



# 7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

**Gestión del monte: servicios  
ambientales y bioeconomía**

26 - 30 junio 2017 | Plasencia  
Cáceres, Extremadura

---

---

7CFE01-387

---

---

Edita: Sociedad Española de Ciencias Forestales  
Plasencia. Cáceres, Extremadura. 26-30 junio 2017  
ISBN 978-84-941695-2-6

© Sociedad Española de Ciencias Forestales

## Evolución de la restauración de la masa forestal en el incendio del Rodenal de Guadalajara diez años después mediante fotos comparativas

OTERO DE IRÍZAR, J.<sup>1</sup>, SERRADA HIERRO, R<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Servicio de Extinción de Incendios del Ayuntamiento de Guadalajara. javieroteroeirizar@gmail.com

<sup>2</sup> Sociedad Española de Ciencias Forestales. rafaelherrada@telefonica.net

### Resumen

En julio de 2005 se produjo un gran incendio en la comarca de El Rodenal (Guadalajara) que afectó a unas 10.000 ha de masas de *Pinus pinaster* y en menor superficie a montes bajos de *Quercus pyrenaica* y *Q. faginea* y, lo más importante, causó 11 muertes entre el personal de extinción.

Aproximadamente un tercio de la superficie fue tratada por la empresa TRAGSA durante los años 2005 y 2006 para favorecer la regeneración natural y efectuar el aprovechamiento de las maderas utilizables. Las tareas realizadas fueron: apertura de pistas y calles de desembosque; apeo, desrame, tronzado y saca de fustes; elaboración de fajinas con restos leñosos.

En esta aportación se trata de mostrar, por parejas de fotos del mismo paraje, el estado durante los trabajos de restauración en fase de ejecución o inmediatamente concluidos y el resultado que se observa diez años después. Se trata, por tanto, de una aportación que consiste en fotografías con las correspondientes explicaciones sobre lugar, fechas y trabajos realizados.

### Palabras clave

Dinámica vegetación tras incendio, *Pinus pinaster*, trabajos de rehabilitación post-incendio, imágenes tras 10 años, grandes incendios.

### 1. Introducción

Cuando un gestor forestal se enfrenta al reto de planificar y organizar las cortas de arbolado en una zona no incendiada se plantea varias preguntas cuyas respuestas son parte de la solución del trabajo a realizar. Del mismo modo, estas preguntas son igualmente válidas si se trata de una zona incendiada, con una serie de particularidades.

Si tratamos de responder a la pregunta *¿cuándo intervenir?*, en una masa no incendiada la respuesta nos la proporciona la ordenación del monte. En el caso de la zona incendiada del Rodenal de Guadalajara podemos afirmar que la masa ha alcanzado ya su "turno de corta", o mejor dicho en este caso, momento, debido a que no va a continuar el crecimiento y a que irá disminuyendo drásticamente el rendimiento económico por el deterioro de la madera quemada, debido sobre todo a agentes de carácter biótico. Por lo tanto, económicamente, *la necesidad de corta es inmediata*.

Una vez que se ha decidido que es aconsejable la actuación inmediata, la siguiente pregunta es *¿cuánto cortamos?*. Para masas verdes, existen diversos factores que condicionan el peso o intensidad de las cortas, siempre reguladas por la silvicultura. Para el caso de una zona incendiada como la tratada en este trabajo, el factor fundamental es el temperamento de la especie principal que condicionará la germinación, crecimiento y desarrollo de los futuros individuos en sus primeras etapas de vida por su mayor o menor sensibilidad a la luz. *Pinus pinaster*, especie principal del Rodenal de Guadalajara, presenta un temperamento robusto o de luz, por lo que es *adecuada la extracción de la totalidad de los pies* para que los piñones y plántulas reciban la máxima radiación solar posible y se obtengan así los mejores resultados de regeneración.

Una vez decidido que económica y selvicolamente es necesaria una actuación temprana y por tanto anterior a la germinación de los piñones diseminados tras el incendio, extrayendo la totalidad de los pies, nos tendremos que plantear *¿cómo lo hacemos?*. En este caso, la rama de la técnica forestal que nos aporta la solución es la de los Aprovechamientos, pero con una serie de particularidades que condicionan estas actuaciones enormemente, ya que se *debe posibilitar y favorecer una restauración de la zona de forma inmediata justo después del aprovechamiento* para, tras ayudar a la instalación de la vegetación arbórea y arbustiva, tratar de minimizar la erosión y con ello un arrastre de sólidos que pueda colmatar cauces fluviales.

