

SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE REGENERACIÓN EN EL INCENDIO DE LLUTXENT, 2018



INDICE

| | |
|---|----|
| INTRODUÇÃO | 2 |
| METODOLOGIA | 2 |
| RESUMEN INFORME EVALUACIÓN URGENTE IMPACTO DEL INCENDIO | 3 |
| EVENTOS DE PRECIPITACIÓN POST-INCENDIO | 6 |
| ESTADO ACTUAL DE LA REGENERACIÓN DE LA VEGETACIÓN | 8 |
| PROCESOS erosivos POSTINCENDIO | 12 |
| ACTUACIONES POSTINCENDIO | 17 |
| RECOMENDACIONES | 21 |
| CONCLUSIONES | 23 |

INTRODUCCIÓN

En este informe se analiza el efecto de precipitaciones torrenciales sobre la erosión del suelo y la regeneración de la vegetación en base a prospecciones de campo. Además, se analiza el efecto de los tratamientos post-incendio que se están realizando en relación con estas precipitaciones. Con posterioridad al incendio se han registrado tres temporales de intensas precipitaciones. La excepcionalidad de estos episodios de precipitación torrencial, que se iniciaron a los pocos días de la extinción, así como las características de suelos y vegetación, pueden constituir un referente sobre los máximos niveles erosivos esperables en zonas representativas de los montes que sufren incendios recurrentes en la Comunitat Valenciana.

METODOLOGÍA

Para analizar el efecto de los temporales se han realizado tres muestreos en la zona afectada por el incendio. El primero de ellos, realizado entre el 14 y 17 de agosto, constituyó la base para la redacción del informe urgente del impacto del incendio, y ya registró los efectos del primer temporal, registrado los días 10 y 11 de agosto (el incendio fue oficialmente extinguido el día 12). Con posterioridad se han realizado visitas de seguimiento después de los sucesivos episodios de precipitaciones intensas. El 5 de noviembre se realizó una primera visita para contrastar los efectos del temporal de octubre. Posteriormente se ha visitado la zona el 4 de diciembre para reflejar el efecto del temporal entre el 14 y el 19 de noviembre; en esta prospección se evaluaron los puntos de seguimiento indicados en la Figura 1.

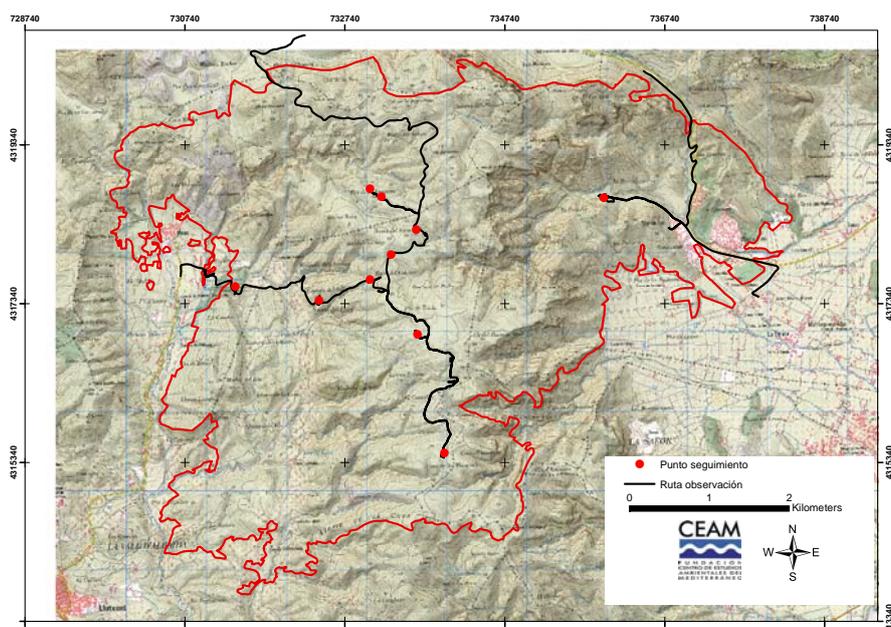


Figura 1. Rutas y puntos de observación evaluados en la prospección de campo del 4 de Diciembre de 2018. En rojo el perímetro del incendio y en negro los recorridos de la prospección de campo; círculos rojos son puntos de seguimiento y observación.

RESUMEN DEL INFORME DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL INCENDIO

El relieve de la zona es heterogéneo, con una zona claramente montañosa en la parte central (cotas máximas de 750 m) y zonas mucho más llanas en los márgenes laterales (cotas de apenas 200 m). La variación de cotas (640 m) origina un relieve con pendientes bastante abruptas, situadas mayoritariamente en el sector nororiental. Estas zonas de pendiente abrupta (superior al 45%) representan más del 29% de la zona quemada.

