



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

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

26 - 30 junio 2017 | Plasencia
Cáceres, Extremadura

7CFE01-129

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

© Sociedad Española de Ciencias Forestales

Catálogo básico LiDAR de tipología de rebollares (*Quercus pyrenaica* Willd.).

CRESPO RODRIGO, A.¹ y GARCÍA QUINTANA, I

¹ Servicio Territorial de Medio Ambiente de Soria de la Junta de Castilla y León.

Resumen

Se ha extendido el uso de datos LiDAR para la gestión de los montes, sobre todo en el ámbito de la inventariación puramente cuantitativa. Pero también es interesante su posible uso en la vertiente cualitativa, que sirva para la rodalización del monte y determinación, incluso, de necesidades de actuación selvícola. Así, en este caso se pretende elaborar un catálogo de imágenes en alzado que muestran la nube de puntos LiDAR y que definen los principales tipos de masa y su grado de espesura (que forma parte de lo que hemos denominado tipos de masa ampliados) de los montes de *Quercus pyrenaica* (Willd.). Para ello, mediante la utilización de un programa de visualización de las nubes de puntos LiDAR, se han realizado secciones verticales en la línea de máxima pendiente de trozos de monte que permite ver en alzado la distribución espacial de esos puntos, la cual está relacionada con la estructura, desarrollo y grado de competencia que posee la masa arbolada. Así se han podido diferenciar los principales tipos de masa ampliados existentes y se han extraído los más representativos de cada uno de ellos.

Palabras clave

Tipos de masa, estructura forestal, estado de desarrollo, competencia, inventario forestal.

1. Introducción

En estos tiempos es de uso común el inventario LiDAR a los efectos de la planificación forestal.

Se dispone del vuelo LiDAR del PNOA con cobertura de toda España.

CRESPO y GARCÍA (2013a y 2013b) efectuaron la caracterización de los denominados tipos de masa ampliados para la gestión de los rebollares.

Con la nube de puntos suministrada por el LiDAR es posible visualizar la conformación del bosque en imágenes en alzado del mismo. Ello permite discernir los principales tipos de masa ampliados existentes en el monte y, con ello, llegar a efectuar diagnóstico de la situación selvícola del mismo y así, por ejemplo, ver la necesidad de ejecución de actuaciones selvícolas. Salvando las distancias, esto podría asimilarse a lo que las ecografías suponen en Medicina.

2. Objetivos

Elaboración de un catálogo de imágenes en alzado de la nube de puntos LiDAR que muestra los principales tipos de masa y su grado de espesura, que indica la necesidad de actuación selvícola (ello forma parte de lo que hemos denominado tipos de masa ampliados, según CRESPO y GARCÍA -2013a y 2013b-), de los montes de *Quercus pyrenaica* (Willd.).

Esto complementa la tipificación de rebollares mencionada efectuada por CRESPO y GARCÍA (2013a y 2013b).

3. Metodología

Mediante la utilización de un programa de visualización de las nubes de puntos LiDAR (en este caso, Fugroviewer de FUGRO N.V. -2016-), se han extraído las nubes de puntos de franjas estrechas del terreno tomadas en la dirección de la línea de máxima pendiente y se ha procedido a visualizar en alzado la distribución espacial de esos puntos (Figura 1), la cual es indicadora de la estructura, desarrollo y grado de competencia que posee la masa arbolada, de acuerdo con CRESPO y DÍEZ (2016 y 2017), debido a que se visualiza la distribución de la vegetación en las direcciones vertical y paralela al terreno, la altura de la vegetación, el equivalente a la longitud de copa verde (L) y, consecuentemente, la razón de copa ($R=L/H$) (Figura 2), y el grado de recubrimiento.

