

# Distribución de datos LiDAR en la IDERM

J. C. García<sup>1</sup>, Oscar García<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>DIELMO 3D S.L.

Plaza Vicente Andrés Estellés 1 Bajo E, 46950 Xirivella  
{dielmo, oscarg}@dielmo.com

## Resumen

Cada vez hay más datos LiDAR [1] disponibles que cubren grandes extensiones del territorio pero la distribución de este tipo de datos todavía no se ha resuelto debido al elevado volumen de datos y a que el análisis de la información no es trivial para usuarios no expertos en tecnología LiDAR. Actualmente DIELMO está llevando a cabo un proyecto implementar diferentes servicios para la distribución de datos LiDAR a través de la IDERegion de Murcia [2].

**Palabras clave:** LiDAR, servidor de datos.

## 1 Introducción

Hace unos años había muy pocos datos LiDAR disponibles, limitándose a pequeños proyectos para zonas inundables, etc., pero la tendencia es que en pocos años se disponga de grandes extensiones de terreno (Comunidades Autónomas y prácticamente toda España) voladas con tecnología LiDAR. Por ejemplo, en el año 2005 se realizó la adquisición de los datos LiDAR de toda Gipuzkoa, en 2008 se realizó la adquisición del resto del País Vasco, se está volando toda Cataluña y recientemente se ha incluido la adquisición de datos LiDAR dentro del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA).

Como vemos, se tiende a que cada vez haya más datos LiDAR disponibles que cubran grandes extensiones del territorio y toda esta información en algunos casos será libre para que cualquiera pueda acceder a ella. Esto hace que aumente considerablemente el número de usuarios potenciales de este tipo de datos, pero sin embargo, observamos que no hay herramientas accesibles para tratarlos y

debido al elevado coste de las licencias de software comerciales que permiten el tratamiento de este tipo de datos, el número de usuarios con capacidad de explotar los datos LiDAR se reduce solamente a los proveedores de datos LiDAR, dado que los usuarios finales no pueden manejar los datos LiDAR originales, ni tienen la capacidad de realizar un control de calidad adecuado de los trabajos que contratan, ni corregir los errores observados en dichos productos, ni aprovechar los datos gratuitos para la elaboración de otros productos finales.

Por lo tanto, se hace necesaria la aparición de un software libre sencillo, flexible y potente, que sea un punto de encuentro para productores, usuarios y desarrolladores relacionados con la tecnología LiDAR, permitiendo la visualización, producción y control de calidad sobre los productos finales, mejorar los productos finales ya existentes y desarrollar nuevos productos finales de valor añadido integrándolos de forma sencilla dentro de un sistema de información geográfica libre como gvSIG.

Para ello DIELMO 3D S.L. ha decidido tomar la iniciativa de comenzar el desarrollo de este software libre llamado DielmoOpenLiDAR [3] a partir de nuestra experiencia investigadora en el ámbito de la teledetección, el desarrollo de software para la generación y tratamiento de modelos digitales del terreno y para el procesado de datos LiDAR, además del conocimiento del mercado al ser uno de los principales proveedores de datos LiDAR en España y haber trabajado en numerosos proyectos de adquisición y procesado de datos LiDAR para diferentes aplicaciones.

Actualmente DielmoOpenLiDAR consiste en un driver para el acceso, visualización y análisis de datos LiDAR originales en formato LAS y BIN para grandes volúmenes de datos y se están desarrollando herramientas para realizar controles de calidad y generar diferentes productos finales a partir de los datos LiDAR originales.

Si embargo, a pesar de la aparición de herramientas en software libre para el manejo de datos LiDAR, sigue siendo complicada la distribución de este tipo de datos debido al elevado volumen de datos y a que el análisis de la información no es trivial para usuarios no expertos en tecnología LiDAR.

En este artículo mostraremos el proyecto desarrollado por DIELMO 3D que permite la implementación de diferentes servicios en la IDERegion de Murcia.

## **2 Servidor de datos LiDAR**

Los nuevos desarrollos de DIELMO están enfocados a hacer que esta información (nube de puntos original) sea accesible para cualquier ciudadano a través del servicio de una Infraestructura de Datos Espaciales, de una forma clara y sencilla que se pueda utilizar por cualquier usuario no especializado en el tratamiento de datos LiDAR.

Este aspecto tecnológico no estaba resuelto hasta este momento, y consideramos que lo más complicado es ser capaz de hacer búsquedas muy rápidas entre inmensos volúmenes de datos LiDAR en un formato estándar como el LAS que consiste en una nube de puntos irregular con su tabla asociada (por ejemplo toda España volada con 0.5 puntos por metro cuadrado equivaldría a más de 250.000 millones de puntos).

