

INFORME SOBRE EL IMPACTO DEL INCENDIO FORESTAL DE ARTANA, 2016



Jaime Baeza, David Fuentes, Enrique Mantilla, José Antonio Alloza, Ramón Vallejo

Octubre de 2016

Fundación CEAM-Programa Forestal



INTRODUCCIÓN

Fecha de inicio del incendio: 25 de julio, 2016

Fecha de prospección: agosto y octubre, 2016

En este informe se describe la evaluación del impacto ecológico del incendio en los términos municipales de Artana, Onda, Tales, Alcudia de Veo y Eslida (Tabla 1; Fig. 1).

Tabla 1. Superficie del incendio desglosada por término municipal. Datos provisionales facilitados por la Dirección General de Prevención de Incendios Forestales de la Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient, Canvi Climàtic i Desenvolupament Rural.

| | ha | % |
|----------------|----------------|------------|
| Artana | 541,8 | 35,3 |
| Onda | 65,0 | 4,2 |
| Tales | 265,0 | 17,3 |
| Alcudia de Veo | 533,7 | 34,8 |
| Eslida | 129,0 | 8,4 |
| TOTAL | 1.534,5 | 100 |

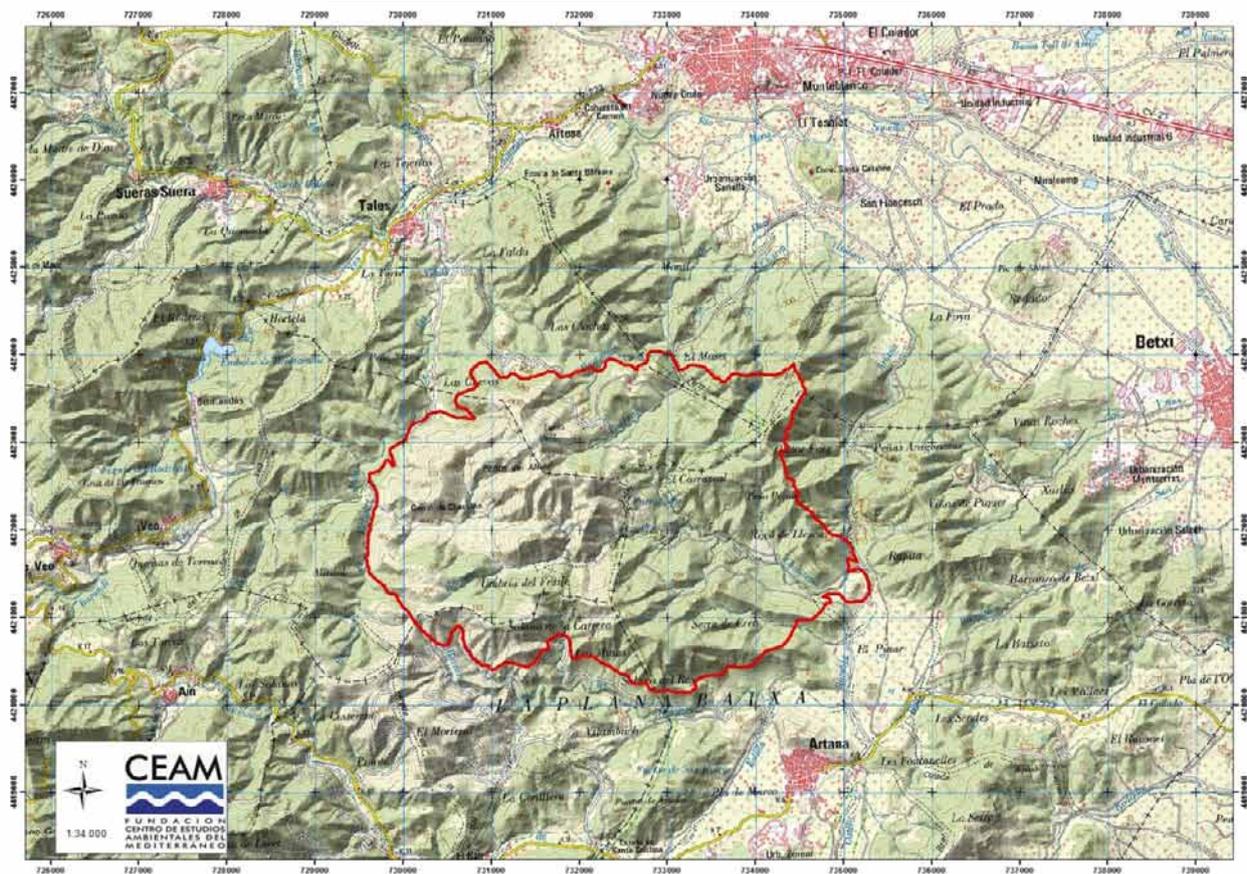


Figura 1. Localización de la zona quemada (perímetro en rojo). Perímetros provisionales, facilitados por la Dirección General de Prevención de Incendios Forestales de la Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient, Canvi Climàtic i Desenvolupament Rural.

La prospección de campo se ha realizado durante los meses de agosto y octubre y se ha efectuado en base a la metodología desarrollada por la Fundación CEAM (Alloza et al., 2014). Con la información cartográfica disponible y la información facilitada por los técnicos y agentes medioambientales de la Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient, Canvi Climàtic i Desenvolupament Rural, se diseñaron trayectos de observaciones por la zona afectada y se

localizaron puntos de muestreo (Fig. 2). Los perímetros de los incendios y la superficie afectada han sido facilitados por la Dirección General de Prevención de Incendios Forestales de la Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient, Canvi Climàtic i Desenvolupament Rural.

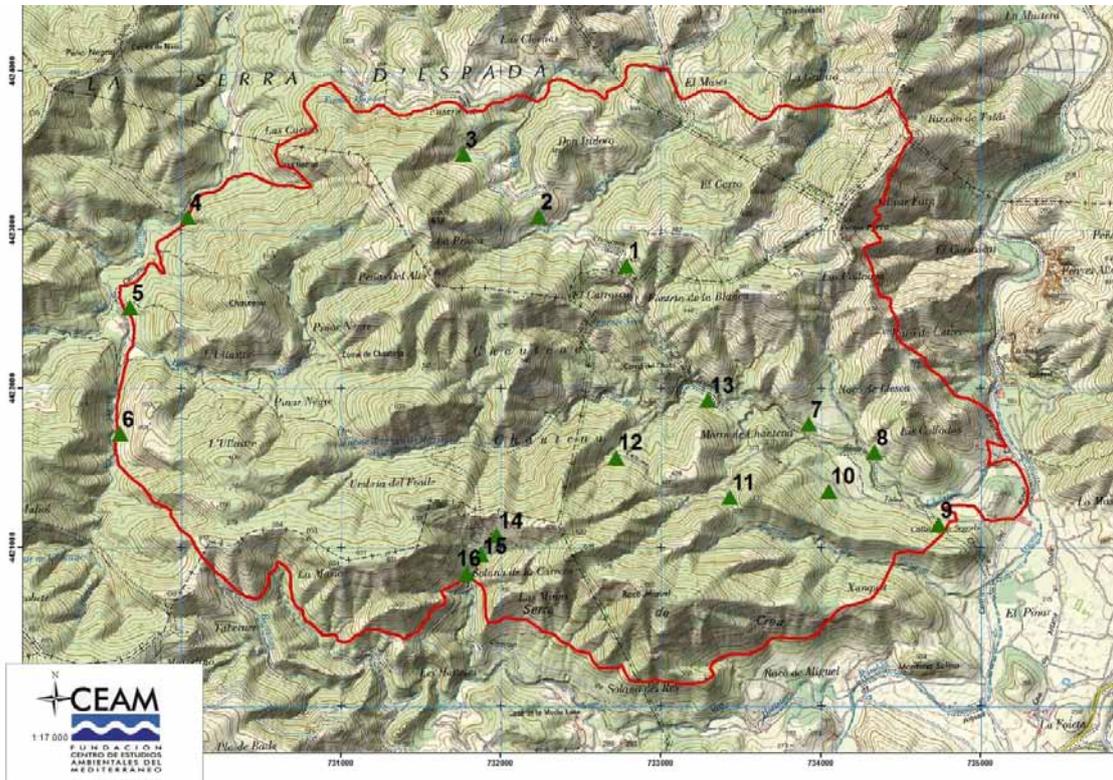


Figura 2. Puntos de muestreo y observación realizados en la prospección de campo

DESCRIPCIÓN DE LA ZONA QUEMADA

La superficie quemada es mayoritariamente forestal y de propiedad privada. El incendio ha quemado algo menos de 55 ha del Monte de Utilidad Pública CS070 Solana de la Mina, el resto (más del 96% de la superficie) es de propiedad privada (Fig. 3).

Toda la superficie quemada está incluida en espacios de la Red Natural 2000. Se han quemado 900 ha de la Zona de Especial Conservación (ZEC), Lugar de Interés Comunitario (LIC) y Parque Natural Serra d'Espadà, lo que representa algo menos del 3% de la superficie total del Parque (Ver Anejo I). La totalidad de la superficie quemada está incluida en la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA), lo que supone una afección a este espacio del 2,3% de su superficie (Fig. 3)

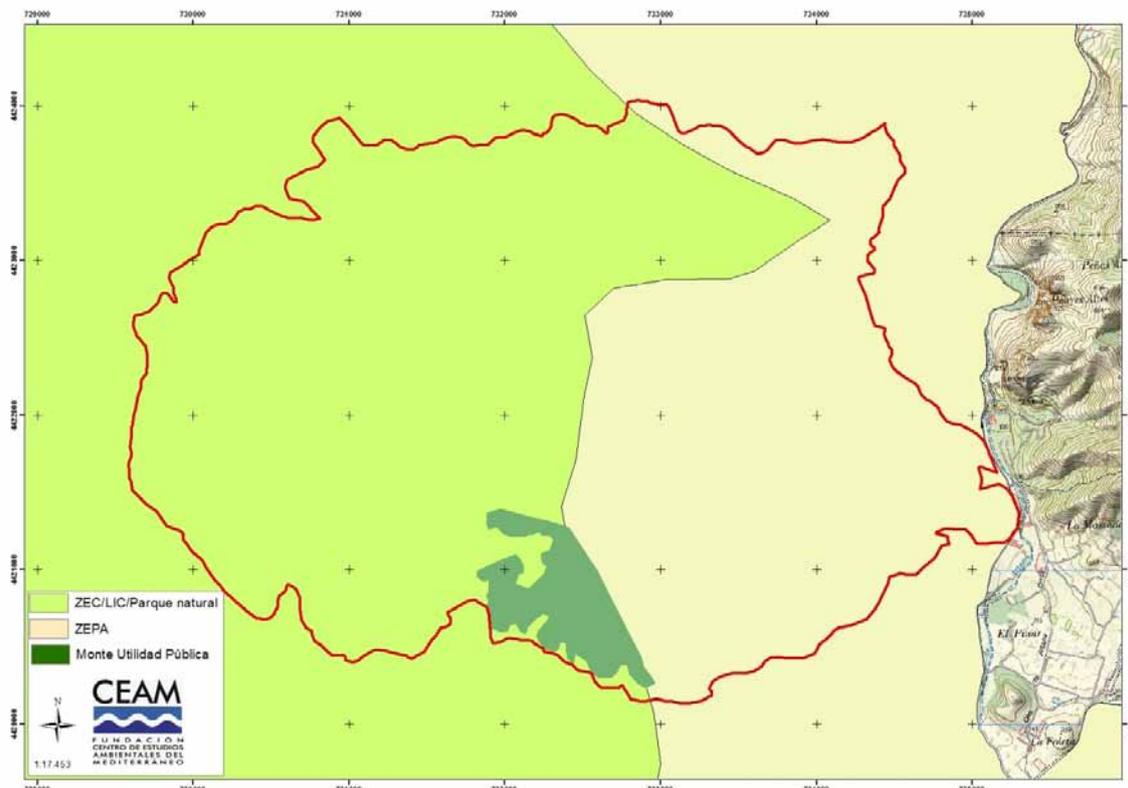


Figura 3. Límites de los espacios de la Red Natura 2000 y del suelo público.

Tanto en el interior de la zona quemada como en el perímetro la superficie de interfaz (agrícola o urbana) es escasa, limitada a pequeñas construcciones.

Desde el año 1993 (año a partir del cual se disponen de registros cartográficos de incendios en la zona), únicamente se ha registrado pequeños incendios en 1997, 1999, 2005, 2008 y 2009 (Fig. 4), siendo el mayor de todos ellos de 16.6 ha (1999). Dentro del Parque Natural, pero fuera del actual perímetro, se produjeron incendios en 1994, 1995, 2003 y 2005 (Fig. 5).

En 1984 se produjo un incendio en el término de Alcudia de Velo de 1.829 ha, del cual no se dispone de registro cartográfico. A pesar de que es complejo precisar la superficie afectada por este incendio, pudo afectar a una parte importante de la superficie quemada en este último incendio:

- Se han observado cicatrices en los árboles más maduros de la zona sur, en el T.M. de Eslida y en el Barranco de Aín, con una masa de pinar muy joven de alta regeneración.
- Se ha constatado su paso por el norte del actual incendio, en el término municipal de Tales, gracias a los datos facilitados por testimonios directos durante el muestreo realizado (cerca del paraje *Don Isidoro*).

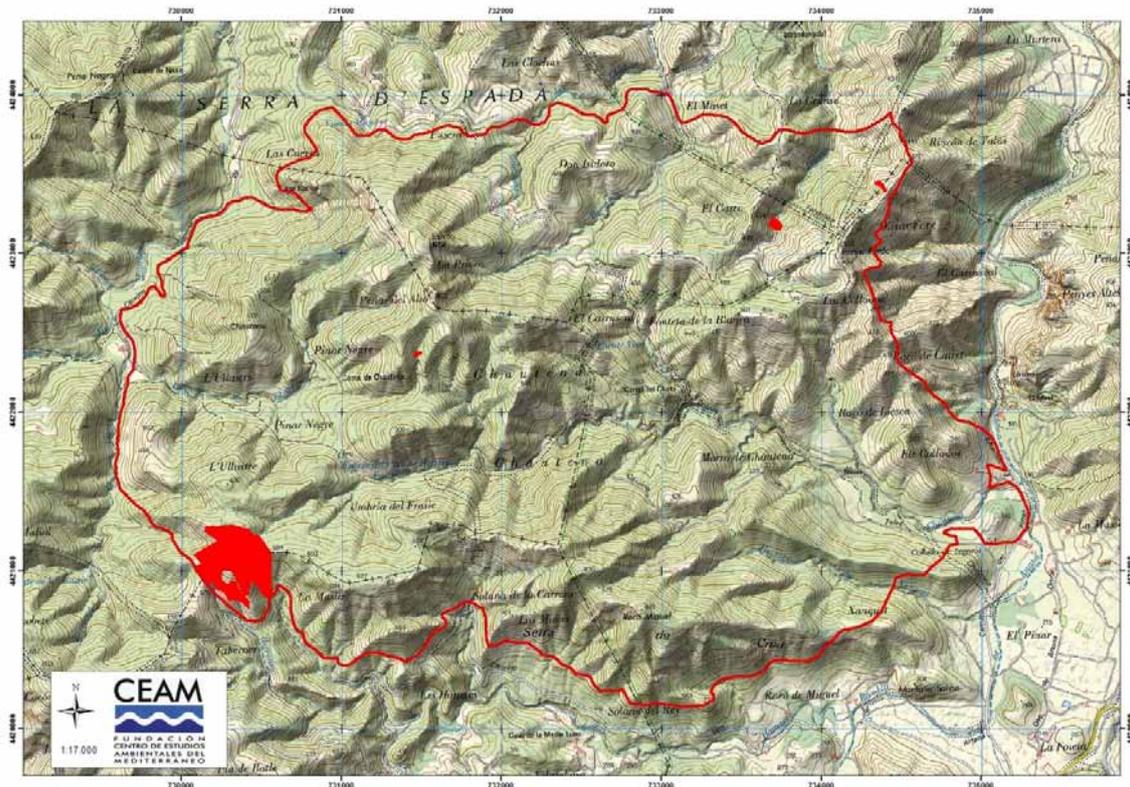


Figura 4. En rojo perímetro de incendios previos al de 2016 (período 1993-2016).

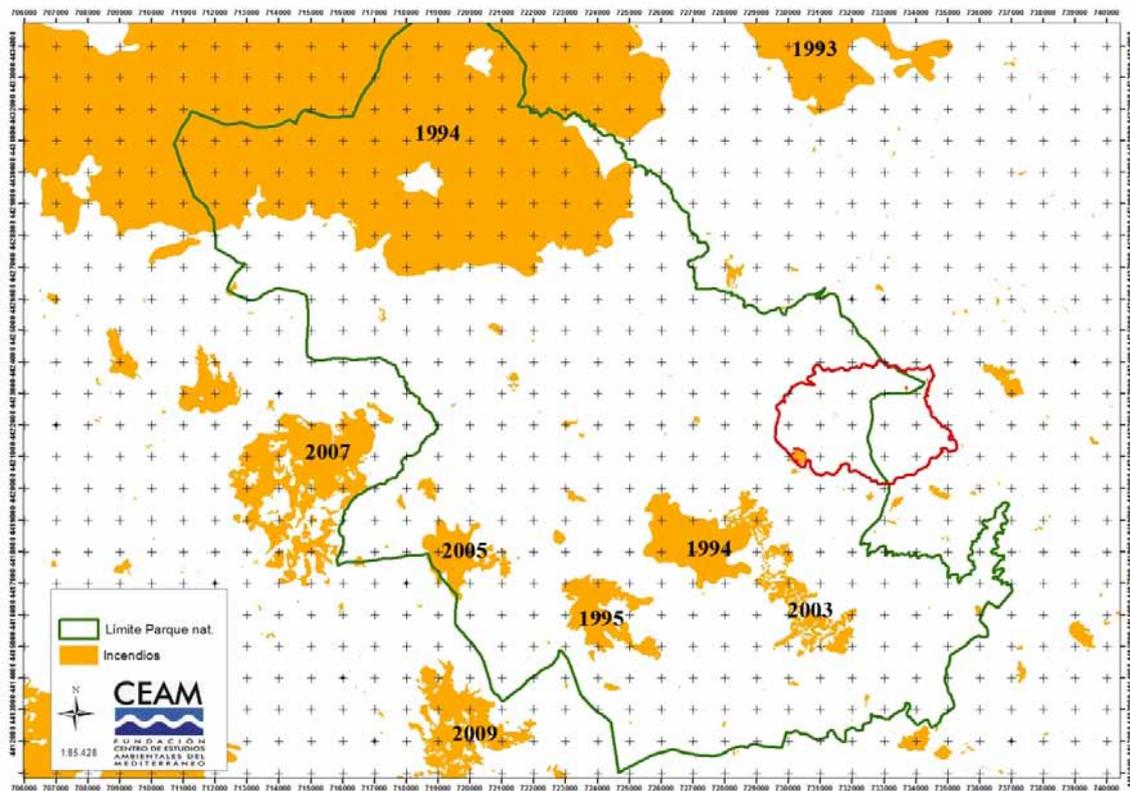


Figura 5. Incendios en el entorno del Parque Natural de Sierra d'Espadà (desde 1993, fecha de inicio de los registros cartográficos). En rojo perímetro incendio 2016, en verde perímetro del Parque.

Relieve

El relieve de la zona es netamente montañoso y muy accidentado (Fig 6A) , con una cota mínima de 205 metros de altitud y una máxima de 668 m (El Espino; Fig. 6B). Las cotas más elevadas (por encima de 600 m) se localizan en la zona más occidental (Peñas del Alto, L'Ullastre, Umbría del Fraile, Roca Miguel). En la zona oriental las cotas están próximas a los 500 m (Peña Parda, 524m).

Dentro del perímetro quemado, las zonas llanas son prácticamente inexistentes, por el contrario, las zonas con pendiente superior al 15% representan el 93%. El 43% de la superficie tiene pendientes superiores al 45% (Fig. 7A).

