



Fecha de actualización: Enero 2016

Seguimiento ecológico

Nivel I. Seguimiento de la Red de Parques Nacionales

Seguimiento de la estructura de los ecosistemas mediante la tecnología LiDAR

El objetivo es la generación de la cartografía y la obtención de la información de interés inherente para el seguimiento de la estructura de los sistemas naturales de la Red de Parques Nacionales. Para ello, a partir del proceso de los datos brutos derivados del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) coincidentes con el territorio de los 15 parques nacionales que actualmente conforman la Red, se generan los modelos digitales del terreno y de la vegetación correspondientes con un paso de malla de 2 metros, se calculan los principales estadísticos LiDAR aportados para los estratos de matorral, arbustivo y arbóreo (nunca del estrato pastizal), y finalmente se crean capas y bases de datos georreferenciadas, integrando la información derivada de los análisis en las distintas teselas de las geodatabases del proyecto de cartografía de los sistemas naturales de la Red de Parques Nacionales.

Previo a dichos trabajos, se realizó un proyecto piloto para comparar las diferencias entre los productos obtenidos a partir del vuelo LiDAR propio de este proyecto (realizado en alta resolución en el Parque Nacional de Monfragüe) y el del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA), para testar el uso de la tecnología LiDAR).

DESCRIPCIÓN

La aplicación del LiDAR proporciona información de interés de forma continua y homogénea para todo el territorio objeto del seguimiento. Es una tecnología que permite determinar la distancia desde un emisor láser, emitido desde un vuelo, a un objeto o superficie utilizando un haz láser, lo que permite obtener una nube de puntos del terreno, obteniéndose modelos continuos de superficies a partir de los cuales extraer información de utilidad para el seguimiento y caracterización tanto del terreno como de la vegetación, con grandes aplicaciones en ordenaciones de montes, inventarios, evaluación y seguimiento de masas forestales, o movimientos de masas de dunas y playas.

En el marco del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA), el Instituto Geográfico Nacional (IGN) realiza vuelos LiDAR en toda la superficie nacional, existiendo una colaboración entre el Organismo Autónomo Parques Nacionales y el IGN para el intercambio de datos, como los procedentes de vuelos LiDAR.

La aplicación piloto que se realizó en el Parque Nacional de Monfragüe con el objetivo de testar esta metodología para su futura aplicación en el



seguimiento en la Red de Parques Nacionales consistió en la realización de un vuelo en una zona con una resolución muy alta (5 ptos/m² para todo el Parque y 40 ptos/m² en una zona de 100 Ha), de forma que se cuenta con una información muy completa de la estructura forestal y unos modelos digitales muy precisos, y se han podido comparar los resultados obtenidos con ambos vuelos realizados con distintos nivel de detalle.

METODOLOGÍA

A partir de la clasificación y procesado de los datos generados por los vuelos LiDAR dentro del PNOA, se consigue la generación de modelos digitales (de superficie del terreno, de la vegetación y de edificaciones) de gran precisión, además de la obtención de coberturas e información integrada de numerosas variables básicas de seguimiento en los sistemas naturales de la Red de Parques Nacionales.

La metodología LiDAR permite así obtener una mayor densidad de medidas de las superficies que cualquier otro sistema conocido, presentando la ventaja frente a otros sensores de poder penetrar en la cubierta vegetal y capturar de esta forma información de diferentes estratos de vegetación y del suelo.

El sensor LiDAR, midiendo el tiempo que tarda en ir y volver la luz emitida, es capaz de calcular la tripleta de coordenadas de los múltiples rebotes que tienen cada uno de los pulsos de láser que salen del sensor. Al mismo tiempo el sensor registra las intensidades de la señal láser (cada material refleja de manera diferencial el rayo de luz láser) con las que se pueden confeccionar imágenes de intensidades y darles tratamientos similares a los clásicos dados a imágenes capturadas con sensores pasivos. La información LiDAR del PNOA tiene una densidad media de primeros retornos de puntos 0,5 ptos/m²

Esta tecnología abre nuevas e interesantes posibilidades para la descripción de las coberturas vegetales ya que proporciona un volumen enorme de información de la estructura del bosque. Cada uno de los rebotes del láser lo podemos traducir en una altura de la vegetación sobre el suelo y el porcentaje de pulsos laser que no llegan directamente al suelo son una medida muy exacta de la cobertura de la vegetación. Los sensores LIDAR, por tanto, miden directamente tanto la localización vertical como la distribución horizontal de los elementos de las cubiertas vegetales (Fowler, 2000), esto unido a la fuerte correlación que existe entre la altura de la vegetación y algunas características biofísicas como la biomasa total, la densidad de árboles o el volumen de madera (Dubayah, 2000) hacen que el LIDAR se esté convirtiendo en una herramienta imprescindible para la captura de información de nuestras superficies forestales.

