ 250 mm			
		Pieza especial de calderería de chapa de acero granallada, revestida interiormente con pintura epoxi y exteriormente con pintura epoxi o similar, con espesor mínimo de 200 micras, para diámetro menor o igual a 250 mm, colocado y montado en obra, en terrenos de adecuada capacidad portante, sin incluir excavación, terraplén ni extendido de tierras.			
001035	h	Cuadrilla de colocación de tuberías	0,0280	70,8400	1,98
P12001	kg	Pieza especial caldería chapa acero, Ø ≤ 250 mm (p.o.)	1,0000	3,2200	3,22
M01020	h	Camión volquete grúa 101/130 CV	0,0056	33,3200	0,19
	3,00%	Costes indirectos		3,2214	0,16
	6,00%	Costes generales		6,4428	0,32
					Total: 5,88

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.4.6.	m ²	Encofrado y desencofrado madera zapatas, vigas riostras y encepados			
		Encofrado y desencofrado con madera en zapatas, zanjas, vigas y encepados de cimentación, considerando 4 posturas, incluyendo la aplicación de aditivo desencofrante, sin incluir medios auxiliares.			
001004	h	Oficial especialista	0,2900	25,6000	7,42
001009	h	Peón	0,2900	21,8200	6,33
P01033	m ³	Madera encofrar (p.o.)	0,0200	218,9400	4,38
P01044	kg	Puntas (p.o.)	0,1500	2,3800	0,36
P01045	kg	Alambre (p.o.)	0,1000	1,4800	0,15
P01041	l	Aceite de desencofrado, encofrados absorbentes (p.o.)	0,0200	3,2000	0,06
	3,00%	Costes indirectos		8,2026	0,56
	6,00%	Costes generales		16,4052	1,12
					Total: 20,38

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.4.7.	ud	Dado de hormigón sumidero			
		Dado de hormigón para anclaje de la lamina de salida de fondo, con hormigón en masa HM-20/spb/40/l, árido 40 mm			
001009	h	Peón	1,0000	21,8200	21,82
001004	h	Oficial especialista	1,0000	25,6000	25,60
P03003	m ³	Hormigón estructural en masa HM-20/spb/40/l, árido 40 mm (p.o.)	1,0000	63,0700	63,07
	3,00%	Costes indirectos		3,3147	3,31
	6,00%	Costes generales		2,8452	2,85
					Total: 116,65

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.4.8.	ud	Arqueta ladrillo registro 80x80x80 cm			
		Arqueta de registro de 80x80x80 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, sin tapa ni cerco, terminada, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
001009	h	Peón	2,6000	21,8200	56,73
001004	h	Oficial especialista	3,7000	25,6000	94,72
P03003	m ³	Hormigón estructural en masa HM-20/spb/40/l, árido 40 mm (p.o.)	0,0790	63,0700	4,98
P01188	mil	Ladrillo perforado tosco 24x11, 5x7 cm (p.o.)	0,1250	118,8500	14,86
P03041	kg	Mortero revoco (p.o.)	2,6000	1,4500	3,77
I13006	m ³	Mortero cemento y arena M-5 (1/6), D<= 20km	0,0460	105,3900	4,85
I15019	m ²	Malla electrosoldada ME 15x30 Ø 5-5 mm, B500T, colocada	0,8300	1,8700	1,55
	3,00%	Costes indirectos		10,1415	5,44
	6,00%	Costes generales		20,2830	10,89
				Total:	197,79

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.4.9.	ud	Válvula compuerta, Ø 125 mm, 1,6 MPa, instalada			
		Válvula de compuerta de diámetro 125 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.			
P15002	ud	Válvula compuerta, Ø 125 mm, 1,6 MPa (p.o.)	1,0000	158,4500	158,45
001004	h	Oficial especialista	1,2000	25,6000	30,72
	3,00%	Costes indirectos		5,5215	5,68
	6,00%	Costes generales		11,0430	11,35
					Total: 206,20
2.4.10.	ud	Carrete desmontaje fundición, Ø 125 mm, instalado			
		Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 125 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, instalado.			
001017	h	Cuadrilla A	1,1000	59,1300	65,04
P15040	ud	Carrete desmontaje fundición, Ø 125 mm (p.o.)	1,0000	134,1600	134,16
	3,00%	Costes indirectos		5,7987	5,98
	6,00%	Costes generales		11,5974	11,95
					Total: 217,13