Debido a la enorme trascendencia y a la particular virulencia del incendio del Rodenal, se encargó a la empresa TRAGSA la ejecución urgente de trabajos de aprovechamiento y restauración en unas 3.000 ha de la zona afectada e incluida en el Parque Natural del Alto Tajo. Por otra parte, se efectuaron diversas actividades de investigación a la vez que estos trabajos, financiadas por TRAGSA, algunas de las cuales se expusieron en el 5º Congreso Forestal Nacional, organizado por la SECF y celebrado en Ávila en 2009 (CARRILLO et al., 2009; MADRIGAL et al., 2009; SERRADA et al., 2009 y VEGA et al., 2009a y 2009b). Nos remitimos a los trabajos citados para ampliar información sobre las características del territorio y del incendio y sobre los resultados a corto plazo del proceso de regeneración y los efectos de los trabajos ensayados.

Los trabajos que se ilustran en la presente comunicación consistieron en: apertura de pistas y calles de desembosque; apeo, desrame, tronzado y saca de fustes; elaboración de fajinas con restos leñosos. Las investigaciones citadas versaron, fundamentalmente, sobre el efecto del apeo de fustes y formación de fajinas en la regeneración de pinos y rebollos.

## 2. Objetivos

El objetivo de esta comunicación es presentar, por parejas, fotografías tomadas con 10 años de diferencia y con el mismo encuadre de lugares y paisajes donde se muestran los efectos de los trabajos de restauración llevados a cabo.

## 3. Metodología

En un trabajo más amplio (OTERO, en prensa) se detallan las operaciones de aprovechamiento y restauración realizadas, ilustradas con esquemas y fotografías, indicando dificultades de realización y rendimientos.

Del citado trabajo se han extraído las parejas de fotografías que componen esta comunicación y que se presentan en el siguiente epígrafe, indicando en cada pie de foto el tipo de proceso o de operación al que se refiere y el lugar, figurando siempre a la izquierda la fotografía tomada en 2005 o 2006 y a la derecha la tomada en 2016.

## 4. Resultados y Discusión

Se presentan a continuación los pares de fotografías escogidos siguiendo, aproximadamente, el siguiente orden de temas: apertura de pistas y calles de desembosque; apeo, desrame, tronzado, saca y formación de fajinas; tratamiento de pies adultos afectados parcialmente por el fuego; eliminación de restos en cauces; y acondicionamiento de lugares de almacenamiento de maderas. En cada par de fotos se indica el tema y lugar.



**Figuras 1 y 1bis.-** Obsérvese como **la apertura de las vías de saca** posibilitan el acceso a zonas complicadas y permiten la evacuación en caso de accidente. A la izquierda, en primavera de 2006. Con el paso del tiempo, a la derecha, en primavera de 2016, la regeneración del monte y la colonización de la vegetación en los arrastraderos, consiguen un menor impacto visual al ser mucho menos perceptibles estas infraestructuras lineales. También se observa el efecto de las fajinas en la ladera de la izquierda. *La Tasuguera* (Riba de Saelices y Villarejo de Medina).



**Figuras 2 y 2bis.-** La fuerte pendiente y los afloramientos rocosos a menudo condicionan el trazado de **las vías de saca**. Obsérvese las rodadas del skidder y su capacidad de desplazamiento en zonas complicadas. Diez años después, en junio de 2016, ya no son perceptibles estas rodadas. Paraje de *Peña Eslabrada*, zona este (Riba de Saelices).