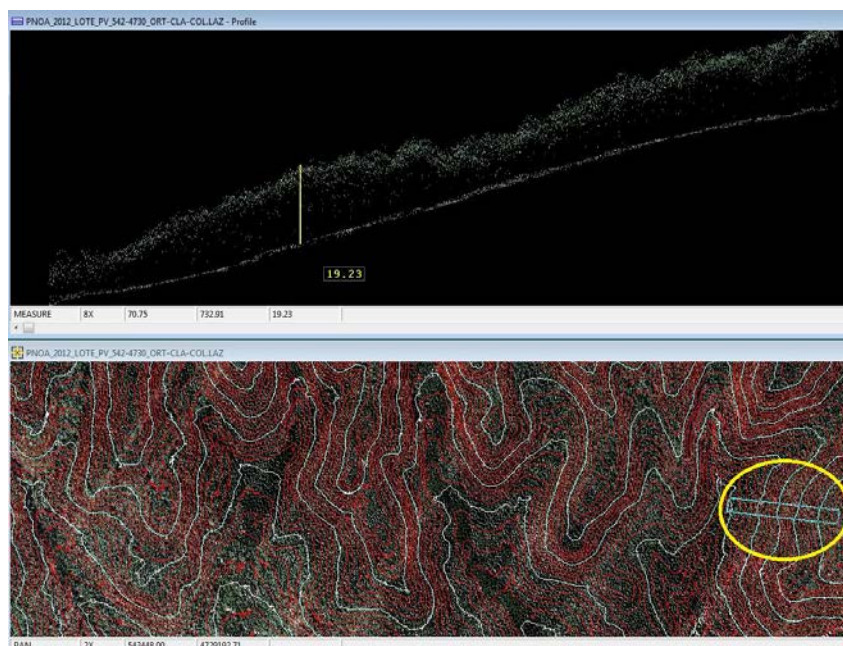


Figura 1. Perfil LiDAR (arriba) de una franja de rebollar (marcada abajo) (elaboración propia utilizando Fugroviewer).

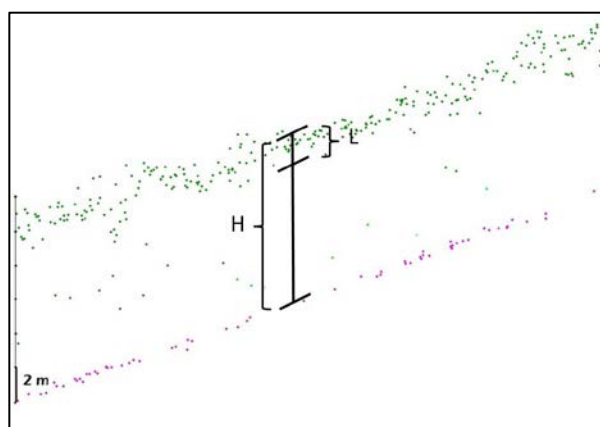


Figura 2. Perfil LiDAR de una franja de rebollar en la que se aprecia la altura del arbolado (H) y la longitud de copa verde (L) (elaboración propia utilizando Fugroviewer).

La razón de copa $R < 35\%$ se ha considerado, de acuerdo con CRESPO y DÍEZ (2016 y 2017), indicadora de masa densa susceptible de claras, en sintonía con lo manifestado por SERRADA (2008), que establecía el 40% de razón de copa como indicador de clara y el 30% como límite para la

estabilidad de la masa, con aplicación casi universal, también según BOUDRU (1989) y HAWLEY y SMITH (1982).

El grado de recubrimiento es la fracción de cabida cubierta sin tener en cuenta los solapes de copas, según SCHÜTZ (1990) y LANIER (1986). En otras palabras, es el porcentaje de suelo tapado por las copas.

4. Resultados y discusión

A continuación se muestra el catálogo de imágenes LiDAR representativas de los tipos de masa ampliados de rebollar más característicos, que aparecen acompañadas de una fotografía en la que se muestra una imagen real de los mismos, según CRESPO y GARCÍA (2013):

-Dehesa (Figura 3): Árboles separados con cierto desarrollo.