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.4.11.	ud	Arqueta ladrillo registro 38x38x50 cm			
		Arqueta de registro de 38x38x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2, redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, sin tapa ni cerco, terminada, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
001009	h	Peón	0,9000	21,8200	19,64
001004	h	Oficial especialista	1,9500	25,6000	49,92
P03003	m ³	Hormigón estructural en masa HM-20/spb/40/l, árido 40 mm (p.o.)	0,0420	63,0700	2,65
P01188	mil	Ladrillo perforado tosco 24x11, 5x7 cm (p.o.)	0,0560	118,8500	6,66
P03041	kg	Mortero revoco (p.o.)	0,8000	1,4500	1,16
I13006	m ³	Mortero cemento y arena M-5 (1/6), D<= 20km	0,0230	105,3900	2,42
I15019	m ²	Malla electrosoldada ME 15x30 Ø 5-5 mm, B500T, colocada	0,3800	1,8700	0,71
	3,00%	Costes indirectos		10,1415	2,49
	6,00%	Costes generales		20,2830	4,99
				Total:	90,64

Partida 2.5. Traída de aguas

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)	
M01055	2.5.1.	m ³	Excavación mecánica zanja, terreno compacto			
			Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil.			
		h	Retrocarga 71/100 CV, cazo: 0,9-0,18 m ³	0,0740	41,2200	3,05
		3,00%	Costes indirectos		1,2366	0,09
		6,00%	Costes generales		2,4732	0,18
				Total: 3,32		
O01017 P19010 M01020 %10,0P	2.5.2.	m	Tubería PE, Ø 75 mm, 1,0 Mpa, colocada			
			Tubería de polietileno PE 100 de 75 mm de diámetro y 1,0 MPa de presión de trabajo y unión por manguito electrosoldable; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.			
		h	Cuadrilla A	0,0091	59,1300	0,54
		m	Tubo de PE100 Ø 75 mm, 1,0 Mpa (p.o.)	1,0000	2,2500	2,25
		h	Camión volquete grúa 101/130 CV	0,0060	33,3200	0,20
		%	Parte proporcional de piezas especiales	0,0225	10,0000	0,23
		3,00%	Costes indirectos		3,1410	0,10
	6,00%	Costes generales		6,2820	0,19	
				Total: 3,50		

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.5.3.	m ³	Relleno mecánico de zanjas			
		Relleno de zanjas con medios mecánicos, sin incluir compactación.			
M01058	h	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV	0,0200	69,9300	1,40
	3,00%	Costes indirectos		2,0979	0,04
	6,00%	Costes generales		4,1958	0,08
					Total: 1,53

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.5.4.	ud	Arqueta ladrillo registro 80x80x80 cm			
		Arqueta de registro de 80x80x80 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, sin tapa ni cerco, terminada, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
001009	h	Peón	2,6000	21,8200	56,73
001004	h	Oficial especialista	3,7000	25,6000	94,72
P03003	m ³	Hormigón estructural en masa HM-20/spb/40/I, árido 40 mm (p.o.)	0,0790	63,0700	4,98
P01188	mil	Ladrillo perforado tosco 24x11, 5x7 cm (p.o.)	0,1250	118,8500	14,86
P03041	kg	Mortero revoco (p.o.)	2,6000	1,4500	3,77
I13006	m ³	Mortero cemento y arena M-5 (1/6), D<= 20km	0,0460	105,3900	4,85
I15019	m ²	Malla electrosoldada ME 15x30 Ø 5-5 mm, B500T, colocada	0,8300	1,8700	1,55
	3,00%	Costes indirectos		10,1415	5,44
	6,00%	Costes generales		20,2830	10,89
				Total:	197,79

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.5.5.	ud	Llave de paso de Ø = 75 mm			
		Suministro y colocación de llave de paso de 75 mm de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.			
P35065	ud	Llave de paso de Ø = 75 mm	1,0000	76,9500	76,95
001004	h	Oficial especialista	0,2000	25,6000	5,12
	3,00%	Costes indirectos		3,0765	2,46
	6,00%	Costes generales		6,1530	4,92
					Total: 89,46

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.5.6.	ud	Arqueta de captación realizada in-situ 80x80x80			
		Arqueta de registro de 80x80x80 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, sin tapa ni cerco, terminada, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
001009	h	Peón	2,6000	21,8200	56,73
001004	h	Oficial especialista	3,7000	25,6000	94,72
P03003	m ³	Hormigón estructural en masa HM-20/spb/40/I, árido 40 mm (p.o.)	0,0790	63,0700	4,98
P01188	mil	Ladrillo perforado tosco 24x11, 5x7 cm (p.o.)	0,1250	118,8500	14,86
P03041	kg	Mortero revoco (p.o.)	2,6000	1,4500	3,77
I13006	m ³	Mortero cemento y arena M-5 (1/6), D<= 20km	0,0460	105,3900	4,85
I15019	m ²	Malla electrosoldada ME 15x30 Ø 5-5 mm, B500T, colocada	0,8300	1,8700	1,55
	3,00%	Costes indirectos		10,1415	5,44
	6,00%	Costes generales		20,2830	10,89
				Total:	197,79

