TOPCAD INGENIERÍA

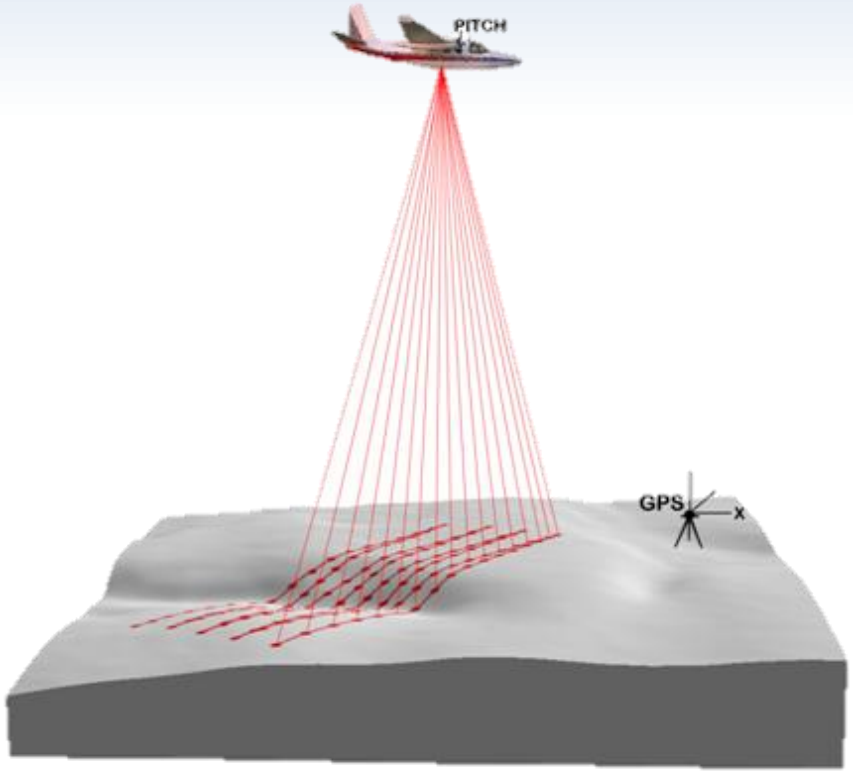
SISTEMA LiDAR ORTOFOTOGRAMÉTRICO

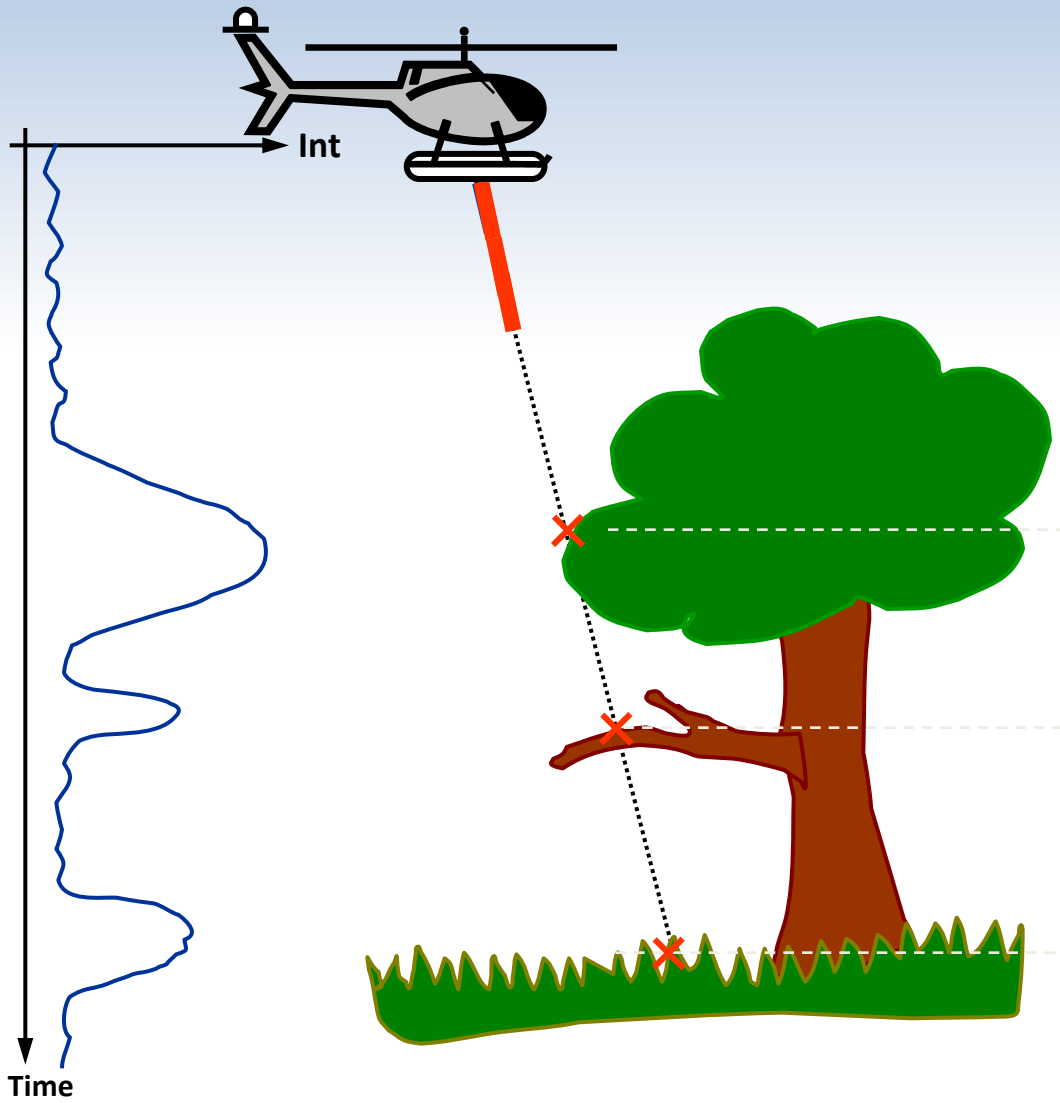
¿Qué es LiDAR?

El láser aéreo LiDAR **(LIght Detection And Ranging)** es un método eficaz para obtener datos tridimensionales.

Los LiDAR son **dispositivos activos**, dado que utilizan una fuente emisora de radiación electromagnética (luz) como principio de funcionamiento.

EL LiDAR escanea el terreno emitiendo pulsos de luz hasta **275.000** veces por segundo. El tiempo que tarda la luz en llegar al blanco y volver al emisor se usa para determinar la distancia.



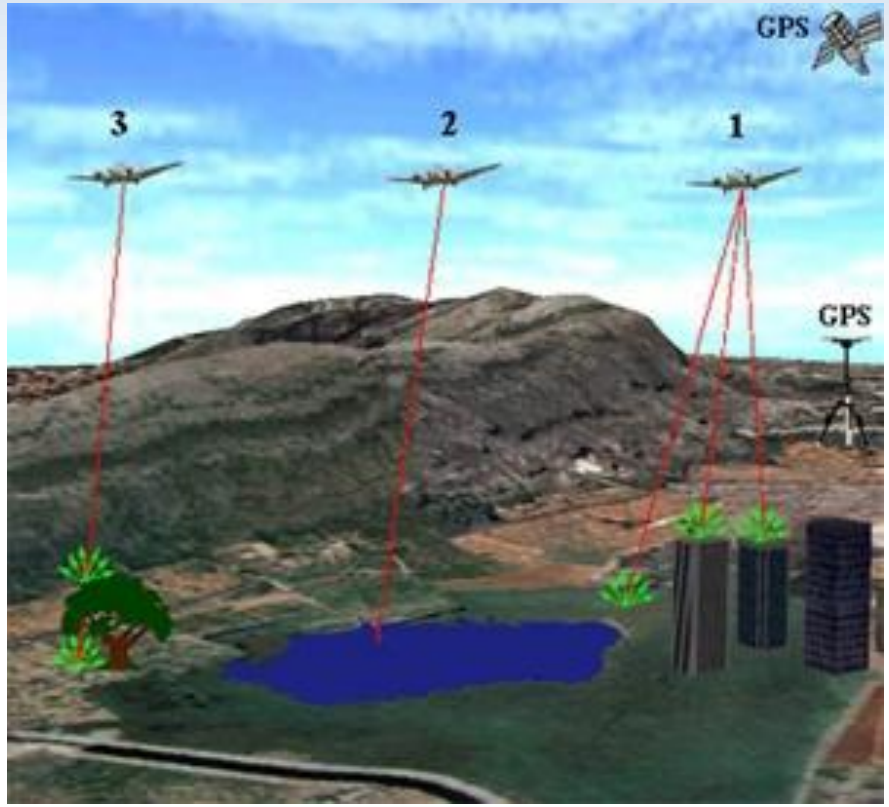


Principio de operación

1. El pulso láser es enviado y el reloj comienza.
2. La luz se refleja en los diferentes objetos.
3. El sensor captura la cantidad de luz reflejada cada nanosegundo (10-9 seg).
4. El valor de intensidad se almacena junto con el tiempo de lectura.
5. Los impactos (ecos) son extraídos de la señal recibida y las posiciones calculadas.

Comportamiento del pulso

- Impacto en superficies duras: un único retorno.
- Impacto en agua: no retorno o baja densidad de retornos.
- Impacto en vegetación: múltiples retornos.
- Otros casos de múltiples retornos: conductores eléctricos, bordes de edificios