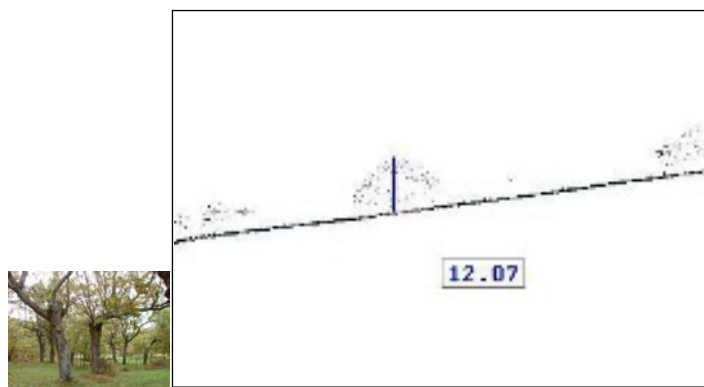


Figura 3. Perfil LiDAR (derecha) de una "Dehesa" como la reflejada a la izquierda.

-Masa Abierta (Figura 4): Árboles muy dispersos.



Figura 4. Perfil LiDAR (derecha) de una "Masa Abierta" como la reflejada a la izquierda.

-Tallar Menor no degradado concurrente (Figura 5): Arbolado de escaso desarrollo superando los 4 m de altura, homogéneo y con cierta limpieza en la zona inferior de la parte aérea.

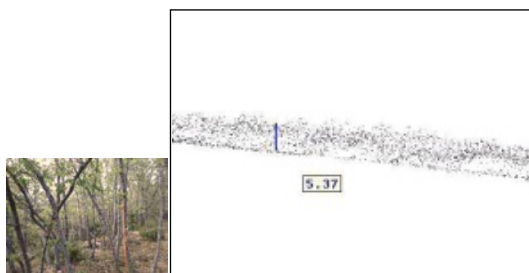


Figura 5. Perfil LiDAR (derecha) de un "Tallar Menor no degradado concurrente" como el reflejado a la izquierda.

-Tallar Menor no degradado no concurrente (Figura 6): Arbolado de escaso desarrollo superando los 4 m de altura, homogéneo y con puntos de la parte aérea ocupando toda la altura (imagen LiDAR de Figura 6) o con cierto espaciamiento entre árboles por limpieza efectuada (foto de Figura 6).



Figura 6. Perfil LiDAR (derecha) de un "Tallar Menor no degradado no concurrente" como el reflejado a la izquierda.

-Tallar Menor degradado (Figura 7): Arbolado de distribución irregular, de escaso desarrollo.

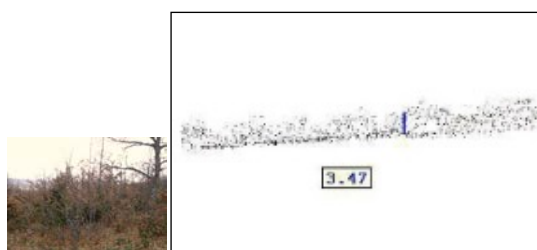


Figura 7. Perfil LiDAR (derecha) de un "Tallar Menor degradado" como el reflejado a la izquierda.

-Tallar Latizal muy denso (Figura 8): Arbolado homogéneo con elevado grado de recubrimiento, con algo más de 9 m de altura dominante y bastante limpio, al menos, en el 65% inferior de la altura (razón de copa $R < 35\%$).

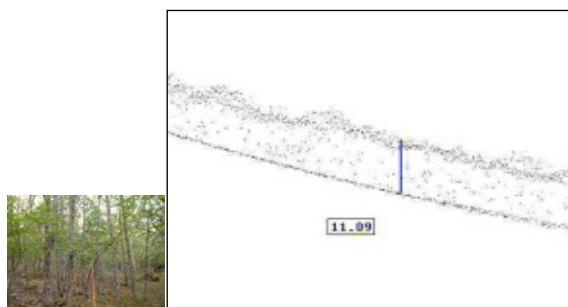


Figura 8 Perfil LiDAR (derecha) de un "Tallar Latizal muy denso" como el reflejado a la izquierda.

-Tallar Latizal no muy denso (Figura 9): Arbolado homogéneo con algo más de 9 m de altura dominante y bastante limpio en menos del 65% de la parte inferior de la altura ($R > 35\%$) o con grado de recubrimiento no elevado.



Figura 9. Perfil LiDAR (derecha) de un “Tallar Latizal no muy denso” como el reflejado a la izquierda.