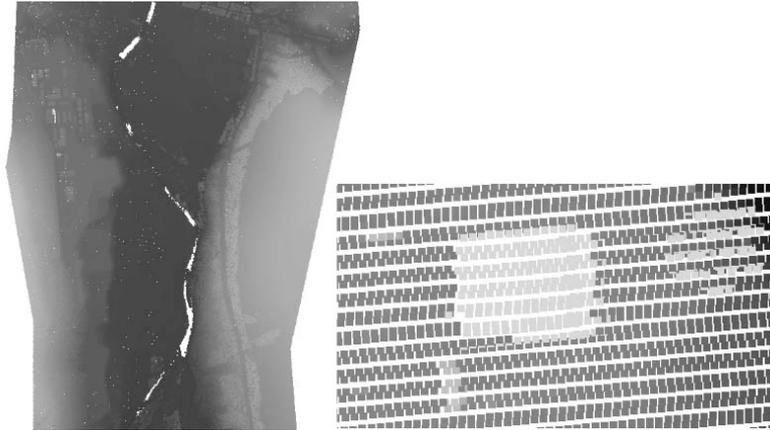
Actualmente DIELMO ha desarrollado una nueva metodología que consiste en procesar los datos LiDAR originales para almacenarlos en un nuevo formato que conserva toda la información original pero ésta está ordenada con un índice espacial específico que permite hacer búsquedas de forma inmediata.

A partir de esta estructura de datos, se pueden poner en marcha varios servicios dentro de una IDE como por ejemplo:

### **2.1 Servicio WMS**

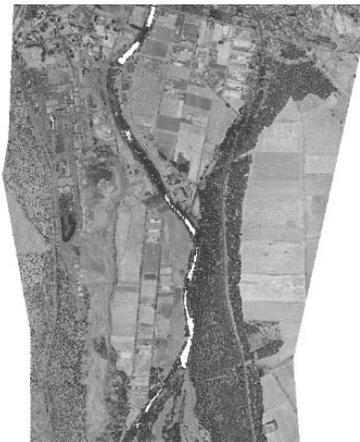
El primero de los servicios consiste en un servidor WMS (Web Map Service)[4] que permita visualizar la nube original de puntos LiDAR y analizarla de la misma forma que si estuviéramos viendo la nube de puntos original en local, pero sin la necesidad de distribuir los datos originales. En este servidor se pueden definir diferentes estilos para representar los puntos en función de su altura, intensidad o clasificación.

En el caso de representar los datos LiDAR en función de la altura, cada vez que se haga una petición al servidor, se realizará un cálculo estadístico de los valores de altura de los puntos que caen dentro de la zona, ajustando el histograma para una adecuada visualización en todo momento. En la figura 1 vemos dos ejemplos que devolvería el servidor WMS con este estilo dependiendo del nivel de detalle:



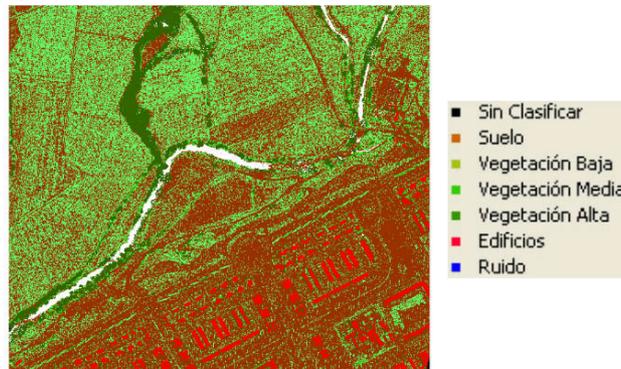
*Figura 1. Ejemplos de las respuestas del servidor WMS representando los puntos en función de su altura*

En el caso de representar los datos LiDAR en función de la intensidad, para cada zoom también se realizará un cálculo estadístico de los valores de intensidad de los puntos que caen dentro de la zona, ajustando el histograma para una adecuada visualización en todo momento. A continuación vemos un ejemplo de la imagen que devolvería el servidor WMS con este estilo:



*Figura 2. Ejemplo de la respuesta del servidor WMS representando los puntos en función de la intensidad*

En el caso de pintar los datos LiDAR en función de la clasificación de cada punto, se aplicará una simbología fija que se indicará en las propiedades del WMS. A continuación vemos un ejemplo de la imagen que devolvería el servidor WMS con este estilo y la simbología utilizada:



*Figura 3. Ejemplo de la respuesta del servidor WMS representando los puntos en función de su clasificación*

Los datos LiDAR tienen una tabla que contiene información asociada a cada punto como la altura, intensidad, clasificación, tiempo GPS, etc. El servicio WMS también permitirá realizar consultas sobre la información de la tabla disponible para cada uno de los puntos:

Atributo	Valor
Z	555.07
Edge_of_Flight_Line	1
Scan_Angle_Rank	94
Scan_Direction_Flag	0
Number_of>Returns	1
Intensity	21
User_Bit_Field	112
File_Marker	112
Return_Number	1
GPS_Time	581147.234453
Y	4746735.67
Classification	3
X	524486.36

*Figura 4. Ejemplo de la respuesta del servidor WMS devolviendo la información de la tabla de un punto*

## **2.2 Distribución de los datos LiDAR originales**

La opción del servidor WMS permite visualizar los datos, pero en ocasiones los usuarios necesitan disponer de los datos originales en formato LAS para poder realizar un procesado de los mismos para la generación de un modelo digital del terreno o cualquier otro producto derivado, por lo que hay que pensar en una forma automática de dar acceso a estos datos.