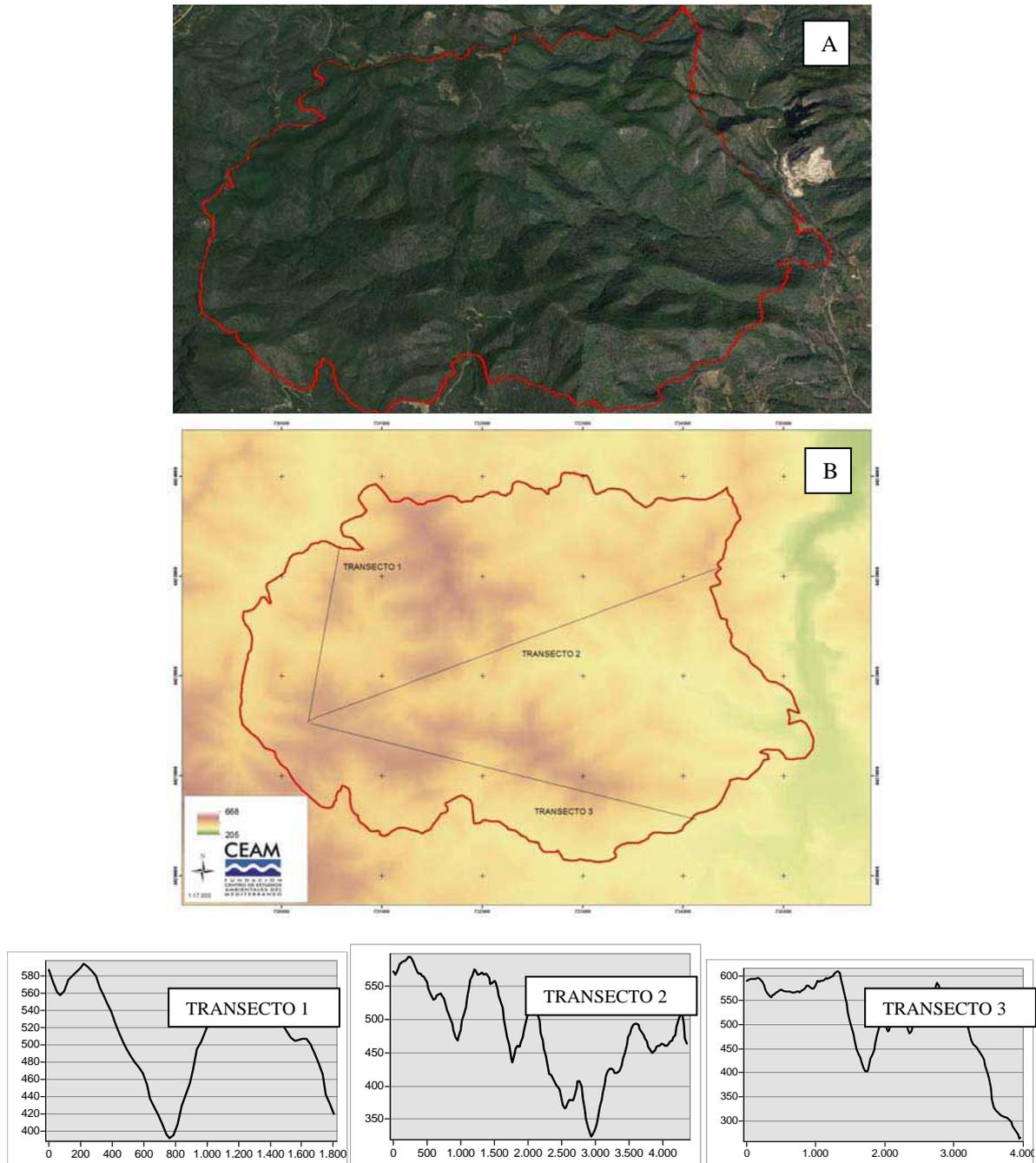


Figura 6. A: Imagen 3D del relieve. B: Modelo digital de elevaciones, con transectos altitudinales desde *El Ullastre* (606 m). Unidades en metros.

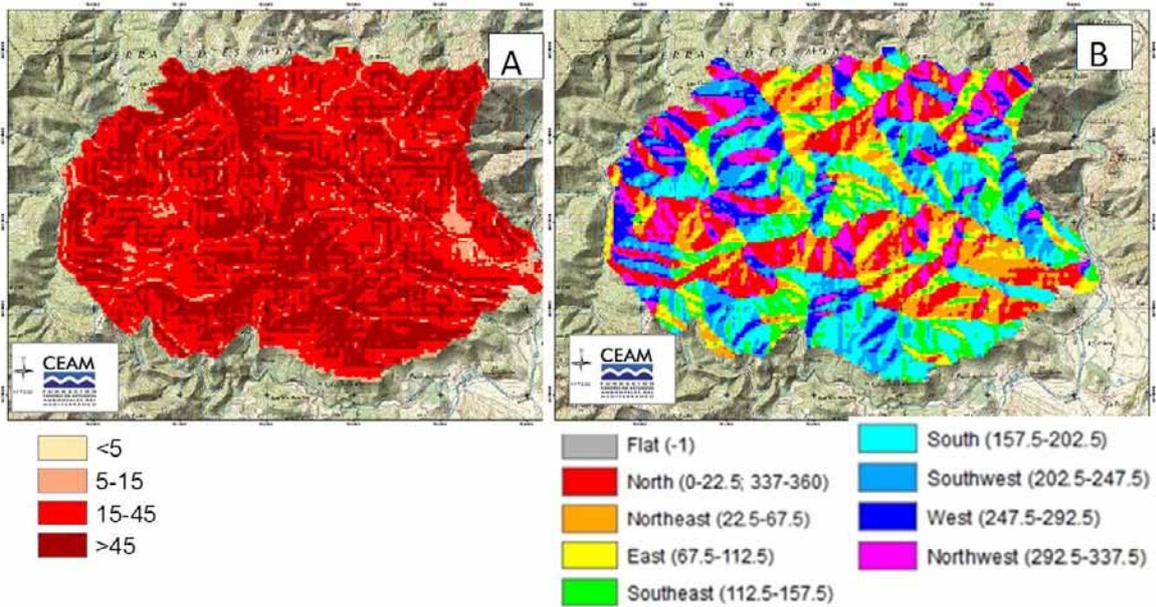


Figura 7. Mapa de pendientes (en %; figura izquierda, A) y mapa de orientaciones (figura derecha, B)

En cuanto a orientaciones (Fig. 7B), las orientaciones norte y sur presentan una superficie equivalente.

Dentro del perímetro del incendio no hay ningún cauce permanente, sólo hay estrechos barrancos que drenan a distintos cauces: por el noreste al Río Veo, al norte y noroeste al Río Sonella, por el oeste y sur a la Rambla de Artana y más hacia el oeste en el Barranco de Eslida (Fig. 8). Según el PATRICOVA, únicamente en algunas zonas llanas de estos cauces hay un bajo riesgo de inundación.

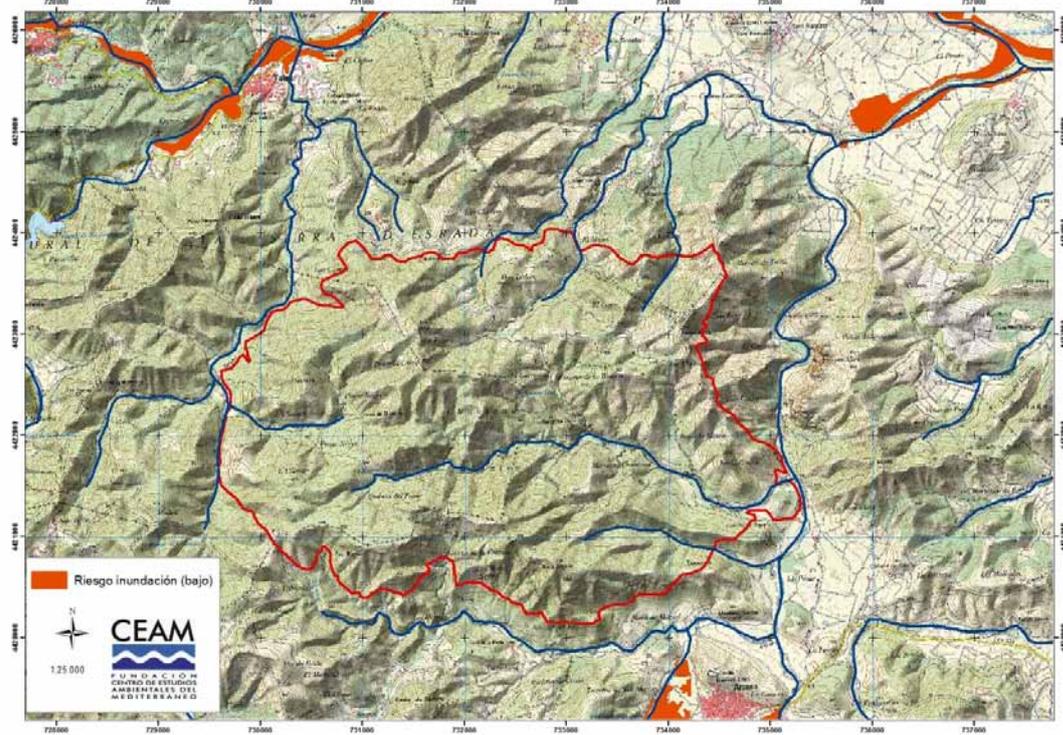


Figura 8. Red hidrológica (en azul) y zonas con riesgo (bajo) de inundación según el PATRICOVA.

Geología y litología

La zona quemada está situada mayoritariamente sobre materiales triásicos, constituidos por dolomías, margas y arcillas de la facies *Muschelkalk* (Fig. 9). Estos materiales dan lugar a suelos ligeramente básicos (con escasa o nula efervescencia al ácido clorhídrico), pedregosos, bastante permeables y con profundidad variable según su posición en el relieve. En la parte más nororiental del perímetro quemado hay un afloramiento de materiales de la facies *Buntsandstein*, aunque se ha visto escasamente afectado por el incendio y sólo el 4% de la superficie quemada se desarrolla sobre areniscas o limolitas, sustratos que generalmente dan lugar a suelos ácidos y, si la pendiente es muy elevada, son muy susceptibles a la erosión post-incendio. En el resto de la superficie quemada (1%) afloran materiales del cuaternario.

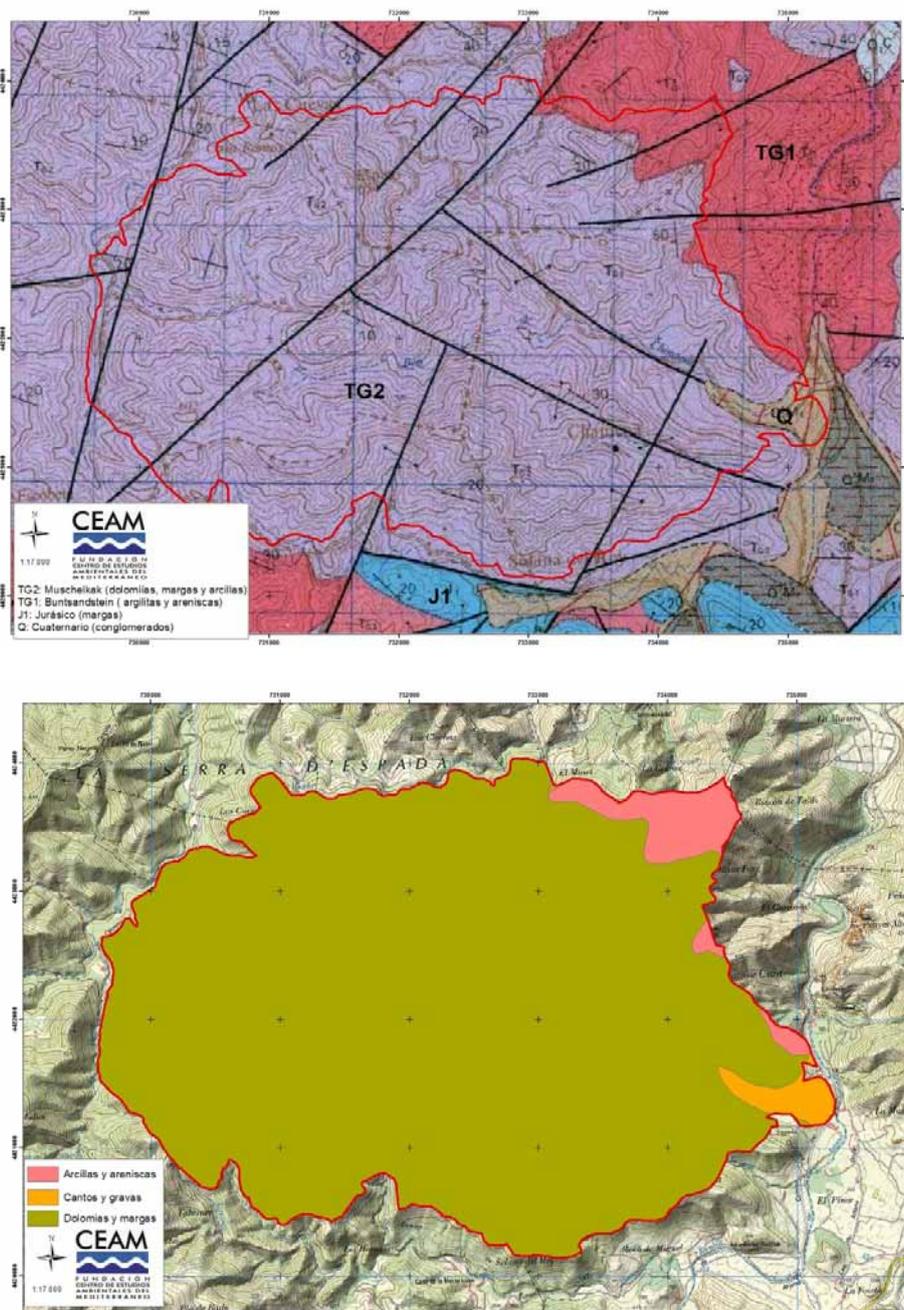


Figura 9. Mapa geológico (IGM serie Magna) y litologías dominantes en la zona del incendio.

Clima

Tomando como referencia las estaciones del Atlas Climático de la Comunitat Valenciana (Pérez Cuevas, 1994), la precipitación media anual está sobre los 500-550 mm, con una temperatura media anual de 16-17 °C (Tabla 2). La precipitación máxima esperada en 24 horas está comprendida entre 75 y 115 mm, para periodos de retorno de 2 y 5 años respectivamente (Tabla 2).

Según el pluviómetro del Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH-Júcar) situado en el embalse de Alcudia de Veo, la precipitación desde el 10 de octubre de 2015 al 10 de octubre 2016 ha sido únicamente de 272 mm. Además, el 35% de dicha precipitación tuvo lugar en un evento de precipitación de 93,6 mm, registrado el 3/11/2015 (Fig. 10). Desde el 18 de mayo hasta el 13 de septiembre no se ha registrado ninguna precipitación superior a 5 mm (el total de dicho periodo ha sido de 13 mm.).

Tabla 2. Valores promedio de las estaciones termo-pluviométricas situadas en las proximidades de la zona quemada (Atlas Climático de la Comunidad Valenciana, 1961-1990).

| | Tm (°C) | P mm | Máximo de precipitación en 24 h. según periodo de recurrencia | |
|-----------------------|---------|-------|--|--------|
| | | | 2 años | 5 años |
| Onda (El Carmen) | 16,5 | 549,2 | --- | --- |
| Betxi | 17,3 | 548,8 | 74 | 113,5 |
| Embalse de Benitandús | --- | 524,2 | 77,2 | 116,2 |



Figura 10. Distribución de la precipitación diaria en el periodo comprendido entre el 11/10/2015 y el 10/10/2016 en el embalse de Alcudia de Veo (Tomado del SAIH-CHJ).

Según este observatorio, desde el incendio se han registrado 34 mm, destacando únicamente los episodios de precipitación del 13 y 28 de septiembre con 14 y 7 mm respectivamente. En el observatorio de Puntal Aljibe (Eslida) con posterioridad al incendio se ha registrado un evento de lluvia de 33 mm (24 de septiembre) y una precipitación total superior a los 50 mm.

Desde el punto de vista atmosférico el incendio se desarrolló en un contexto típicamente estival en la vertiente levantina, durante unas jornadas de tiempo anticiclónico, estable, soleado y caluroso, con vientos en superficie flojos y variables en general, dominados por circulaciones de brisa, sin que se registrasen episodios que pudiesen resultar ni extremos ni excepcionales. En el Anejo II se detallan las condiciones meteorológicas durante los días de la propagación del incendio.

Vegetación afectada

El área afectada está comprendida mayoritariamente en el dominio climático de los encinares mesomediterráneos con facies termófila (*Rubio longifoliae-Quercetum rotundifoliae*). En este tipo de bosques el árbol dominante potencial sería la carrasca (*Quercus ilex ballota*), sin embargo es muy poco abundante en la zona de estudio. En las zonas más termómediterráneas el dominio corresponde a carrascales basófilos ibéricos (zona oriental) o, en la zona central, a formaciones silícícolas del alcornoque de la serie mesotermomediterránea valenciano-castellonense subhúmeda de *Quercus suber* (*Asplenioonopteridos- Querceto suberis sigmetum*) (Fig. 11), aunque la presencia de alcornoque es muy residual dentro del perímetro quemado.

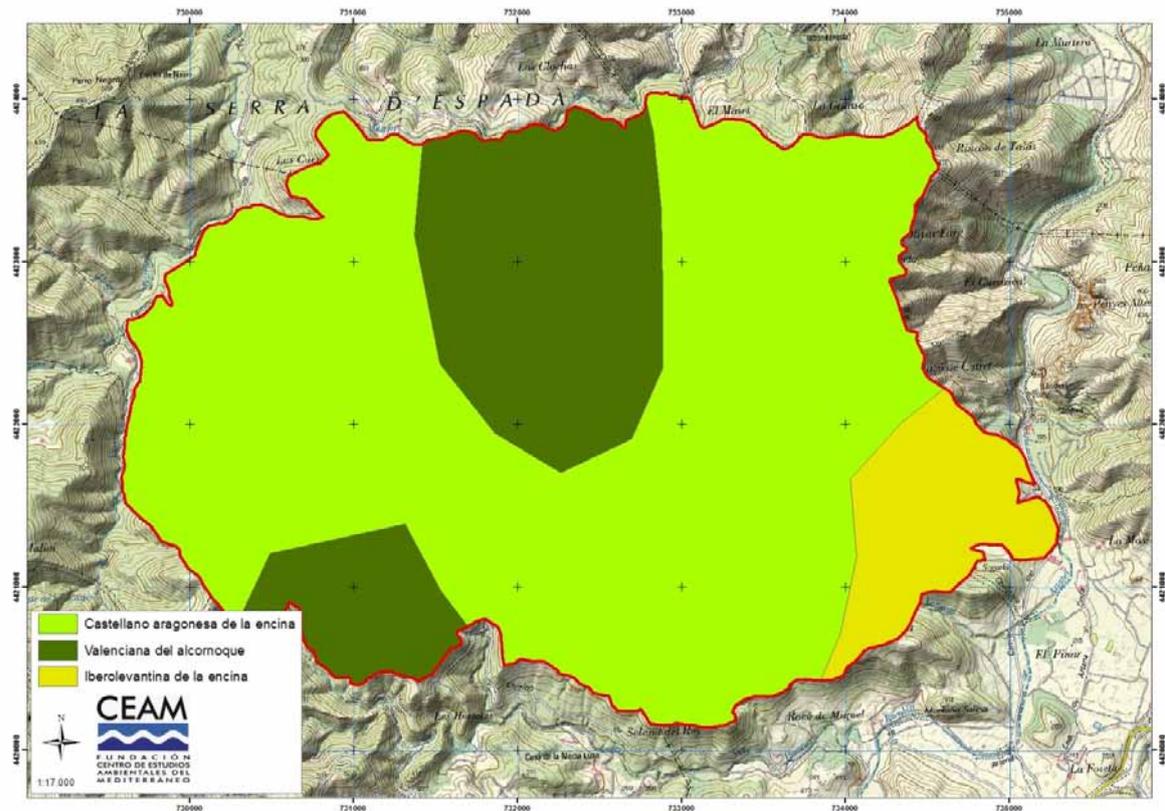


Figura 11. Distribución series vegetación potencial (Según Rivas Martinez, 1987)

La vegetación forestal estaba dominada principalmente por pinares de carrasco (96% de la superficie; Fig. 12 y 13), la mayor parte con una fracción de cabida cubierta (F.C.C.) por encima del 50%, según la cartografía PATFOR. No obstante en las observaciones de campo se detecta que la fracción de cabida cubierta de los pinares era, en general, superior a las indicadas por la cartografía (Fig. 14).

La presencia del pino procede de regeneración natural, no habiéndose observado repoblaciones en la zona. Según las observaciones de campo se han detectado masas de pinar con diferente estructura según la afección de anteriores incendios. Pinares con dominio de árboles maduros y escasa presencia de latizales y pinares jóvenes con alta densidad, probablemente de regeneración del incendio de 1984, salpicados de individuos maduros que se salvaron de anteriores incendios. En general, se trata de pinares con árboles altos que pueden superar los 10 m de altura.



Figura 12. Vegetación previa al incendio, dominante en gran parte de la zona afectada (tomada en el barranco de Aín)

En las vaguadas se ha observado la presencia del serbal (*Sorbus domestica*), con abundantes zarzas de *Smilax aspera*. En gran parte de las localizaciones muestreadas también se han encontrado individuos dispersos de algarrobo (*Ceratonia siliqua*) en los bancales más próximos a las pistas.

El matorral desarrollado bajo el pinar está dominado por especies rebrotadoras, muy abundantes como resultado de la dispersión por frugívoros: *Pistacea lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Rhamnus lycioides*, *Olea europea* var. *sylvestris*, *Crataeus monogina* y otras especies rebrotadoras con menor presencia como la *Erica multiflora*, *Quercus coccifera*, *Chamaerops humilis*, *Juniperus communis*, *Asparagus acutifolius* y *Clematis flammula*. En las zonas próximas a caminos y áreas con menor fracción de cabida cubierta del pinar, el matorral está dominado por especies germinadoras como *Ulex parviflorus*, *Rosmarinus officinalis*, *Cistus monspeliensis* y *Cistus albidus*.