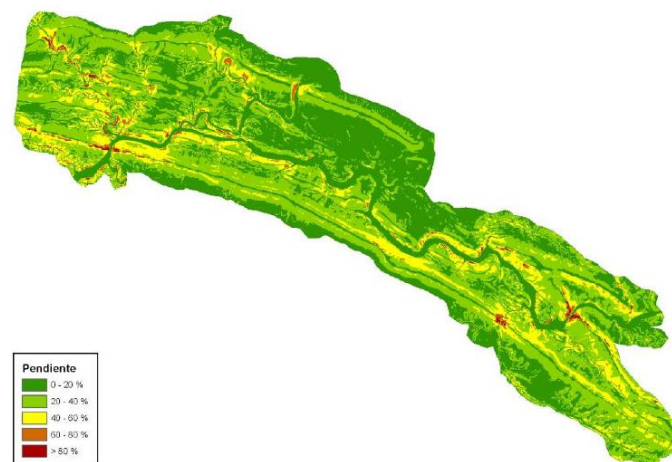


Figura 01. Modelo de pendientes del Parque Nacional de Monfragüe (25 metros/píxel)

Actualmente su uso es generalizado para estimar biomasa sobre el suelo tanto a nivel de rodal como de árbol, además del enorme abaratamiento que supone respecto a la aplicación de los métodos clásicos de inventario forestal y generación de cartografía temática. Un adecuado procesado de la nube de puntos LiDAR nos permite conocer variables como la fracción de cabida cubierta arbórea (FCC), las alturas máximas de la vegetación, la altura dominante, la presencia de matorral o regeneración avanzada, la existencia o no de continuidad vertical u horizontal de los combustibles, el número de pies (N), el área basimétrica (AB), el volumen de madera de fuste (VCC), o el diámetro cuadrático medio (Dg) entre otros.

RESULTADOS Y APLICACIÓN

Los productos que se obtienen con esta metodología y su aplicación son los siguientes:

1. Clasificación de los ficheros LAS: los ficheros LAS almacenan los puntos obtenidos mediante el vuelo LiDAR, y mediante un procesamiento se clasifican en vegetación, terreno, edificaciones, etc.

2. Modelos digitales: Representan la altura de distintas superficies, y se generan a partir de la interpolación de los puntos obtenidos durante el vuelo LiDAR. Cada uno de los modelos viene determinado

por la clase de puntos que se utilizan para su generación, de manera que se pueden obtener Modelos Digitales de Superficies (MDS), Modelos Digitales de Terreno (MDT), Modelos Digitales de Vegetación (MDV) y Modelos Digitales de Edificaciones (MDEd).

3. Variables básicas de seguimiento: a partir de los ficheros LAS y de los modelos digitales generados a partir de éstos, se obtienen datos para toda la superficie de estudio (por tesela o por malla de una retícula) para la caracterización y seguimiento de los sistemas de vegetación y geología, como puede ser: cotas, pendientes, altura de la vegetación, fracción de cabida cubierta, etc.

4. Integración de información de coberturas y alturas de la vegetación en cada tesela de las bases de datos geográficas de la cartografía de sistemas naturales de la Red de Parques Nacionales.

5. Estudio comparativo de los resultados proporcionados por los datos LiDAR del PNOA y del proyecto piloto realizado en Monfragüe.

TABLA DE VARIABLES-INDICADORES

VARIABLES - INDICADORES
Cotas del terreno (MDT)
Altura del dosel vegetal (MDV)
Altura media de la vegetación por estratos (y por sistema natural)
Desviación estándar de la altura de la vegetación por estratos
Cobertura o fracción de cabida cubierta de la vegetación (FCC)
Cobertura o fracción de cabida cubierta de la vegetación (FCC) por estratos (y por sistemas naturales)
Estratificación vertical de la vegetación
Cotas de las estructuras artificiales (MDEd)

PERIODICIDAD

El procesamiento de datos LiDAR del PNOA y generación de modelos digitales para integración en cartografía de sistemas naturales vendrá dada por la disponibilidad de los datos aportados por el propio PNOA.

