

Aplicaciones del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables



▲ Imagen combinada de la ortofoto y LIDAR PNOA sobre el embalse de Tous.

El Instituto Geográfico Nacional (IGN) coordina el Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) que genera ortofotografías y modelos digitales de alta precisión capturados con tecnología LiDAR, que serán utilizados para la realización de cartografía del DPH y de zonas inundables, dentro del marco del SNCZI.

Desde el año 2004, el Plan Nacional de Ortofotografía Aérea proporciona imágenes aéreas, ortofotos y modelos digitales del terreno (MDT) de todo el territorio, con una periodicidad de dos años. PNOA es un proyecto coordinado por el IGN, y cofinanciado y compartido por 7 Ministerios y todas las Comunidades Autónomas.

El proyecto se encuentra en continua evolución, adaptándose a las necesidades de los usuarios y al desarrollo de nuevas tecnologías. En 2009, se planteó la necesidad, por parte de la Dirección General del Agua, del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, de la obtención de MDTs de alta precisión, obtenidos por tecnología LiDAR, para la realización de cartografía de áreas de inundación. Además, estos datos podrían ser de utilidad en proyectos de carreteras, inventarios forestales, etc. En una decisión consensuada entre los organismos participantes, se incorpora la captura de datos LiDAR en vuelos fotogramétricos a realizar en ese año.

Los sensores LiDAR emiten pulsos Láser, que se reflejan en la superficie y permiten la obtención de coordenadas de puntos del terreno, edificios y vegetación.

Las coordenadas de los puntos del terreno se obtienen a partir de la posición del sensor, que va instalado en un avión y la distancia medida por el Láser entre el sensor y el punto. La posición del sensor se conoce mediante un receptor GPS, que permite el registro de la trayectoria del avión con una frecuencia entre 1 ó 2 Hz y mediante

una unidad de navegación inercial (INS), que registra los ángulos de inclinación del avión. Al mismo tiempo hay que disponer de una estación de referencia situada en un punto del terreno de coordenadas conocidas. La precisión de las coordenadas, dependerá de la precisión con que obtenga en cada momento la posición y orientación del sensor.

Cada pulso emitido por el sensor puede capturar hasta 4 retornos dependiendo cómo sea la superficie reflejada, no permitiendo la obtención de información en zonas de agua, ya que el pulso emitido no es reflejado.

Las especificaciones técnicas de los vuelos LiDAR de PNOA, establecen que la densidad media debe ser de 0,5 pulsos por metro cuadrado de todo el territorio, aproximadamente 500.000 km² a cubrir en tres años (2009-2011). En el año 2009 se ha obtenido una cobertura de 141.000 km² y durante el año 2010 se están volando 218.000 km².

El producto final entregado es archivo binario en formato LAS, con la información de cada punto, como son: coordenadas en el sistema de referencia ETRS89, alturas elipsoidales, intensidad, ángulo de escaneo, número de retorno, etc. Para que los ficheros sean manejables, estos deben contener información de un área de 2x2 km, ocupando una media de 200 Mb, conteniendo aproximadamente entre 2 y 10 millones de puntos, dependiendo de la zona de trabajo.

Respecto a los ficheros obtenidos en esta primera fase, pueden considerarse datos brutos, ya que para poder trabajar con estos, tendrían que pasar una serie de procesos, que básicamente consisten en:

- 1 Filtrado de puntos con errores groseros, procedentes de rebotes en elementos de baja intensidad, o elementos extraños.
- 2 Paso de alturas elipsoidales a cotas ortométricas mediante el geoido EGM08-REDNAP.
- 3 Clasificación automática de la nube de puntos lidar, normalmente en una serie de clases estándar como son el terreno, vegetación, edificaciones y ruido, y una posterior edición manual, para editar los puntos clasificados erróneamente.

Todos estos procesos descritos anteriormente se realizan mediante programas comerciales, aunque existen software libre como GVSIG con extensión Dielmo-Openlidar y visualizadores gratuitos como Fugro Viewer que permiten obtener vistas en 3D, realización de perfiles longitudinales y superposición de ortofotos.

Para controlar la calidad de estos datos, el IGN está desarrollando en colaboración con empresas, herramientas libres de uso sencillo, que permiten analizar las áreas cubiertas por la nube de puntos, densidades, precisiones altimétricas de los puntos, áreas sin información, diferencia de alturas entre pasadas,...

Toda esta información será utilizada para el desarrollo del SNCZI y otras actuaciones de las distintas Confederaciones Hidrográficas, reduciendo notablemente los costos actuales y fomentando el uso compartido de la información por todas las administraciones.

JUAN CARLOS OJEDA MANRIQUE, GUILLERMO VILLA ALCÁZAR, JORGE MARTÍNEZ LUCEÑO, CARLOS GARCÍA GONZÁLEZ.
 Subdirección General de Cartografía.
 Instituto Geográfico Nacional.



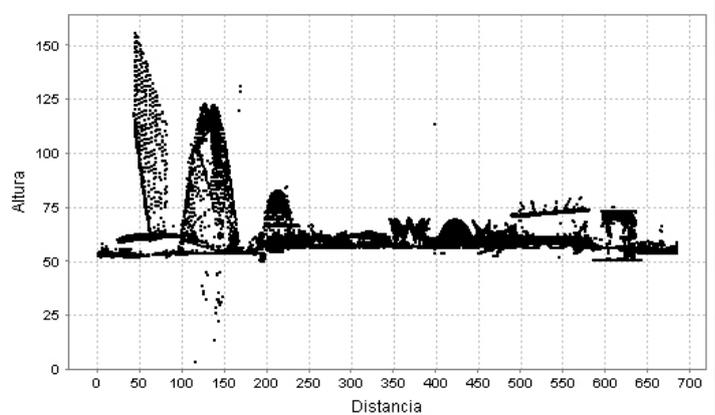
◀ LIDAR.

▼ PNOA. Cobertura total LIDAR.



▼ Valencia. Representación de datos LIDAR.

- ◻ Ciudad de Las Artes y Las Ciencias.
- ◉ Instituto Oceanográfico.



▲ Perfil de la Ciudad de las Artes y las Ciencias de Valencia.