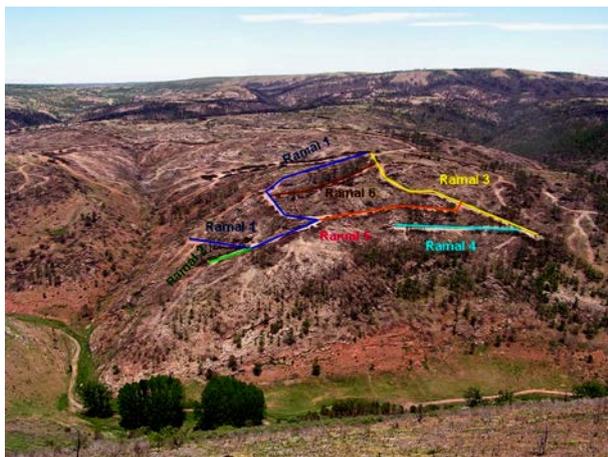
**Figuras 3 y 3 bis-** Correcto trazado de la **vía de saca** en zona de elevada pendiente. Obsérvese el bucle generado por el skidder en la curva de la zona izquierda. La imposibilidad de radios mayores en el resto de curvas y bifurcaciones aconseja la ejecución de explanadas para facilitar el acopio de madera y el cambio de sentido de la maquinaria. Se debe evitar en todo caso el tránsito de maquinaria marcha atrás, sobre todo de autocargadores y camiones por su mayor facilidad de vuelco debido a la carga y a su centro de gravedad más elevado. Se comprueba también el efecto de las fajinas en la ladera central. Los pies de gran tamaño y parcialmente afectados que se dejaron en las operaciones iniciales (banda en línea de máxima pendiente a la izquierda) al cabo de 10 años han muerto. *Peña Eslabrada*, zona oeste (Riba de Saelices. Invierno de 2005-2006 y junio 2016).



**Figuras 4 y 4 bis-** Otra panorámica de la zona oeste de *Peña Eslabrada* (Riba de Saelices) después de la **apertura de vías de saca**, aprovechamiento y restauración, a la izquierda, y panorámica del mismo paraje diez años después, en primavera de 2016.



**Figuras 5 y 5 bis.**- Se utiliza la única discontinuidad entre afloramientos de la roca madre para acceder, con **vías de saca**, de unas a otras zonas de la ladera. Fortísima pendiente entre el 45-55% en la *Tasugera de la Umbría de Villarejo* (Villarejo de Medina). Aspecto durante las actuaciones y diez años después de éstas (junio 2016). Se comprueba el efecto de las fajas en la regeneración.



**Figuras 6 y 6 bis.**- Panorámica de *La Corraliza* (TM de Santa María del Espino) durante el aprovechamiento. Superposición aproximada de los **caminos de saca** a la izquierda. A la derecha, panorámica de *La Corraliza* diez años después del aprovechamiento, en primavera de 2016. Obsérvese el escaso impacto generado y la regeneración de cistáceas (*Cistus ladanifer* y *Cistus laurifolius*) en la ladera desde donde se toman las fotografías.



**Figuras 7 y 7 bis.-** A la izquierda se puede observar el detalle del aspecto del **camino** recién explanado por el bulldozer tras el trabajo de la retroexcavadora, y a la derecha el mismo punto diez años después. Santa María del Espino.



**Figuras 8 y 8 bis.-** Operaciones de **apeo, saca, tronzado y fajinas** en la ladera meridional del *Puntal del Milagro* en invierno de 2005 – 2006, a la izquierda, y en primavera de 2016, a la derecha, (Riba de Saelices). Obsérvese que sólo se ha repasado un camino existente en la parte superior y se ha unido al existente por la parte de detrás, menos divisable. Se debe destacar que al visitar esta zona el camino superior no se puede apreciar. El cableado desde el camino superior evita la aparición de arrastraderos.



**Figuras 9 y 9 bis.-** Aspecto de la ladera septentrional del *Punta del Milagro* (Riba de Saelices) después del incendio y antes de realizar el **apeo, saca, tronzado y fajinas**, a la izquierda. A la derecha, el mismo paraje diez años después de las actuaciones (primavera 2016).



**Figuras 10 y 10 bis.-** Apeo, tronzado y apilado manual, previos a la ejecución de fajinas, donde se aprecian las rodadas del skidder. Véase como se desplaza la madera hacia abajo para facilitar la operación de apilado, acceder más fácilmente a esas zonas con la maquinaria y disminuir el cableado hacia arriba. Diez años después, a la derecha, en primavera de 2016, ha desaparecido por completo el impacto del tránsito de la maquinaria empleada. Se observa regeneración de pinar (*Pinus pinaster*) y brotación de rebollos (*Quercus pyrenaica*). Zona norte de la Cuesta del Guijo (Selas).