Como se indica en el Anejo IV, dentro del perímetro del incendio se puede encontrar representación de los hábitats:

- 4030 – Brezales secos europeos
- 5210 – Matorrales arborescentes de *Juniperus* sp.
- 5330 – Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos
- 6220 – Lastonares termófilos valencianos
- 8220 – Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica

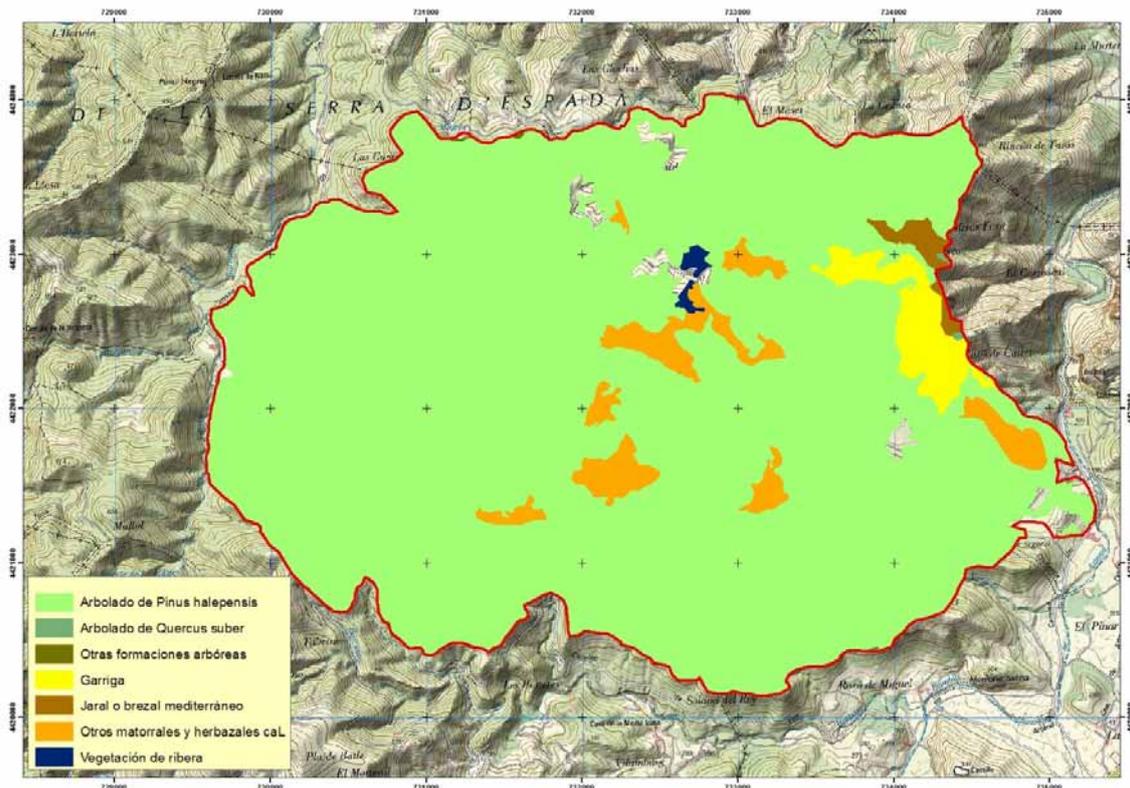


Figura 13. Mapa distribución cubierta vegetal según la cartografía PATFOR.

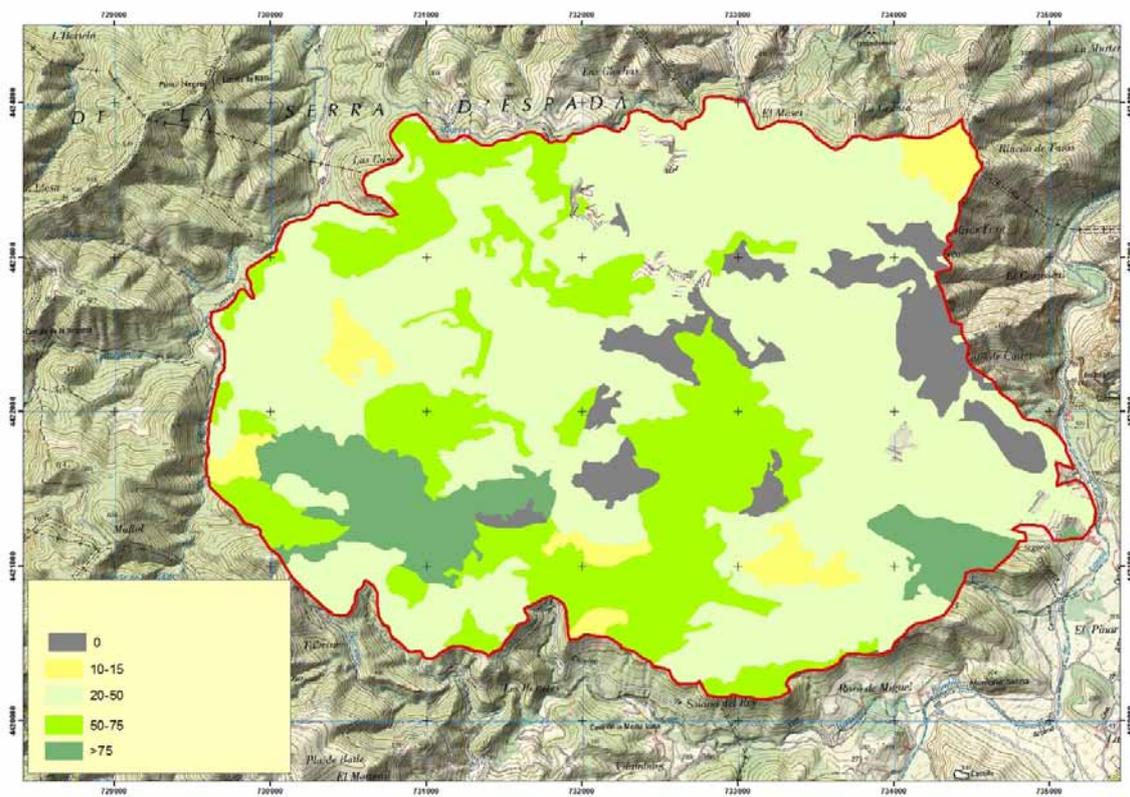


Figura 14. Distribución Fracción cabida cubierta de los pinares (según cartografía PATFOR). La prospección de campo indica coberturas de pinar más elevadas.

El abanalamiento de las laderas es generalizado por toda la superficie afectada por el fuego (Fig. 15 y 16) desde las zonas bajas de las laderas, con bancales más anchos, hasta las partes más altas, con bancales más estrechos¹. En general, es de destacar el buen estado de conservación de los muretes en toda la zona incendiada, con excepción de zonas como el interior del Barranco de Chautena, en las inmediaciones del Pinar Negre y la Umbría del Fraile, donde los muretes se encuentran en un proceso de desmoronamiento generalizado que puede verse puntualmente incrementado por efecto del incendio (Fig 17).



Figura 15. Aterrazamiento generalizado en torno al núcleo urbano de Tales (imagen superior, del vuelo americano de 1956-57). Los cambios de uso de los últimos decenios han favorecido el desarrollo de la vegetación forestal, llegando hasta el perímetro urbano de la localidad. La flecha indica cauce del Barranco de l'Ullastre

¹ Visualizar video en http://www.ceam.es/INCENDIOS/ARTANA/BARRANCO_CHAUTENA.mp4



Figura 16. Imágenes aéreas del barranco de Chautena donde se puede apreciar el abancalamiento generalizado de la mayoría de laderas (arriba y abajo izquierda) donde el fuego ha afectado a los pinares con alta severidad. En las estribaciones de la zona sur del barranco, la severidad fue menor, en gran medida por la actuación de los medios aéreos (foto de abajo derecha).



Figura 17. Zonas situadas en la cabecera del barranco de Chautena, donde se han encontrado masas de pinar de alta regeneración y donde la severidad ha sido muy alta (arriba). En las laderas de esta zona se observa un deterioro generalizado de los muretes en los bancales (abajo).

DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES AMBIENTALES

La unidad ambiental dominante se corresponde con pinares con distinto grado de madurez. No obstante, se han detectado cambios en la estructura en pequeños enclaves como el Pinar Negro y L'Ullastre, que podrían corresponder con alcornocales, pero hasta la fecha no ha podido ser contrastado por problemas de accesibilidad².

Atendiendo a la diferente severidad del incendio, se han establecido 2 unidades distribuidas de forma irregular entre los pinares:

1.a Pinares quemados con alta severidad.

En el inicio del fuego, en la entrada Este al Barranco de Chautena, cerca de una explotación ganadera, el fuego se propagó con alta intensidad tanto en el fondo del valle como en las laderas adyacentes. En estas laderas el fuego ascendió a favor de pendiente, quemando tanto el matorral como el pinar con alta severidad (Fig. 18).



Figura 18. Punto de inicio del fuego a la entrada del barranco de Chautena, arriba, y vista de la parte Este del barranco y de sus dos principales pistas de acceso.

Además de la pendiente, la intensidad del fuego se vio favorecida por la continuidad vertical del combustible entre el matorral y el pinar. Los pinos disponían de ramas muertas a lo largo del tronco, por lo que el fuego ascendió hacia las copas favoreciendo el entorchado de los pinos y la propagación por copas en algún trecho. Al igual que en las laderas que vierten al barranco de Chautena, en aquellas laderas que el fuego se propagó a favor de pendiente la severidad fue alta. De hecho, en estos puntos es generalizada la presencia de ceniza blanca por toda la superficie del suelo (Fig. 19).

² La composición de las parcelas del III Inventario Forestal únicamente recogen la presencia de *Quercus suber* en una parcela próxima al Pinar Negro (Ver anejo III)



Figura 19. Presencia generalizada de cenizas blancas en las laderas que ardieron a favor de la pendiente (con el frente ascendiendo por ellas) que indican la extremada severidad sufrida en estas zonas. Las imágenes muestran distintos tramos del barranco de Chautena

En estas zonas, a pesar que los árboles tenían alturas superiores a los 10 m, las llamas alcanzaron las partes más altas de las copas, consumiendo las acículas. Sin embargo, los pinos disponen de bastantes piñas que no se consumieron y durante la prospección de campo se constató que todavía se continuaba produciendo una abundante dispersión de piñones a pesar de que ya se ha podido contabilizar una media de 126 piñones /m² con un mínimo de 45 piñones /m² y un máximo de 240 piñones /m² (Fig. 20).



Figura 20. En muchas zonas prospectadas, como esta del barraco de Chautena, la dispersión de piñones ha sido masiva..

De los puntos de muestreo analizados, se desprende que el pinar estaba compuesto en un 78 % de latizal, 20% de pinar adulto y el resto de monte bravo. Este hecho pone de manifiesto que buena parte de la superficie afectada corresponde a pinares jóvenes de regeneración del incendio de 1984, con árboles maduros que pudieron salvarse de dicho incendio.

El matorral presentaba una cobertura previa al incendio superior al 60% (en un 65% de los puntos muestreados) y nunca inferior al 30%. En casi la mitad de los puntos analizados (44%) la cobertura de especies rebrotadoras era superior a un 60% respecto a las germinadoras, mientras que sólo en una de ellas este porcentaje descendió hasta el 30%. El resto mostraron una presencia de rebrotadoras entre el 30 y el 60%.

Dentro de esta unidad ambiental, en todos los casos el matorral se vio afectado con muy alta severidad con diámetros de las ramillas terminales superiores a los 2 cm como es el caso de *Rhamnus alaternus* y *Pistacia lentiscus*. En especies como *Erica multiflora* y *Quercus coccifera* el consumo de los troncos fue especialmente severo hasta la superficie del suelo. En especies germinadoras que acumulan una mayor cantidad de combustible muerto, como la aulaga y el romero, el diámetro de las ramillas terminales podía ser superior a los 4 cm. El estrato herbáceo y la materia orgánica del suelo están totalmente consumidos, por lo que las temperaturas de los primeros 1-3 cm del suelo pudieron ser muy altas, superiores a los 100 °C.

1.b Pinares quemados con media-baja severidad.

En esta unidad, con una estructura de la vegetación similar a la unidad anterior, las consecuencias del incendio sobre la vegetación fueron muy diferentes. Se corresponde con laderas en las que el fuego se propagó contra pendiente, resultando una severidad de media a baja (Fig 21). La severidad también fue baja en los puntos muestreados al oeste del incendio, en la umbría del Barranco de Aín donde se aplicaron contrafuegos aprovechando la pista forestal y en condiciones atmosféricas favorables (al alba, con alta humedad ambiental y temperaturas bajas).

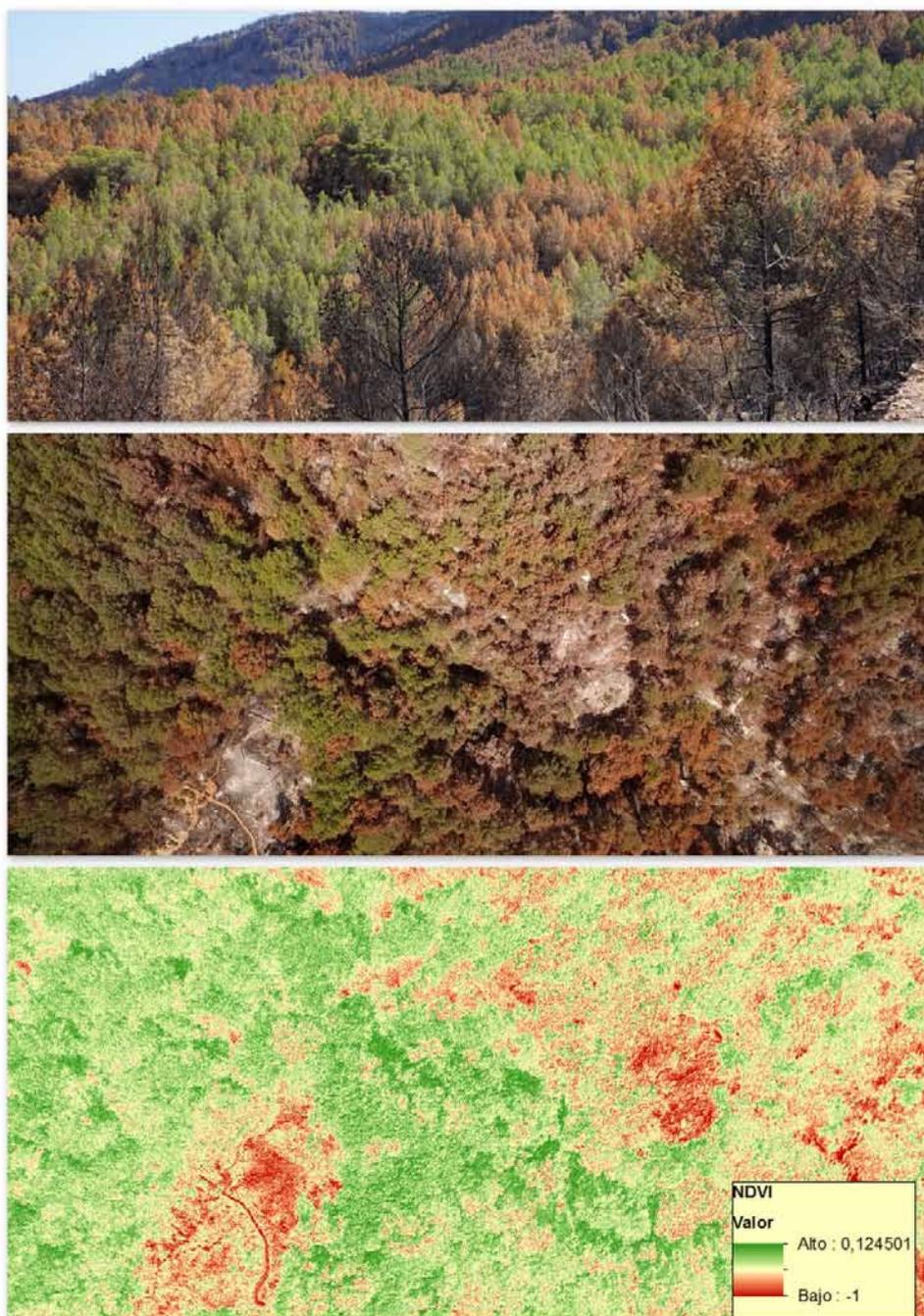


Figura 21. Masas de pinar quemadas con intensidad media-baja intercaladas con rodales de mayor intensidad. Las imágenes se corresponden con la zona norte del incendio cerca del paraje de *Don Isidoro* (arriba) y con el barranco de Chautena en su zona SE (centro). Abajo, la respuesta espectral de la vegetación posterior al incendio obtenida mediante el índice NDVI, donde valores más altos representan un mejor estado de la vegetación

En general esta unidad se compone de un mosaico de rodales de pinar con todas las acículas secas y rodales donde los árboles mantienen más del 50% de acículas verdes. A esto contribuyó la altura de los árboles que, incluso en los rodales de alta regeneración, estaban próximos a los 10 m. En algunos casos el chamuscado del combustible solo alcanza el 20% de la altura del tronco y no se observan árboles entorchados. En estos rodales el fuego avanzó consumiendo el

pasto y el matorral y puntualmente las ramas secas de las partes bajas de los árboles. En los puntos muestreados la estructura del pinar estaba formada por un 41% de latizal, 48,5 % de fustal y un 10,5% de monte bravo.

En las imágenes aéreas obtenidas mediante el uso de un dron con sensores RGB e infrarrojo cercano (Figura 21) se ha podido observar esta variabilidad en el estado de las copas de una manera más precisa, mediante el uso del índice de vegetación NDVI, haciendo posible una cuantificación más aproximada para adoptar criterios de valoración y gestión de la vegetación afectada por el fuego.

En esta unidad la disponibilidad de piñón es menor que en la unidad de alta severidad. En este caso, el muestreo indica 43,5 piñones/m², con un máximo de 120 piñones/ m² y un mínimo de 1 piñón/m². Buena parte de las piñas se encontraban dispersando en el momento del muestreo. Prácticamente no se consumió ninguna piña durante el incendio.

La severidad con la que fue afectado el matorral fue media-alta. En especies rebrotadoras como lentisco y aladierno quedan hojas secas en las partes terminales de las ramas mientras que en las especies germinadoras, como aulaga y romero, estaban totalmente consumidas. En la solana de la Mina y la solana del Rey, donde el fuego avanzó ladera abajo, el pinar está formado por árboles maduros con cicatrices en todos los árboles del antiguo incendio de 1984.

EFFECTOS DEL INCENDIO

Riesgo erosivo

Según la cartografía del PATFOR, el riesgo de erosión previo al incendio es considerado bajo en el 65% de la superficie incendiada (Fig. 22 superior). Una vez desaparecida la cubierta vegetal por efecto del incendio, la estimación del riesgo de erosión (estimado en este caso por la erosión potencial) pasa a ser muy alto en el 92% del territorio (Fig. 22 inferior), valores que no se corresponden con las observaciones de campo. Entre otros factores, la presencia generalizada de bancales en un estado de conservación aceptable (en la mayoría de zonas visitadas), la existencia de afloramientos y la abundante pedregosidad superficial en gran parte de la zona quemada hace que este riesgo sea notablemente inferior al que indica el modelo RUSLE.

En la prospección de campo realizada con posterioridad a las primeras lluvias de septiembre (no especialmente intensas), salvo el lavado y movimiento de cenizas, no se han observado problemas erosivos significativos (Fig. 23). Pero es previsible que, en las laderas con mayor pendiente y en la cuales ya se han producido procesos de regularización, la caída de troncos puede acelerar el proceso de desmoronamiento de los muros en los bancales más estrechos.