Ejemplo zona arbolada:
Cuatro retornos

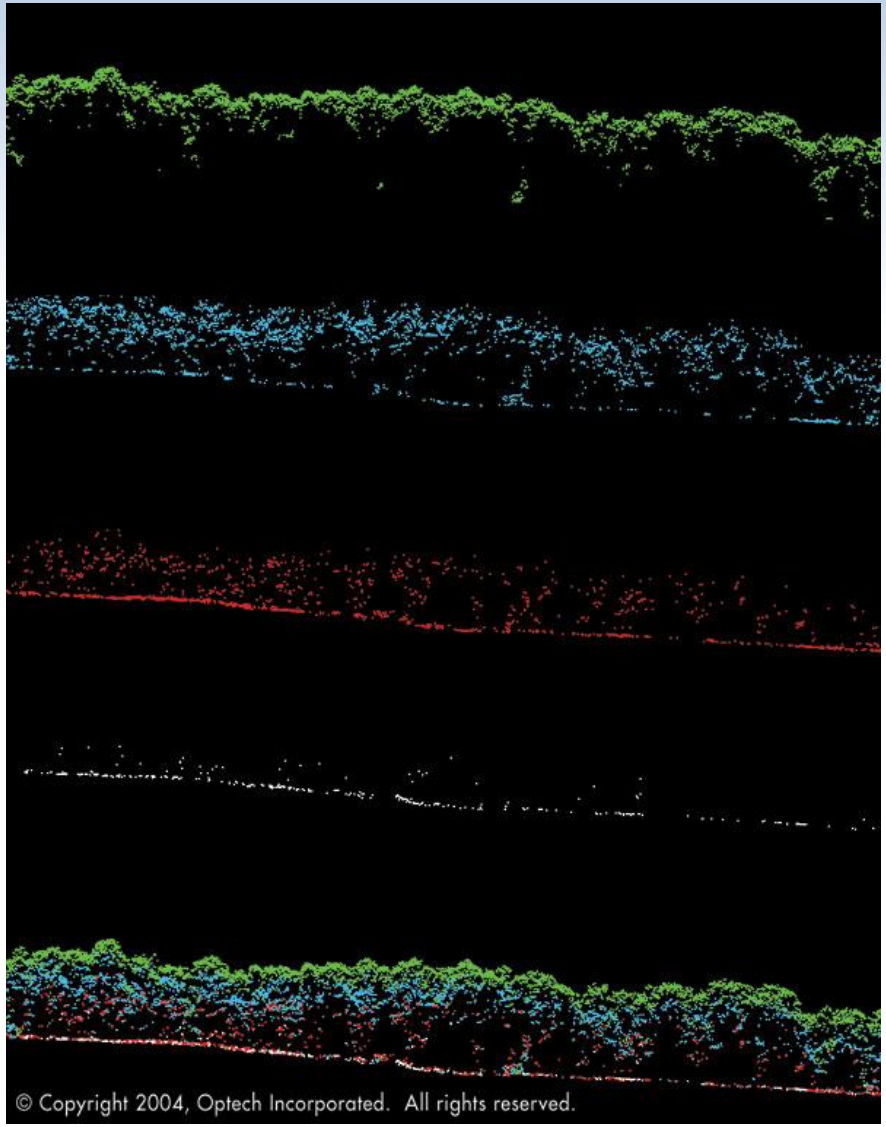
Primer retorno

Segundo retorno

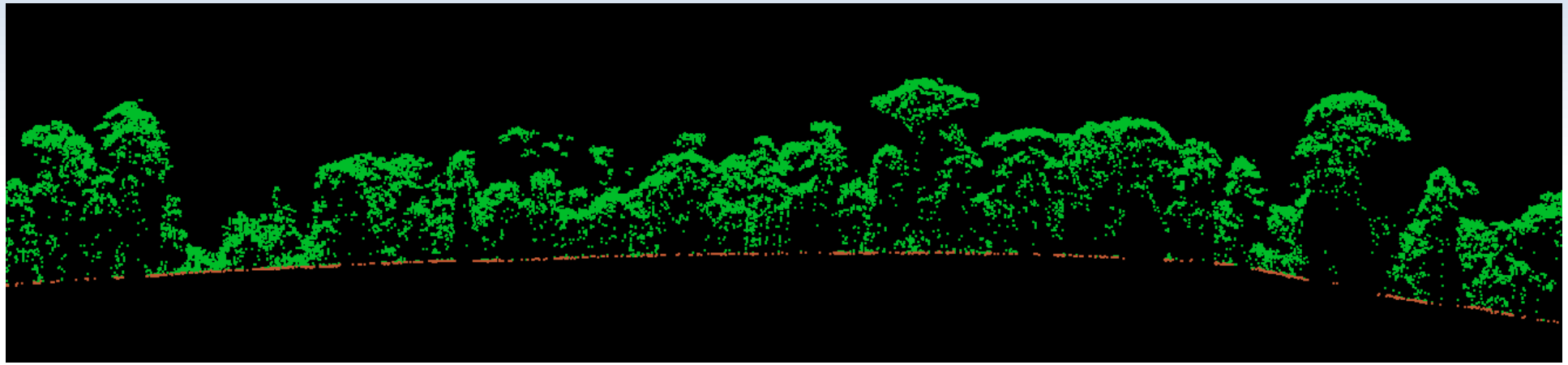
Tercer retorno

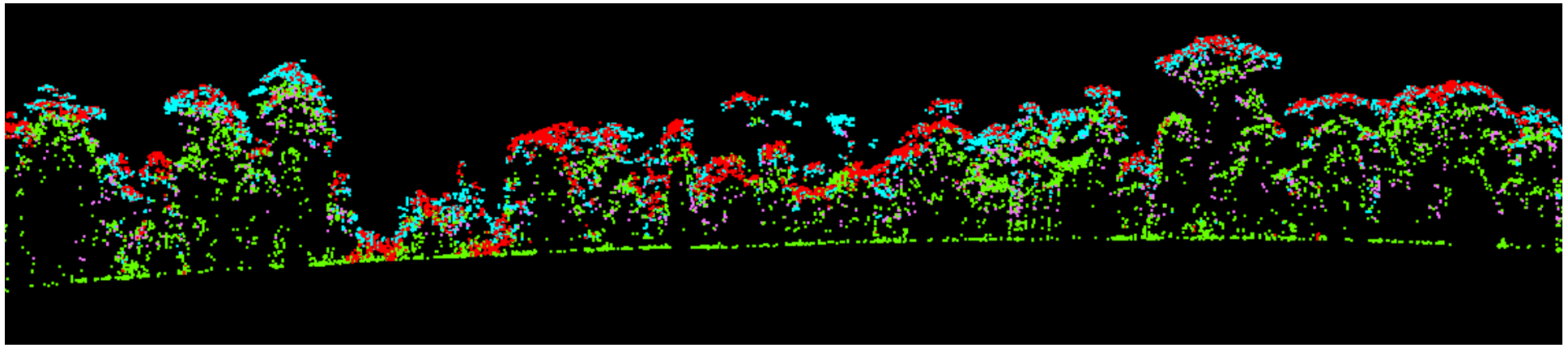
Último retorno

Todos



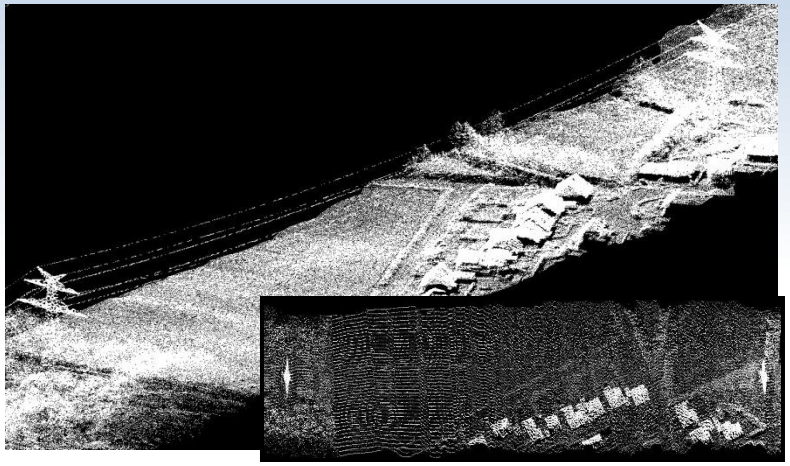
Penetración LiDAR en zonas selváticas



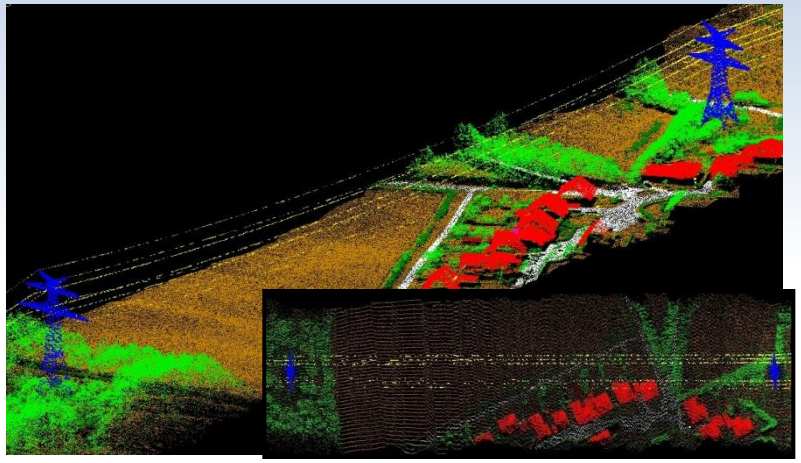


Ejemplo isla de Barro Colorado, Canal de Panamá

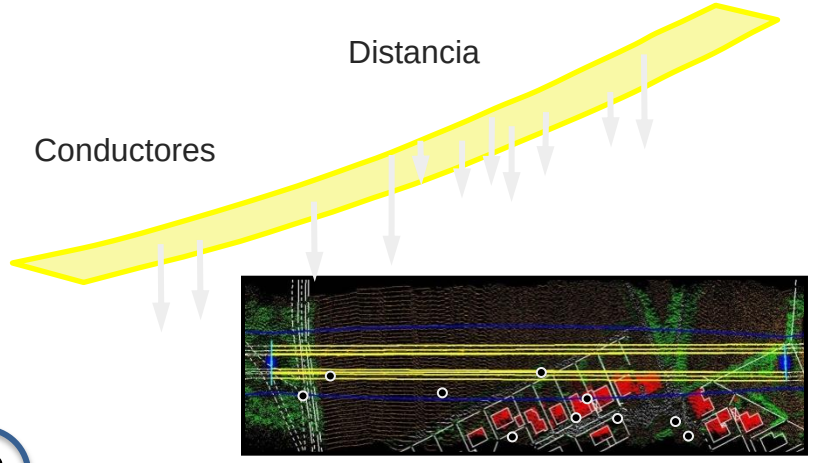
Flujo de trabajo procesado LiDAR



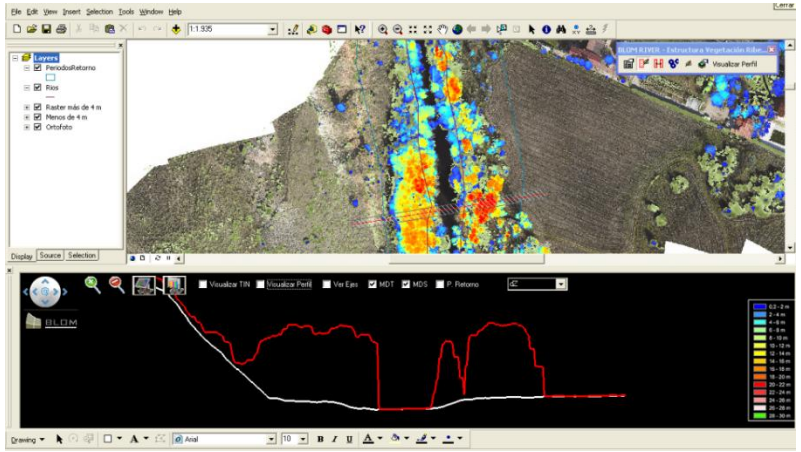
1 Procesado básico > nube de puntos



2 Clasificación de datos y productos básicos



3 Productos de valor añadido



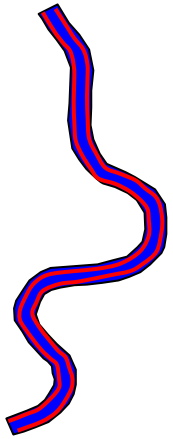
4 Explotación de datos

Sistemas LiDAR por plataforma aerotransportada. Ejemplo a 300 m AGL

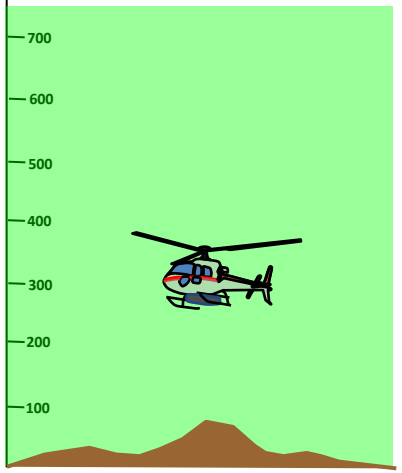
Helicóptero

LIDAR TOPCAD

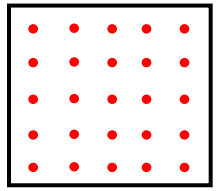
Líneas de vuelo



Altura de vuelo



Puntos / m²



Ortofoto

Precisión 2,8 cm

Recursos LiDAR para helicópteros

- Eurocopter ASB: Eurocopter AS350B, B1, B2, B3, BA, C, D, D1.
- MDHC (HUGHES): 369, A, H, HM, HS, HE, D, E, F, FF, 500 N, 600N.
- R44 (Robinson helicopter Company): R44 y R44II

Hardware del Sistema

ANTENA GNSS

LÁSER ESCÁNER

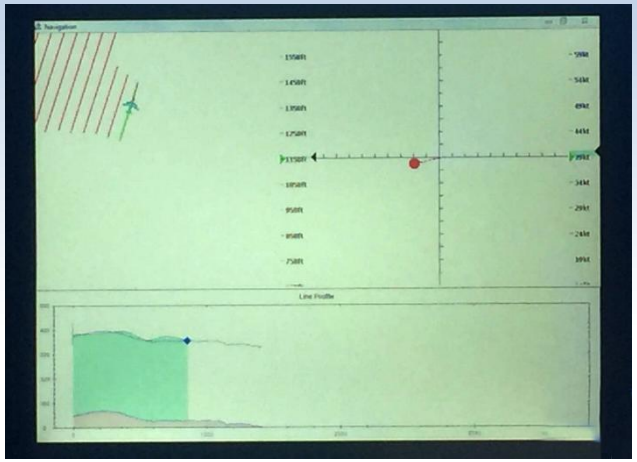
CÁMARA CENITAL

SISTEMA DE SENSORES

CÁMARA OBLICUA

IMU

Software del Sistema



AYUDA A LA NAVEGACIÓN

CONTROL Y ALMACENAMIENTO

Características Técnicas

Parámetro	Valor
Altura de operación (AGL, altura del vuelo)	Entre 50* y 1050 m
PRF, Frecuencia de emisión de pulsos	Hasta 275.000 pulsos/seg
Precisión vertical	< 3 cm
Resolución imágenes	A 300 m, 2,8 cm/píxel
Densidades típicas	Entre 2 y 200 ptos/m^2