HIDROLOGÍA

La mayor parte de la superficie quemada vierte al río Vernissa, afluente del Serpis. En la parte norte, una parte de la superficie afectada vierte al río Beniopa. Hidrológicamente, la zona quemada incluye tres subcuencas (Fig. 2), lo que disminuye la concentración de los caudales de avenida en puntos de riesgo.

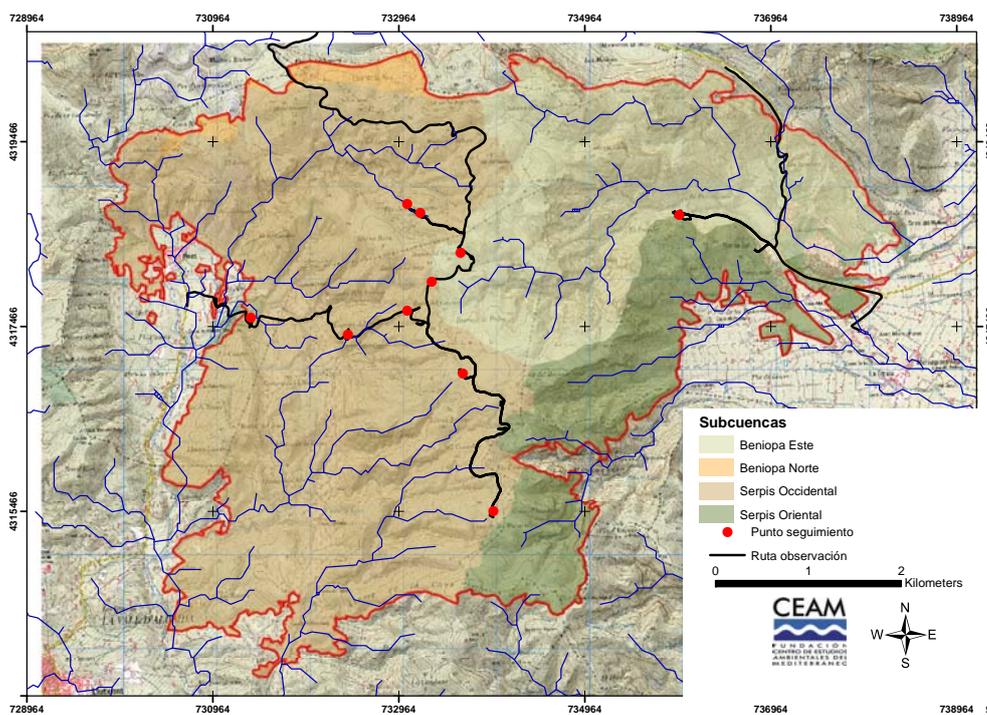


Figura 2. Distribución de subcuencas hidrológicas de la zona afectada por el incendio.

En el análisis hidrológico realizado en el informe urgente de evaluación se estimó que, en el supuesto de producirse una precipitación generalizada de 150 mm en 24 horas (precipitación estimada para un periodo de retorno de 5 años), el caudal de avenida estimado podría ser superior al previsto para la zona, con la vegetación previa al fuego y

con una precipitación de un periodo de retorno de 25 años¹. En las condiciones post-incendio, se han registrado tres eventos diarios con precipitación superior a 100 mm en 24 horas, con lo cual este caudal fácilmente se habrá superado.

SUELOS

Como se indicaba en el informe urgente de evaluación del impacto del incendio, los suelos se desarrollan mayoritariamente sobre calizas, con presencia puntual de dolomías. La formación superficial, con abundantes afloramientos de roca y pedregosidad, es muy permeable, dando lugar a un sistema kárstico activo en el cual las subsidencias son muy frecuentes. Ambos factores, junto a la rápida regeneración de la vegetación, limitan la movilización del suelo por erosión.

De manera general, en las laderas de calizas y dolomías los suelos son poco profundos, fisurales y muy pedregosos, alternando suelos esqueléticos, muy superficiales (Entisol según la Soil Taxonomy, Leptosol según el sistema FAO) con suelos más profundos en las fisuras (Alfisol según la Soil Taxonomy, Luvisol chromic y Eutric según la FAO). Son suelos de textura fina, arcillo-limosos, de color pardo-rojizo y descarbonatados.

En áreas de pie de monte (por ejemplo, La Marxuquera) o altiplanos donde se han conservado suelos antiguos, hay suelos bien desarrollados, con frecuencia con un horizonte E eluvial y el B iluvial pardo-rojizo en puntos poco alterados

Los suelos de El Surar se encuentran sobre calizas y dolomías, bastante descarbonatados. Los rodales de alcornoque se desarrollan en suelos entre ligeramente ácidos y ligeramente básicos (pH 5,7-7,8 en el horizonte superficial, 0-10 cm), con una saturación de bases del 90%. En esta zona, los alcornoques mejor desarrollados se encuentran con pH ácidos y fuertemente descarbonatados.