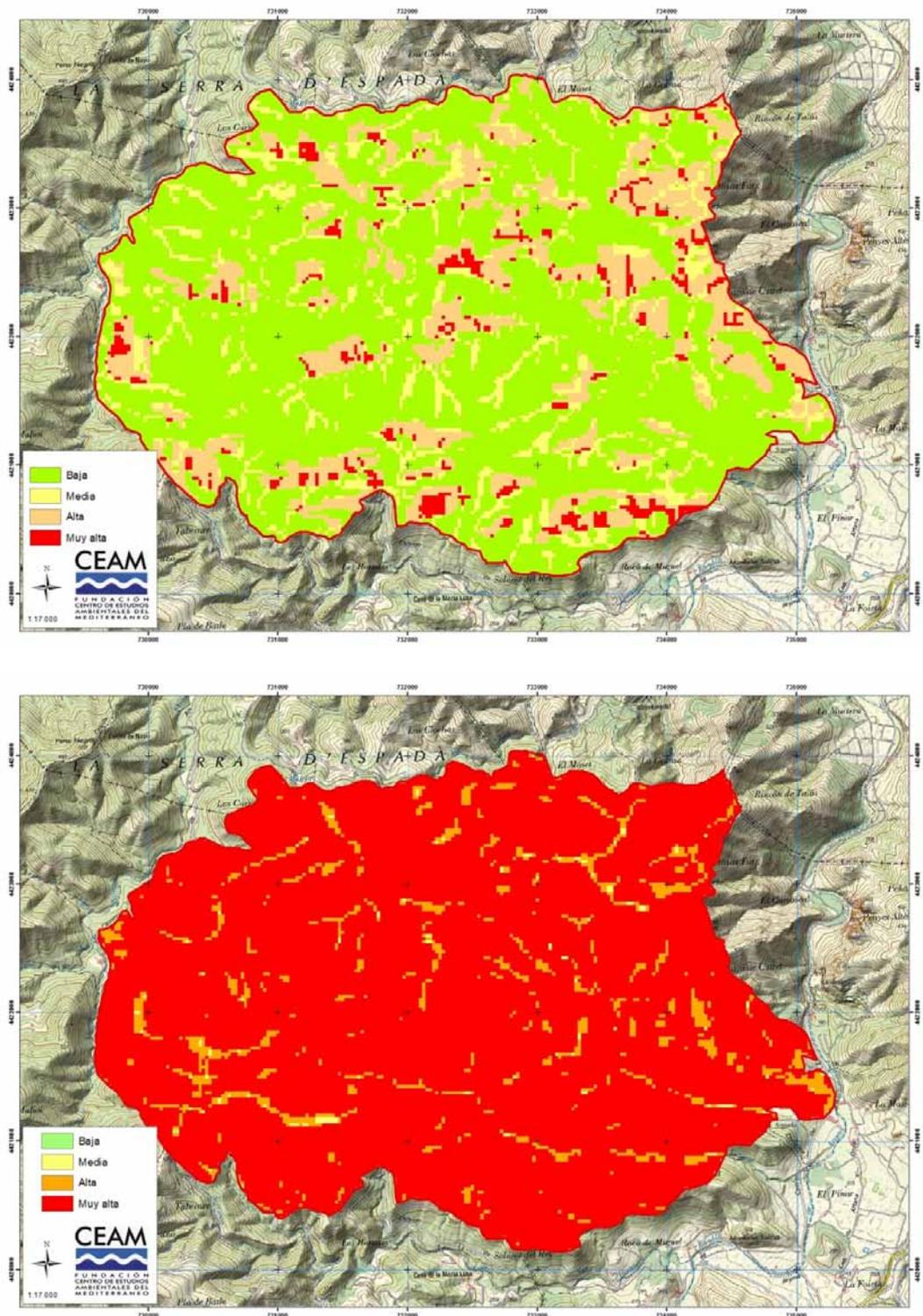


Figura 22. Superior: erosión actual (situación previa al incendio). Inferior: erosión potencial (inmediatamente después del incendio). La aplicación del modelo RUSLE3D (Cartografía del PATFOR) muestra una sobrevaloración de las pérdidas de erosión, actuales y potenciales.



Figura 23. Barranco en las inmediaciones del Morro de Chautena donde, a pesar de las lluvias de septiembre y la elevada pendiente, no se observan movimientos de sedimentos.

Regeneración de la vegetación

A medio plazo se espera que la vegetación alcance una composición y estructura similar a la situación previa al incendio, tal y como se ha observado tras el incendio de 1984. Respecto al estrato arbóreo, la dispersión de piñones observada a los pocos días después del incendio era de 126 piñones /m² de media, en los pinares con alta severidad y de 43,5 piñones/m² en los de media-baja severidad. Estos valores hacen suponer que el estrato arbóreo se regenerará satisfactoriamente si se registran precipitaciones en otoño y/o primavera. Podría darse el caso de que la densidad de pimpollos fuera incluso excesiva en determinadas áreas.

El estrato arbustivo no presenta problemas de regeneración.

A corto plazo es esperable una cubierta vegetal protectora dominada por especies germinadoras (pinar) y rebrotadoras (Fig. 24).



Figura 24. Estado de la regeneración de la cubierta vegetal dos meses después del incendio (troncos caídos con anterioridad al incendio).

RECOMENDACIONES

Con carácter general, en base a la información de la prospección de campo, se pueden realizar las siguientes consideraciones:

- En el área quemada los árboles parcialmente afectados por el fuego deben tener un seguimiento detallado de las poblaciones de escolítidos para evitar focos de infección. Estas poblaciones ya se habían detectado en las inmediaciones del camino a la fuente del Montí y en La Solana del Rey, en las inmediaciones del camino que lleva a la casa de la Media Luna, pero no alcanzaban el estado de plaga (Fig. 25). No obstante, la alta cantidad de árboles afectados por el fuego podría constituir puntos de expansión de estos escolítidos.



Figura 25 Individuos aislados afectados por escolítidos fuera del perímetro del incendio en las inmediaciones del camino que lleva a la Fuente del Montí.

Sería recomendable el control y seguimiento de la regeneración de los hábitats Natura 2000 y de las especies protegidas.

- A corto-medio plazo (5 años) evaluar la densidad de regeneración de pinos en toda el área incendiada. En caso de apreciar elevadas densidades habría que considerar tratamientos a corto-medio plazo de eliminación de individuos hasta densidades que garanticen la recuperación de los pinares, optimizando las tasas de crecimiento y la salud de los individuos.
- La mayoría de pistas forestales discurren entre barrancos muy encajonados como en el Barranco de Aín al oeste del incendio, el Barranco de Chautena en la parte central del área incendiada así como en el camino a la Fuente del Montí. En estos trazados se recomienda cortar los pinos más próximos a las pistas debido al riesgo de caídas (Fig 26).

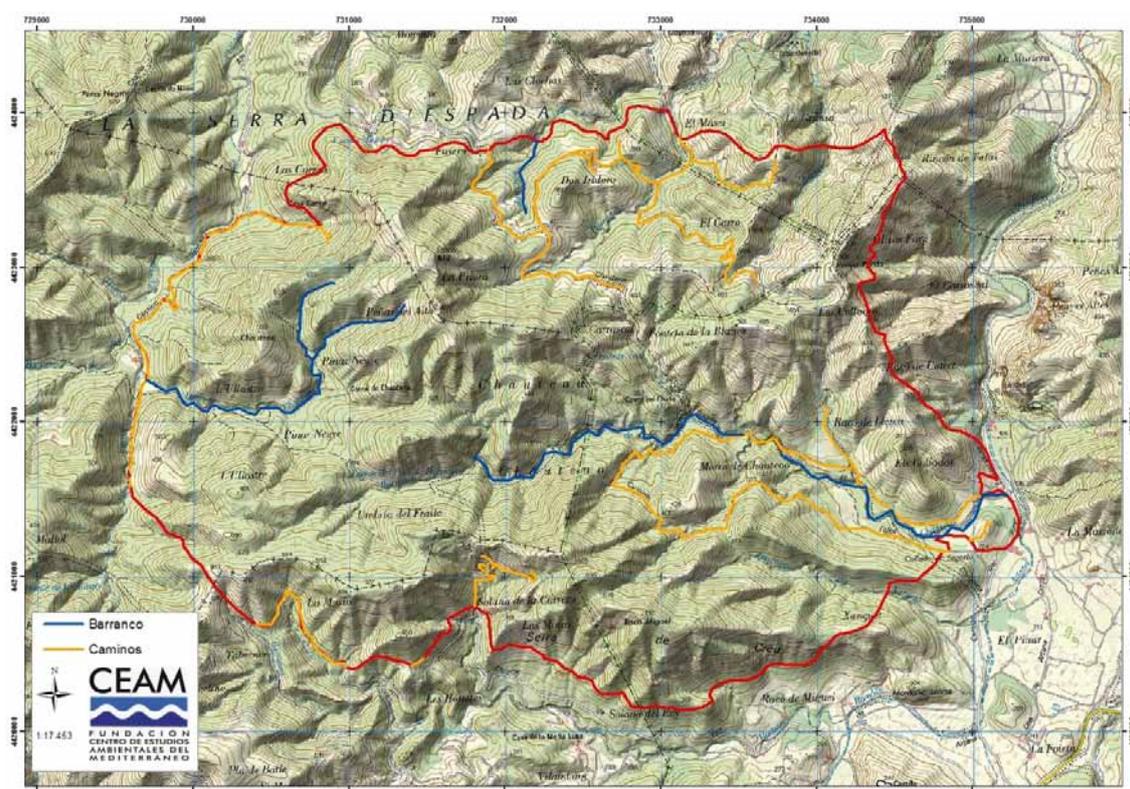


Figura 26. Localización de las actuaciones lineales de extracción de madera quemada, consideradas prioritarias para evitar riesgos en barrancos encajonados (líneas azules) y bordes de caminos (líneas amarillas), en 8 y 19 km respectivamente. Otras actuaciones se distribuyen por toda la zona afectada (por ejemplo seguimiento de escoltidos) o requieren una identificación previa de zonas óptimas (plantación de alcornoque).

- En el Barranco de Chautena el cauce se encuentra fuertemente encajado con muretes de piedra de pequeños bancales que se encuentran totalmente colmatados. Además, en este cauce existen gran cantidad de árboles enraizados en los bordes del cauce con alta probabilidad de caídas por descalzamiento del suelo (Fig. 27). Se recomienda la extracción de estos árboles para evitar mayor aporte de sedimentos al cauce (Fig. 26).



Figura 27. Barranco de Chautena donde numerosos árboles podrían caer en su cauce.

- Dada la escasa presencia de alcornoque y la potencialidad de esta especie en el área incendiada sería recomendable, a medio-largo plazo, promover bosques mixtos mediante la introducción de esta especie, actuación que igualmente incrementaría la resiliencia frente al fuego de los pinares. Esta actuación se podría concentrar en antiguos bancales con suelos profundos, en las laderas de orientación norte del Barranco de Aín (al Oeste de la zona incendiada) y previo análisis de la presencia de dolomita y de carbonatos en estos suelos.
- En prácticamente la totalidad del área incendiada se podrían realizar aprovechamientos de la madera quemada. No obstante, la escasa red de caminos y pistas limita los accesos para la extracción de la madera.
 - En zonas más deterioradas (muros de bancales en fase de desmoronamiento) y con fuertes pendientes se podrían realizar fajinas apeando manualmente los troncos y ramas para frenar la escorrentía y evitar un incremento en el desmoronamiento de los muros por caídas de troncos. Estas actuaciones deberían realizarse con mucha precaución para que no supongan una mayor degradación del medio.
 - La pista central del Barranco de Chautena y la pista de la ladera este del mismo barranco discurren entre bancales abandonados y zonas más o menos llanas, donde la extracción de los fustales no ocasionaría una excesiva remoción del suelo. Del mismo

modo, actualmente existen algunas pistas forestales que permitirían el acceso a los bancales con escasa alteración del suelo.

- En aquellos casos en los que las pistas discurren paralelamente a los bancales, la extracción de la madera se debería limitar a los bancales más accesibles. La apertura de vías de saca de la madera no parece económicamente rentable dado la estructura de los pinares quemados, con un bajo porcentaje de árboles maderables. En aquellos casos, muy puntuales, donde se considere la apertura de nuevas vías de saca, estas se deberían ajustar a las limitaciones de pendientes y que no impliquen procesos de degradación que aumenten la erosión de los suelos.
- En áreas de fuertes pendientes con presencia de fustales sería recomendable el apeo de estos pinos para evitar la caída de los árboles con los consiguientes problemas de descalzamiento del suelo, tal y como ya ha sido observado antes del incendio en la cabecera del Barranco de Chautena.



Figura 28. En las laderas de mayor pendiente los procesos de inestabilidad se verán agravado por los efectos del incendio. En zonas como las de la imagen (Bco Chautena), la caída incontrolada de troncos puede producir obstrucciones y acumulación de restos y sedimentos en el cauce.

- Un porcentaje del latizal, próximo al 10%, debería dejarse en pie, en todas las zonas donde se extraiga la madera para facilitar funciones ecológicas en la dispersión de frutos y semillas realizada por aves frugívoras que utilizan estos pies como percha. Parte de los pies apeados no maderables se pueden depositar en la base de los muretes y en las laderas de mayor pendiente y en los bancales y vaguadas para retener suelo. En los bordes de las pistas, las ramas de los árboles quemados pueden ser astilladas y distribuidas en la superficie del suelo a modo de *mulch*, para disminuir la germinación de especies colonizadoras inflamables y proteger el suelo.
- Las actuaciones de extracción deberán realizarse considerando las directrices, restricciones y normativa establecida en el *Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural*. La gran extensión de las zonas susceptibles de tratamiento de madera quemada obliga a establecer criterios de prioridad. Se recomienda actuar primero en las zonas con riesgo de caída de troncos. Por el contrario, se recomienda retrasar los tratamientos de madera quemada en las zonas con suelos susceptibles a la erosión (p.e. sobre rodenos). En las zonas de pinar con baja severidad de quemado, la caída de las acículas puede constituir una cobertura del suelo frente al riesgo de erosión

- Las normas de gestión del Parque Natural no hacen referencia a actuaciones de restauración, sin embargo indican algunas restricciones que pueden afectar a las actuaciones post-incendio (Anejo 1). Ampliar las normas de gestión al desarrollo de directrices de restauración en caso de incendios sería de gran utilidad para los objetivos de conservación y mejora de los parques naturales con riesgo de incendios forestales, como es el caso del Parque Natural de la Serra d'Espadà.
- Dado el importante volumen de madera quemada, en terreno mayoritariamente privado, se recomienda la constitución de un grupo de trabajo específico, con participación de los propietarios, para abordar las prioridades y la delimitación de zonas de conservación, así como las posibles compensaciones para los propietarios que voluntariamente cedan el aprovechamiento de la madera quemada.
- En las normas de uso y gestión de espacios protegidos se recomienda la inclusión de criterios específicos para la restauración de zonas afectadas por graves perturbaciones, como pueden ser los incendios, sequías o plagas. En cualquier caso, las posibles actuaciones deberán tomar en consideración las normas de gestión del Parque Natural de la Serra d'Espadà según se detalla en el Anejo I.

Agradecimientos

A Paco Montesinos y Elvira Montemayor por facilitar información muy valiosa en la prospección del área incendiada. A *Ecodrone Works* por el suministro de imágenes aéreas georreferenciadas

ANEJO I: EL PARQUE NATURAL DE LA SERRA D'ESPADÀ. IMPLICACIONES EN LA GESTIÓN POST-INCENDIO

Las 31.180 ha de la Sierra de Espadà fueron declaradas Parque Natural en 1998. Desde entonces se potencia un modelo de desarrollo sostenible basado en la conservación y la gestión racional de los recursos ambientales para apoyar un desarrollo natural, social y económico de las poblaciones que integran este espacio protegido.

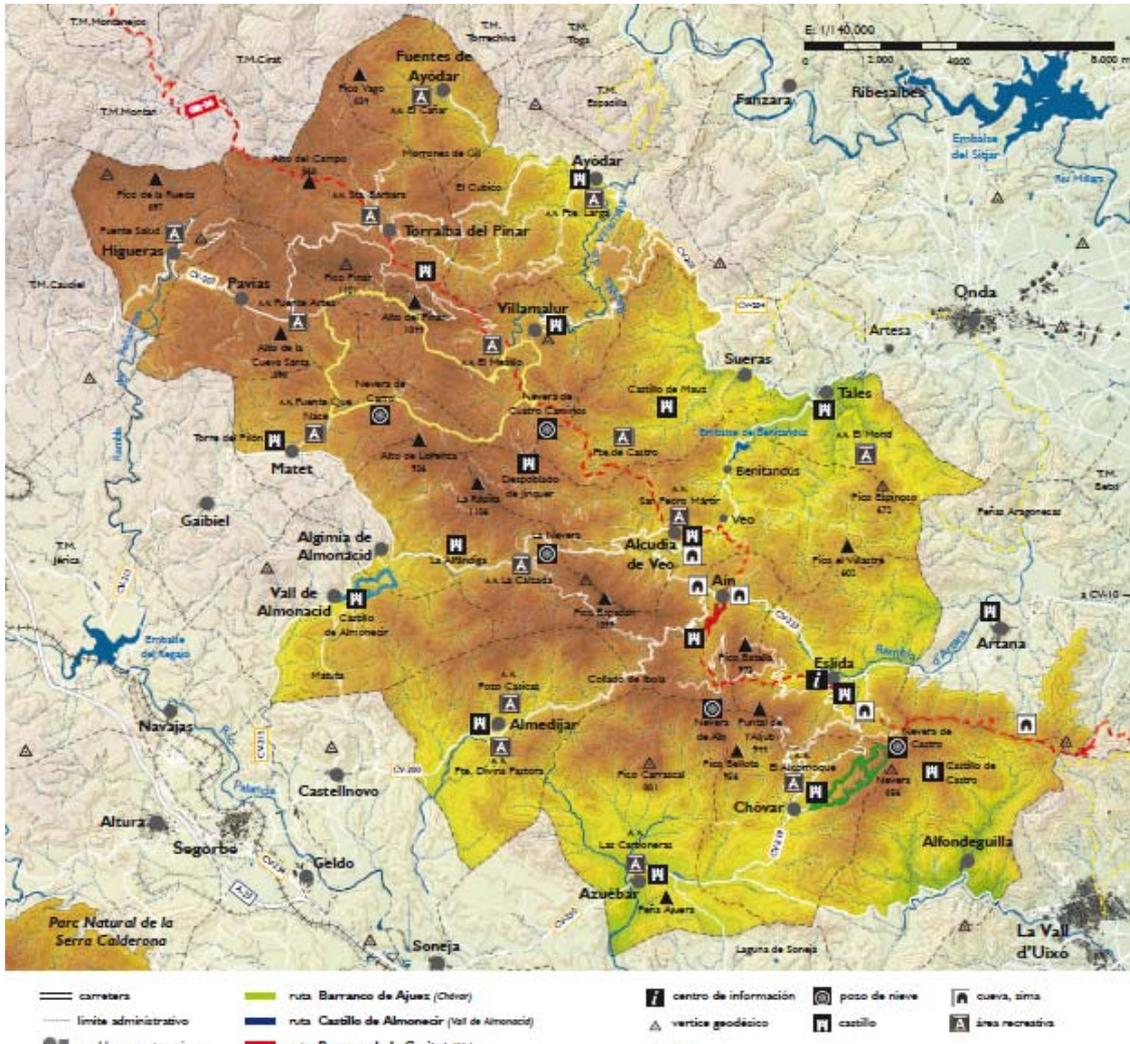


Figura 1: Delimitación del Parque Natural con indicación de valores naturales y socioculturales (Tomado del folleto *Parc Natural de Serra d'Espadà*)

Para particularizar y asignar las normas de gestión, en el *Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural* se han diferenciado varias categorías en las cuales se definen medidas ajustadas a sus necesidades de protección, conservación y mejora. De las categorías contempladas en la norma, el incendio afectó Áreas de Reserva (RE) y Áreas de Protección Ecológica (PE):

- **Áreas de Reserva (RE):** son las zonas que, por sus relevantes valores ambientales, su singularidad o su especial sensibilidad ante las perturbaciones, merecen la máxima protección y, en consecuencia, requieren limitaciones de uso singulares o particularmente intensas. En el extremo nor-occidental, el incendio afectó parcialmente a un Área de Reserva, en este caso un área de cría de especies faunísticas sensibles a la presencia humana. En esta zona cualquier

actividad, independientemente de los permisos necesarios, debe de realizarse fuera del periodo de mayor peligro para la fauna establecido entre el 15 de diciembre y 30 de junio.

- Áreas de Protección Ecológica: ha sido la categoría más afectada por el incendio. Son zonas con carácter fundamentalmente natural que alcanzan una elevada singularidad y excepcionalidad dentro del Parque por poseer relevantes valores ecológicos, geomorfológicos, paisajísticos o culturales. En general, estos espacios presentan una serie de usos relacionados con el uso público del medio o el aprovechamiento de los recursos naturales locales que, de forma ordenada, son compatibles con el régimen del Parque Natural.

- *Áreas de Protección Ecológica 1 (PE1)*: en el perímetro del incendio se incluyen mayoritariamente masas de pinar, formaciones que son dominantes en gran parte del territorio y en las que predomina pino carrasco (*Pinus halepensis*).
- *Áreas de Protección Ecológica 2 (PE2)*: comprende las zonas en que predominan las formaciones de matorrales, con mayor o menor presencia de un dosel arbolado. Son, en general, etapas de sustitución de los bosques de carrascas y alcornoques que mantienen una cobertura vegetal que cumple una importante función protectora del suelo.

- Áreas de Acción preferente: en esta categoría se incluyen aquellas zonas o enclaves en las que, por su estado de conservación, su particular localización, sus características intrínsecas tanto físico-naturales como derivadas de la actividad humana, o bien por sus potencialidades de uso en relación con los objetivos de este Plan, es necesario o recomendable realizar actuaciones programadas de conservación y regeneración de hábitats, de ordenación y gestión de los recursos ambientales y/o son aptos para ubicar o potenciar determinados equipamientos o servicios vinculados a los objetivos de protección y uso público del Parque, aptos, por tanto, para las actividades de conservación, enseñanza, estudio o disfrute consciente y regulado de los valores ambientales. El incendio no afectó a zonas con esta categoría.

En las zonas consideradas como PE1, la normativa establece como criterio de intervención la conservación de las masas existentes, su potenciación, regeneración y repoblación naturales, con la finalidad de mantener los procesos ecológicos esenciales y su diversidad biológica, así como de mejorar tanto la calidad como la cantidad de producción forestal de corcho y madera.

En general las normas potencian una explotación forestal ordenada, teniendo en consideración la conservación y regeneración de los ecosistemas, así como las necesidades que requieren los aprovechamientos que se efectúan en el monte. Así, el mantenimiento del ecosistema se aplicará con carácter prioritario en aquellas masas que resultan especialmente valiosas por su labor de protección.

El Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural y el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la Sierra de Espadà establecen criterios para la prevención de incendios pero es muy escasa las referencias a actuaciones post-incendio. En general, no se establece ningún criterio para la restauración de estos espacios en caso de una intensa perturbación, como puede ser un incendio, prolongados periodos de sequía y/o afecciones por plagas. Entre las medidas consideradas en la normativa con relación al post-incendio cabe mencionar:

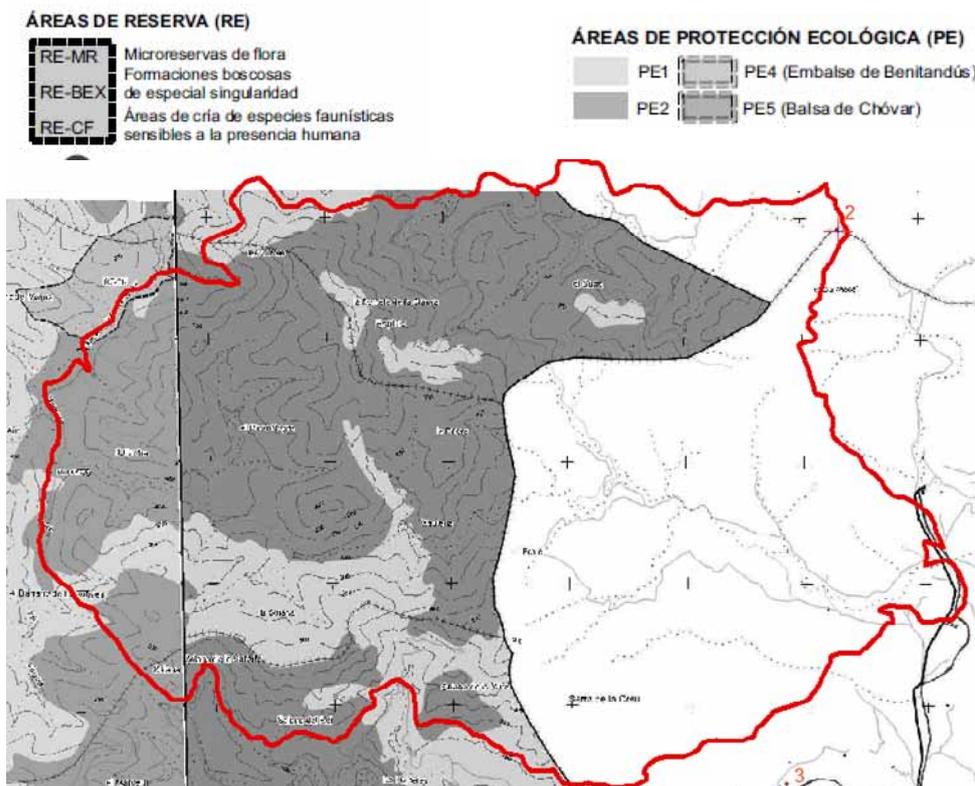


Figura 2. Delimitación de Zonas por categorías de ordenación

- No se podrán destinar al pastoreo los terrenos forestales afectados por incendios en un periodo inferior a cinco años, salvo autorización.
- Para terrenos que se hallen en estado de degradación por efecto de incendios o inadecuada gestión y cuenten con un elevado potencial ecológico para su regeneración o terrenos enclavados o colindantes con terrenos forestales, se realizará un programa de adquisición de terrenos forestales de propiedad privada para incrementar la superficie de monte público y patrimonio público de la Generalitat con un criterio de prioridad
- Se prohíben las cortas a hecho, salvo por razones fitosanitarias.
- El aprovechamiento de pastos y recursos cinegéticos podrá limitarse cuando se pueda derivar un riesgo para la conservación de los suelos o existan árboles jóvenes, especialmente en zonas repobladas o en proceso de regeneración.
- La extracción de productos forestales se realizará exclusivamente a través de vías previamente autorizadas por la administración forestal.
- Los aprovechamientos en montes públicos deberán realizarse de modo que los beneficios reviertan en la población local, reservando, al menos, un 30% para la ordenación y mejora de las masas forestales.
- Los restos de talas, podas o cualquier otro tratamiento selvícola que suponga la extracción o eliminación de materia vegetal que puedan incrementar el riesgo de incendio o de transmisión de enfermedades y plagas, deberán ser eliminados por el propietario o concesionario en el plazo no superior a 30 días con posterioridad a éstas.
- Los restos procedentes de trabajos selvícolas o aprovechamientos forestales no podrán depositarse en una franja de 10 metros a cada lado de los caminos forestales, quedando el titular del aprovechamiento obligado a la eliminación inmediata de cualquier depósito de este tipo.
- En el Registro de Terrenos Forestales Incendiados se hará constar explícitamente las superficies afectadas por incendios incluidas en el ámbito del PRUG.
- Sin perjuicio de lo dispuesto en la legislación vigente sobre suelo no urbanizable, los terrenos forestales que hayan sufrido los efectos de un incendio estarán sujetos a lo

dispuesto en el Decreto 6/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen normas generales de protección en terrenos forestales incendiados

ANEJO II: ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS DURANTE EL INCENDIO DE ARTANA

El inicio del fuego durante la noche del día 25 de julio de 2016 se produce en el marco de un periodo típicamente estival, bajo el dominio de las altas presiones atlánticas bien establecidas sobre el continente y la cuenca mediterránea occidental, que habían venido deparando episodios de elevadas temperaturas, con alertas por calor en la vertiente levantina. Las condiciones atmosféricas descritas por los mapas sinópticos del mismo día 25 (Figura 1) muestran esta situación estable, con poco gradiente de presiones superficial (lo que significa que no hay un viento general intenso, con el consiguiente predominio de las circulaciones locales de brisa – vientos en general flojos-). Se aprecia en el mapa de temperaturas cómo la Península queda embebida dentro de la masa aérea sahariana en su prolongación hacia latitudes más septentrionales, con el consiguiente reflejo en una humedad atmosférica muy baja, según se despliega en el mapa de la esquina inferior derecha.

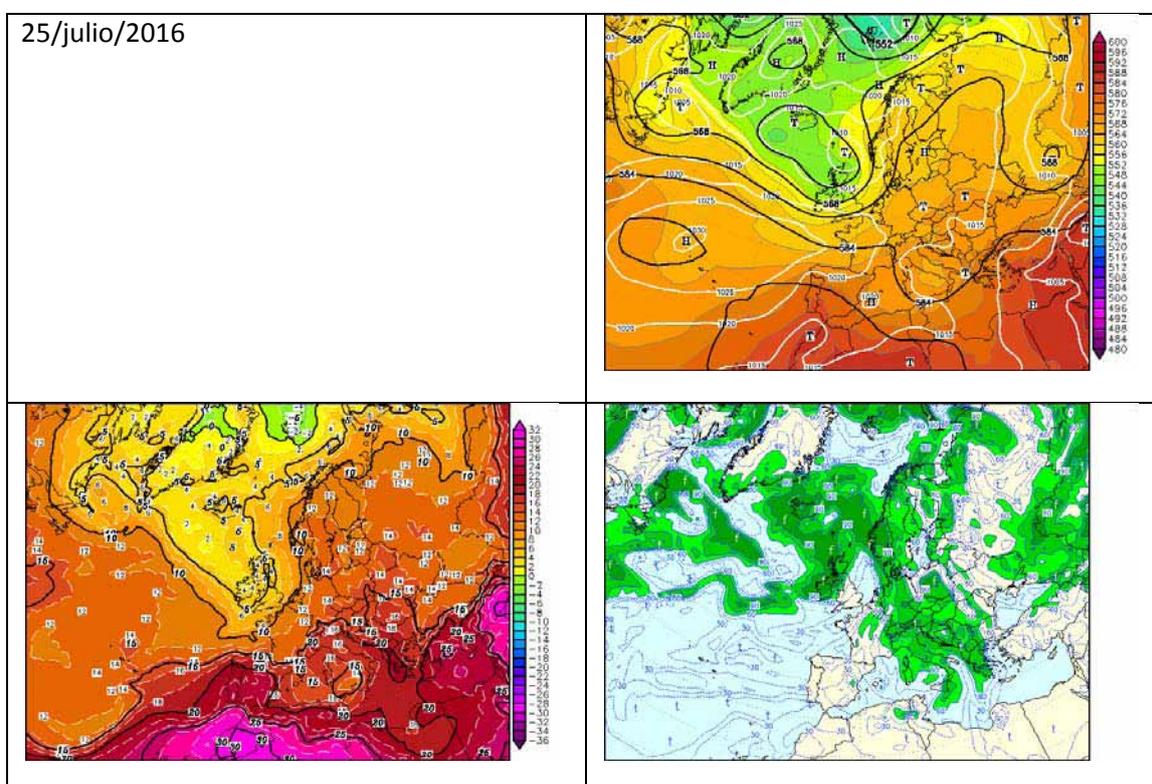


Figura 1. Mapas meteorológicos (análisis del modelo GFS, fuente <http://www2.wetter3.de/>) para el día 25/julio/2016. Se muestra:

- mapa superior derecho: valores de presión en superficie (línea blanca, en mb), geopotencial de 500 mb (línea negra, en mgp) y espesor de 500/1000 mb (escala de color, en mgp);
- mapa inferior derecho: valores de humedad a 700 mb (en %);
- mapa inferior izquierdo: valores de temperatura a 850 mb (en °C).

Si se hace el seguimiento de la evolución de las condiciones atmosféricas a gran escala a lo largo de los siguientes tres días (en los que el incendio se mantuvo activo), tal y como muestran las correspondientes Figuras 2, 3 y 4, se aprecia que no varían sustancialmente en ninguno de los aspectos, reforzándose, si cabe, la estabilidad general bajo la consolidación de la dorsal en altura sobre la Península. El intenso calentamiento de estos días sí que dio lugar a

episodios tormentosos locales y dispersos en el interior mesetario, con el reflejo que puede apreciarse en el mapa de humedades del día 27.

Durante los cuatro días contemplados se mantiene pues la misma situación atmosférica caracterizada por tiempo estable y caluroso, con vientos en superficie dominados por circulaciones locales de brisa, flojos y variables en general.

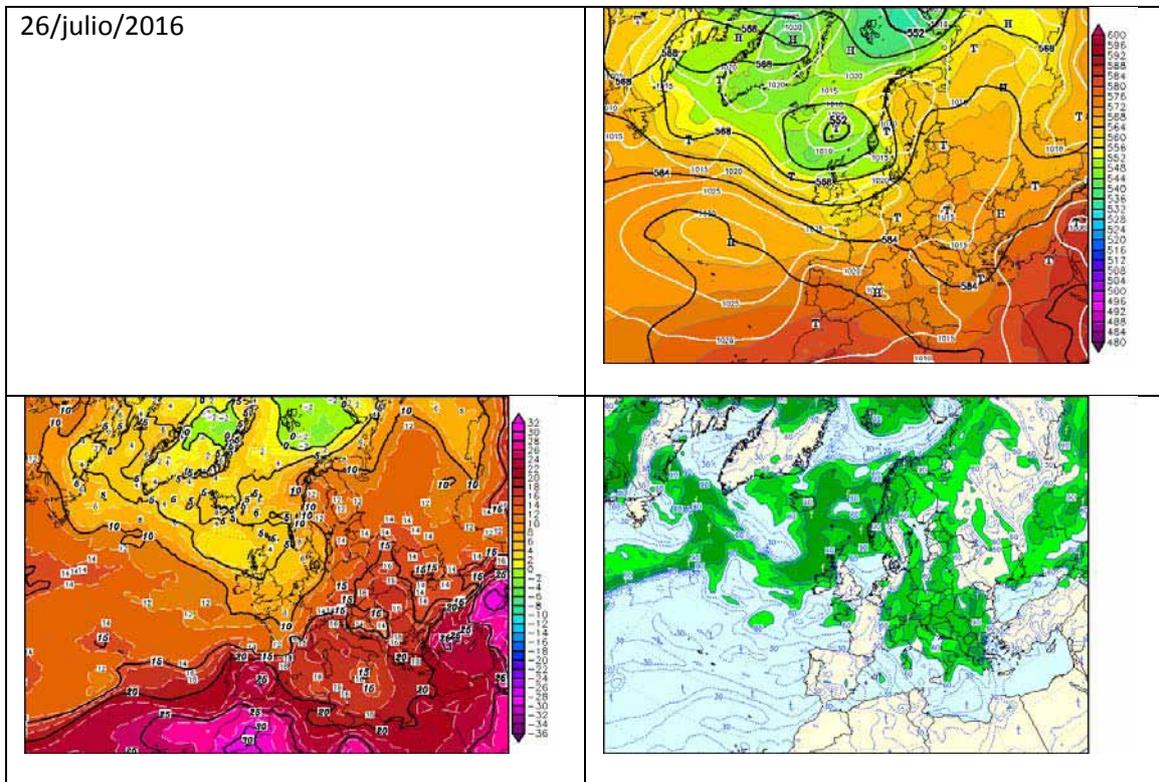


Figura 2. Similar a la Figura 1 para el día 26/julio/2016.

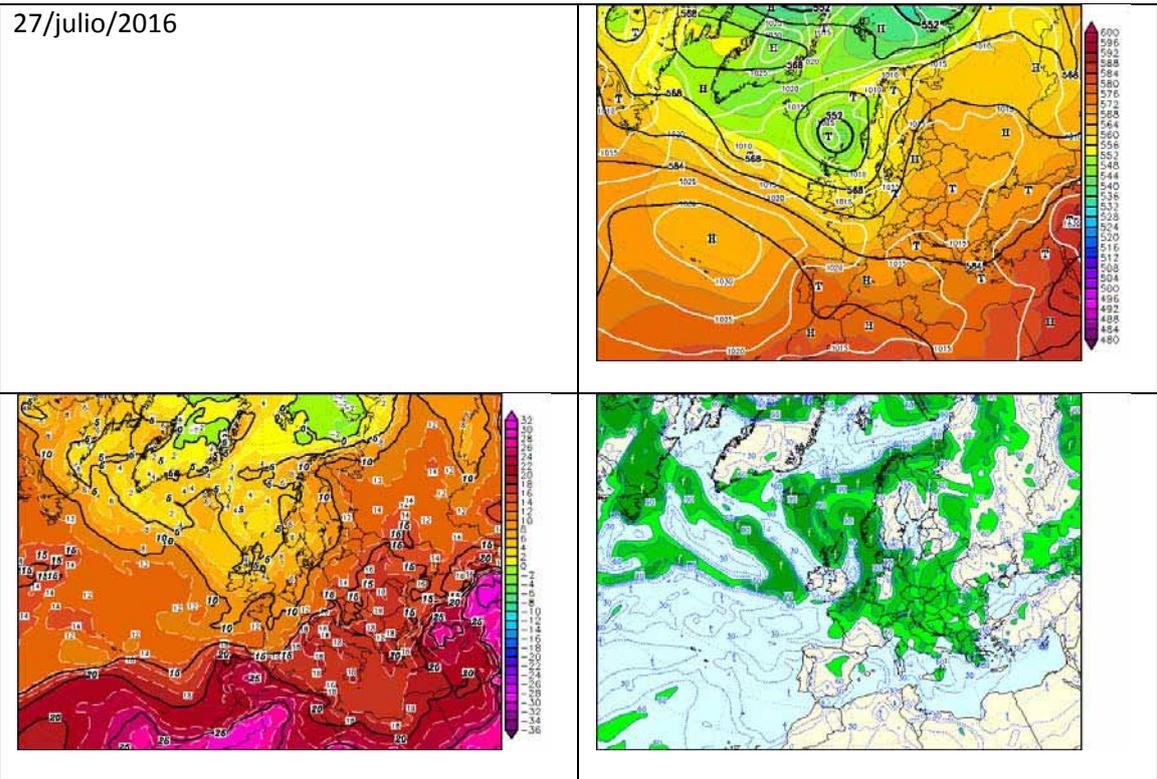


Figura 3. Similar a la Figura 1 para el día 27/julio/2016.

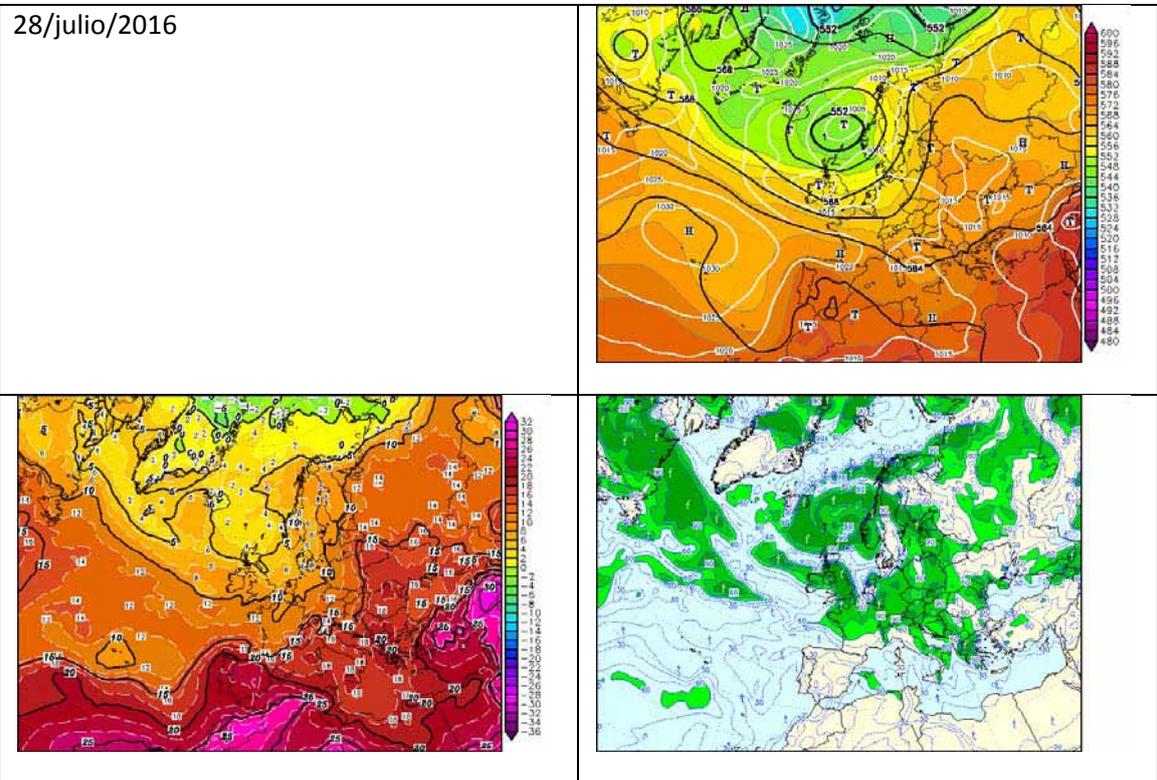


Figura 4. Similar a la Figura 1 para el día 28/julio/2016.

Reflejo en las redes locales de vigilancia.

En la Figura 5 se muestra la disponibilidad de puntos de información atmosférica en el entorno de la zona del incendio, que corresponde a tres fuentes:

- la red valenciana de vigilancia y control de la contaminación atmosférica, *RVVCCA*, (símbolos rojos), que incluyen diferentes parámetros de concentración de contaminantes, complementados algunos de los emplazamientos con medidas meteorológicas;
- la red de torres meteorológicas de superficie del CEAM (símbolos verdes);
- la red automática de AEMET (símbolos amarillos).

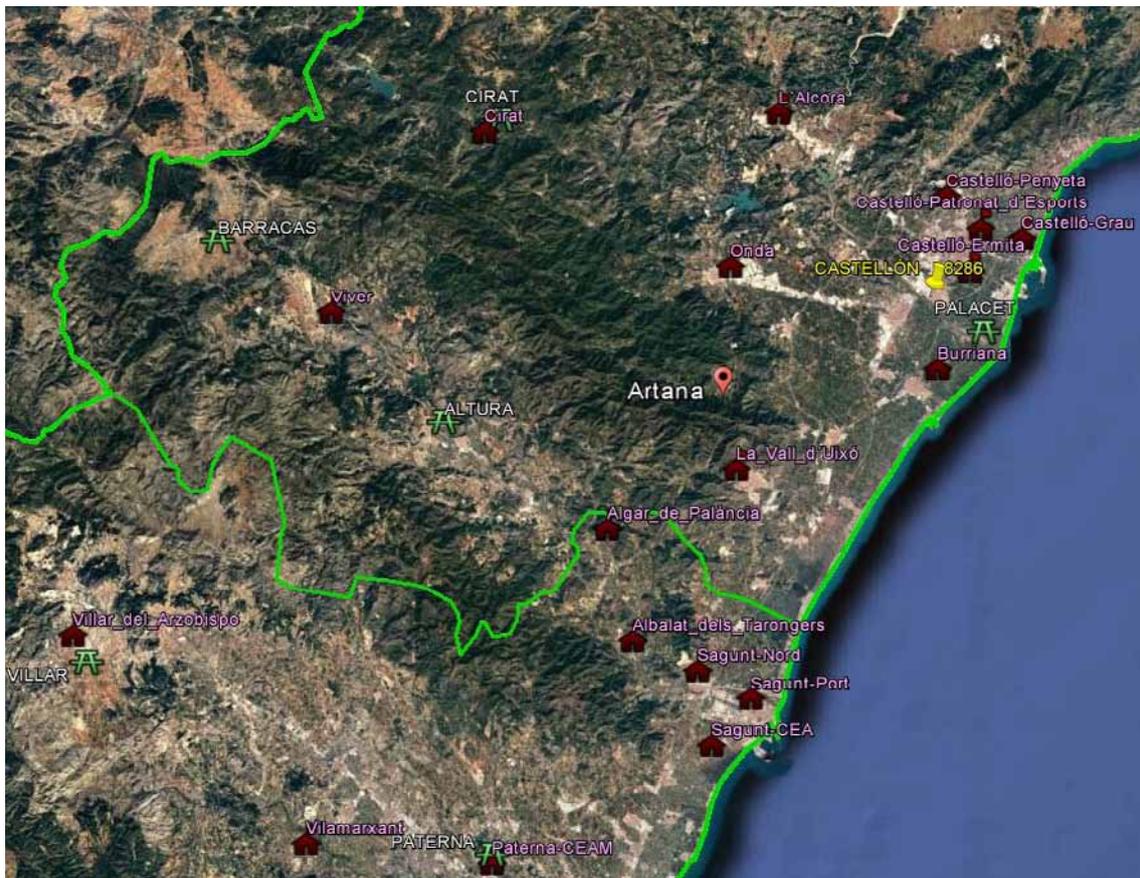


Figura 5. Disponibilidad de puntos de información ambiental atmosférica en el entorno del incendio.