* Según limitación aeronáutica

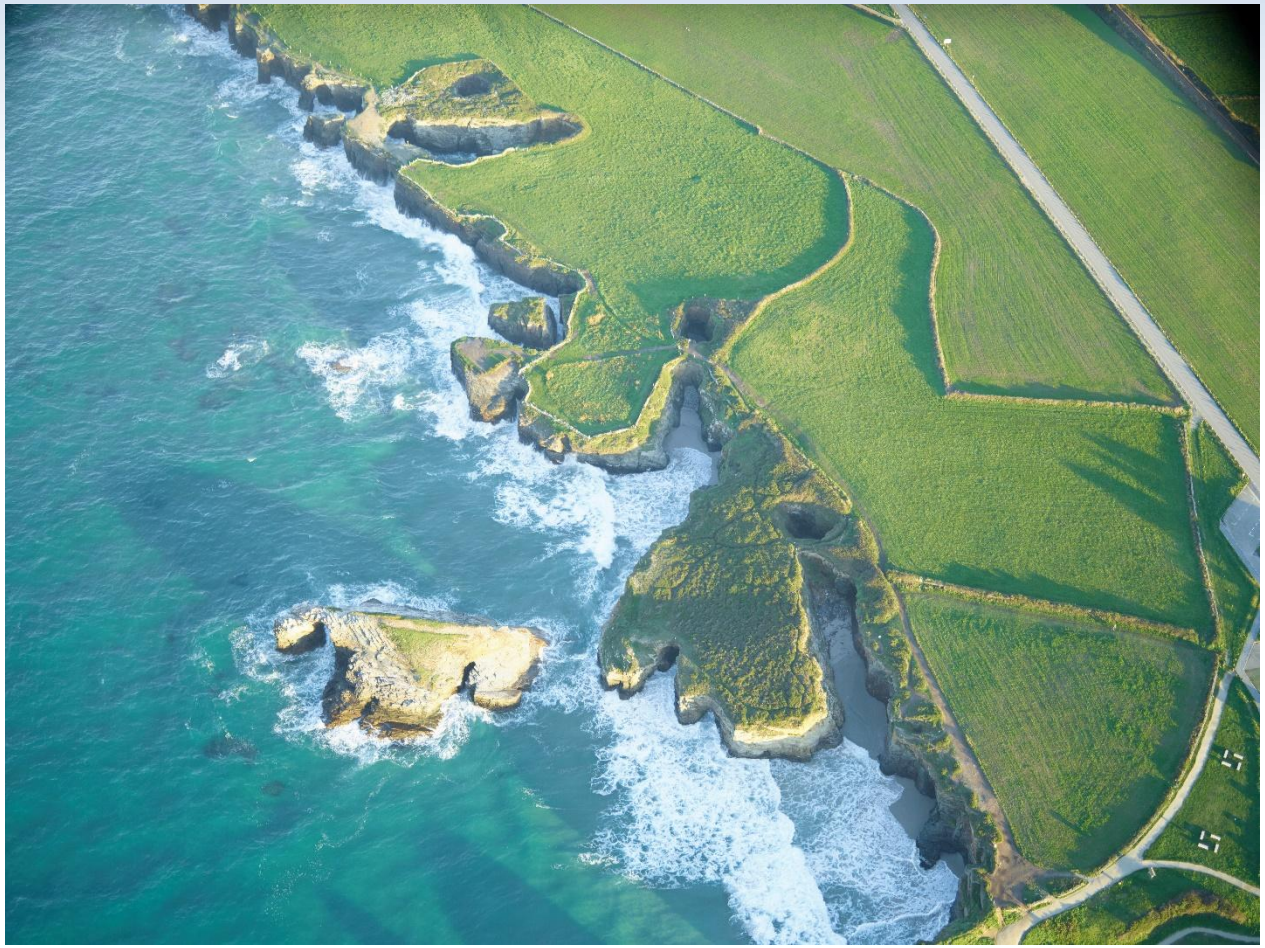
Aplicaciones:

- Infraestructuras lineales (líneas eléctricas, vías férreas, carreteras)
- MDE de gran resolución
- Generación modelos 3D ciudades
- Estudios obras de paso
- Proyectos de respuesta rápida (emergencias)

- **Tecnología exclusiva – especificaciones técnicas únicas**
- **Flexibilidad, rapidez de operación y precisión – Hasta 20 mm**

Aplicaciones

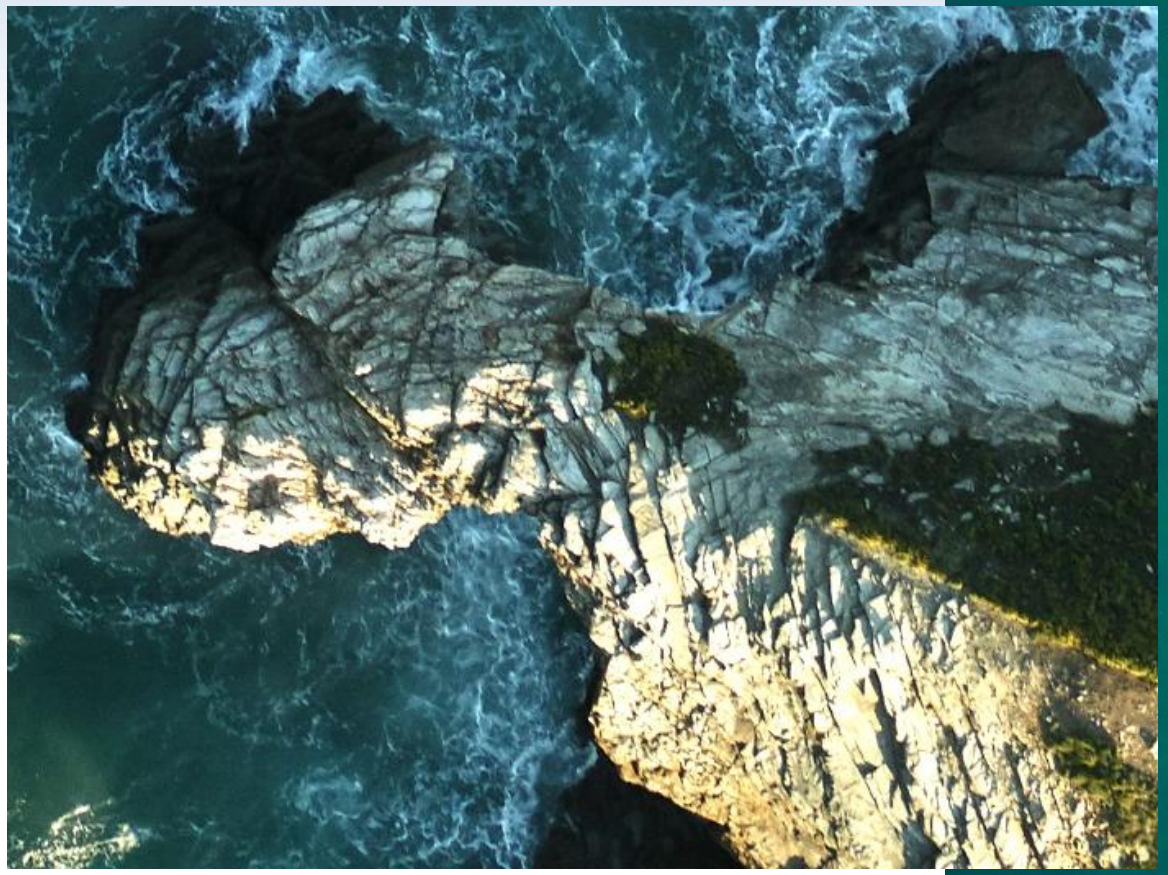
Estudios geológicos, vegetales, malacológicos, etc.



Fotografía oblicua Praia das Catedrais, Ribadeo.

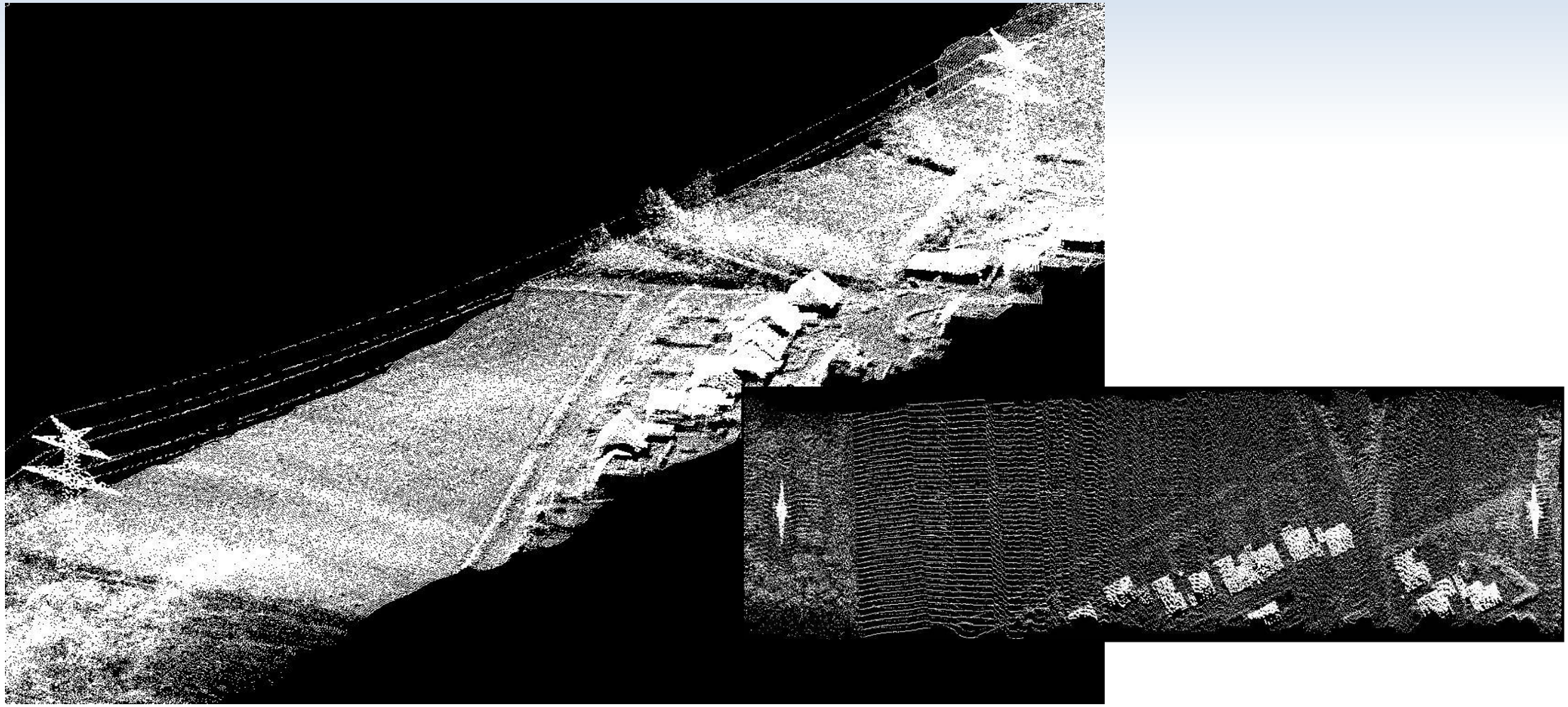
Aplicaciones

Estudios geológicos, vegetales, malacológicos, etc.