LA SEVERIDAD DEL FUEGO

El fuego se propagó en general en superficie, a través del matorral, con afección heterogénea de las copas de los árboles. El suelo quedó cubierto de una capa muy homogénea de cenizas negras, con manchas escasas de cenizas blancas.

En general, la severidad del incendio ha sido muy alta, especialmente en los estratos arbustivo y herbáceo. La mayor parte del estrato arbóreo también ha sufrido una

¹ Para esta zona CEMEX estima unas precipitaciones máximas en 24 horas de 323 y 237 mm, para un periodo de retorno de 100 y 25 años respectivamente (CEMEX 2011. MAPA DE CAUDALES MÁXIMOS. <http://www.magrama.es/eu/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/snzi/Mapa-de-caudales-maximos/default.aspx>).

severidad muy alta si bien hay rodales que han sido menos afectados, manteniendo los árboles más del 50% de hojas secas en las copas.

CARACTERÍSTICAS DE LA VEGETACIÓN Y REGENERACIÓN ESPERABLE

A nivel global, se distinguieron tres tipos principales de unidades de vegetación en la zona quemada: matorrales, pinares y formaciones de frondosas. Estas formaciones se describen brevemente a continuación:

Matorrales.

1.a Matorral de coscoja (Q. coccifera) con carrasca (Q. ilex ballota). El estrato arbóreo de esta subunidad dominada por coscoja junto con individuos aislados o pequeños rodales de carrasca ha sido afectado con una severidad muy alta. La carrasca se encontraba matorralizada sin alcanzar grandes alturas.

A pesar de la alta severidad, se espera que tanto el estrato arbustivo de coscoja como el arbóreo de carrasca regeneren de una manera más o menos rápida debido al carácter rebrotador de las especies dominantes.

1.b Matorral con pino. La afectación del matorral fue muy similar a la descrita en la subunidad anterior, con severidad muy alta generalizada. Los pinos presentes en esta unidad también sufrieron, de manera general, una severidad muy alta, sobre todo los de estadio latizal. Únicamente los pocos fustales de pino rodeno presentes mantenían la mitad de las acículas secas en la copa, susceptibles de caer en las próximas fechas y cubrir una pequeña parte de la superficie del suelo. Por otro lado, en los próximos años se puede producir un aumento de la proporción de especies germinadoras propiciado por el fuego en los antiguos bancales. Respecto a la regeneración del pino, en esta subunidad se observó dispersión de piñones (aproximadamente 1 piñón/m²).

Pinares

En general, el estrato arbóreo de los pinares se vio afectado con una severidad muy alta (hojas consumidas completamente), si bien existían algunos rodales que mantenían una cantidad de acículas secas en copa indicadora de una severidad menor. Tanto el matorral de sotobosque como el estrato herbáceo de esta unidad sufrieron también una severidad muy alta.

2.a Pinar de rodeno (P. pinaster). En todos los pinares de rodeno se observó dispersión de piñones a los pocos días del incendio. La tasa de dispersión de los mismos (mediante conteo de alas) osciló entre 1.5 y 6.0 piñones/m², lo cual garantizaría la regeneración natural del pinar. En el caso del matorral de sotobosque, la presencia de especies

rebrotadoras fue baja, y normalmente no superaban el 30% de la fracción de cabida cubierta.

2.b Pinar de carrasco (P. halepensis). La dispersión de piñones en estas masas fue muy alta, habiéndose contabilizado un promedio de 60 piñones/m². Estos números generarían valores de densidad altísimos con escasa probabilidad de desarrollo adecuado de la masa de pinar en el futuro. La presencia de romero y aliaga hacía prever el desarrollo de una comunidad densa y continua con elevada carga de combustible y alto riesgo de incendio futuro a medio plazo.

Formaciones de frondosas: Alcornocal y Carrascal

3.a Alcornocal (Q. suber). La severidad con la que se vio afectada esta formación fue variable. En el alcornocal ubicado en la microrreserva de *Els Miradors* la severidad fue, en general, muy alta.

En contraste, en el alcornocal situado en la microrreserva del *Pla de Junquera* permanecían manchas de vegetación con niveles de severidad media e incluso baja. Es decir, existen numerosos individuos de las especies arbóreas que mantenían hojas en la copa, estando éstas verdes en algunos alcornoques y pinos rodenos.

En general, la regeneración del alcornocal se esperaba buena, incluso para la zona de *Els Miradors* quemada con mayor severidad. En el estrato arbóreo también acompañaban otras especies como *Q. faginea* o *Fraxinus ornus* que también tienen la capacidad de rebrote tras el fuego, aunque en este caso desde la cepa y no de copa. En el sotobosque también se encontraban especies de matorral rebrotador (*Erica scoparia*, *Arbutus unedo*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera*) con coberturas cercanas al 60%, con una buena capacidad de protección del suelo a corto-medio plazo.