Meteorológicas.

Si se analiza el comportamiento del viento en el mismo periodo de cuatro días de progresión del incendio (25 a 28 de julio de 2016) en tres emplazamiento diferentes del territorio (Figura 6), situados en primera línea de costa (Sagunto) y en dos puntos hacia el interior, Villar del Arzobispo y Cirat, situados en plena cuenca del Turia y del Mijares respectivamente, la primera observación es que se repite un ciclo diario bien marcado, muy similar durante los cuatro días, correspondiente a una circulación característica de brisa, con vientos flojos de componente terral durante la noche y un flujo bien definido durante el día, procedente del mar. Las intensidades del viento resultan en todos los casos muy moderadas, por debajo de los 6 m/s (~22 km/h) en las rachas (diezminutales) máximas.

Puede apreciarse que en general la brisa diurna se organiza antes en los emplazamientos del interior que en la costa (brisas de ladera y valle), donde el calentamiento diferencial de las laderas (especialmente las solanas) es más eficaz que el gradiente térmico tierra/mar. Progresivamente los movimientos de valle y de costa se acoplan, organizándose una circulación de mayor escala, cuyo arranque se aprecia claramente en el emplazamiento de Villar, en esa segunda onda de la intensidad del viento a partir del mediodía.

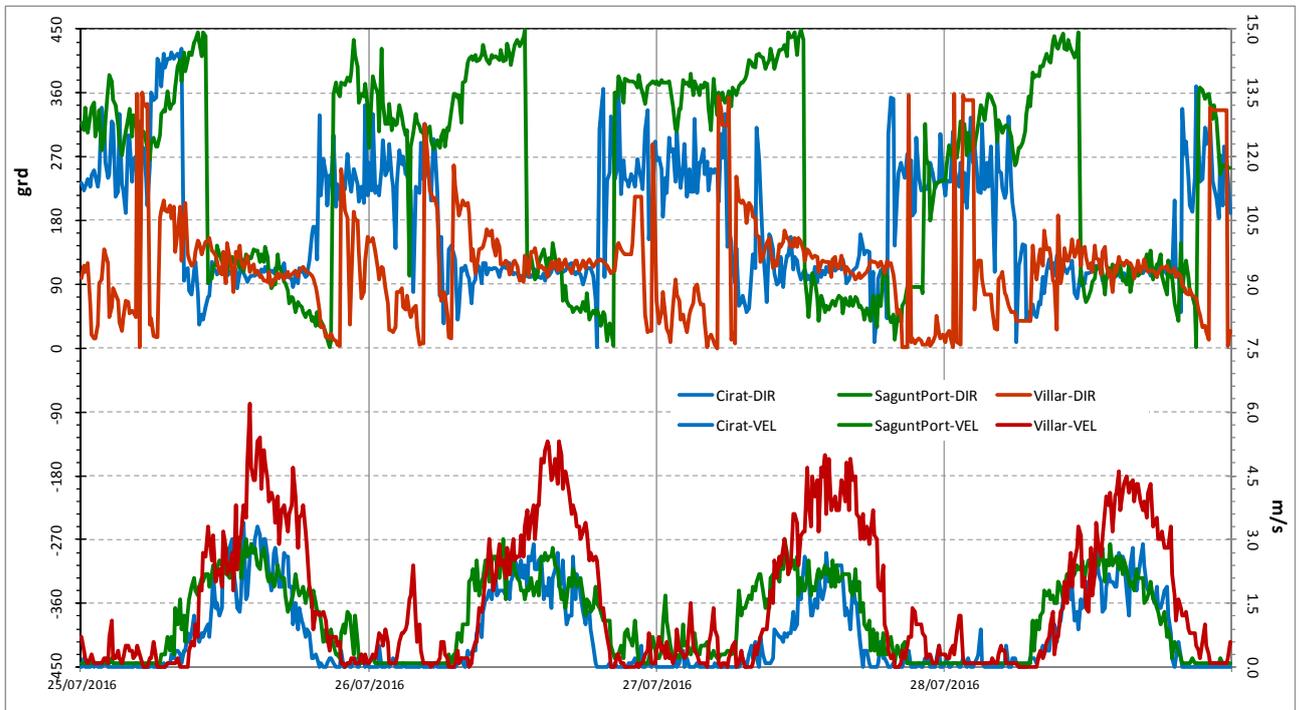


Figura 6. Series diezminutales de dirección y velocidad del viento registradas en tres emplazamientos de la RVVCCA (la dirección se consigna en el rango de [0-450] grados, donde el intervalo [360-450] equivale al [0-90], y donde el valor indica la dirección de procedencia del viento).

Siendo el viento un factor crucial en el comportamiento del fuego, se muestran conjuntamente en la Figura 7 las series de velocidades en seis estaciones próximas a la zona del incendio, que complementan el análisis apoyado en los datos de la Figura 6. De nuevo en todas ellas se aprecia la clara onda diurna de un régimen de brisas en toda la zona, con intensidades de viento siempre muy moderadas y una envolvente no muy superior a los 3-4 m/s (Villar del Arzobispo marca de nuevo las máximas del conjunto).

En lo que se refiere a las series termométricas equivalentes mostradas en la Figura 8 se puede valorar el periodo de temperaturas elevadas registrado, sin que resulten en ningún caso extremas. En este sentido resulta clave el desarrollo de los ciclos de brisa diurnos, que juegan un papel fundamental en la refrigeración de la atmósfera en toda la franja costera. Puede apreciarse el aumento de la amplitud de la oscilación térmica día/noche a medida que los emplazamientos son más interiores, y cabría destacar las elevadas temperaturas nocturnas en las más próximas al mar (que en muchos casos se traduce en sensaciones de bochorno).

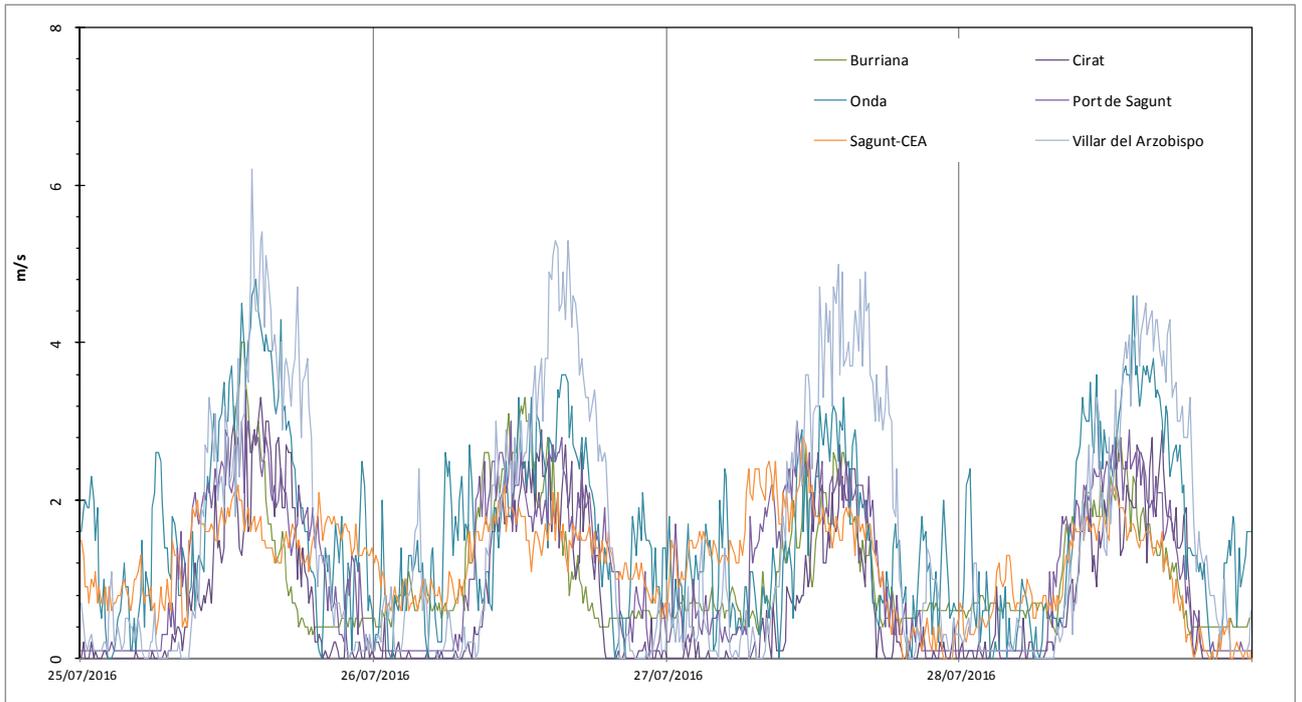


Figura 7. Series temporales de viento en seis estaciones de superficie en el entorno del incendio.

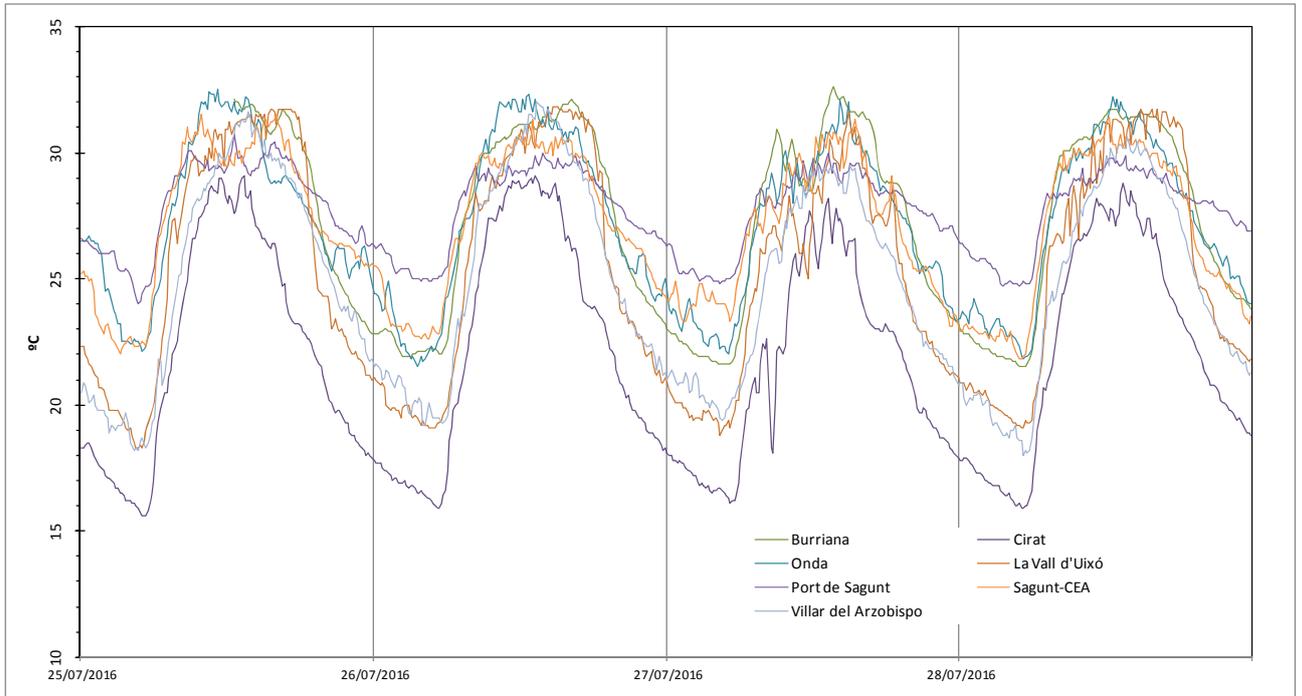


Figura 8. Series temporales de temperatura en siete estaciones de superficie en el entorno del incendio.

Calidad del aire.

En las Figuras 9 a 14 se revisa el posible reflejo del incendio en los registros de calidad del aire tal como se monitoriza en la red de vigilancia de la Comunidad.

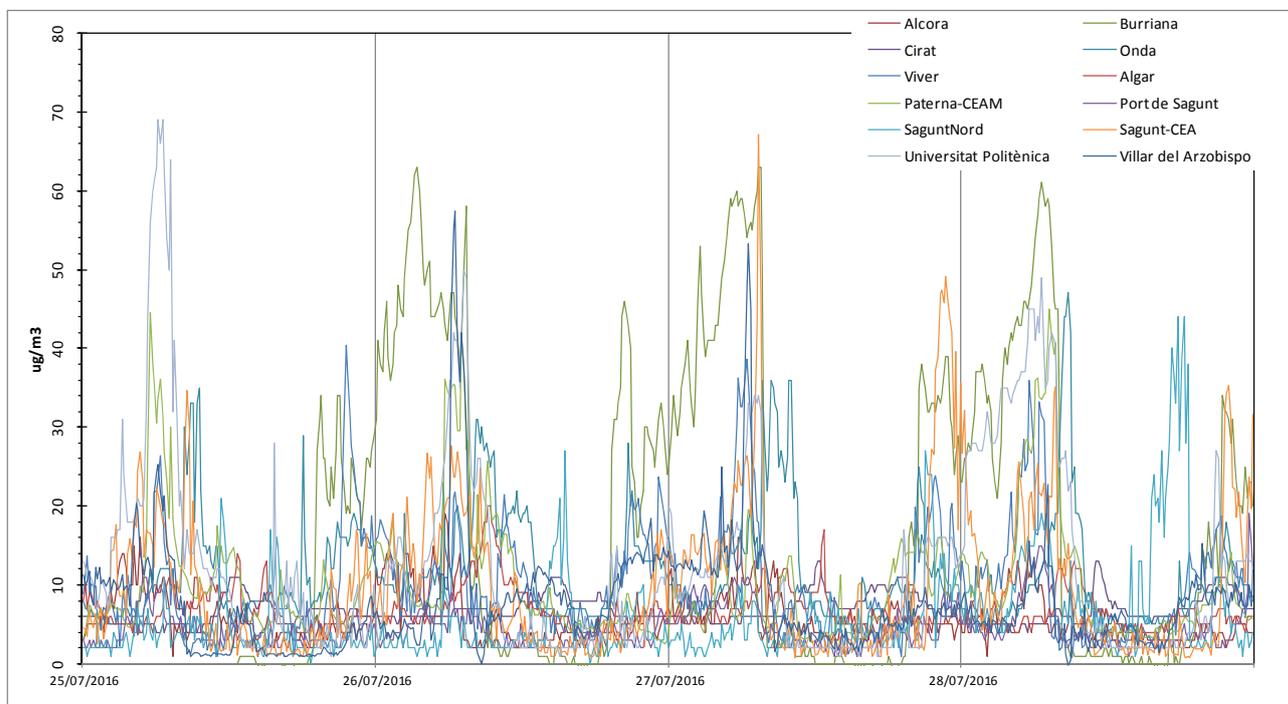


Figura 9. Series temporales de concentración de dióxido de nitrógeno en varios emplazamientos de la RVVCCA.

En lo que se refiere a impactos primarios de NO_2 y SO_2 , los patrones de las Figuras 9 y 10 no parecen indicar un comportamiento radicalmente diferente como resultado de la quema al que les sería propio por sus mismas características, aunque no puede descartarse un aporte adicional a los niveles de inmisión registrados. Las concentraciones de óxidos de nitrógeno presentan niveles elevados (no excepcionalmente elevados), principalmente nocturnos, donde los máximos de Burriana se corresponden con la dinámica de esta estación, representativa de la exposición al ambiente más contaminado procedente del interior urbano e industrial. En lo que se refiere a la posible traza de dióxido de azufre de la Figura 10 los impactos no resultan muy relevantes en valor absoluto y están claramente asociados a la influencia de la actividad industrial en el entorno del emplazamiento.

Más clara es la influencia en lo que se refiere al material particulado, cuyos registros de partículas finas (PM1, solo dos estaciones disponibles), PM2.5 y PM10 se muestran en las Figuras 11, 12 y 13 respectivamente. El impacto de la fracción más fina en Villar del Arzobispo a pesar de su distancia, podría ser compatible con el incendio, que durante las primeras horas de actividad la masa de emisiones pudo desplazarse hacia el sur/suroeste en niveles altos. El impacto puntual en la estación del Politécnico en Valencia en la madrugada también podría tener dicho origen, reproduciéndose con menor intensidad durante el segundo día, para limpiarse a continuación. La huella en las PM2.5 confirma la verosimilitud del comportamiento anterior, con una importante huella en la estación de Algar de Palancia, coherente con la de Villar y Politécnico en horas similares, y con un patrón que se amortigua a partir del día 27, para desaparecer a continuación los días restantes. En la fracción más gruesa, PM10, los

registros avalarían lo comentado, aunque las perturbaciones debido a otras fuentes el resto del día también son más evidentes (incluso algún posible dato anómalo en los agudos valores de Villar). En cualquier caso parece apreciarse un impacto más nocturno sobre los tamaños menores de las partículas, que podrían acumularse y desplazarse con la circulación nocturna que las transportaría hacia el mar, en dirección suroeste, limpiándose posteriormente durante el día. En caso de que pudiesen asignarse todas las inmisiones particuladas al incendio, no supondría una superación de los umbrales normativos diarios en la fracción gruesa PM10 (aunque sí en el caso de Algar para las PM2.5).

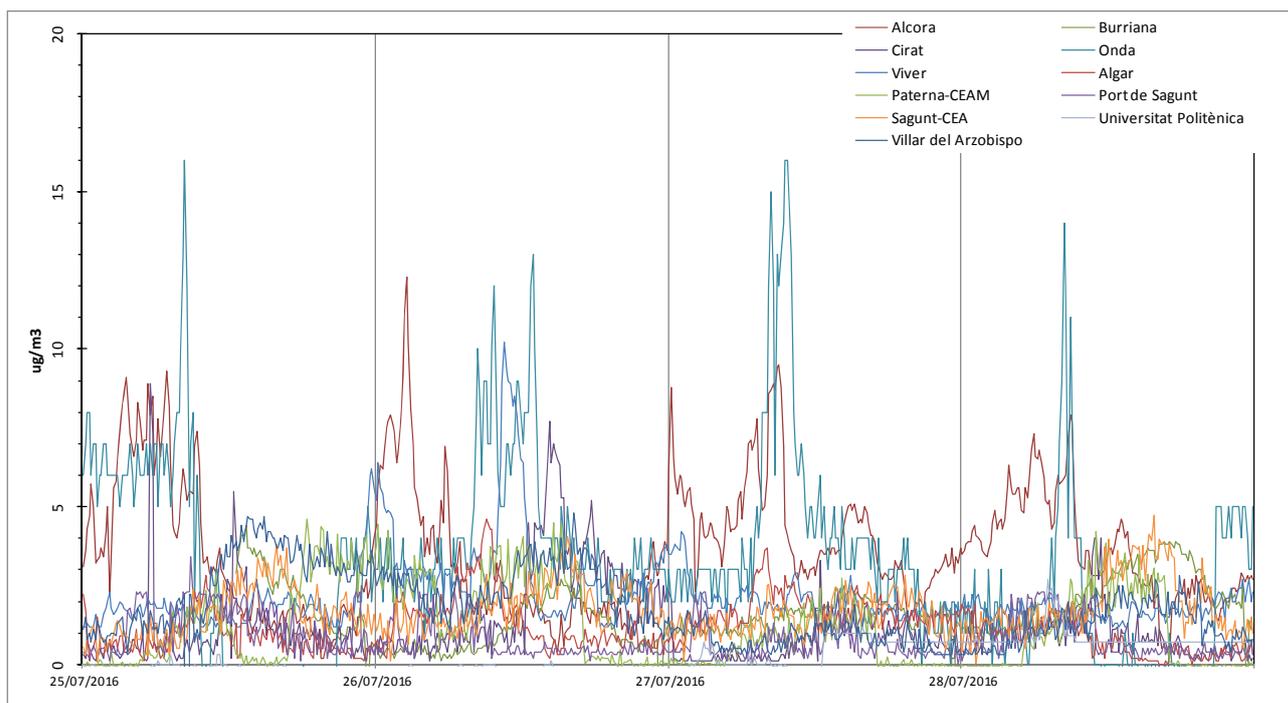


Figura 10. Series temporales de concentración de dióxido de azufre en varios emplazamientos de la RVVCCA.