Partida 2.6. Protección y señalización

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.6.1.	m	Colocación cerramiento con postes metálicos anclados			
		Colocación de cerramiento a base de postes metálicos PNT 60x60x7 y 2,5 m de altura, anclados con un dado 0,35x0,35x0,35 m de hormigón no estructural HNE-15 árido de 40 mm, en el suelo a 5 m de separación, para malla de simple torsión galvanizada tipo 50 de 2 m de altura, con dos riostras cada 100 m.			
001009	h	Peón	0,5069	21,8200	11,06
001007	h	Jefe de cuadrilla forestal	0,0721	23,0200	1,66
P06048	ud	Poste de perfil laminado PNT 60x60x7, altura 2,5m (p.o.)	0,2201	15,9500	3,51
P06016	m	Malla simple torsión galvanizada tipo 50, 1,8 mm, 2m (p.o.)	0,2745	4,1600	1,14
I14001	m ³	Hormigón no estructural HNE-15/spb/40, árido rodado, "in situ", D<=20km	123,7500	0,0080	0,99
	3,00%	Costes indirectos		1,9487	0,55
	6,00%	Costes generales		3,8975	1,10
				Total:	20,01

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.6.2.	ud	Puerta de acceso cerramiento			
		Puerta de paso de 4 metros de anchura y 1,5 m de altura, en dos hojas, formada por tubo de acero galvanizado en caliente y enrejado de alambre galvanizada, Postes galvanizados de 2 m de altura anclados mediante hormigón en zapata de 0.6x0.6x0.6 m. totalmente instalada.			
001009	h	Peón	2,6000	21,8200	56,73
001004	h	Oficial especialista	3,7000	25,6000	94,72
PUERTA	ud	Puerta con malla galvanizada simple	1,0000	234,8100	234,81
I14001	m ³	Hormigón no estructural HNE-15/spb/40, árido rodado, "in situ", D<=20km	123,7500	0,1000	12,38
	3,00%	Costes indirectos		8,4699	11,96
	6,00%	Costes generales		16,9398	23,92
					Total: 434,51
2.6.3.	ud	Salvavidas a base de neumáticos relleno de polipropileno			
		Salvavidas a base de neumáticos relleno de polipropileno expandido, sujeto al talud mediante anclaje metálico, incluida cadena de sujeción, totalmente instalado.			
001009	h	Peón	2,0000	21,8200	43,64
%10,OP	%	Parte proporcional de piezas especiales	0,1000	10,0000	1,00
SALVA	ud	Salvavidas	1,0000	59,8500	59,85
	3,00%	Costes indirectos		2,7501	3,13
	6,00%	Costes generales		5,5002	6,27
					Total: 113,89

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.6.4.	ud	Colocación de carteles y señalizaciones balsa			
		Colocación de carteles de prohibido paso en la puerta del cerramiento por un peón, mediante fijaciones permanentes a la alambrada. Con carteles de la norma UNE-EN-ISO 7010 y RD 485/97.			
001009	h	Peón	0,2500	21,8200	5,46
%10,0P	%	Parte proporcional de piezas especiales	0,1000	10,0000	1,00
CARTEL	ud	Cartel PVC	1,0000	6,0000	6,00
	3,00%	Costes indirectos		1,1346	0,37
	6,00%	Costes generales		2,2692	0,75
					Total: 13,58

Partida 2.7. Seguridad y salud.

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.7.1. pers.					
Protecciones individuales					
EPI: (Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad (Norma UNE-EN 397), gafas antipolvo (Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170), mono de trabajo (Norma UNE-EN 340), Guantes piel protección riesgos mecánicos (Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420), Protector auditivo acoplable a casco (Norma UNE-EN 352-3), Botas de seguridad en piel (Norma UNE-EN 20345).					
L01066	ud	Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco	1,0000	7,8900	7,89
L01090	ud	Gafas antipolvo montura integral	1,0000	5,8300	5,83
L01091	ud	Ropa de trabajo: mono tipo italiano	1,0000	17,6500	17,65
L01134	par	Guantes de protección contra riesgos mecánicos	1,0000	1,7800	1,78
L01244	ud	Protector auditivo acoplable a casco	1,0000	17,2600	17,26
L01198	par	Botas de seguridad piel S3	1,0000	34,8500	34,85
	3,00%	Costes indirectos		2,5578	2,56
	6,00%	Costes generales		5,1156	5,12
Total:					92,93
2.7.2. ud					
Protecciones colectivas					
Protecciones colectivas en la obra: Cartel general indicativo de riesgos					
L01237	ud	Cartel indicativo de riesgos, colocado	1,0000	7,1300	7,13
L01049	ud	Cinta de balizamiento 100m con soportes de 2,5m	100,0000	1,1900	119,00
	3,00%	Costes indirectos		0,2496	3,78
	6,00%	Costes generales		0,4992	7,57
Total:					137,48

Alumno: Miguel Ángel Sánchez Cortázar
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural.