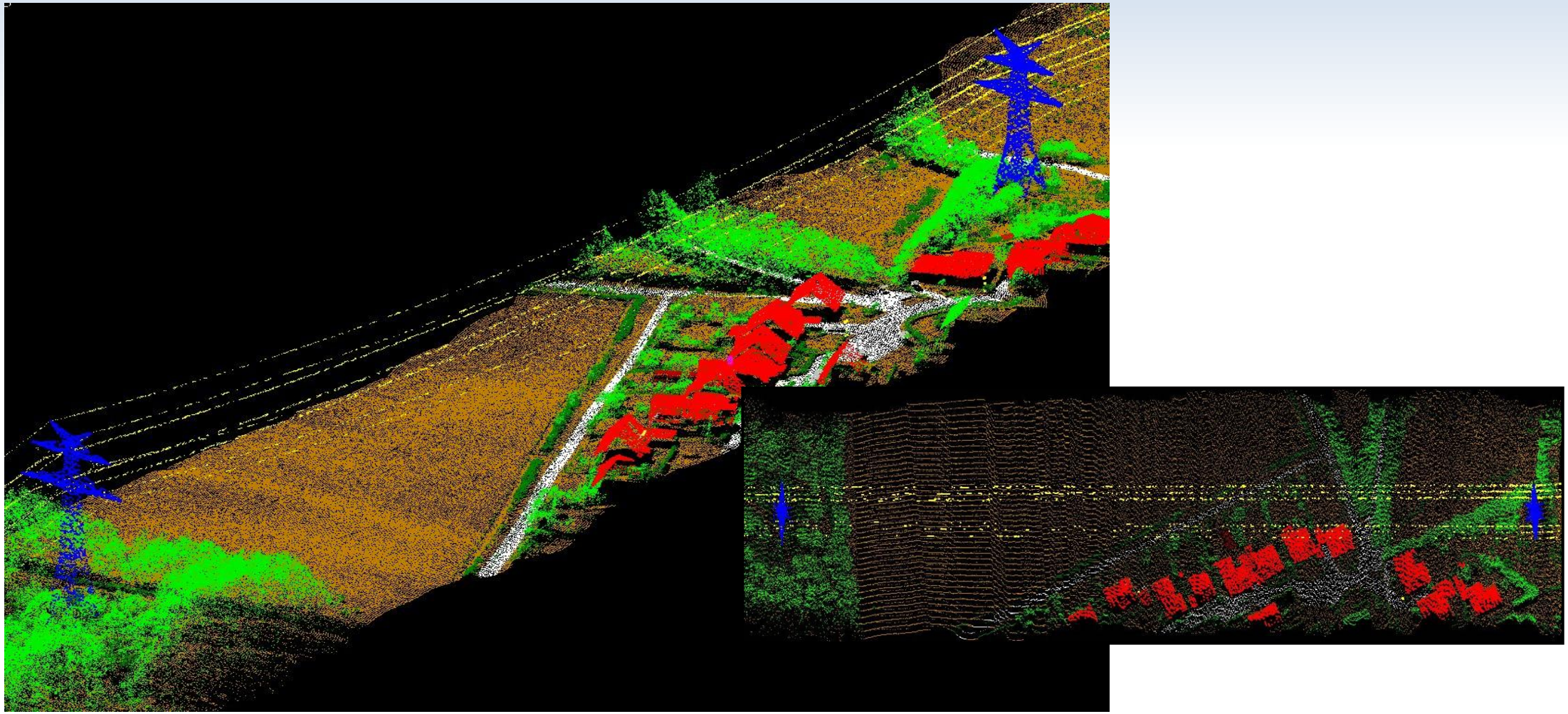


Fotografía cenital Praia das Catedrais, Ribadeo.

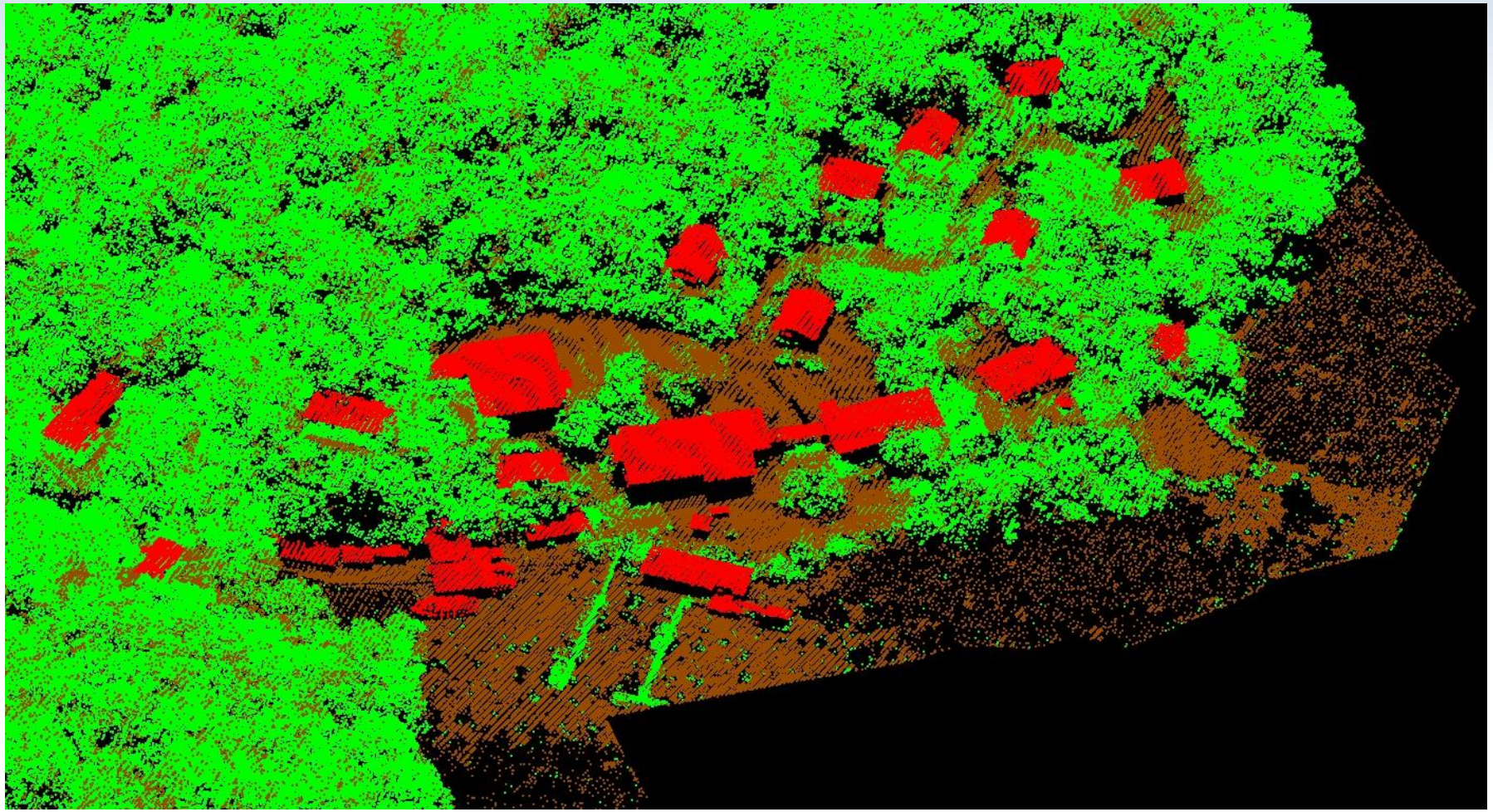
Proceso de clasificación: Nube de puntos básica