3.b Carrascal. De forma general esta formación se vio afectada con una severidad muy alta para todos sus estratos: arbóreo (más bien encinas arbustivas), sotobosque de matorral y herbáceo.

En esta formación también se esperaba una buena regeneración. La vegetación estaba prácticamente dominada por la carrasca con un 90% de FCC, acompañada por otras especies de matorral rebrotador como la coscoja y el palmito (*Chamaerops humilis*).

EVENTOS DE PRECIPITACIÓN POST-INCENDIO

En la Tabla 1 se indican los valores promedio de temperatura y precipitación de las estaciones del Atlas Climático de la Comunitat Valenciana (Pérez Cuevas, 1994) próximas a la zona quemada. El promedio anual registrado en estas estaciones indica una media anual por encima de los 650 mm.

Tabla 1. Valores promedio de precipitación y temperaturas medias anuales de las estaciones termopluviométricas situadas en las proximidades de la zona quemada (Atlas Climático de la Comunidad Valenciana, 1961-1990). Para dos de ellas se indican también las precipitaciones máximas en 24 horas en periodos de retorno de 2 y 5 años.

| LOCALIDAD | ALT. | Precipitación Media (mm) | Temperatura Media (°C) | Precipitación máxima en 24 horas | |
|------------------|------|--------------------------|------------------------|----------------------------------|------------------------|
| | | | | Periodo retorno 2 años | Periodo retorno 5 años |
| BENIFAIRO | | 708 | 16,5 | 102 | 155 |
| GANDIA, HE | 22 | 693 | | | |
| GANDIA, VITAL | 22 | 659 | 18,0 | | |
| LA POBLA DEL DUC | 220 | 601 | 17,0 | | |
| RAFELCOFER | 20 | 774 | 16,2 | | |
| RAFELGUARAF | 42 | 684 | 17,2 | | |
| SIMAT | | 748 | | 105 | 148 |

Con posterioridad a la extinción del incendio se han registrado tres episodios de precipitaciones intensas (Tabla 2).

Los valores de precipitación registrados son muy dispares, con un intervalo entre 229 y 1037 mm en 4 meses. Los valores más bajos se corresponden con la estación del IVIA en el municipio de Llutxent, en el resto de estaciones los registros son notablemente superiores, en algunos casos con máximas en 24 h. superiores a 200 mm. Durante el temporal de noviembre, al menos en tres estaciones (Ador, Barx y Palma de Gandia) hubo 3 días con registros de precipitaciones diarias superiores a los 100 mm. Pese a la magnitud de estas precipitaciones no se ha superado el extraordinario máximo histórico de la zona (720 mm en 24 horas el 3 de noviembre de 1987 en Gandía), uno de los máximos registros de España.

Tabla 2. Precipitación mensual y máxima en 24 horas, registrada en observatorios próximos a la zona quemada. entre agosto y noviembre de 2018

| Organismo | Estación | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Total | Máx 24 h |
|------------|---------------|--------|------------|---------|--------------------|--------------|----------|
| SHAI JÚCAR | PINET | 18,2 | 83,2 | 96,4 | 405,2 | 603 | 149,6 |
| | RÓTOVA | 83,2 | 104,0 | 160,0 | 441,6 | 789 | 228,4 |
| IVIA | LLUTXENT EEA | 2,8 | 96,26 | 103,17 | 174,3 | 377 | 82,3 |
| | ADOR | 59,2 | 111,8 | 152,8 | 470,8 ¹ | 794 | 248,0 |
| AVAMET | BARX LA DROVA | 120 | 100,0 | 171,6 | 645,6 | 1.037 | 196,4 |
| | MARXUQUERA | 104,2 | 147,6 | 179,0 | 575,4 | 1.006 | 235,8 |

¹Únicamente refleja la precipitación registrada durante el temporal del 14 al 19 de noviembre

ESTADO ACTUAL DE LA REGENERACIÓN DE LA VEGETACIÓN

En relación con la vegetación, los episodios de precipitación intensa no han afectado negativamente a la regeneración. La disponibilidad hídrica y las altas temperaturas han favorecido el rápido crecimiento de los rebrotes. Muy puntualmente, los arrastres de sedimentos han dejado en superficie alguna raíz (Fig 4). Para cada unidad, el estado de la regeneración se describe a continuación:



Figura 3. Izquierda: Palmitos (*Chamaerops humilis*) rebrotando (fotografía tomada el día 17 de agosto, en las proximidades del cruce de pistas en el Raco del Caconer). Derecha: estado de desarrollo de los mismos palmitos el 4 de diciembre.



Figura 4. El arrastre de suelo causado por las lluvias torrenciales ha propiciado el descalce parcial de algunos individuos de herbáceas y matorral.