**Figuras 11 y 11 bis.- Apeo, tronzado y apilado mecanizado.** La madera situada en las laderas que vierten a este barranco saldrá por el arroyo que limpia la procesadora, cuando las pendientes imposibiliten caminos más cortos. Si se tiene la precaución de no trabajar en época de lluvias en los barrancos, la erosión ocasionada por los trabajos será mínima. Se comprueba vigorosa brotación del rebollo (*Quercus pyrenaica*) a los 10 años y que algunos ejemplares que no se recuperaron se han puntisecado. *Barranco de la Raya* (Selas, Primavera de 2006 y primavera de 2016).



**Figuras 12 y 12 bis.-** Tras el apeo, tronzado y saca, panorámica de las **fajinas** siguiendo una correcta disposición en curva de nivel, en primavera de 2006 a la izquierda, y en primavera de 2016 a la derecha. Se comprueba el favorable efecto en la regeneración natural. *Parajes de Portillejos y El Bosque del Buen Desvío* (Santa María del Espino).



**Figuras 13 y 13 bis.-** Tras el apeo, en este caso recepe, y tronzado, un espaciado suficiente entre las **fajinas** permite un correcto rebrote del género *Quercus* evitando deformaciones en los chirpiales. Se puede comprobar la evolución del monte desde la primavera de 2006, a la izquierda, hasta la primavera de 2016, a la derecha. Entre *Cuesta del Guijo* y *Alto de la Mata* (Selas).



**Figuras 14 y 14 bis.-** Panorámica del estado intermedio de ejecución de la restauración por instalación de **fajinas** en una zona en la que se ha dejado una adecuada cantidad de material, salvo en alguna superficie reducida, a la izquierda, en primavera de 2006. A la derecha, la misma zona, ya restaurada en su totalidad, diez años después, en junio de 2016. Obsérvese que el arbolado adulto no apeado en la primera intervención y parcialmente afectado por el fuego, al cabo de 10 años, bien por plagas, bien por inestabilidad, ha desaparecido. *Cuesta del Guijo* (Selas).



**Figura 15.-** Panorámica de una zona cercana en la que ya se han ejecutado las **fajinas**. Es fácil imaginar que la cantidad de material para fajinas en esta zona no es muy abundante, por razón de la baja espesura de masa quemada, lo que puede generar un control de la erosión insuficiente. Entre *Cuesta del Guijo* y *Alto de la Mata*, cerca del *arroyo de la Raya* (Selas).



**Figura 15bis.-** Panorámica de la misma zona que la representada en la Foto 15 diez años después de las actuaciones, en junio de 2016. En este caso, a pesar de la baja densidad de **fajinas** por unidad de superficie ejecutadas, gracias a la temprana actuación, se consiguió una adecuada germinación de los piñones y un buen rebrote de las quercíneas (*Quercus pyrenaica* y *Q. faginea*) y con ello en la actualidad se puede considerar que se han controlado, al menos en parte, los fenómenos erosivos. Entre *Cuesta del Guijo* y *Alto de la Mata*, cerca del *arroyo de la Raya* (Selas).



**Figuras 16 y 16 bis.-** Panorámica del estado intermedio de la restauración con **fajinas** en una zona en la que se ha dejado una adecuada cantidad de material salvo en alguna superficie reducida. A la izquierda, en primavera de 2006. A la derecha, la misma zona, ya restaurada en su totalidad, diez años después, en junio de 2016. *Cuesta del Guijo* (Selas).



**Figuras 17 y 17 bis.- Apeo, tronzado y fajinas.** Zona con una cantidad de residuo adecuada, a la izquierda en primavera de 2006 en fase de ejecución. Obsérvese que el tamaño de los fustes no es superior a dos apeas y que la distancia de las estacas es de dos metros aproximadamente. A la derecha, en primavera de 2016, se puede comprobar el adecuado regenerado, tanto por germinación de los piñones (*Pinus pinaster*) como por rebrote de las quercíneas (*Quercus pyrenaica* y *Q. fagínea*), así como la correcta ejecución de las fajinas, que diez años después aún siguen en pie. *Cuesta del Guijo* (Selas).