Puntos laser clasificados

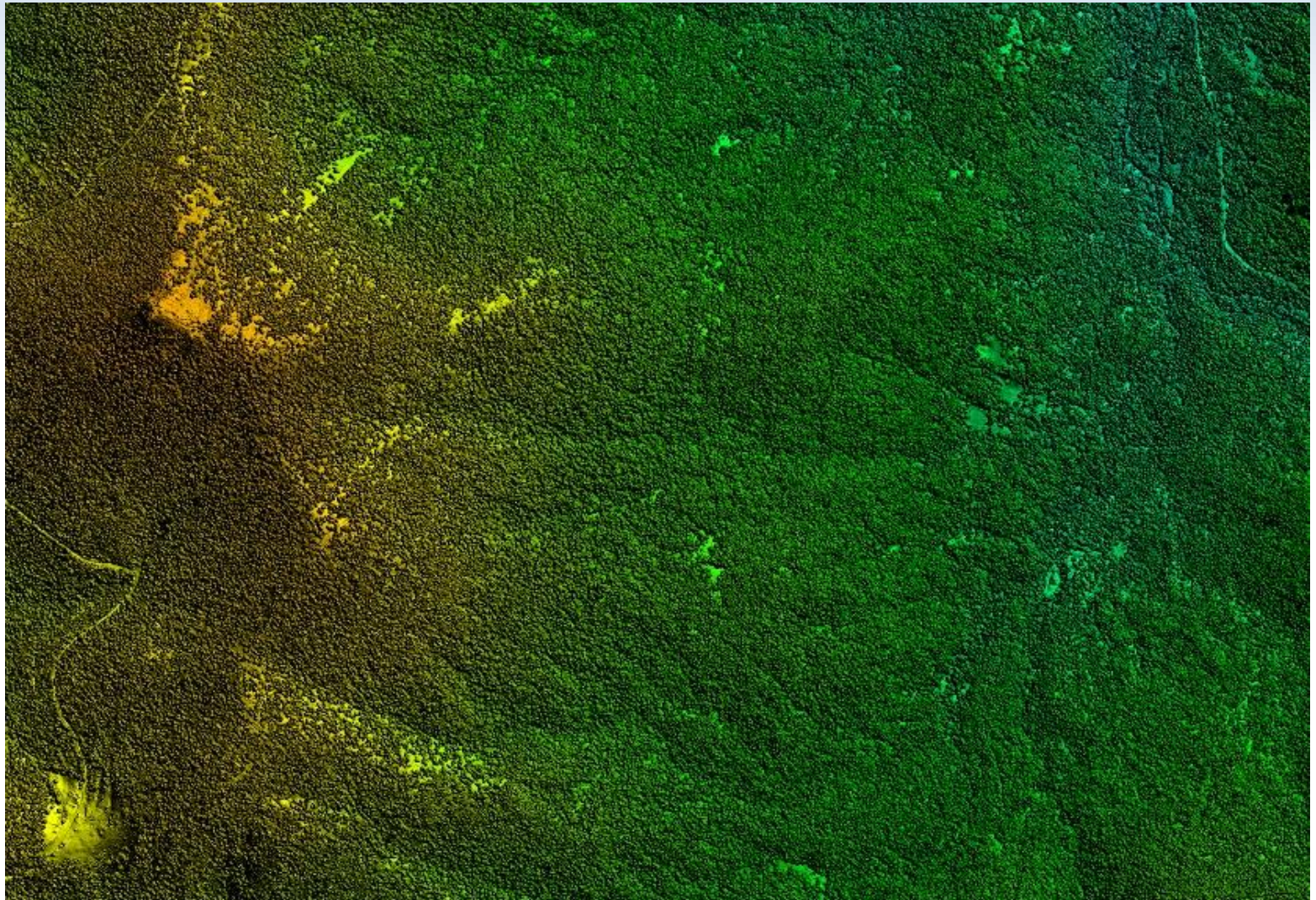


Puntos laser clasificados

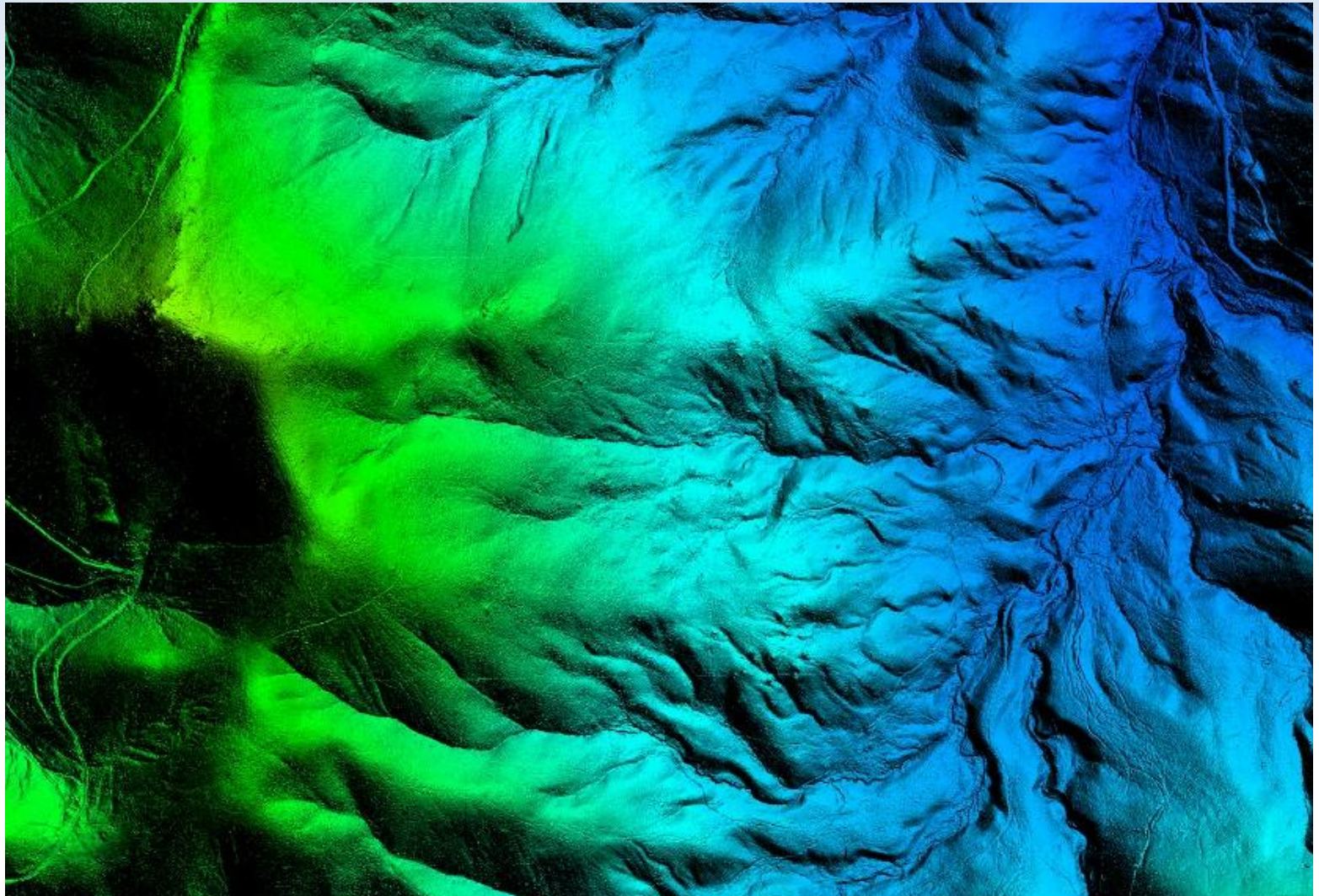


Ejemplo isla de Barro Colorado, Canal de Panamá

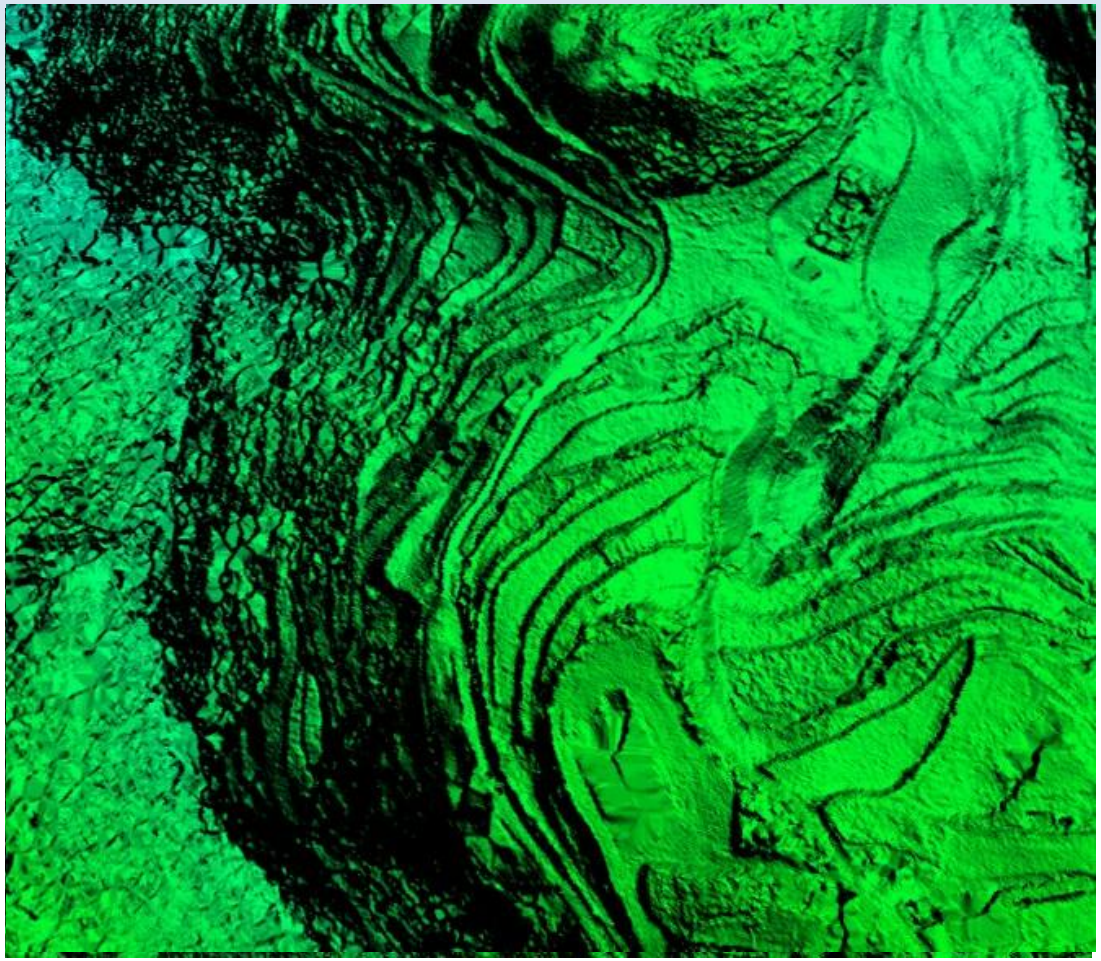
Productos básicos. Modelos de elevaciones.
Modelo Digital de Superficies.

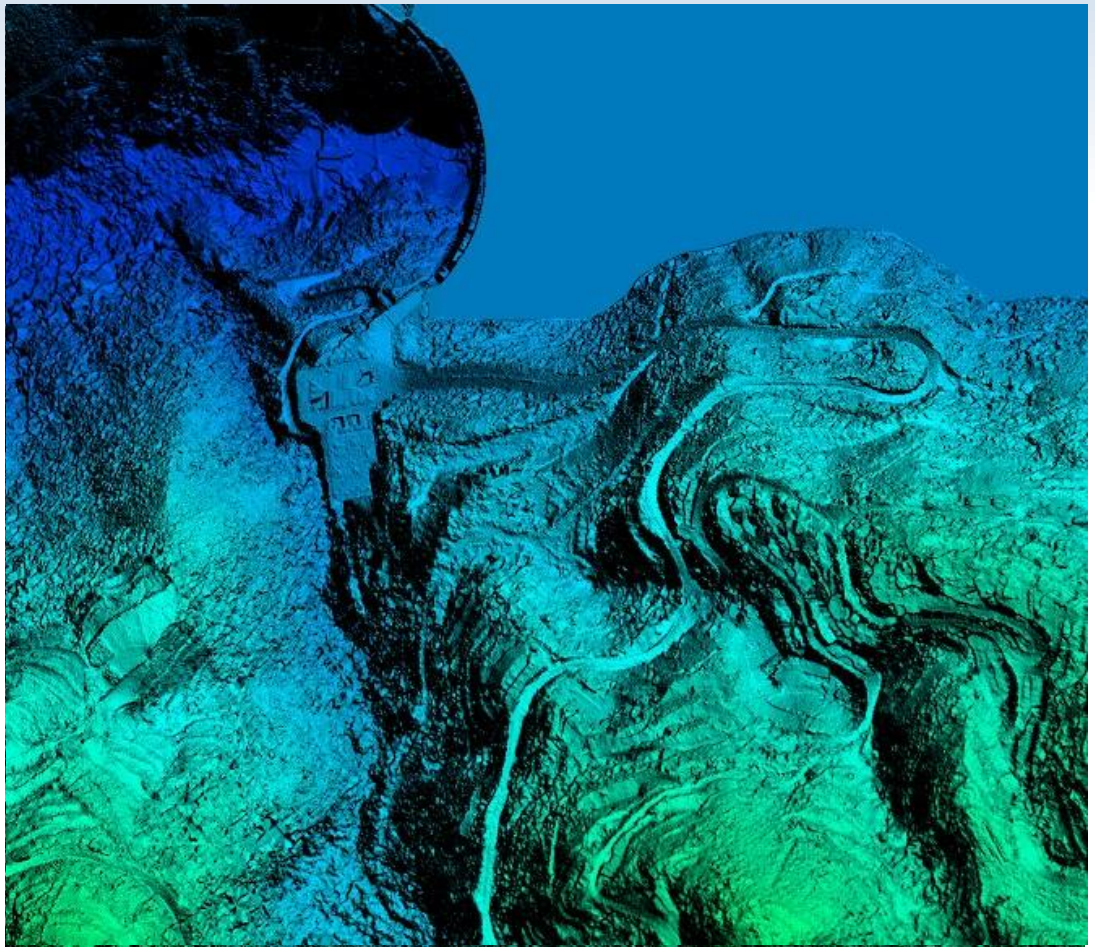


Productos básicos. Modelos de elevaciones.
Modelo Digital del Terreno.