Dicho Plan tiene como objetivo la generación de ortofotografía aérea con resolución de 25 ó 50 cm y modelos digitales de elevaciones (MDE) de alta precisión de todo el territorio español, con un período de actualización según las zonas. Se trata de un proyecto en cooperación y cofinanciado entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas.

DISPONIBILIDAD DE LA INFORMACIÓN

Disponibilidad de datos brutos, memoria, modelos digitales e información en bases de datos geográficas mediante solicitud a través de la dirección de correo electrónico seguimiento@oapn.es

ENLACES

•Plan de Seguimiento y Evaluación de la Red de Parques Nacionales

<http://www.magrama.gob.es/es/parques-nacionales-oapn/plan-seguimiento-evaluacion/seguimiento-ecologico-l.aspx>

•IGN –PNOA Instituto Geográfico Nacional. Plan Nacional de Ortofotografía Aérea

<http://www.ign.es/PNOA/>

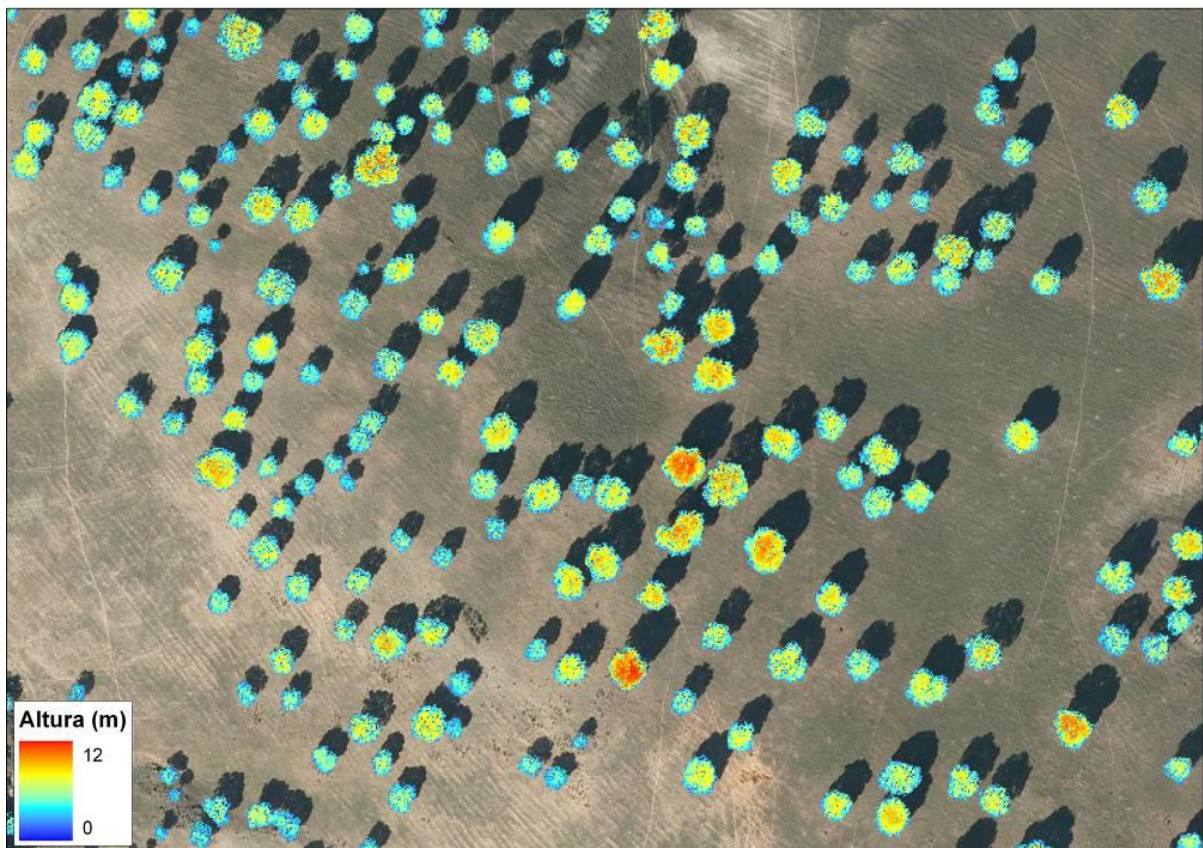


Figura 02. Modelo digital de altura de la cubierta vegetal en una zona de dehesa indicando mediante un gradiente de colores la altura de cada uno de los árboles.