**Figuras 18 y 18 bis.- Apeo, tronzado y fajinas.** Aspecto de una zona restaurada con una gran cantidad de material, en primavera de 2006 a la izquierda. Véase como se frena el arrastre de sólidos en todas las vertientes del barranco. La adecuada ejecución de las fajinas permite un favorable rebrote de las especies frondosas (*Quercus pyrenaica* y *Q. faginea*). A la derecha la misma zona en primavera de 2016. Entre Cuesta del Guijo y Alto de la Mata (Selas).



**Figuras 19 y 19 bis.- Apeo, tronzado y fajinas.** Aspecto de una zona restaurada con escaso material que no conseguirá frenar adecuadamente los fenómenos de erosión durante los primeros años tras las actuaciones, en primavera de 2006 a la izquierda. A la derecha, diez años después, en primavera de 2016, la erosión está ya controlada por la vegetación, donde predomina la brotación de rebollo (*Quercus pyrenaica*). Cuesta del Guijo (Selas).



**Figuras 20 y 20 bis.- Tratamiento de pies afectados parcialmente.** Ejemplo de baja intensidad de incendio que no ocasiona daños por convección ni inflamación de copas, pero sí en el fuste. En estos casos la muerte será un proceso más largo, bien por daños en el floema por la acción del calor, bien debido a la mayor debilidad mostrada ante el futuro, pero seguro, ataque de escolítidos (*Ips sexdentatus*). Diez años después se puede observar que la suma de los factores enumerados han ocasionado la muerte de la totalidad de los pies de *Pinus pinaster* que se dejaron sin apeaar. Entre Poyato del Gato y Los Castillejos (Villarejo de Medina).



**Figuras 21 y 21 bis.- Tratamiento de pies afectados parcialmente.** Los pies reservados en las operaciones de apeo, tronzado y fajinas, por estar parcialmente afectados, han muerto por falta de viabilidad o por ataque de plagas. En relación con el transporte, aunque parezca paradójico, los mayores problemas para el tránsito de los trailers en el monte se producen en verano por la acumulación de polvo que evita una buena adherencia al terreno e impide su avance. En ocasiones se debe dar una pasada con una pala para eliminarlo, pero es una solución que no dura mucho tiempo. En la foto de la izquierda un camión forestal traccionando a un trailer entre Los Castillejos y Morra de Peña Bermeja (Villarejo de Medina), en verano de 2006 y en la de la derecha, el aspecto de la zona en la primavera de 2016.



**Figuras 22 y 22 bis.- Tratamiento de restos.** Entrada al *Valle de los Milagros* (Riba de Saelices) una vez amontonados los restos, a la izquierda, en otoño de 2008. A la derecha, el estado de la misma zona ya restaurada, en junio de 2016.



**Figuras 23 y 23 bis.- Tratamiento de restos.** Entrada al *Valle de los Milagros* (Riba de Saelices) una vez amontonados los restos, a la izquierda, en otoño de 2008. A la derecha, el estado de la misma zona ya restaurada, en junio de 2016.



**Figuras 24 y 24 bis.- Tratamiento de restos.** Arroyo Salado cerca del *Valle de los Milagros* (Riba de Saelices). Véase el trabajo efectuado con la pala y el cazo de limpieza, a la izquierda, en otoño de 2008, y los resultados obtenidos, a la derecha, en junio de 2016.



**Figuras 25 y 25 bis.- Tratamiento de restos.** Arroyo Salado cerca del Valle de los Milagros (Riba de Saelices). Véase el trabajo de limpieza, a la izquierda, en otoño de 2008, y los resultados, a la derecha, en junio de 2016.



**Figuras 26 y 26 bis.-** Aspecto de un **punto de encambre recién restaurado** mediante subsolado cruzado entre El Asperón y El Portillo de Valdelaosa (Santa María del Espino), a la izquierda, en 2006. A la derecha, en junio de 2016 no se aprecia, una vez que se ha instalado la vegetación existente antes del incendio, un jaral de *Cistus laurifolius* y *Cistus ladanifer*.



**Figuras 27 y 27 bis.-** Aspecto de un **punto de encambre** entre Los Castillejos y Las Quebras (Villarejo de Medina), durante el aprovechamiento (2006), a la izquierda. A la derecha, tras restauración del mismo, en junio de 2016.