La repercusión más notable de las emisiones del incendio sobre la calidad del aire se produjo sin duda en los niveles de ozono, un contaminante secundario, tal y como se refleja en la Figura 14. En unos días en los que las concentraciones de ozono se estaban manteniendo muy moderadas (en los niveles que son propios del verano, aunque ligeramente por debajo de los normales) se registraron superaciones del umbral de información a la población (establecido en un máximo horario de $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$, y que vigila la ocurrencia de episodios agudos de contaminación por este compuesto contaminante) en dos estaciones de la red: Viver durante dos horas, con un nivel medio de $186 \mu\text{g}/\text{m}^3$, y Villar del Arzobispo, durante tres horas, con un nivel promedio de $190 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Otros máximos menores (por debajo de lo que indica la normativa vigente) también se habrían alcanzado en otras estaciones, situadas igualmente tierra adentro. Así, las emisiones nocturnas durante las horas de inicio del incendio en la noche del 25 y madrugada del 26, en una masa aérea desplazada hacia el suroeste con la circulación nocturna, habría ido cargando de compuestos volátiles orgánicos la masa costera que, al desplazarse hacia el interior con la brisa diurna, habría estimulado anómalamente la formación de ozono. Así, el impacto del material particulado más fino (primario) se habría producido durante el periodo nocturno inicial más activo del fuego, en condiciones de menor ventilación,

mientras que la limpieza y transporte producidos en la fase diurna habría traído como resultado la reducción de los niveles primarios de contaminantes y desencadenado la formación de la contaminación fotoquímica secundaria. No obstante, este efecto sobre el ozono no se reprodujo durante la jornada siguiente del 27.

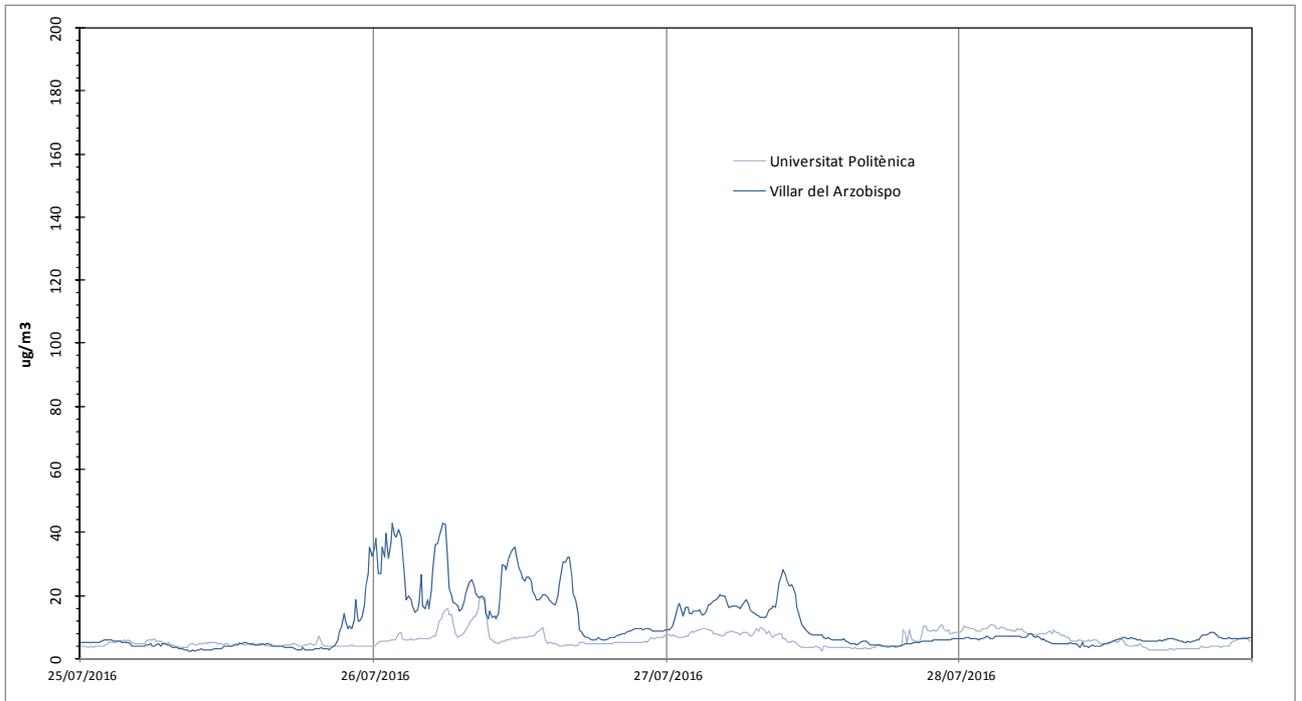


Figura 11. Series temporales de concentración de PM1 en varios emplazamientos de la RVVCCA.

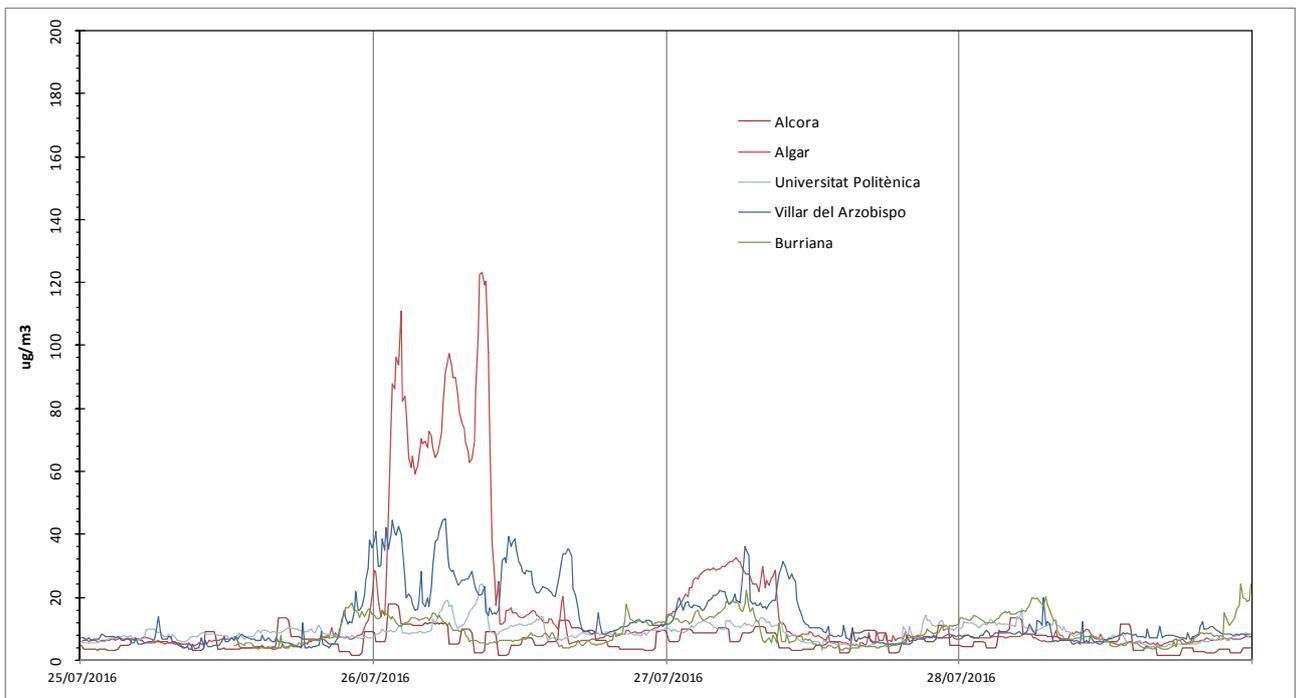


Figura 12. Series temporales de concentración de PM2.5 en varios emplazamientos de la RVVCCA.

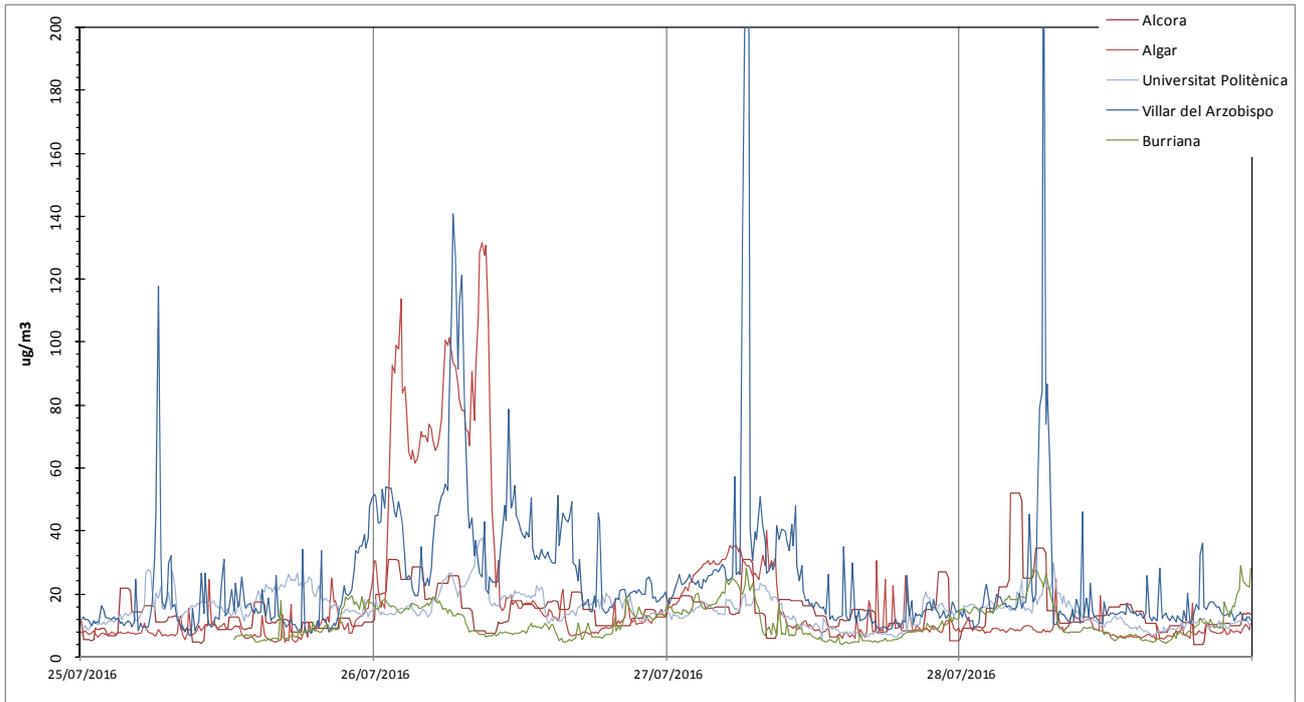


Figura 13. Series temporales de concentración de PM10 en varios emplazamientos de la RVVCCA.

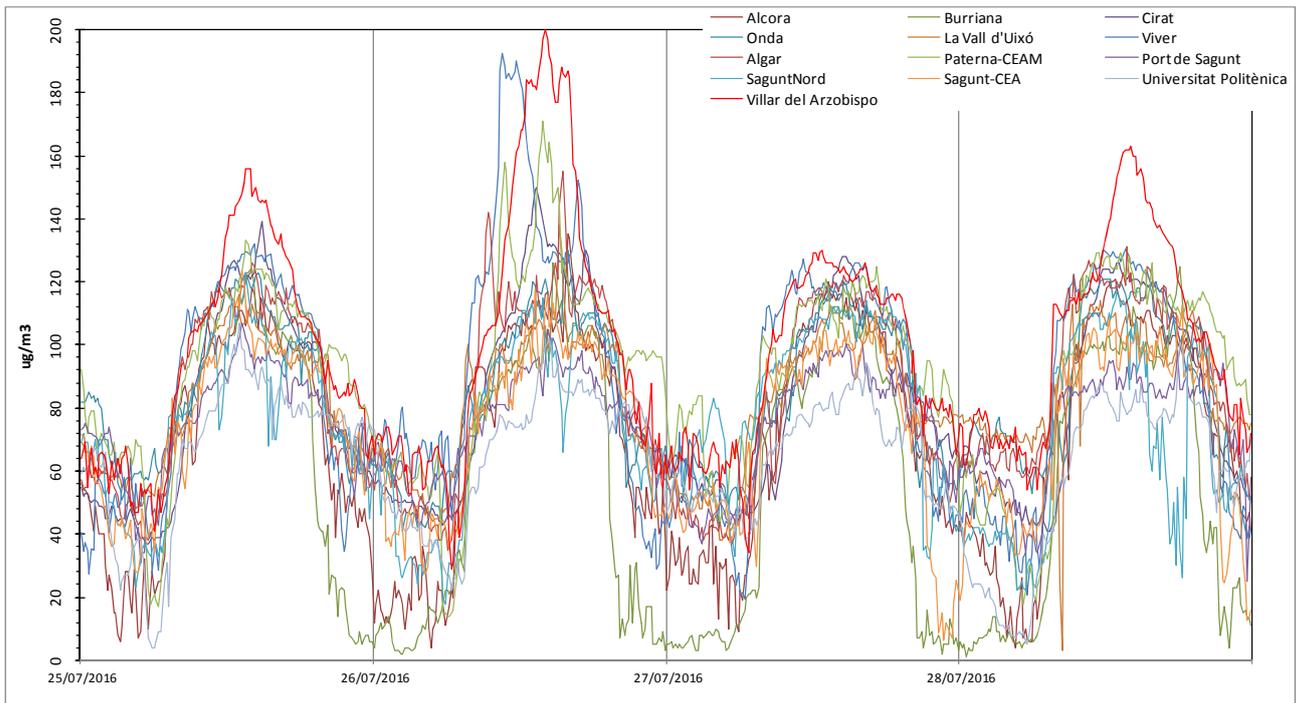


Figura 14. Series temporales (diezminutales) de concentración de ozono en varios emplazamientos de la RVVCCA.

Recapitulación.

Desde el punto de vista atmosférico/ambiental cabe concluir pues que el incendio de Artana se desarrolla en un contexto atmosférico típicamente estival en la vertiente levantina, durante unas jornadas de tiempo anticiclónico, estable, soleado y caluroso, con vientos en superficie flojos y variables en general, dominados por circulaciones de brisa, sin que se registrasen episodios que pudiesen resultar ni extremos ni excepcionales.

Desde la perspectiva de calidad del aire resulta verosímil un cierto impacto sobre los niveles de concentración del material particulado, documentado en la RVVCCA exclusivamente durante los dos primeros días de actividad del incendio, en que las emisiones (supuestamente más intensas) habrían ido desplazándose sucesivamente con la circulación estable nocturna hacia la costa, para introducirse hacia el interior con el desarrollo de la fase diurna de la brisa de mar. El impacto parece resultar más evidente en las fracciones finas, y el nivel de las concentraciones registradas estos días pudo suponer la superación de alguno de los niveles normativos relativos a la protección a la salud. El efecto sobre las otras especies primarias, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre, no parece haber manifestado un comportamiento diferente (al menos cualitativamente) al de los patrones normales para tales compuestos.

En esta dinámica sí parece haber tenido un impacto claramente visible en los niveles de ozono, cuya formación dinámica en la atmósfera, necesariamente en presencia de luz solar, se produciría precisamente por la transformación de las emisiones durante este transporte diurno con la brisa. La restricción de este impacto fotoquímico únicamente al día 26 podría justificarse debido a una dinámica diferente (no analizada) de los movimientos del aire en los diferentes estratos o bien al cambio en la naturaleza de las emisiones entre las primeras fases y las siguientes de la combustión.

ANEJO III. DATOS PARCELAS III INVENTARIO FORESTAL EN LA ZONA DEL INCENDIO

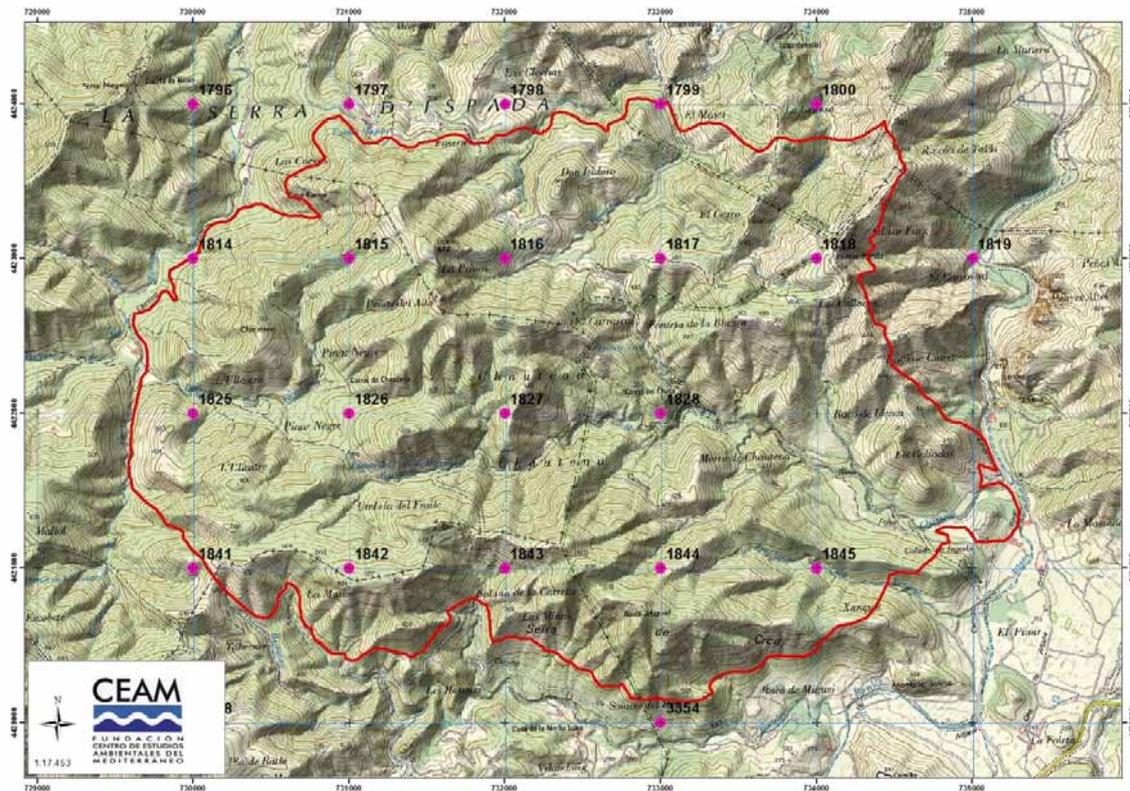


Figura 1. Localización de parcelas del III Inventario Forestal en el perímetro del incendio y zonas próximas.