Capítulo 3. Repaso de cortafuegos

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
M01039	3.1. ha	Limpieza de cortafuegos			
		Limpieza mecanizada de cortafuegos ya construidos en montes de diversas características , con matorral de altura superior a 1m.			
	h	Tractor orugas 171/190 CV	4,5450	84,7500	385,1900
	3,00%	Costes indirectos		2,5425	11,5557
	6,00%	Costes generales		5,0850	23,1114
					Total: 419,86
M01039 M03008	3.2. m ²	Roza mecanizada en márgenes camino			
		Roza mecanizada en márgenes de caminos, mediante desbrozadora de martillos acoplada a tractor agrícola con grúa, en terrenos sin afloramientos rocosos y densidades de arbolados que permita el correcto funcionamiento del equipo. La actuación se realizará desde el propio camino.			
	h	Tractor orugas 171/190 CV	0,0028	40,0000	0,11
	h	Desbrozadora de martillo	0,0027	10,9100	0,03
	3,00%	Costes indirectos		1,5273	0,00
	6,00%	Costes generales		3,0546	0,01
					Total: 0,15

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
3.3.	ha	Roza con motodesbrozadora Ø basal 6-8 cm, cabida c.< 50%, pte < 50%			
		Roza selectiva con motodesbrozadora, de matorral con diámetro basal mayor de 6 cm y menor o igual a 8 cm; superficie cubierta de matorral menor o igual al 50 %. Pendiente inferior o igual al 50 %.			
001007	h	Jefe de cuadrilla forestal	4,8749	23,0200	112,22
001019	h	Peón con motodesbrozadora	34,1249	23,7800	811,49
	3,00%	Costes indirectos		1,4040	27,71
	6,00%	Costes generales		2,8080	55,42
					Total: 1006,84

Capítulo 4. Puntos de toma de helicóptero

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
	4.1.	pie	Apeo árboles Ø > 30cm		
		Corta manual de pies con un diámetro normal superior a 30 cm. En el caso de que se corten menos de 200 pies/ha, se deberá presupuestar estimando el rendimiento correspondiente a la intensidad de corte.			
001020	h	Peón con motosierra	0,0880	23,3200	2,05
001007	h	Jefe de cuadrilla forestal	0,0120	23,0200	0,28
	3,00%	Costes indirectos		1,3902	0,06
	6,00%	Costes generales		2,7804	0,13
					Total: 2,54
	4.2.	ha	Roza con motodesbrozadora Ø basal 6-8 cm, cabida c.< 50%, pte < 50%		
		Roza selectiva con motodesbrozadora, de matorral con diámetro basal mayor de 6 cm y menor o igual a 8 cm; superficie cubierta de matorral menor o igual al 50 %. Pendiente inferior o igual al 50 %.			
001007	h	Jefe de cuadrilla forestal	4,8749	23,0200	112,22
001019	h	Peón con motodesbrozadora	34,1249	23,7800	811,49
	3,00%	Costes indirectos		1,4040	27,71
	6,00%	Costes generales		2,8080	55,42
					Total: 1006,84

Capítulo 5. Faja auxiliar Puerto de la Reina

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
	5.1.	pie	Apeo árboles Ø > 30cm		
		Corta manual de pies con un diámetro normal superior a 30 cm. En el caso de que se corten menos de 200 pies/ha, se deberá presupuestar estimando el rendimiento correspondiente a la intensidad de corte.			
001020	h	Peón con motosierra	0,0880	23,3200	2,05
001007	h	Jefe de cuadrilla forestal	0,0120	23,0200	0,28
	3,00%	Costes indirectos		1,3902	0,0699
	6,00%	Costes generales		2,7804	0,1397
					Total: 2,54
	5.2.	pie	Apeo árboles Ø < 30cm		
		Corta manual de pies con un diámetro normal inferior a 30 cm. En el caso de que se corten menos de 200 pies/ha, se deberá presupuestar estimando el rendimiento correspondiente a la intensidad de corte.			
001020	h	Peón con motosierra	0,0135	23,3200	0,31
001007	h	Jefe de cuadrilla forestal	0,0120	23,0200	0,28
	3,00%	Costes indirectos		1,3902	0,0177
	6,00%	Costes generales		2,7804	0,0355
					Total: 0,64