## 5. Conclusiones

Se comprueba visualmente que, si se realizan los trabajos de apeo, tronzado, saca y fajinas de modo correcto, coordinado y en un plazo adecuado, antes de la primavera siguiente al incendio, la regeneración natural de la vegetación arbórea forestal se ve favorecida. Por otra parte, también se observa que un plazo de al menos 10 años es el necesario para comprobar los resultados de las acciones y la evolución de la masa forestal.

## 6. Agradecimientos

En la realización de los trabajos descritos merece una mención especial el Técnico de Apoyo a la Producción del Grupo TRAGSA, Antonio Ibáñez Cabra, que con su total entrega y dedicación hizo posible el aprovechamiento y restauración de la zona del Rodenal afectada por el incendio de julio de 2005, solventando una inmensa cantidad de problemas y enseñándonos al resto del personal de TRAGSA que trabajábamos en el lugar, cómo actuar en aquellas situaciones complicadas correctamente.

Se debe destacar que esto fue posible debido a la planificación y decisiones efectuadas por los técnicos del grupo TRAGSA, siendo siempre de vital importancia Luis Miguel Carrascal Bravo, entonces Delegado Provincial en Guadalajara, y Francisco Javier García Hernández, coordinador de obras forestales en la misma provincia, que siempre nos dieron la libertad de actuar según nuestro criterio pero bajo su continua supervisión y apoyo.

## 7. Bibliografía

CARRILLO PATIÑO, A.; SERRADA HIERRO, R.; RINCÓN HERRANZ, A.; HERNANDO LARA, C.; VEGA HIDALGO, J.A. 2009. PROYECTO RODENAL: Restauración de terrenos afectados por incendios forestales. *Actas del 5º Congreso Forestal Español*. Ref.- 5CFE01-461. Ávila.

MADRIGAL, J.; VEGA J.A.; HERNANDO, C.; FONTURBEL, T.; DÍEZ, R.; GUIJARRO, M.; DÍEZ, C.; MARINO, E.; PÉREZ, J.R.; FERNÁNDEZ, C.; CARRILLO, A.; OCAÑA, L.; y SANTOS, I. 2009. Efecto de la corta a hecho y la edad de la masa en la supervivencia de regenerado de *Pinus pinaster* Ait. tras el gran incendio del Rodenal de Guadalajara. *Actas del 5º Congreso Forestal Español*. Ref.- 5CFE01-437. Ávila.

OTERO, J. en prensa. Aprovechamiento y Restauración de montes incendiados. Experiencia y resultados en la zona afectada por el incendio del Rodenal en julio de 2005 (Guadalajara). TRAGSA. Madrid

SERRADA HIERRO, R.; AGUILAR PARRA, V.; AROCA FERNÁNDEZ, M.J.; CARRILLO PATIÑO, A.; OCAÑA BUENO, L. 2009. Estudio sobre la regeneración de las masas forestales afectadas por el incendio ocurrido el día 16 de julio en la comarca del Rodenal (Guadalajara). *Actas del 5º Congreso Forestal Español*. Ref.- 5CFE01-484. Ávila.

VEGA HIDALGO, J.A.; PÉREZ SUÁREZ, J.R.; JIMÉNEZ CARMONA, E.; FERNÁNDEZ FILGUEIRA, C.; FONTURBEL LLITERAS, T. 2009a. Supervivencia de *Pinus pinaster* Ait. tras incendios forestales en España. *Actas del 5º Congreso Forestal Español*. Ref.- 5CFE01-435. Ávila.

VEGA HIDALGO, J.A.; MADRIGAL OLMO, J.; FONTURBEL LLITERAS, T.; HERNANDO LARA, C.; PÉREZ SUÁREZ, J.R.; GUIJARRO GUZMÁN, M.; FERNÁNDEZ FILGUEIRA, C.; DÍEZ GALILEA, C.; MARINO DEL AMO, E.; CARRILLO PATIÑO, A.; OCAÑA BUENO, L.; SANTOS MARTÍN, I. 2009b. Supervivencia del regenerado de *P. pinaster* Ait. después del gran incendio del Rodenal de Guadalajara. *Actas del 5º Congreso Forestal Español*. Ref.- 5CFE01-469. Ávila.