Pinares

En el caso de los pinares de pino carrasco (*P. halepensis*), se ha observado un recubrimiento de la vegetación de entre un 30 y 60% debido, sobre todo, a la presencia de especies rebrotadoras de porte herbáceo como el lastón (*Brachypodium retusum*). El sotobosque tiene coberturas inferiores al 30%, con individuos aislados de lentisco (*Pistacia lentiscus*) y acebuche (*Olea europaea*). En la prospección no se observó germinación significativa de *Pinus halepensis*, aunque todavía nos encontramos en una etapa temprana para determinar el éxito de la regeneración.



Figura 5. Estado de regeneración del pinar de rodeno de “Pla de Junquera”. 4 de diciembre de 2018.

Las formaciones de pino rodeno (*P. pinaster*) presentan coberturas totales bajas, inferiores al 30% (Figura 5). Esto se debe a la escasa presencia de especies rebrotadoras en el sotobosque, donde se encuentran individuos aislados de torvisco (*Daphne gnidium*), brezo (*Erica scoparia*), coscoja (*Quercus coccifera*) y enebro (*Juniperus oxycedrus*). La regeneración por germinación del pino rodeno fue dispar, con zonas con buena regeneración (pinar del Pla de Junquera) y otras con escasa regeneración (pinar del Barranc de Borrell).

Matorral

En las formaciones de matorral, se observa una regeneración de la vegetación entre 30 y 60% de cobertura. Estos altos valores se deben al carácter rebrotador de gran parte de las especies dominantes (Figura 6). Especies como la coscoja, el lentisco, el enebro o el palmito (*Chamaerops humilis*) tienen un buen estado de regeneración. Respecto al estrato herbáceo se encontraron valores bajos de cobertura, inferiores al 30%.



Figura 6. Estado de una zona de matorral con rebrote de coscoja (*Q. coccifera*) Imagen de 4 de diciembre.

Previamente al fuego, existían individuos dispersos de especies de porte arbóreo de encina (*Quercus ilex*) o pino rodeno (*Pinus pinaster*). En este caso también se ha observado un buen estado de rebrote de la encina (15-20% de cobertura en los casos donde se encuentra). La naturaleza dispersa del pinar en esta unidad hace que la regeneración por semilla de esta especie se haya encontrado de manera irregular y por rodales, y todavía estamos en una fase demasiado temprana para poder evaluar el éxito de la regeneración del pinar.

Alcornocal

Existen buenos valores de regeneración de la vegetación en las zonas de alcornocal, presentando valores de cobertura superiores al 60%. Esto se debe a la regeneración del

alcornoque, capaz de rebrotar desde la copa. Se observó una buena regeneración de todos los individuos (Figura 7), siendo muy escasos los individuos sin rebrote (Fig. 8).



Figura 7. Rebrote de copa de los alcornoques en diciembre. Zona de “Els Miradors” el 4 de diciembre



Figura 8. Izquierda: pocos individuos de alcornoque no han rebrotado y en los afectados con severidad alta las ramas más finas permanecen sin hojas. Derecha: cobertura del suelo por helechos,

Además, junto al alcornoque, en esta unidad ambiental existe una gran variedad de especies rebrotadoras que conforman el sotobosque (60 % cobertura). Han regenerado especies como la coscoja, el palmito, al madroño (*Arbutus unedo*), quejigo (*Quercus faginea*), el brezo, el torvisco, el lentisco y el durillo (*Viburnum tinus*), entre otras. Especies rastreras o lianas como *Smilax aspera*, *Lonicera implexa* o *Rubus ulmifolius* también están presentes de forma significativa. Es de destacar la presencia de helechos (*Pteridium aquilinum*) en el sotobosque del alcornocal (Fig. 8). El estrato herbáceo está dominado por el lastón (*B. retusum*) con coberturas cercanas al 30%

Se ha observado rebrote en los individuos plantados en la zona en años previos, como es el caso de madroños (*Arbutus unedo*) y fresnos (*Fraxinus ornus*).

PROCESOS EROSIVOS POSTINCENDIO

En el informe de evaluación se indicaba que, en el rango de precipitaciones habituales, los suelos de la zona quemada rápidamente infiltrarían la escorrentía, por lo que no era previsible el desarrollo de procesos erosivos generalizados.

Después de las intensas y abundantes precipitaciones registradas en la zona, la alta capacidad de infiltración del sistema kárstico ha sido insuficiente para drenar la totalidad de la precipitación y, por tanto, los procesos de escorrentía superficial han sido generalizados por toda la zona. Esto ha propiciado el lavado de cenizas (observado ya a consecuencia del temporal de octubre) y movilización de sedimentos. Sin embargo, la permeabilidad y pedregosidad de los suelos ha favorecido que la movilización de sedimentos haya sido a pequeñas distancias ya que los procesos de deposición y acumulación también han sido muy importantes y han reducido notablemente la pérdida neta de sedimentos en las laderas.