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
5.3.	ha	Roza con motodesbrozadora Ø basal 6-8 cm, cabida c.< 50%, pte < 50%			
		Roza selectiva con motodesbrozadora, de matorral con diámetro basal mayor de 6 cm y menor o igual a 8 cm; superficie cubierta de matorral menor o igual al 50 %. Pendiente inferior o igual al 50 %.			
001007	h	Jefe de cuadrilla forestal	4,8749	23,0200	112,2200
001019	h	Peón con motodesbrozadora	34,1249	23,7800	811,4900
	3,00%	Costes indirectos		1,4040	27,7113
	6,00%	Costes generales		2,8080	55,4226
					Total: 1006,84
5.4.	m²	Roza mecanizada en márgenes camino			
		Roza mecanizada en márgenes de caminos, mediante desbrozadora de martillos acoplada a tractor agrícola con grúa, en terrenos sin afloramientos rocosos y densidades de arbolados que permita el correcto funcionamiento del equipo. La actuación se realizará desde el propio camino.			
M01039	h	Tractor orugas 171/190 CV	0,0028	40,0000	0,11
M03008	h	Desbrozadora de martillo	0,0027	10,9100	0,03
	3,00%	Costes indirectos		1,5273	0,00
	6,00%	Costes generales		3,0546	0,01
					Total: 0,15

Código	Ud	Descripción	Rto	Precio unitario (€)	Importe (€)
M01069	5.5. est	Saca mecanizada con Skider			
		Desembosque a cargadero de madera, con pendiente del terreno inferior al 30% y distancia de saca inferior o igual a 200 m, dejando la madera apilada.			
	h	Skider 101/130 CV	0,0100	70,6900	0,71
	3,00%	Costes indirectos		2,1207	0,02
	6,00%	Costes generales		4,2414	0,04
					Total: 0,77

3. Presupuestos parciales.

Capítulo 1. Adecuación de puntos de agua de gran capacidad

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio unitario (€)	Importe (€)
1.1.	ud	Desmontaje de valla perimetral de punto de agua			
		Desmontaje de valla perimetral con radial de corte para tubos.	3,0000	27,8700	83,61
1.2.	m	Colocación cerramiento con postes metálicos anclados			
		Colocación de cerramiento a bade de postes metálicos PNT 60x60x7 y 2,5 m de altura, anclados con un dado 0,35x0,35x0,35 m de hormigón no estructural HNE-15 árido de 40 mm, en el suelo a 5 m de separación, para malla anudada o cinegética de 1,5 a 2 m de altura, con dos riostras cada 100 m.	300,0000	19,3000	5790,00
1.3.	ud	Puerta cerramiento			
		Puerta de paso de 4 metros de anchura y 1,5 m de altura, en dos hojas, formada por tubo de acero galvanizado en caliente y enrejado de alambre galvanizada, Postes galvanizados de 2 m de altura anclados mediante hormigón en zapata de 0.6x0.6x0.6 m. totalmente instalada.	3,0000	329,5500	988,65
1.4.	ud	Colocación de carteles y señalizaciones			
		Colocación de carteles de prohibido paso en la puerta del cerramiento por un peón, mediante fijaciones permanentes a la alambrada. Con carteles de la norma UNE-EN-ISO 7010 y RD 485/97.	1,0000	13,5800	13,58
				TOTAL	6875,84

Capítulo 2. Balsa "Prado Cerrado"

Partida 2.1. Movimientos de tierras

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.1.1.	ud	Transporte maquinaria, puesta en obra y retirada			
		Transporte de maquinaria a obra y retirada, con camión tractor de 31 a 35 t con plataforma, incluido vehículo de apoyo con mano de obra y parte proporcional de capataz.	1,0000	183,9800	183,98
2.1.2.	m³	Excavación y acopio tierra excavada, terreno compacto			
		Excavación y acopio a pie de máquina de las tierras excavadas, perfilando los taludes con la perfección que pueda obtenerse con la máquina, sin refinado de los mismos. En terreno compacto. Volumen del terreno, medido sobre perfil.	2203,5200	1,1800	2600,15
2.1.3.	m³	Carga mecánica, transporte 15<D<=25 m			
		Excavación y acopio a pie de máquina de las tierras excavadas, perfilando los taludes con la perfección que pueda obtenerse con la máquina, sin refinado de los mismos. En terreno compacto. Volumen del terreno, medido sobre perfil.	2203,5200	0,8900	1961,13
2.1.4.	m³	Construcción terraplén, A4-A7, 100% PN o 96% PM, D<= 3 km			
		Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-4 hasta A-7 (H.R.B.), por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno, incluidos el transporte y riego con agua a una distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado.	2200,3500	1,2800	2816,45
2.1.5.	m²	Refinado manual de los taludes internos			
		Refinado manual de las paredes y fondos de la excavación previo a la colocación de las láminas con extendido y rastrillado del material existente y eliminación del material punzante.	772,8300	4,8500	3748,23