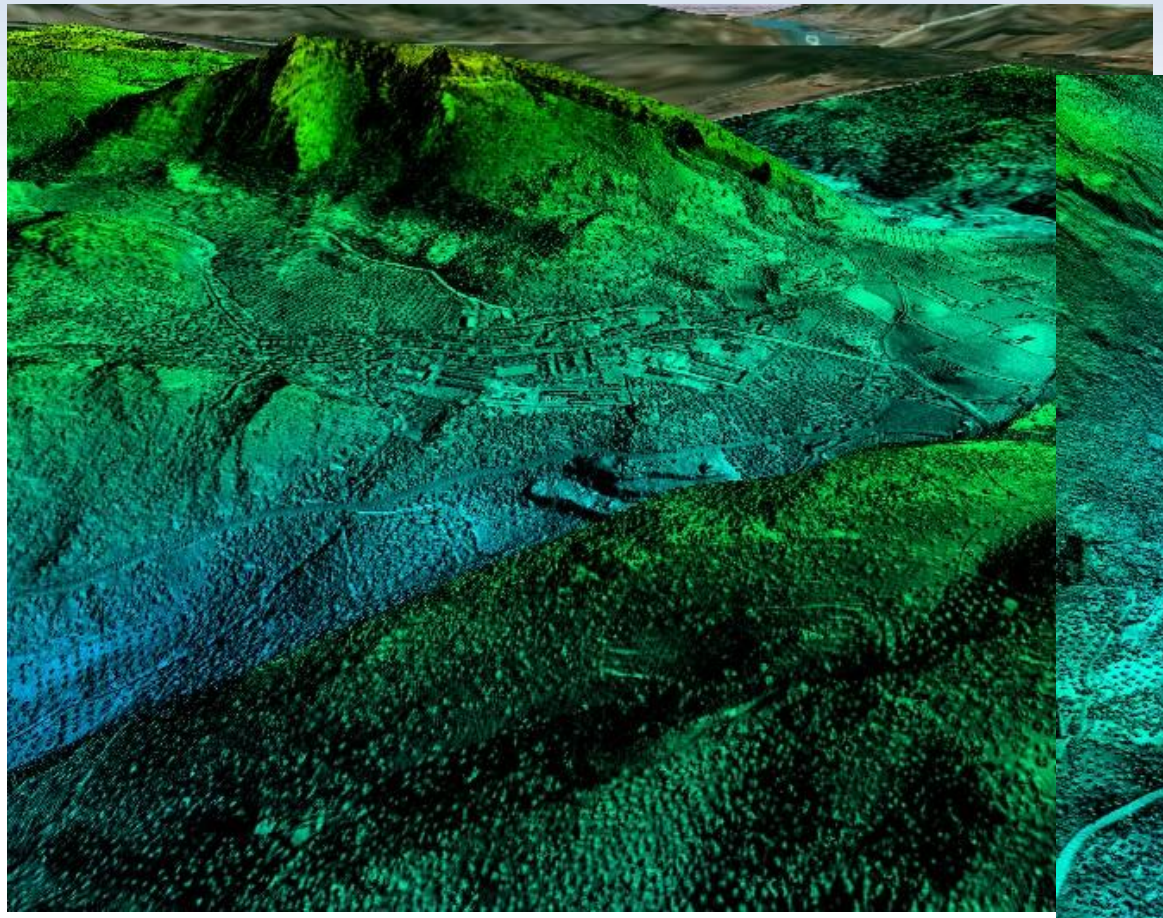


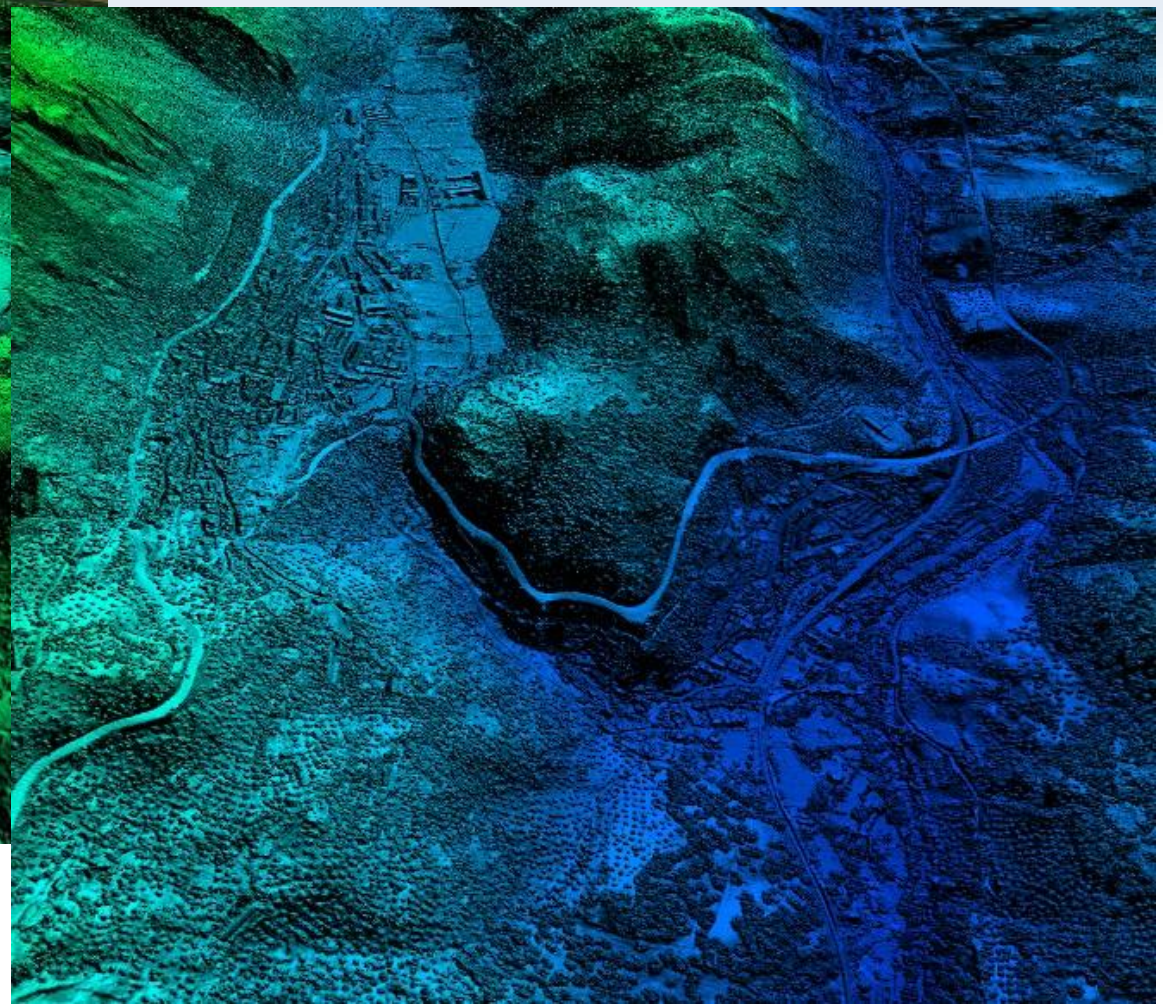
Datos a entregar. Modelos de datos.
Modelo Digital del Terreno.





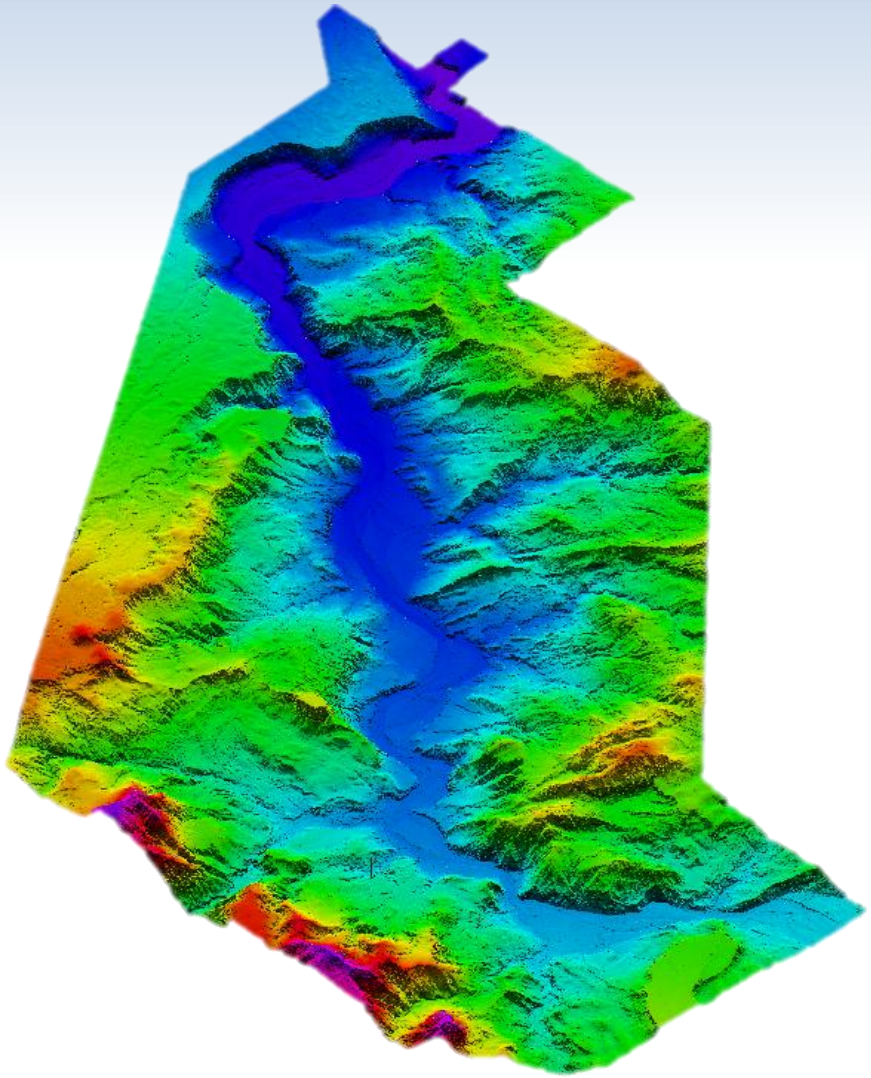
Datos a entregar. Modelos de datos.
Modelo Digital de Superficies.



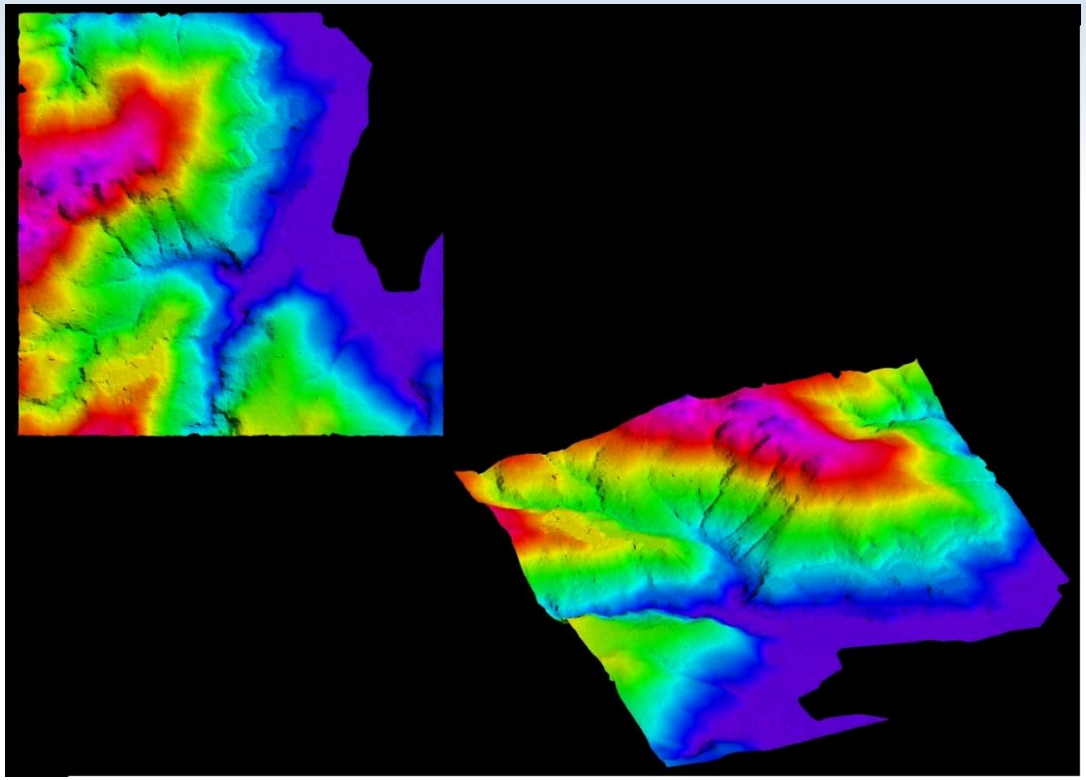


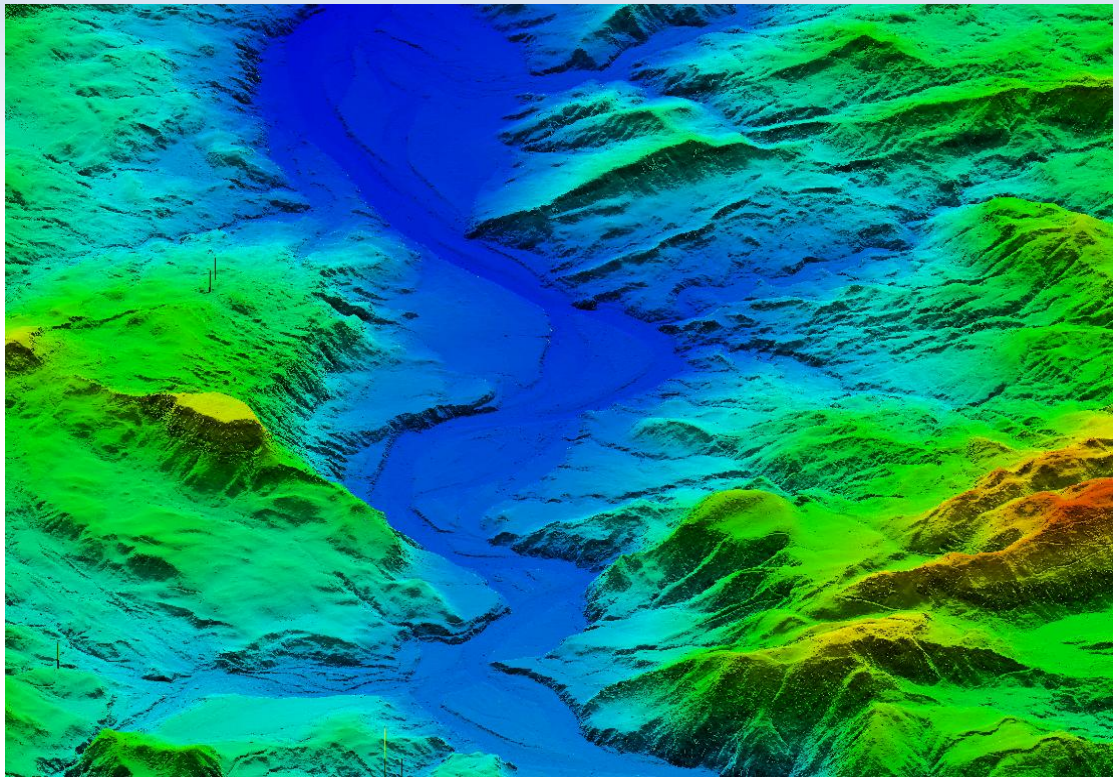
Datos a entregar. Modelos de datos.
Modelo de intensidades.

Productos básicos. Modelos de elevaciones.