DIELMO ha desarrollado un servicio web que a través de una petición HTTP donde se indica la región a descargar y el sistema de coordenadas deseado, el servidor busca los datos que caen dentro de dicha región, los reproyecta y crea un nuevo fichero LAS que se le devuelve al usuario en un fichero comprimido. Las peticiones HTTP tendrán un formato como este:

<http://server.dielmo.com:8080/LidarHttpServer/BoxServlet?xstart=524222&ystart=4746063&width=200&height=200&srsid=23030>

En la ponencia se enseñará el funcionamiento de este servicio usando como cliente a gvSIG. Para ello hemos desarrollado una herramienta que permite dibujar un rectángulo sobre la vista y al soltar el ratón se hace la petición al servidor de datos LiDAR, se descarga el fichero que nos devuelve el servidor, se descomprime y se añade de forma automática a la vista de gvSIG, de forma que para el usuario es transparente la carga de datos LiDAR originales desde Internet.

## **2.3 Servidor de perfiles**

El análisis de los datos LiDAR a través del servidor WMS o con software específicos como DielmoOpenLiDAR o otras soluciones comerciales puede ser complicada para un usuario no experto en el tratamiento de este tipo de datos (la mayoría de los usuarios SIG), por lo que hemos pensado en una forma mucho más sencilla de obtener y analizar los datos LiDAR: a través de perfiles o secciones transversales.

El funcionamiento de este servicio consistirá en añadir una herramienta que permitirá dibujar un perfil sobre las capas de información visibles en una página web o un cliente pesado.

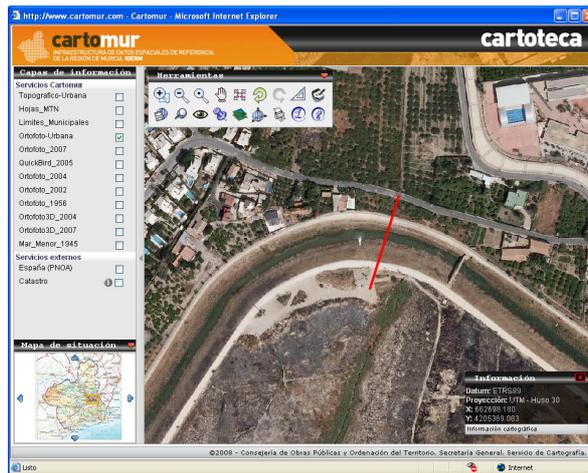


Figura 5. Ejemplo de definición del perfil en una web

Una vez definida la sección transversal en la zona deseada por el usuario, se hará una petición al servidor a través de HTTP. El servidor seleccionará los puntos LiDAR que caen dentro de dicha sección y los enviará al cliente en forma de una gráfica similar a la de la figura 6 en la que se podrán analizar y editar los puntos así como exportar el perfil a varios formatos estándar que puedan manejar los software a los que están acostumbrados los usuarios de información geográfica.



Figura 6. Ejemplo de un perfil de datos LiDAR obtenido a través de Internet.

En la gráfica anterior vemos en color marrón los puntos clasificados como suelo, y en color verde los que se han clasificado como vegetación. El usuario podrá editar

estas clasificaciones para asignarle a cada punto la clase deseada, así como borrar los puntos que no le interesen. Esta herramienta abre un elevado número de aplicaciones como por ejemplo en la planificación urbanística, gestión forestal, estudios de inundaciones en unidimensional, planificación de infraestructuras, telecomunicaciones, etc.

El software de análisis de estos perfiles LiDAR es software libre dentro de DielmoOpenLiDAR y en él se pueden implementar avanzadas herramientas de análisis para diferentes aplicaciones.

Las peticiones HTTP tendrán un formato como este:

<http://server.dielmo.com:8080/LidarHttpServer/GetParameters?x1=524188.0&y1=4746052.0&x2=524294.0&y2=4746101.0&width=20&srsid=23030>

En la ponencia se enseñará el funcionamiento de este servicio usando como cliente a gvSIG. Para ello hemos desarrollado una herramienta que permite dibujar una sección transversal sobre la vista y al soltar el ratón se hace la petición al servidor de perfiles LiDAR y abre la ventana con la gráfica devuelta, de forma que para el usuario es transparente la carga de datos LiDAR originales desde Internet.

Al igual que esta implementación en gvSIG, se pueden hacer clientes de este servidor de perfiles en cualquier software SIG o en páginas web.

## **2.4 Otros servicios**

En la ponencia se enseñará el funcionamiento de estos tres servicios a modo de demostración de tecnología, pero la infraestructura de datos desarrollada por DIELMO permite la implementación de otros muchos servicios en una IDE.

## **Referencias**

- [1] LiDAR, <http://es.wikipedia.org/wiki/LIDAR>
- [2] IDERegion de Murcia, <http://www.cartomur.com/>
- [3] DielmoOpenLiDAR, <http://www.dielmo.com/dielmoopenlidar.php>
- [4] OpenGIS Web Map Service (WMS) Implementation Specification <http://www.opengeospatial.org/standards/wms>