El volumen de precipitación ha sido tan intenso que incluso en las zonas llanas y con buena permeabilidad se han producido procesos de escorrentía superficial, con movilización de sedimentos a corta distancia (Fig. 9 y 10).



Figura 9. Izquierda: concentración de escorrentía superficial en la zona llana del Pla de la Junquera. Derecha: detalle de una zona de acumulación de sedimentos en la misma zona.



Figura 10. Movilización de sedimentos en la Lloma del Flare (izquierda) y Tossal d'Ataranes (derecha).

En las laderas con pendientes pronunciadas la movilización de sedimentos ha sido importante. Sin embargo, la rápida regeneración de la vegetación quemada y la pedregosidad superficial han favorecido procesos de acumulación, reduciendo la pérdida de sedimentos (Fig. 11 y 12).



Figura 11. Izquierda: detalle de una ladera de la “Costera del Surar” con buena regeneración de la vegetación y mucha pedregosidad, factores que han limitado la pérdida neta de suelo. Derecha: acumulación de sedimentos en una oquedad superficial.



Figura 12. Vista general del “Barranc dels Covarxons”. La pedregosidad superficial y la rápida regeneración de la vegetación han limitado las pérdidas de suelo.

Por otro lado, la presencia de dolinas y simas ha facilitado la canalización de escorrentías y la acumulación de sedimentos, evitando su vertido directo en la red hidrográfica (Fig. 13).



Figura 13. Dolina en la zona de la Marxuquera. Izquierda: Imagen tomada el 5 de noviembre de 2018, con acumulación de cenizas. Derecha: imagen del 4 diciembre con acumulación de sedimentos.

Sin embargo, hay laderas con gran pendiente y menor cobertura vegetal donde el nivel de escorrentía ha sido mayor, con pérdida neta de sedimentos superficiales (Fig. 14).

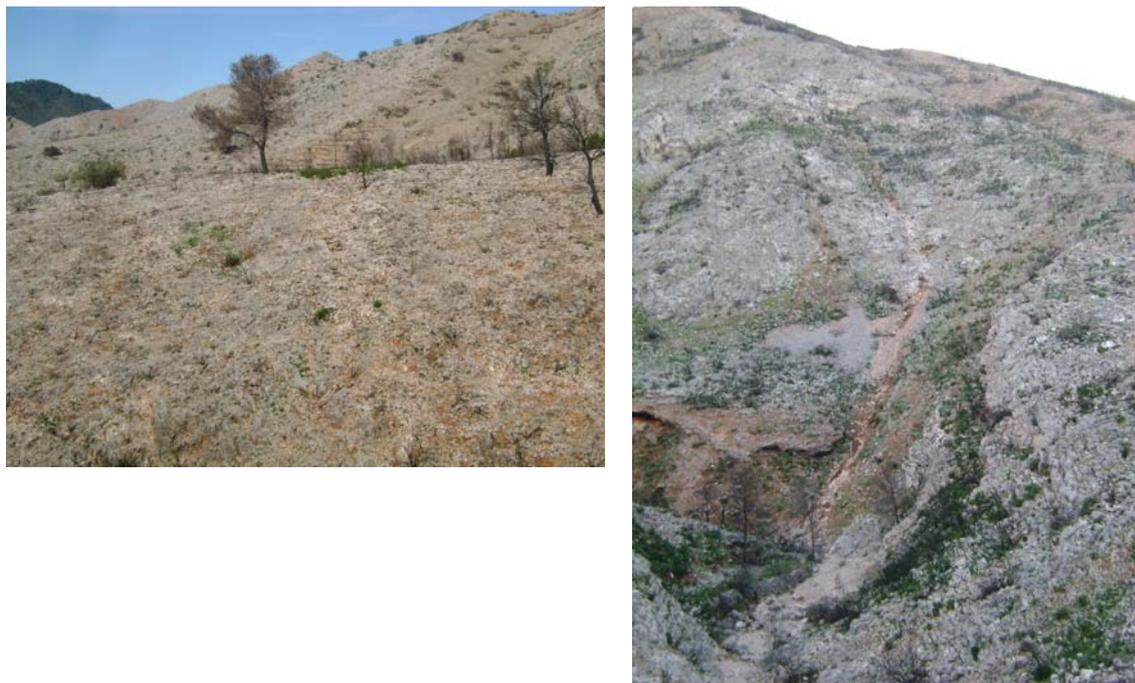


Figura 14. Izquierda: ladera. Ladera del “Barranc de Balaguer” con síntomas de lavado superficial. Derecha:ladera del “Barranc de Borrell” con un reguero de circulación de agua y arrastre de sedimentos.

En la prospección de campo se ha podido comprobar que por los barrancos han circulado importantes volúmenes de agua, pero no se observan arrastres masivos o desarrollo de procesos de acarcavamiento. Así por ejemplo, en dos zonas de desagüe del perímetro del incendio (Barranc del Castellet y Barranc de Borrell; Fig 15-18) muestran un lecho sin aportes de sedimentos.