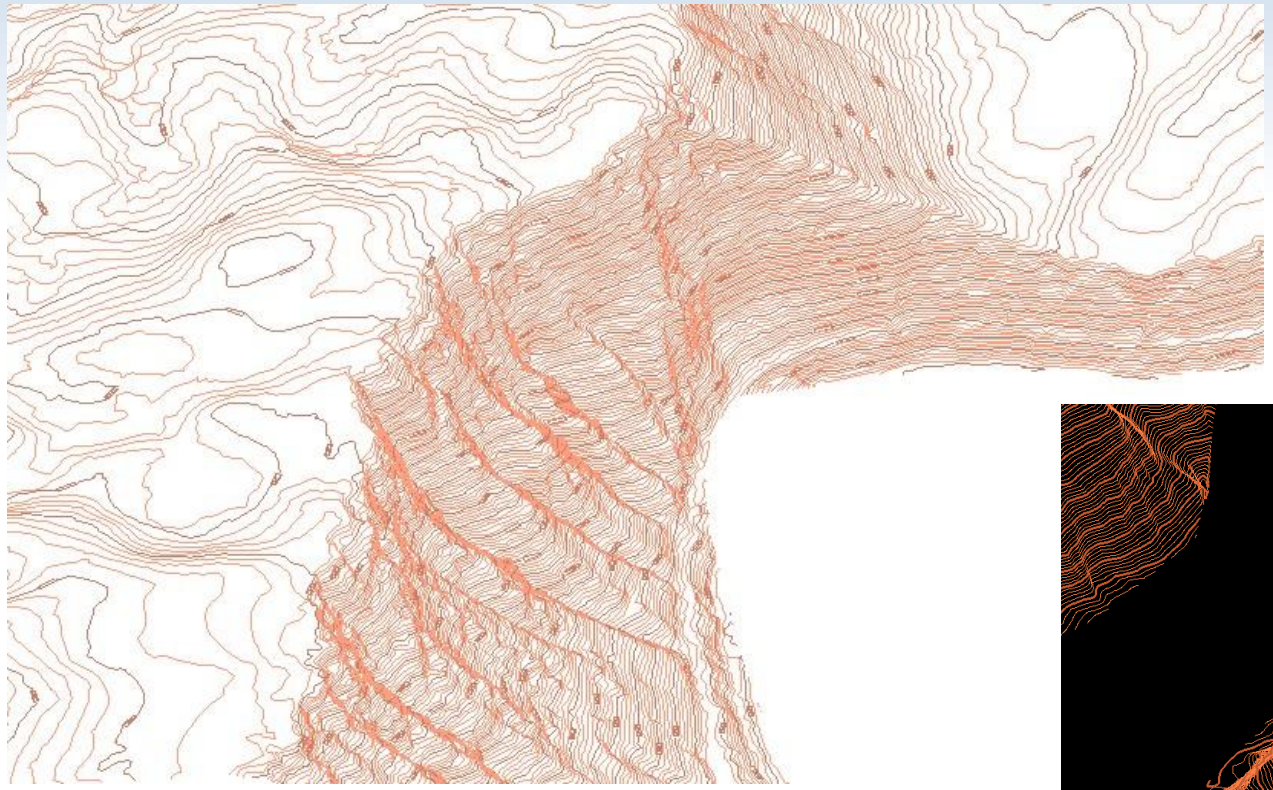


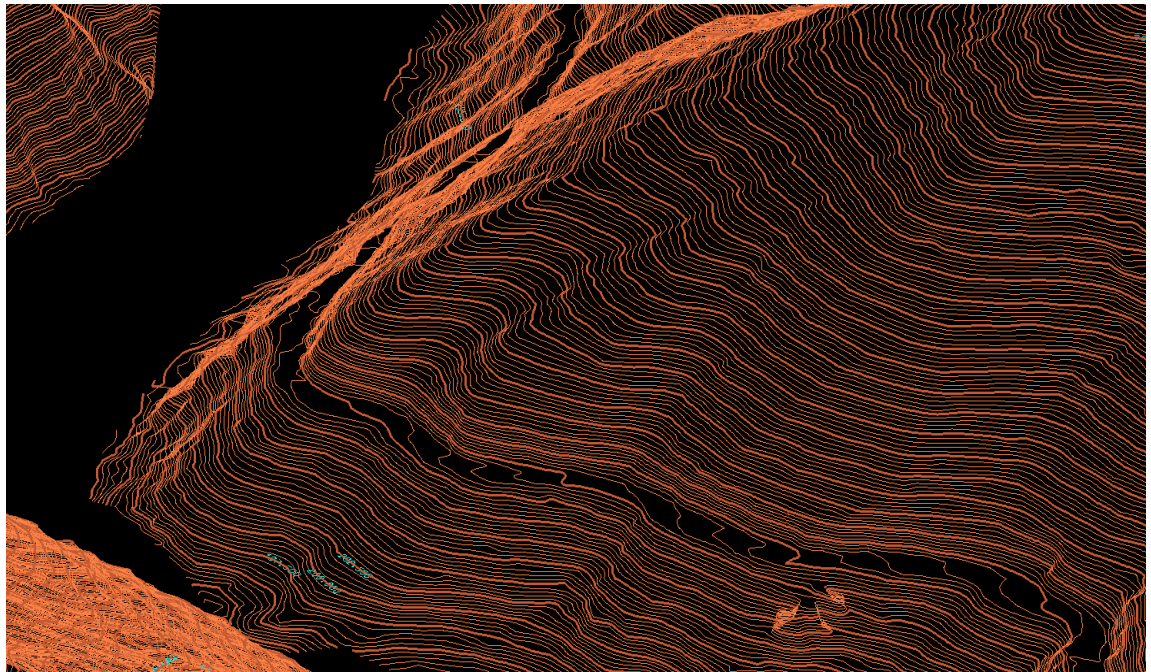
Productos básicos. Modelos de elevaciones.



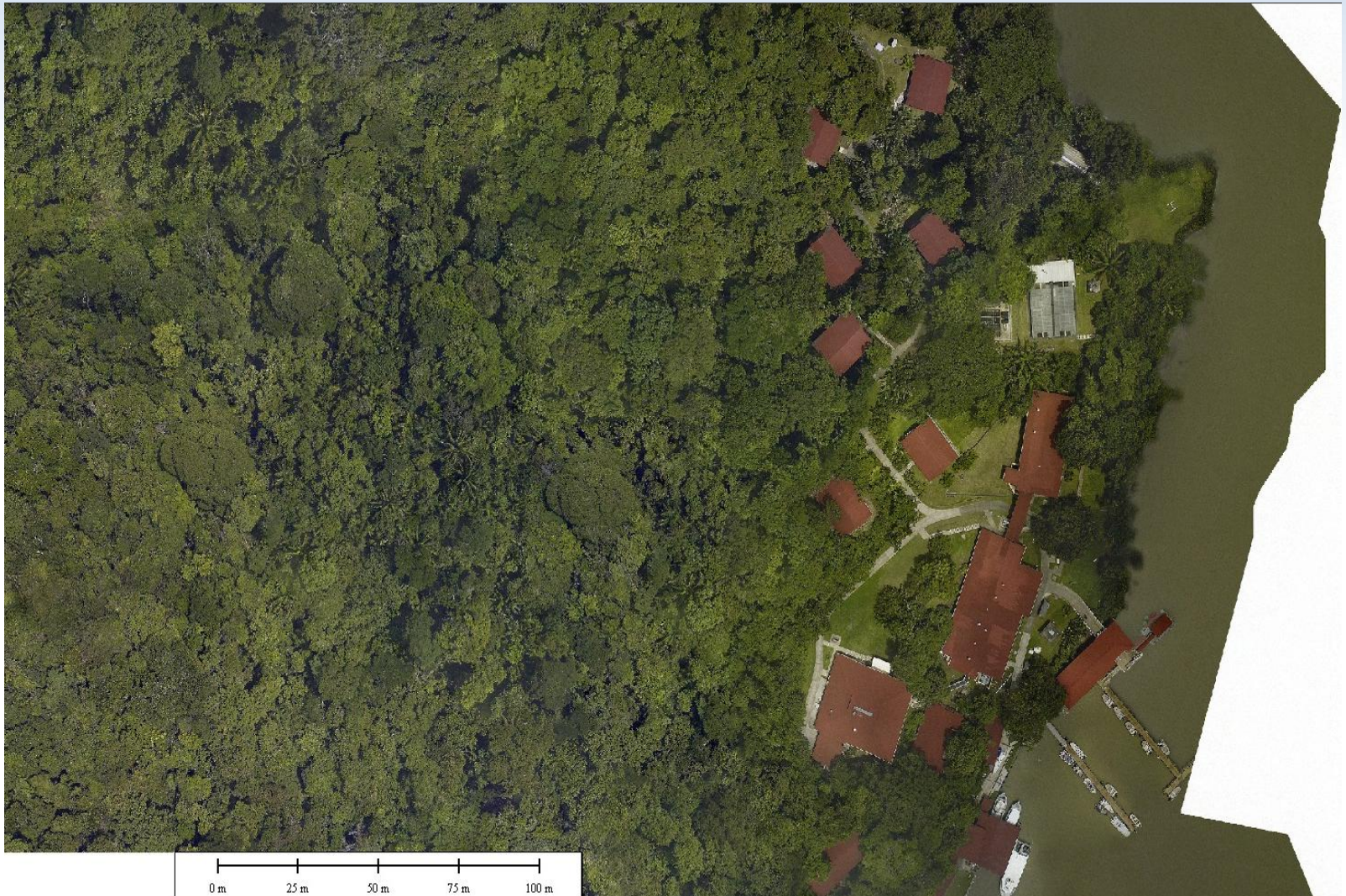


Productos derivados MDE. Curvas de nivel.

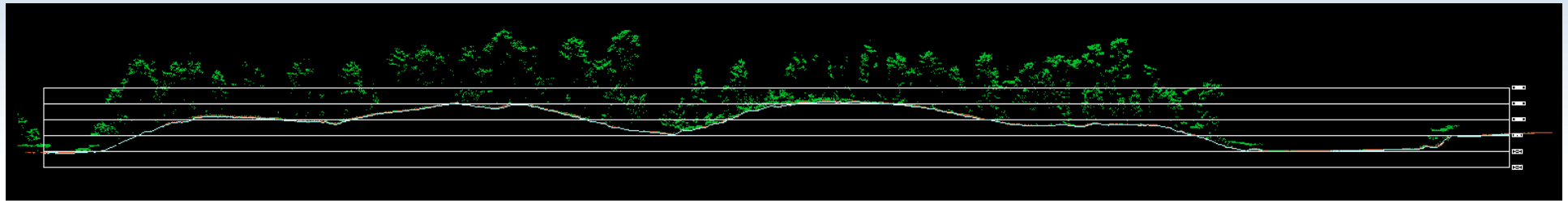


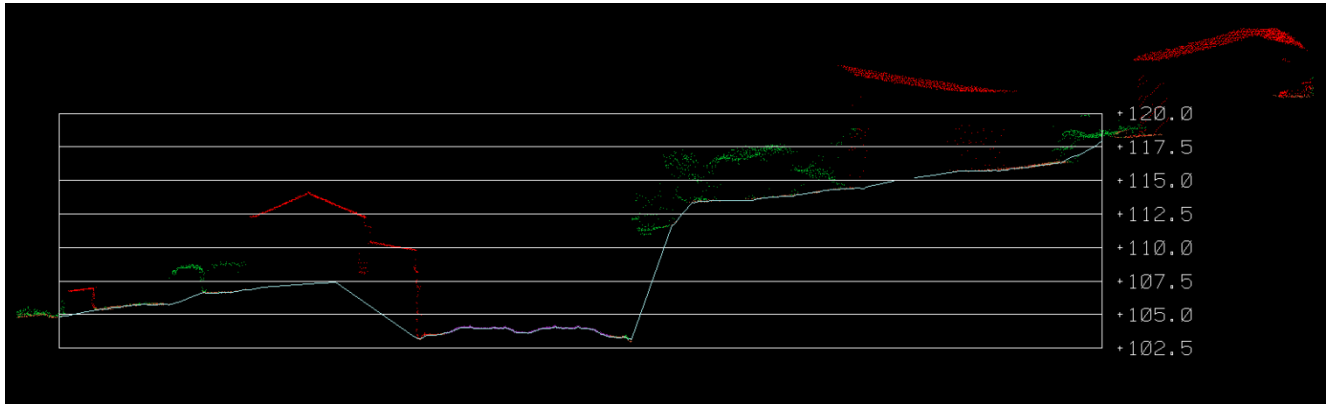


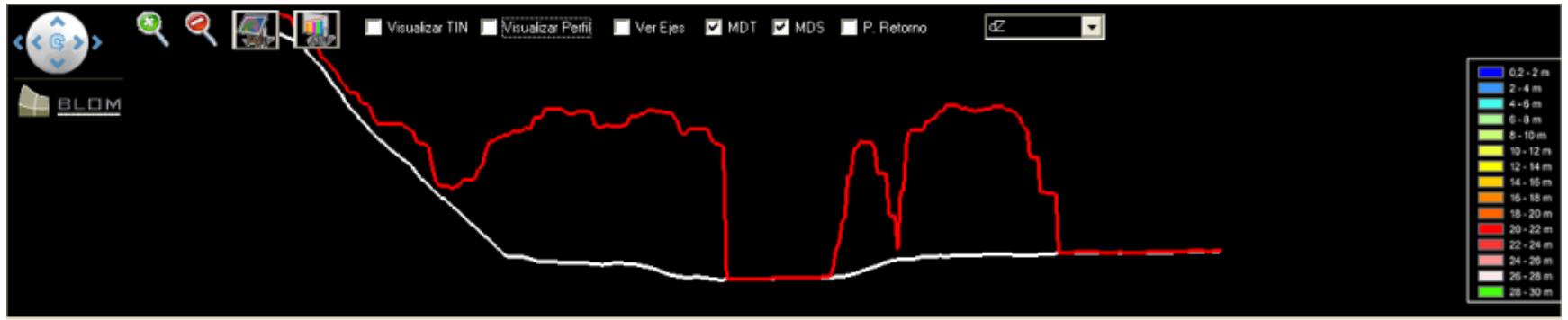
Productos derivados MDE. Perfiles topográficos.