-Tallar Latizal menor en sazón (Figura 10): Arbolado menor de 9 m de altura dominante, con distribución homogénea y competencia manifestada por cierta limpieza en la zona inferior de la parte aérea.



Figura 10. Perfil LiDAR (derecha) de un “Tallar Latizal menor en sazón” como el reflejado a la izquierda.

-Tallar Desarrollado muy denso (Figura 11): Arbolado algo mayor de 13 m de altura dominante, con distribución homogénea, elevado grado de recubrimiento y bastante limpio, al menos, en su 65% inferior ($R < 35\%$).



Figura 11. Perfil LiDAR (derecha) de un “Tallar Desarrollado muy denso” como el reflejado a la izquierda.

-Tallar Desarrollado no muy denso (Figura 12): Arbolado algo mayor de 13 m de altura dominante, con distribución homogénea y bastante limpio en menos del 65% de la parte inferior ($R > 35\%$) o con grado de recubrimiento no elevado.

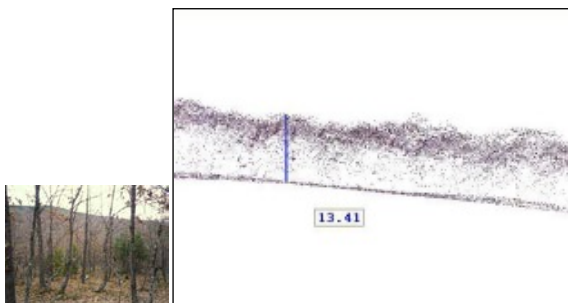


Figura 12. Perfil LiDAR (derecha) de un "Tallar Desarrollado no muy denso" como el reflejado a la izquierda.

-Masa Madura muy densa (Figura 13): Arbolado mayor de 17 m de altura dominante, con distribución homogénea, elevado grado de recubrimiento y bastante limpio, al menos, en su 65% inferior ($R < 35\%$).

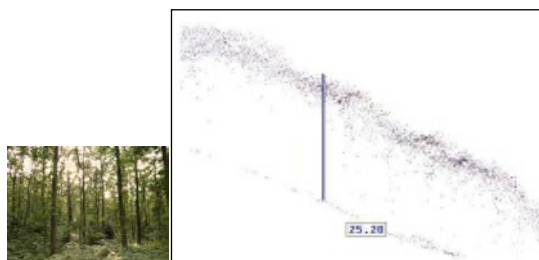


Figura 13. Perfil LiDAR (derecha) de una "Masa Madura muy densa" como la reflejada a la izquierda.

-Masa Madura no muy densa (Figura 14): Arbolado mayor de 17 m de altura dominante, con distribución homogénea y bastante limpio en menos del 65% de la parte inferior ($R > 35\%$) o con grado de recubrimiento no elevado.



Figura 14. Perfil LiDAR (derecha) de una "Masa Madura no muy densa" como la reflejada a la izquierda.

-Masa Irregular muy densa (Figura 15): Arbolado con distribución en varias alturas, desde buen desarrollo a escaso y competencia manifestada por existir elevado grado de recubrimiento y limpieza, al menos, en los árboles altos en el 65% inferior, como mínimo.

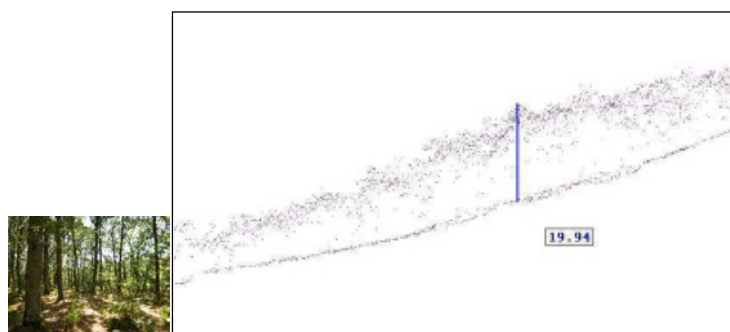


Figura 15. Perfil LiDAR (derecha) de una "Masa Irregular muy densa" como la reflejada a la izquierda.