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.1.6.	m ²	Perfilado y refino taludes c/med. Mecán., 3< h<=6 m, t. tránsito			
		Perfilado y refino de taludes en desmonte o terraplén con medios mecánicos, para una altura superior a 3 m y hasta 6 m en terreno tránsito.			
			1032,0100	0,3500	361,20
TOTAL					11671,14

Partida 2.2. Drenaje e impermeabilización

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.2.1.	m³	Excavación mecánica zanja, terreno compacto			
		Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil.			
			71,4200	3,32	237,11
2.2.2.	m	Dren-colector con tubo PVC Ø 100 mm, terreno compacto			
		Dren-colector con tubería corrugada de PVC de doble pared ranurada y unión por manguito de 100 mm de diámetro, a una profundidad máxima de 1,5 m, con lecho de arena y recubierto de grava, y geotextil de gramajes de 261 a 285 g/m ² , hasta una altura de 0,5 m sobre la generatriz del tubo, incluyendo excavación de la zanja, colocación del tubo y tapado de la misma. En terreno compacto.			
			142,8300	19,43	2775,19
2.2.3.	ud	Arqueta ladrillo registro 38x38x50 cm			
		Arqueta de registro de 38x38x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tocoso de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2, redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, sin tapa ni cerco, terminada, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
			1,0000	90,64	90,64
2.2.4.	m	Tubería PVC, Ø 110 mm, 1,6 Mpa, junta goma o encolar, colocada			
		Tubería de PVC rígida de 110 mm de diámetro y 1,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.			
			25,0000	9,57	239,25
2.2.5.	m³	Relleno mecánico de zanjas			
		Relleno de zanjas con medios mecánicos, sin incluir compactación.			
			71,4200	1,53	109,27

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.2.6.	m ²	Geotextil no tejido fibra continua de polipropileno, gramajes 286 a 325 g/m², colocado			
		Geotextil no tejido de filamentos continuos de polipropileno, unidos mecánicamente por agujado, estabilizados frente a los rayos UV, gramajes de 286 a 325 g/m ² , resistencia a la tracción de 25 KN/m. No incluye solapes. Colocado.			
			772,8300	1,49	1151,52
2.2.7.	m ²	Lámina de polietileno de alta densidad espesor 2,0 mm (p.o.)			
		Lámina de polietileno de alta densidad de 2 mm de espesor, para impermeabilización de balsas, a pie de obra. Colocado en los solapes.			
			772,8300	4,47	3454,55
TOTAL					8057,53

Partida 2.3. Aliviadero

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.3.1.	m³	Excavación mecánica zanja, terreno compacto Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil.			
			11,2000	3,32	37,18
2.3.2.	m	Tubería PVC, Ø 200 mm, 0,6 Mpa, junta goma o encolar, colocada Tubería de PVC rígida de 200 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.			
			22,4000	13,74	307,78
2.3.3.	m	Construcción cama tuberías, D<=20 km Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con una distancia de transporte máxima de 20 km.			
			1,5000	27,43	41,15
2.3.4.	m³	Relleno mecánico de zanjas Relleno de zanjas con medios mecánicos, sin incluir compactación.			
			11,2000	1,53	17,14
TOTAL					403,24

Partida 2.4. Salida de fondo

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.4.1.	m³	Excavación mecánica zanja, terreno compacto			
		Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil.			
			13,0000	3,32	43,16
2.4.2.	m	Tubería PVC, Ø 125 mm, 1,6 Mpa, junta goma o encolar, colocada			
		Tubería de PVC rígida de 125 mm de diámetro y 1,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto			
			22,4000	11,43	256,03
2.4.3.	m	Construcción cama tuberías, D<=20 km			
		Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con una distancia de transporte máxima de 20 km.			
			1,5000	27,43	41,15
2.4.4.	m³	Relleno mecánico de zanjas			
		Relleno de zanjas con medios mecánicos, sin incluir compactación.			
			13,0000	1,53	19,89
2.4.5.	kg	Pieza especial caldería chapa acero, Ø <= 250 mm			
		Pieza especial de calderería de chapa de acero granallada, revestida interiormente con pintura epoxi y exteriormente con pintura epoxi o similar, con espesor mínimo de 200 micras, para diámetro menor o igual a 250 mm, colocado y montado en obra, en terrenos de adecuada capacidad portante, sin incluir excavación, terraplén ni extendido de tierras.			
			61,0000	5,88	358,68