Tabla 1. Composición y estado de los árboles presentes en las parcelas del III Inventario situadas dentro del perímetro del incendio, o en sus proximidades.

| Parcela | Estado masa | Número de pies mayores | | | | | Diámetro (mm) | | | | | Altura (m) | | | | |
|---------|-------------|------------------------|------|------|-----|-----|---------------|------|-------|-------|-------|------------|------|------|------|-----|
| | | P.h. | Q.f. | Q.i. | Q.s | O.e | P.h. | Q.f. | Q.i. | Q.s. | O.e | P.h. | Q.f. | Q.i. | Q.s. | O.e |
| 1796 | Fustal | 13 | | | | | 300 | | | | | 14,8 | | | | |
| 1814 | Fustal | 21 | | | | 20 | 201,9 | | | | 209,3 | 11 | | | | 5 |
| 1816 | Fustal | 12 | | | | | 239,9 | | | | | 11,9 | | | | |
| 1818 | Fustal | 14 | | | | | 223,3 | | | | | 11,5 | | | | |
| 1841 | Fustal | 23 | 2 | 3 | | | 291,2 | 175 | 283,3 | | | 12,9 | 10,6 | 7,6 | | |
| 1844 | Fustal | 16 | | | | | 172,5 | | | | | 7,5 | | | | |
| 1798 | Latizal | 9 | | | | | 123 | | | | | 7 | | | | |
| 1819 | Latizal | 1 | | | 2 | | 106 | | | 177,3 | | 6,3 | | | 6 | |
| 1826 | Latizal | 9 | | | 2 | 4 | 168,2 | | | 210,5 | 141,6 | 8,8 | | | 7,8 | 5,3 |
| 1843 | Latizal | 15 | | | | | 130,1 | | | | | 8 | | | | |
| 1858 | Latizal | 1 | | | | | 148 | | | | | 7,1 | | | | |
| 3354 | Latizal | 5 | | | | 1 | 288,3 | | | | | 13,5 | | | | 6,9 |
| 1797 | Monte bravo | 2 | | | | | 284,5 | | | | | 7,8 | | | | |
| 1800 | Monte bravo | 4 | | | | | 268,8 | | | | | 8,6 | | | | |
| 1817 | Monte bravo | 3 | | | | | 118,5 | | | | | 6,5 | | | | |
| 1827 | Monte bravo | 2 | | | | | 107 | | | | | 6,5 | | | | |
| 1828 | Monte bravo | 23 | | | | | 199,8 | | | | | 9,7 | | | | |
| 1842 | Monte bravo | 5 | | | | | 84,2 | | | | | 5,8 | | | | |
| 1845 | Monte bravo | 1 | | | | | 385,5 | | | | | 7,5 | | | | |

Tabla 2. Relación de especies de matorral en las parcelas del III Inventario forestal (los números indican Fracción cabida cubierta)

| | 1796 | 1797 | 1798 | 1799 | 1800 | 1814 | 1815 | 1816 | 1817 | 1818 | 1819 | 1825 | 1826 | 1827 | 1828 | 1841 | 1842 | 1843 | 1844 | 1845 | 1858 | 3354 |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Anthyllis cytisoides</i> | | | | | | 1 | 8 | 6 | | | | | | 3 | 5 | | 5 | 5 | | | 15 | 5 |
| <i>Asparagus</i> spp. | 2 | | 1 | 5 | 5 | 3 | | 5 | | 5 | | 1 | 5 | | 5 | | | 8 | 4 | 5 | 10 | 4 |
| <i>Bupleurum fruticosum</i> | 2 | 6 | | | | | | 5 | | | | 3 | | 7 | | | 5 | 5 | 4 | 5 | | |
| <i>Bupleurum fruticosum</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 |
| <i>Bupleurum</i> spp. | | | | | | 2 | | 2 | | | | | 2 | | | 1 | | | | | | |
| <i>Calicotome spinosa</i> | | | | | 10 | | | | | | | | 15 | | | | | | | | | |
| <i>Cistus albidus</i> | | | | | | | | 3 | | | | 8 | 4 | 4 | 5 | | 5 | | 1 | 12 | | 10 |
| <i>Cistus clusii</i> | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cistus monspeliensis</i> | | | | | | | 45 | | | | | | 3 | | | | | | | | | |
| <i>Cistus salvifolius</i> | | | | | | | | 5 | | | 10 | | | | | | | | 2 | | | |
| <i>Clematis flammula</i> | 3 | | 3 | | 1 | 2 | | 4 | | | | | | | | | | 5 | 2 | | 1 | |
| <i>Clematis</i> spp. | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | | | | | |
| <i>Coronilla</i> spp. | | | 2 | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Daphne gnidium</i> | | | | | | 1 | 2 | 1 | | | 5 | 2 | 6 | | | | | 5 | 4 | | | |
| <i>Daphne laureola</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | | | | | |
| <i>Daphne</i> spp. | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | 5 | | | | | |
| <i>Dorycnium hirsutum</i> | | | | | | 2 | | | | | | | 5 | | | | | | | | | |
| <i>Dorycnium pentaphyllum</i> | 2 | 3 | 5 | | | 2 | | | | | | | 5 | | | | | | | | | |
| <i>Dorycnium</i> spp. | | | | | | | | | | 5 | | | | | | | 15 | | | | 40 | |
| <i>Erica arborea</i> | | | | 10 | | | | | 10 | 5 | 60 | | | | 5 | | | | | | | |
| <i>Erica erigena</i> | 20 | 20 | 10 | | | 4 | 5 | 20 | | | | 3 | 8 | 5 | | 20 | 10 | 5 | 20 | 25 | | |
| <i>Erica multiflora</i> | 20 | 20 | 10 | | | 4 | 5 | 20 | | | | 3 | 8 | 5 | | 20 | 10 | 5 | 20 | 25 | | |
| <i>Euphorbia</i> sp. | 2 | | 1 | | | 2 | 2 | 2 | | | | 2 | | | | | | 2 | 2 | | | |
| <i>Genista</i> spp. | 3 | 2 | 2 | | 1 | | | 3 | 10 | | 15 | | | | | | | | | 4 | | |

Tabla 2. Relación de especies de matorral en las parcelas del III Inventario forestal (los números indican Fracción cabida cubierta)

| | 1796 | 1797 | 1798 | 1799 | 1800 | 1814 | 1815 | 1816 | 1817 | 1818 | 1819 | 1825 | 1826 | 1827 | 1828 | 1841 | 1842 | 1843 | 1844 | 1845 | 1858 | 3354 | |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| <i>Globularia alypum</i> | 2 | 5 | 3 | 15 | | 3 | | | | 5 | | | | 3 | 5 | | 5 | | | 10 | 1 | 5 | |
| <i>Halimium</i> spp. | | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | | | | | | |
| <i>Hedera helix</i> | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | |
| <i>Helianthemum</i> spp. | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | |
| <i>Helichrysum stoechas</i> | | 2 | 3 | 5 | | 2 | | 2 | | | | | | 3 | | | | | | | | 2 | |
| <i>Lavandula latifolia</i> | 2 | 4 | 4 | | 5 | 2 | 4 | 5 | | 5 | | | 4 | | | | | | | | 2 | | |
| <i>Lavandula</i> spp. | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | | | | | | |
| <i>Lavandula stoechas</i> | | | | | 10 | | | | | | 5 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lonicera etrusca</i> | 4 | 3 | | | | 2 | | 30 | | | | 1 | 5 | | | | | 6 | | | | | |
| <i>Lonicera</i> spp. | | | | | | | | | | | 5 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Nerium oleander</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | |
| <i>Ononis</i> spp. | 2 | 3 | 1 | | | | 2 | 1 | | | | 2 | 2 | 2 | | | 5 | 2 | 2 | 2 | | | |
| <i>Osyris</i> spp. | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | |
| Otras papilionoideas altas | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | | | | | |
| Otras papilionoideas bajas | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15 | | | | | |
| <i>Pistacia lentiscus</i> | 2 | 5 | 4 | 1 | 5 | 7 | | 5 | 10 | 10 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | | 17 | 2 | 4 | | 8 | |
| <i>Quercus coccifera</i> | | 2 | | 40 | 5 | 2 | 20 | 12 | 20 | | 5 | 60 | 5 | 45 | 5 | | 15 | 7 | 25 | 20 | | 7 | |
| <i>Rhamnus lycioides</i> | 1 | 2 | 5 | 1 | | | | | | 5 | | 1 | | 3 | 5 | 1 | | 5 | 3 | 5 | 5 | 3 | |
| <i>Rhamnus</i> spp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| <i>Rosa</i> spp. | | | | | | 2 | | | | | | | 3 | | | 5 | | | | | | 4 | |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> | | 60 | 1 | | | 7 | 5 | 2 | 30 | 5 | | 5 | | 20 | 10 | 5 | 15 | 40 | 6 | 4 | 5 | 30 | |
| <i>Rubus</i> spp. | | | | | | | | | | | | | | | | 15 | | | | | | 5 | |
| <i>Rubus ulmifolius</i> | 5 | | 3 | | 15 | 2 | | 3 | | | | | | 40 | | | | | | | | 14 | |
| <i>Smilax aspera</i> | | | 2 | | 5 | 2 | | 5 | 5 | | 15 | | 5 | 4 | | | | 12 | | 4 | | 30 | |

Tabla 2. Relación de especies de matorral en las parcelas del III Inventario forestal (los números indican Fracción cabida cubierta)

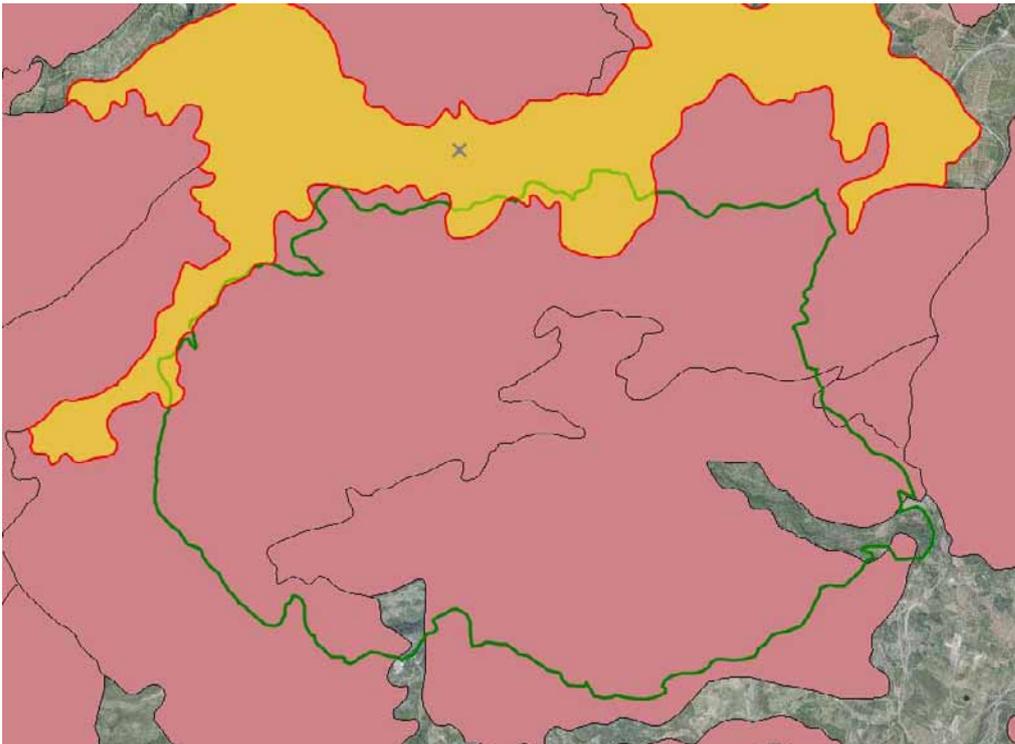
| | 1796 | 1797 | 1798 | 1799 | 1800 | 1814 | 1815 | 1816 | 1817 | 1818 | 1819 | 1825 | 1826 | 1827 | 1828 | 1841 | 1842 | 1843 | 1844 | 1845 | 1858 | 3354 | |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|
| Thymus spp. | 2 | | | 10 | 5 | | 5 | | | | | 8 | 4 | 5 | 5 | | | | 5 | 5 | | | 10 |
| Ulex spp. | 10 | 5 | 25 | | | 3 | 15 | 15 | | | | 25 | 20 | 6 | 5 | 55 | | 5 | 20 | 2 | 5 | 15 | |

ANEJO IV. RELACIÓN DE HÁBITATS NATURA 2000 Y ESPECIES DE FLORA PRESENTES EN LA ZONA DEL INCENDIO

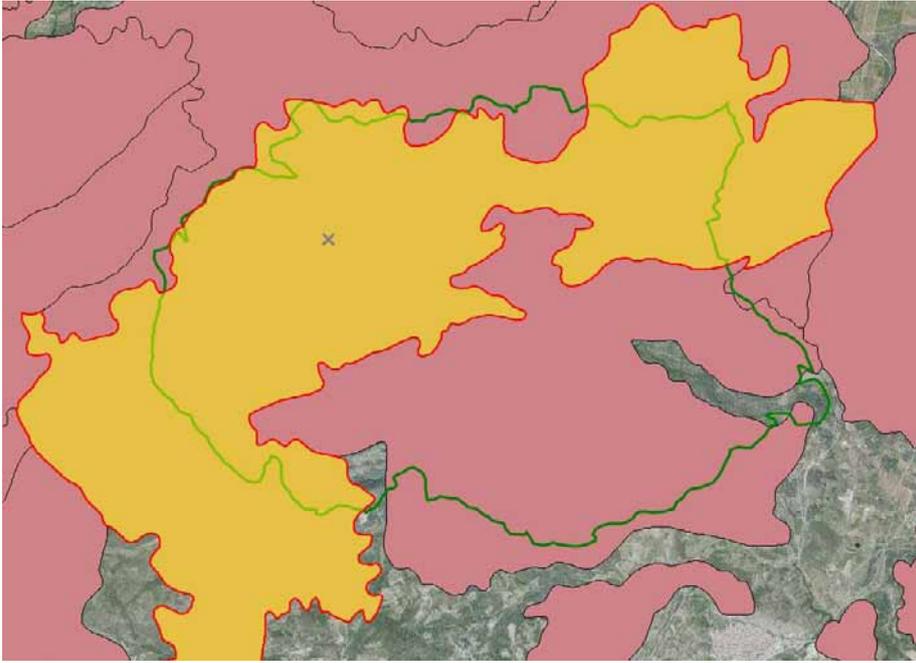
-Distribución de hábitats Red Natura 2000 en el perímetro del incendio (cartografía 1:50.000 del Banco de Datos de Biodiversidad)

Leyenda:

- Línea verde: perímetro del incendio
- Resaltado amarillo: tesela (escala 1:50.000) con presencia del hábitat considerado



5330 - Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos
6220 – Lastonares termófilos valencianos

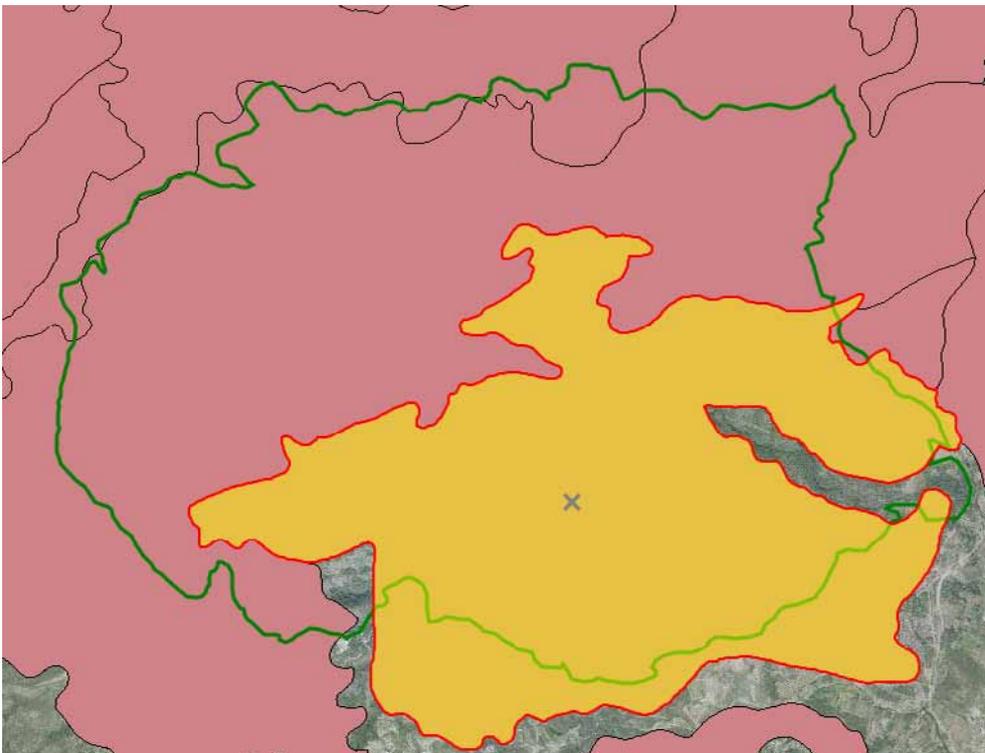


4030 – Brezales secos europeos

5210 - Matorrales arborescentes de *Juniperus sp.*

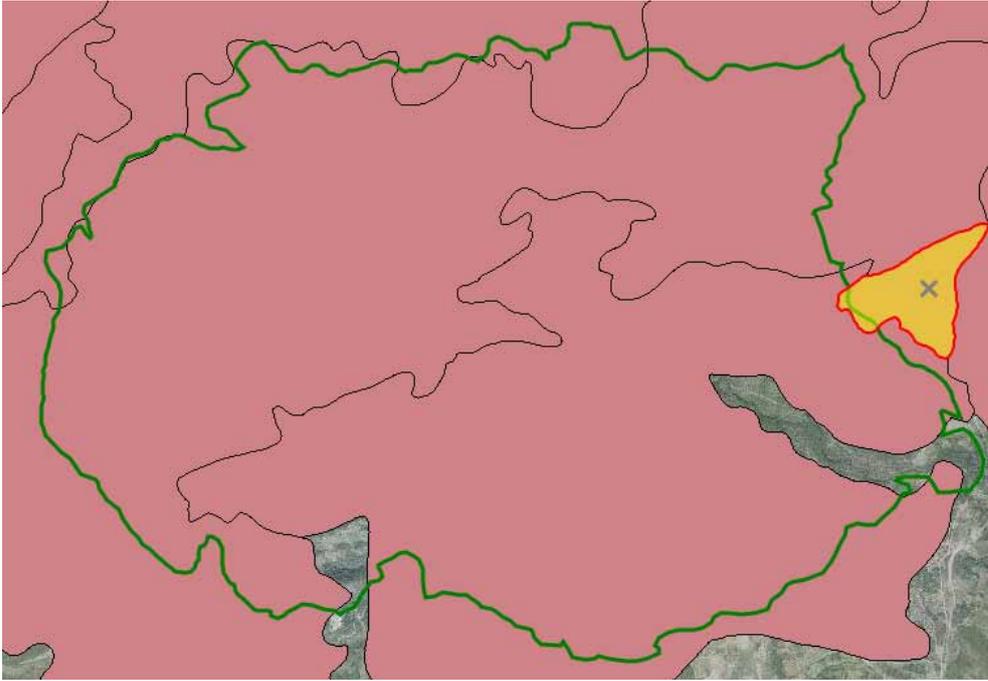
8220 – Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica

9330 – Alconocales de *Q. suber* (en la prospección de campo no se ha identificado este hábitat dentro del perímetro quemado)



5330 - Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos

6220 – Zonas sub-estépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodietea



4030 – Brezales secos europeos

5210 - Matorrales arborescentes de *Juniperus sp.*

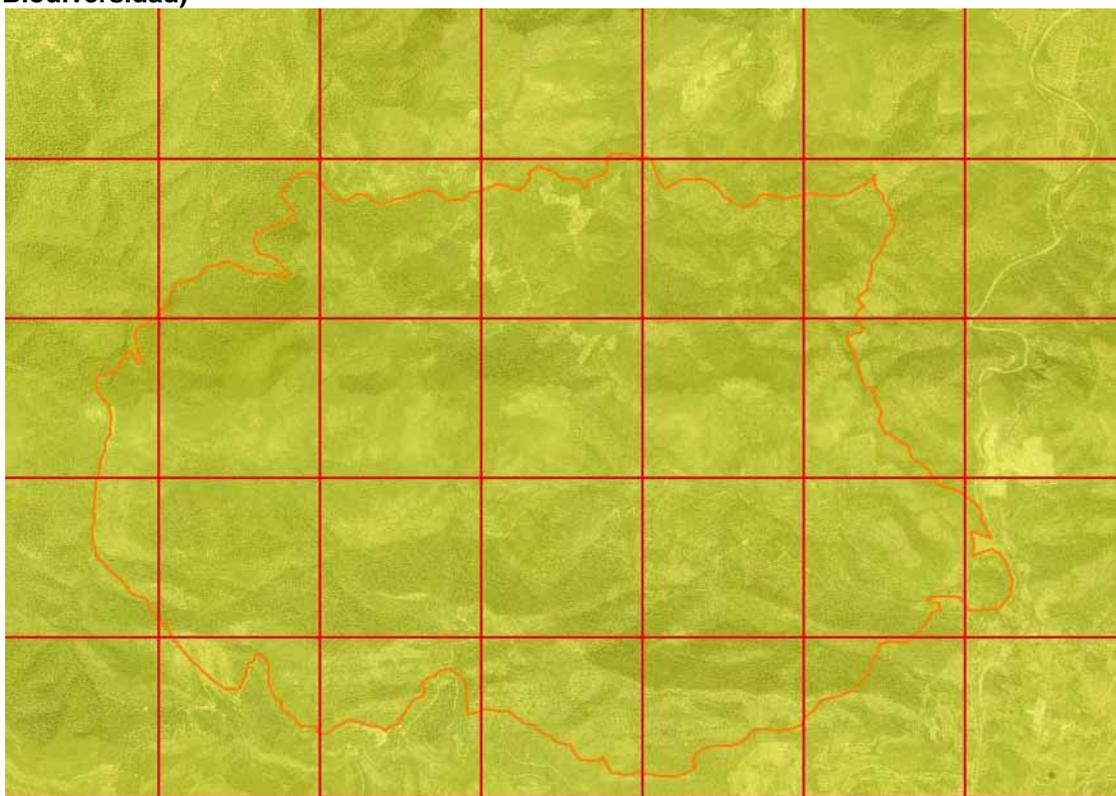
8220 – Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica

9330 – Alconocales de *Q. suber*

9340 – Encinares de *Q. ilex* y *Q. rotundifolia*

(en la prospección de campo no se han identificado los hábitats 9330 ni 9340)

- Relación de flora en la zona quemada (información del Banco de datos de Biodiversidad)



Relación de especies singulares y vulnerables registradas en el Banco de datos de biodiversidad de la Comunitat Valenciana, en las cuadrículas de la figura

| Nombre Científico | Nombre Valenciano | Nombre Castellano | Estado legal |
|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------|---|
| <i>Anogramma leptophylla</i> | | Helecho de tiempo | Categoría UICN · Vulnerable |
| <i>Cheilanthes hispanica</i> | | | Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas · Anexo II. Protegidas no catalogadas. Categoría UICN · En peligro |
| <i>Dianthus multiaffinis</i> | Clavell | Clavel de monte | Categoría UICN · Vulnerable |
| <i>Erica scoparia</i> | | Brezo de escobas | Convenio de Berna · Anexo I |
| <i>Leucojum valentinum</i> | Campaneta de roca o de tardor | Campanilla valenciana | Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas · Anexo II. Vulnerables. Categoría UICN · Vulnerable. Lista roja de Flora Vasculas · Vulnerable |
| <i>Ruscus aculeatus</i> | Galzeran | Rusco | Directiva de Hábitats · Anexo V |
| <i>Sideritis tragoriganum</i> | | | Categoría UICN · Vulnerable |
| <i>Spiranthes spiralis</i> | | | Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas · Anexo III. Especies Vigiladas |