-Masa Irregular no muy densa (Figura 16): Arbolado con distribución en varias alturas, desde buen desarrollo a escaso y competencia no excesiva, existiendo limpieza en los árboles altos en menos del 65% inferior o con grado de recubrimiento no elevado.

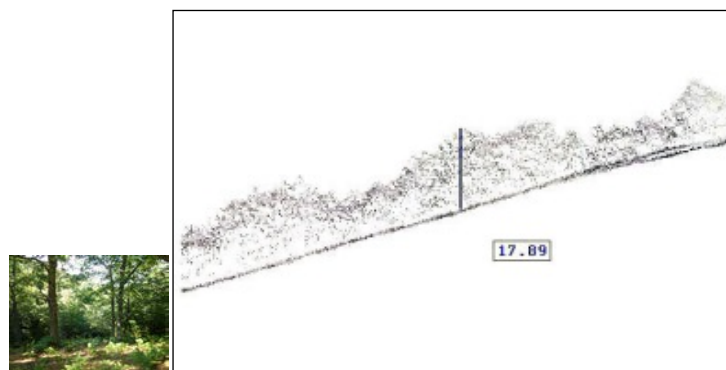


Figura 16. Perfil LiDAR (derecha) de una "Masa Irregular no muy densa" como la reflejada a la izquierda.

5. Conclusiones

-El catálogo de alzados LiDAR facilita la caracterización de los tipos de masa ampliados para las masas de *Quercus pyrenaica* (Willd.), así como de cualquier especie arbolada.

-La visualización de la estructura de la masa arbolada se realiza de manera rápida y sencilla mediante la extracción de fracciones estrechas de la nube de puntos consistentes en rectángulos estrechos y alargados en la dirección de la máxima pendiente y la representación de la misma en alzado gracias a programas ad hoc muy accesibles.

-Con la extracción de dichas fracciones en todo el monte y la utilización del catálogo es fácil realizar una primera aproximación a la rodalización del monte, y también, localizar las zonas con necesidades de actuación selvícola (por ejemplo, claras).

6. Bibliografía

BOUDRU, M. -1989. *Fôret et Sylviculture: Traitement des fôrets*. Les Presses Agronomiques de Gembloux. Bélgica.

CRESPO RODRIGO, A. y GARCÍA QUINTANA, I. - 2013a. Tipificación de las masas de rebollo (*Quercus pyrenaica* Willd.) de Castilla y León para su gestión. 6º Congreso Forestal Español. 9 pp. Vitoria.

CRESPO RODRIGO, A. y GARCÍA QUINTANA, I. - 2013b. Manual de tipificación, inventario y gestión de rebollares. Junta de Castilla y León.

CRESPO RODRIGO, A. y Díez Rábanos F. J. - 2017. Caracterización de montes tipo gestionados por la Administración Forestal en la provincia de Soria mediante aplicación informática "SilviLiDAR" en base a LiDAR. 7º Congreso Forestal Español. Plasencia.

CRESPO RODRIGO, A. y Díez Rábanos F. J. - 2016. SilviLiDAR: Aplicación informática para la diagnosis selvícola utilizando LiDAR. Junta de Castilla y León.

FUGRO N.V. - 2016. Fugroviewer. Leidschendam (The Netherlands). <http://www.fugroviewer.com/>

HAWLEY, R.C. y SMITH, D.M. - 1982. *Silvicultura Práctica*. Ediciones Omega S.A. Barcelona.

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL, 2010. LiDAR-PNOA. Madrid.

LANIER, L. - 1986. *Precis de Sylviculture*. ENGREF. Nancy.

SERRADA, R. - 2008. *Apuntes de Selvicultura*. Servicio de Publicaciones. EUIT Forestal. Madrid.

SCHÜTZ, J.P. - 1990. *Sylviculture 1. Principes d'education des fôrets*. Pres. Pol. et Univ. Rom. Lausanne. Suiza.

SMITH, D.M. - 1986. *The Practice of Silviculture*. Wiley & sons. New York. USA.