Figura 15. Barranc del Castellet antes y después de cruzar la pista hacia El Surar



Figura 16. Izquierda: Imagen con acumulación de cenizas tomada el 5 de noviembre en el Barranc del Castellet. Derecha: imagen tomada el 4 de diciembre en la misma zona, con posterioridad al último temporal, en la cual puede apreciarse el arrastre de todos los sedimentos depositados previamente.



Figura 17. Detalle del tramo del Barranc de Balaguer el 4 de diciembre de 2018.



Figura 18. Tramos del Barranc Borrell, con un intenso proceso de lavado. Imagen de 4 de diciembre de 2018.

ACTUACIONES POSTINCENDIO

En la prospección se han identificado tres tipos de actuación post-incendio:

- *Adecuación de pistas.*

Las pistas transitadas muestran un buen estado de conservación; únicamente en zonas puntuales se han producido vertidos o arrastres de sedimentos procedentes de los barrancos que cruzan las pistas. En algunas zonas, los materiales movilizados en la reparación de las pistas han quedado depositados en taludes que han sido movilizados aguas abajo (Fig. 19).



Figura 19. Muro de mampostería colmatado por los materiales movilizados en la reparación de la pista y que han sido arrastrados por la corriente de agua.

- Tratamiento de madera quemada.

Los trabajos de apeo y tratamiento de la madera quemada todavía continúan. Estos trabajos consisten en la construcción de fajinas y cordones longitudinales. Únicamente en las vertientes más próximas al cauce del Barranc de Borrell se ha realizado extracción total de la madera quemada.

No se han observado daños provocados por los trabajos relacionados con el tratamiento de la madera quemada. En general, tampoco se ha observado efectividad en el control de procesos erosivos en todas las estructuras creadas, en unos casos por haber sido realizadas con posterioridad a los temporales y en otros por su ubicación o características de ejecución (Fig 20).



Figura 20. Detalle de una fajina. La disposición horizontal de los troncos quemados no garantiza su funcionalidad en el control de la escorrentía. En la imagen puede observarse un detalle con escaso contacto entre los troncos y el suelo por lo que no se frena la escorrentía superficial ni se retienen sedimentos.

En zonas llanas y transitables se podría optar por la extracción parcial o el triturado y posterior dispersión, evitando así la acumulación de combustible (Fig. 21). Igualmente, en algunas zonas estas estructuras ,debido a su continuidad, pueden dificultar el transito (Fig. 22).



Figura 21. Estructura lineal y acopio de madera quemada en la zona llana de la Lloma del Flare.



Figura 22. Estructuras lineales continuas, durante varios metros de longitud, dificultan el tránsito.

- Muros de mampostería en seco.

En algunos barrancos se han realizado muros transversales con mampostería en seco (Bco del Rafal, Costera del Surar). En algunas de estas estructuras se han depositado cantidades poco significativas de sedimentos, en parte debido al desbordamiento lateral del agua que circulaba por el barranco (Fig. 23).

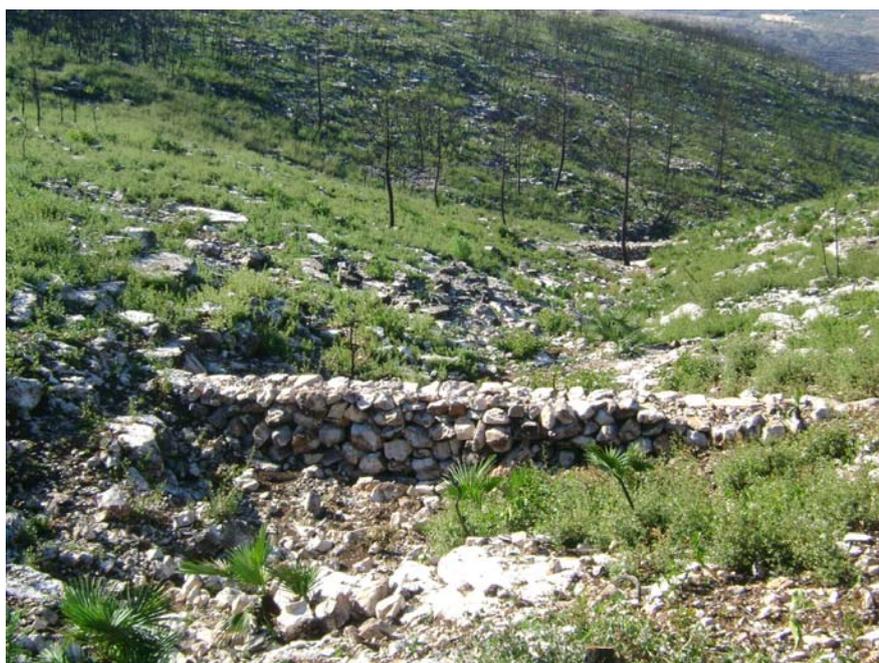


Figura 23. Muros de mampostería en seco. Las imágenes superiores con retención parcial de sedimentos. Imagen inferior, sin acumulación de sedimentos.