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.4.6.	m ²	Encofrado y desencofrado con madera en zapatas, zanjas, vigas y encepados			
		Encofrado y desencofrado con madera en zapatas, zanjas, vigas y encepados de cimentación, considerando 4 posturas, incluyendo la aplicación de aditivo desencofrante, sin incluir medios auxiliares.			
			3,2000	20,38	65,22
2.4.7.	ud	Dado de hormigón sumidero			
		Dado de hormigón para anclaje de la lámina de salida de fondo, con hormigón en masa HM-20/spb/40/l, árido 40 mm			
			1,0000	116,65	116,65
2.4.8.	ud	Arqueta ladrillo registro 80x80x80 cm			
		Arqueta de registro de 80x80x80 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, sin tapa ni cerco, terminada, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
			1,0000	197,79	197,79
2.4.9.	ud	Válvula compuerta, Ø 125 mm, 1,6 MPa, instalada			
		Válvula de compuerta de diámetro 125 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.			
			1,0000	206,20	206,20
2.4.10.	ud	Carrete desmontaje fundición, Ø 125 mm, instalado			
		Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 125 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, instalado.			
			1,0000	217,13	217,13

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.4.11.	ud	Arqueta ladrillo registro 38x38x50 cm			
		Arqueta de registro de 38x38x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2, redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, sin tapa ni cerco, terminada, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
			1,0000	90,64	90,64
TOTAL					1612,53

Partida 2.5. Traída de aguas

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.5.1.	m ³	Excavación mecánica zanja, terreno compacto			
		Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil.	40,0000	3,32	132,80
2.5.2.	m	Tubería PE, Ø 75 mm, 1,0 Mpa, colocada			
		Tubería de polietileno PE 100 de 75 mm de diámetro y 1,0 MPa de presión de trabajo y unión por manguito electrosoldable; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	150,0000	3,50	525,00
2.5.3.	m ³	Relleno mecánico de zanjas			
		Relleno de zanjas con medios mecánicos, sin incluir compactación.	40,0000	1,53	61,20
2.5.4.	ud	Arqueta ladrillo registro 80x80x80 cm			
		Arqueta de registro de 80x80x80 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, sin tapa ni cerco, terminada, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	1,0000	197,79	197,79
2.5.5.	ud	Llave de paso de Ø = 75 mm			
		Suministro y colocación de llave de paso de 75 mm de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.	1,0000	89,46	89,46

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.5.6.	ud	Arqueta de captación realizada in-situ 80x80x80			
		Arqueta de registro de 80x80x80 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, sin tapa ni cerco, terminada, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
			1,0000	197,79	197,79
TOTAL					1204,04

Partida 2.6. Protección y señalización

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.6.1.	m	Colocación cerramiento con postes metálicos anclados			
		Colocación de cerramiento a base de postes metálicos PNT 60x60x7 y 2,5 m de altura, anclados con un dado 0,35x0,35x0,35 m de hormigón no estructural HNE-15 árido de 40 mm, en el suelo a 5 m de separación, para malla de simple torsión galvanizada tipo 50 de 2 m de altura, con dos riostras cada 100 m.			
			240,0000	20,01	4802,40
2.6.2.	ud	Puerta de acceso cerramiento			
		Puerta de paso de 4 metros de anchura y 1,5 m de altura, en dos hojas, formada por tubo de acero galvanizado en caliente y enrejado de alambre galvanizada, Postes galvanizados de 2 m de altura anclados mediante hormigón en zapata de 0.6x0.6x0.6 m. totalmente instalada.			
			1,0000	434,51	434,51
2.6.3.	ud	Salvavidas a base de neumáticos relleno de polipropileno			
		Salvavidas a base de neumáticos relleno de polipropileno expandido, sujeto al talud mediante anclaje metálico, incluida cadena de sujeción, totalmente instalado.			
			2,0000	113,89	227,78
2.6.4.	ud	Colocación de carteles y señalizaciones balsa			
		Colocación de carteles de prohibido paso en la puerta del cerramiento por un peón, mediante fijaciones permanentes a la alambrada. Con carteles de la norma UNE-EN-ISO 7010 y RD 485/97.			
			1,0000	13,58	13,58
TOTAL					5478,27

Partida 2.7. Seguridad y salud.

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.7.1.	m	Protecciones individuales			
		EPI: (Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad (Norma UNE-EN 397), gafas antipolvo (Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170), mono de trabajo (Norma UNE-EN 340), Guantes piel protección riesgos mecánicos (Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420), Protector auditivo acoplable a casco (Norma UNE-EN 352-3), Botas de seguridad en piel (Norma UNE-EN 20345).	6,0000	92,93	557,58
2.7.2.	ud	Protecciones colectivas			
		Protecciones colectivas en la obra: Cartel general indicativo de riesgos	1,0000	137,48	137,48
TOTAL					695,06