Figura 24. Sedimentos retenidos en uno de los escasos bancales presentes dentro del perímetro del incendio.

RECOMENDACIONES

En las dos zonas más vulnerables a la erosión identificadas en el informe de urgencia no se han realizado tratamientos post-incendio. Estas áreas se encuentran en la zona de “Els Miradors” y las laderas del “Barranc de Borrell”.

En primer lugar, en la zona de El Surar de “Els Mirador” situada en las proximidades de la “Bassa” permanece en pie la mayor parte de madera de pino quemada, sin que se haya realizado ninguna actuación de control de la escorrentía en la cárcava que vierte en el “Barranc de Gota” (Fig 25). En esta zona existe una cárcava y desmoronamientos de muretes que la convierte en una zona propensa a procesos de erosión significativos. De hecho, se han observado procesos de erosión laminar severos, con formación de pedestales de varios centímetros. Actualmente, se recomienda un apeo controlado de la madera de pinar y, para evitar daños tanto en la regeneración como en el suelo, con el menor movimiento posible por la zona quemada (Fig 26).



Figura 25. Deposición de sedimentos en la zona de surar de “Els Miradors” con pinar quemado situado en el “Barranc de Gota”.



Figura 26. Izquierda: madera quemada por apeo en El Surar en la zona de cárcavas. Derecha: Pedestales de erosión. Zona de “Els Miradors”. Imágenes tomadas el 4 de diciembre de 2018.

En segundo lugar, en la zona de laderas de orientación norte que vierten al “Barranc de Borrell” de la zona de la Marxuquera (*Penya el Frontó y La Pedrera*), existe una zona que previamente al fuego se veía afectada por procesos de desmoronamiento y acarreamiento. Tras el paso del fuego se preveía que estos procesos de erosión se pudieran ver potenciados. En este caso se ha observado que pese al avanzado estado de degradación previo al incendio, los temporales han producido una erosión laminar generalizada pero sin llegar a desarrollar nuevas cárcavas o deslizamientos en masa (Figs. 27 a 29). Si bien la movilización de sedimentos ha sido muy importante, una parte han quedado acumulados en la misma zona. La inestabilidad de la ladera y la presencia de un elevado número de pinos adultos quemados constituye un riesgo añadido de degradación. En este caso se recomienda un apeo y troceado de los troncos, para disponerlos longitudinalmente como freno a la escorrentía procedente de los puntos más altos de la ladera.



Figura 27. Estado de las laderas que vierten el “Barranc de Borrell” en Agosto de 2018 (izquierda) y Diciembre de 2018 (derecha).



Figura 28. Regeneración de la vegetación en las laderas que vierten el “Barranc de Borrell” el 17 de agosto de 2018 (izquierda) y el 4 de diciembre de 2018 (derecha).



Figura 29. Inicio de un proceso de desmoronamiento en laderas que vierten el “Barranc de Borrell” el 4 de diciembre de 2018.

CONCLUSIONES

Las circunstancias meteorológicas producidas después del fuego han sido excepcionalmente negativas, prácticamente las peores esperables en la zona (con una baja probabilidad en la serie histórica).

La ocurrencia de lluvias torrenciales inmediatamente después del fuego producen un inevitable lavado de cenizas. Los temporales posteriores han producido una gran movilización de sedimentos a pequeña distancia, movilización que es difícil de evitar dada la gran intensidad de las precipitaciones registradas. A nivel general, la propia regeneración natural de la vegetación rebrotadora existente, sobre todo coscojares y encinares, ha sido el mecanismo más eficiente de protección del suelo contra la erosión que se podría haber producido con las excepcionales lluvias torrenciales del pasado otoño. El riesgo futuro de erosión se va reduciendo rápidamente como consecuencia del

desarrollo natural de la vegetación. No obstante, todavía son necesarias actuaciones de restauración en zonas especialmente vulnerables.

Es difícil de cuantificar la pérdida global de sedimentos en el territorio quemado, pérdida que implica una reducción de fertilidad. Sin embargo, no se han desarrollado situaciones de especial degradación, como erosión lineal concentrada, ni daños en infraestructuras aguas abajo de los barrancos que drenan los montes quemados.

Por la representatividad de la zona afectada por el incendio en la Comunitat Valenciana, la intensidad de las precipitaciones y la época en que se han producido (inmediatamente después del incendio), los niveles erosivos registrados en la zona pueden constituir un referente del máximo esperable en zonas similares de la Comunitat Valenciana.