Capítulo 3. Repaso de cortafuegos

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio unitario (€)	Importe (€)
3.1.	ha	Limpieza de cortafuegos			
		Limpieza mecanizada de cortafuegos ya construidos en montes de diversas características, con matorral de altura superior a 1m.	18,9	419,86	7935,35
3.2.	m²	Roza mecanizada en márgenes camino			
		Roza mecanizada en márgenes de caminos, mediante desbrozadora de martillos acoplada a tractor agrícola con grúa, en terrenos sin afloramientos rocosos y densidades de arbolados que permita el correcto funcionamiento del equipo. La actuación se realizará desde el propio camino.	70560	0,15	10584
3.3.	ha	Roza con motodesbrozadora Ø basal 6-8 cm, cabida c.< 50%, pte < 50%			
		Roza selectiva con motodesbrozadora, de matorral con diámetro basal mayor de 6 cm y menor o igual a 8 cm; superficie cubierta de matorral menor o igual al 50 %. Pendiente inferior o igual al 50 %.	3,024	1006,84	3044,68
TOTAL					21564,04

Capítulo 4. Puntos de toma de helicóptero

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio unitario (€)	Importe (€)
4.1.	pie	Apeo árboles Ø > 30cm Corta manual de pies con un diámetro normal superior a 30 cm. En el caso de que se corten menos de 200 pies/ha, se deberá presupuestar estimando el rendimiento correspondiente a la intensidad de corte.	316	2,54	802,64
4.2.	ha	Roza con motodesbrozadora Ø basal 6-8 cm, cabida c.< 50%, pte < 50% Roza selectiva con motodesbrozadora, de matorral con diámetro basal mayor de 6 cm y menor o igual a 8 cm; superficie cubierta de matorral menor o igual al 50 %. Pendiente inferior o igual al 50 %.	4,6	1006,84	4631,46
TOTAL					5434,10

Capítulo 5. Faja auxiliar Puerto de la Reina

Código	Ud	Descripción	Medición	Precio unitario (€)	Importe (€)
5.1.	pie	Apeo árboles Ø > 30cm Corta manual de pies con un diámetro normal superior a 30 cm. En el caso de que se corten menos de 200 pies/ha, se deberá presupuestar estimando el rendimiento correspondiente a la intensidad de corte.	9153,0000	2,54	23248,62
5.2.	pie	Apeo árboles Ø < 30cm Corta manual de pies con un diámetro normal inferior a 30 cm. En el caso de que se corten menos de 200 pies/ha, se deberá presupuestar estimando el rendimiento correspondiente a la intensidad de corte.	3203,0000	0,64	2049,92
5.3.	ha	Roza con motodesbrozadora Ø basal 6-8 cm, cabida c.< 50%, pte < 50% Roza selectiva con motodesbrozadora, de matorral con diámetro basal mayor de 6 cm y menor o igual a 8 cm; superficie cubierta de matorral menor o igual al 50 %. Pendiente inferior o igual al 50 %.	30,2000	1006,84	30406,57
5.4.	m ²	Roza mecanizada en márgenes camino Roza mecanizada en márgenes de caminos, mediante desbrozadora de martillos acoplada a tractor agrícola con grúa, en terrenos sin afloramientos rocosos y densidades de arbolados que permita el correcto funcionamiento del equipo. La actuación se realizará desde el propio camino.	64114,5000	0,15	9617,18
5.5.	est	Saca mecanizada con Skider Desembosque a cargadero de madera, con pendiente del terreno inferior al 30% y distancia de saca inferior o igual a 200 m, dejando la madera apilada.	91086,6100	0,77	70136,69
TOTAL					135458,97

4. Resumen del presupuesto.

Capítulo 1. Adecuación de puntos de agua de gran capacidad	6875,84
Capítulo 2. Balsa "Prado Cerrado"	
Partida 2.1. Movimientos de tierras	11671,14
Partida 2.2. Drenaje e impermeabilización	8057,53
Partida 2.3. Aliviadero	403,24
Partida 2.4. Salida de fondo	1612,53
Partida 2.5. Traída de aguas	1204,04
Partida 2.6. Protección y señalización	5478,27
Partida 2.7. Seguridad y salud.	695,06
	29121,82
Capítulo 3. Repaso de cortafuegos	21564,04
Capítulo 4. Puntos de toma de helicóptero	5434,10
Capítulo 5. Faja auxiliar Puerto de la Reina	135458,97
Presupuesto de ejecución material (PEM)	198454,77
16 % de gastos generales	31752,7632
6% de beneficio industrial	119072,862
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	349280,40
21% IVA	73348,8831
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	422629,28

EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA CON IVA DE LA OBRA "PLAN DE DEFENSA CONTRA GRANDES INCENDIOS FORESTALES MEDIANTE SIMULACIÓN GEORREFERENCIADA EN LA COMARCA DE MOMBELTRÁN (ÁVILA)" ASCIENDE A LA EXPRESADA CANTIDAD DE CUATROCIENTOS VEINTIDOS MIL SEISCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS (422629,28€).

En Ávila, a 16 de septiembre de 2020.

Fdo.: Miguel Ángel Sánchez Cortázar