Productos derivados MDE. Perfiles topográficos.



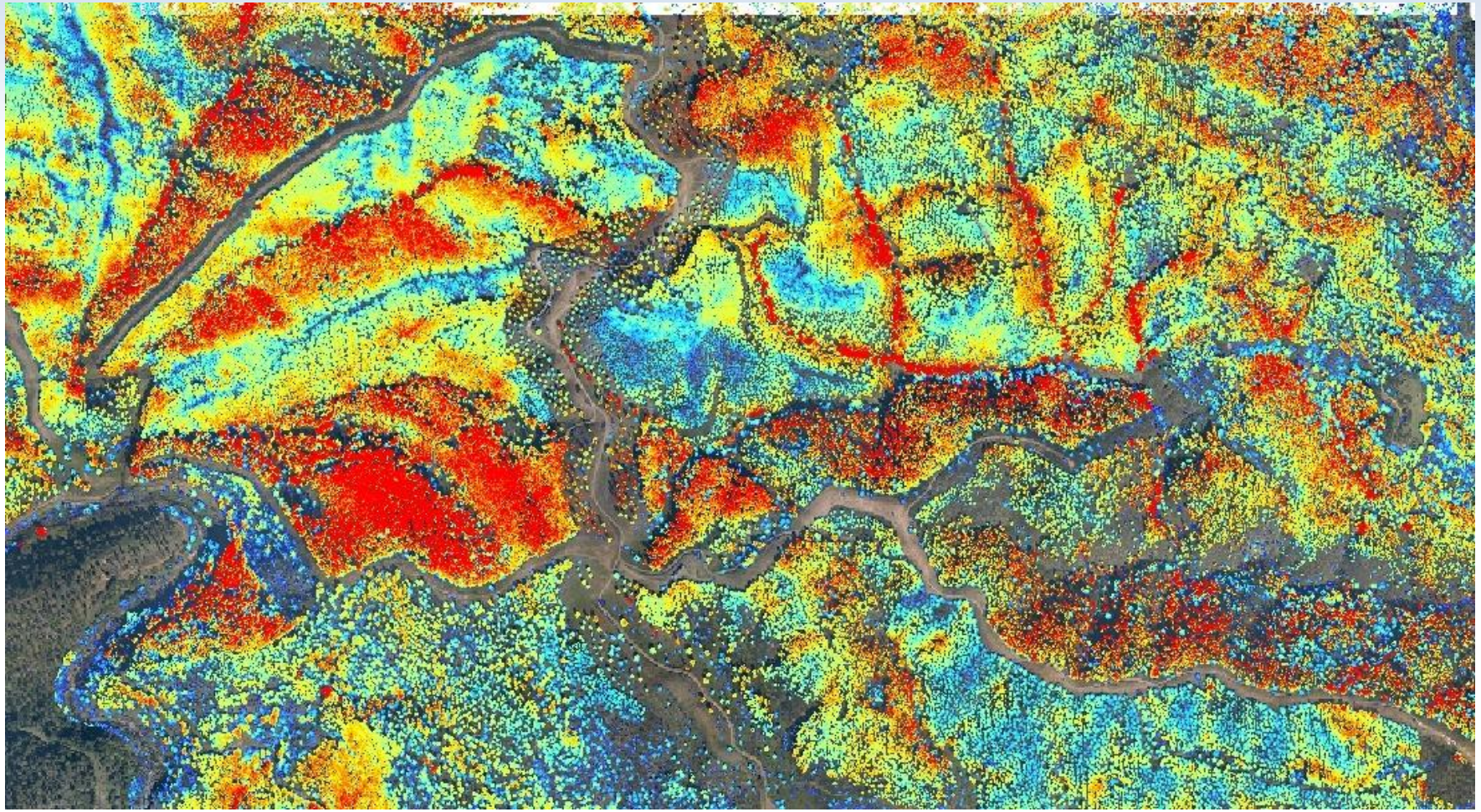




Otros MDE. Modelos de Elevaciones de Vegetación.

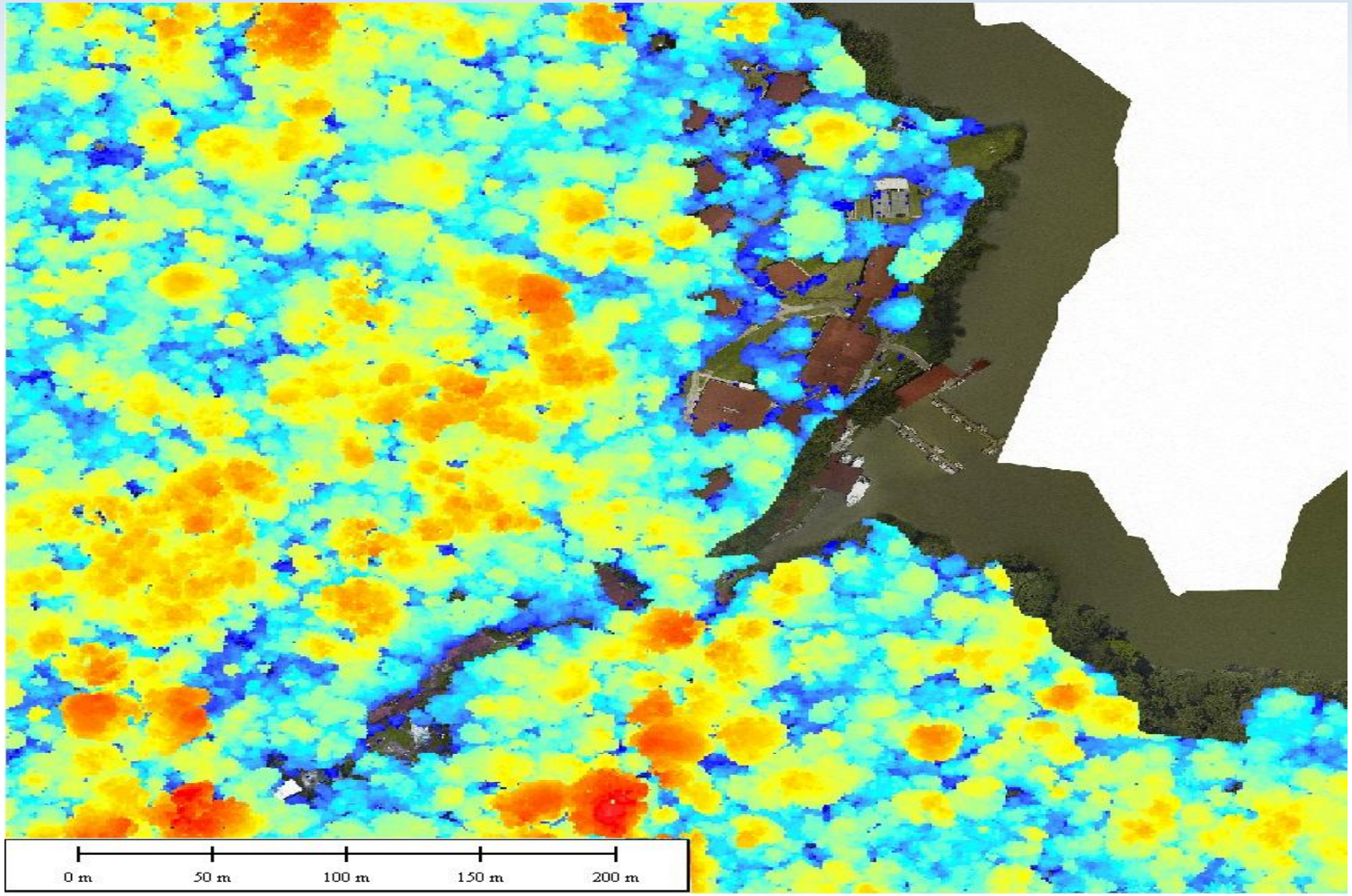
Pinar joven, eucalipto y matorral

Otros MDE. Modelos de Elevaciones de Vegetación.

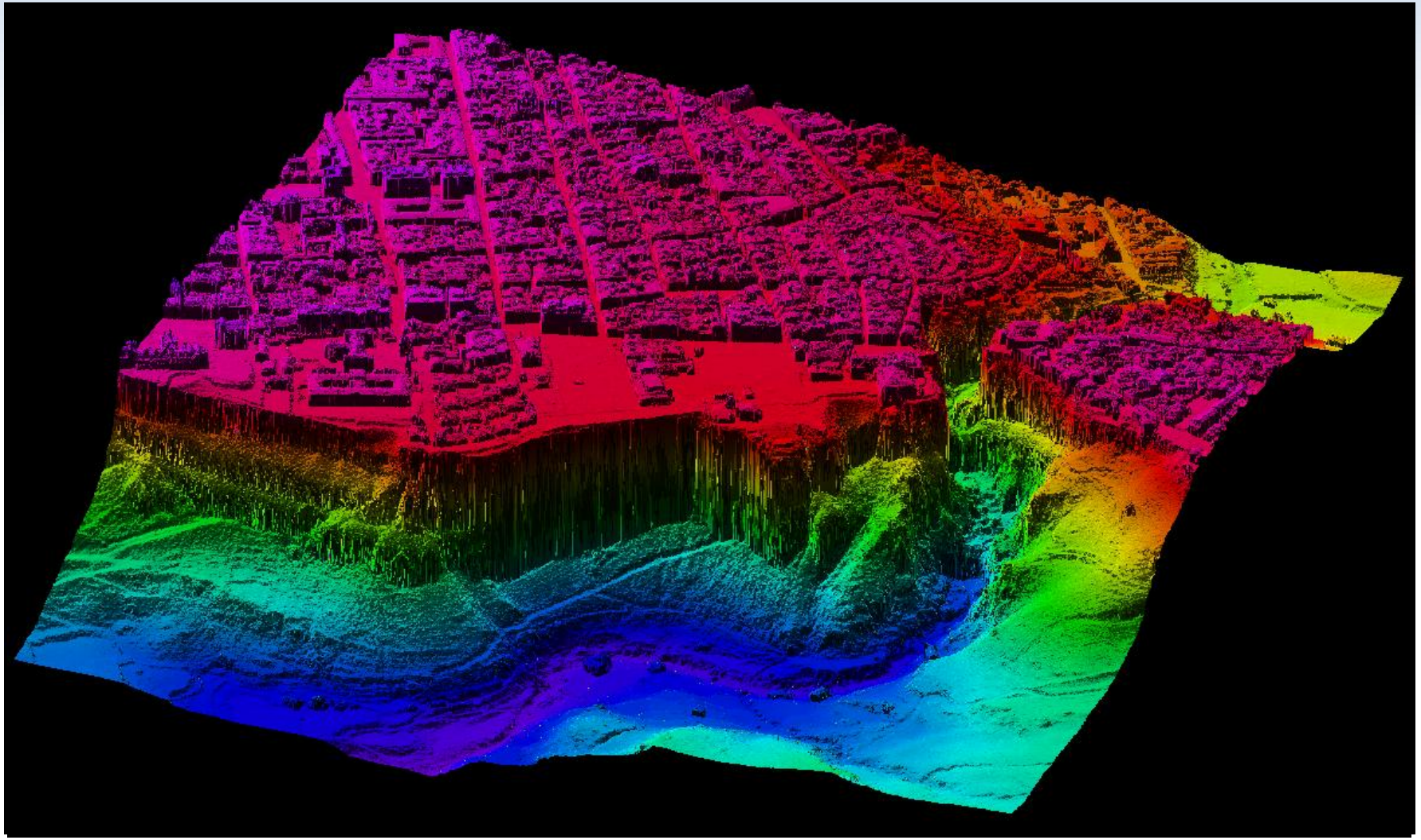


Pinar joven, eucalipto y matorral

Productos derivados MDE: Modelos de Elevaciones de Vegetación.

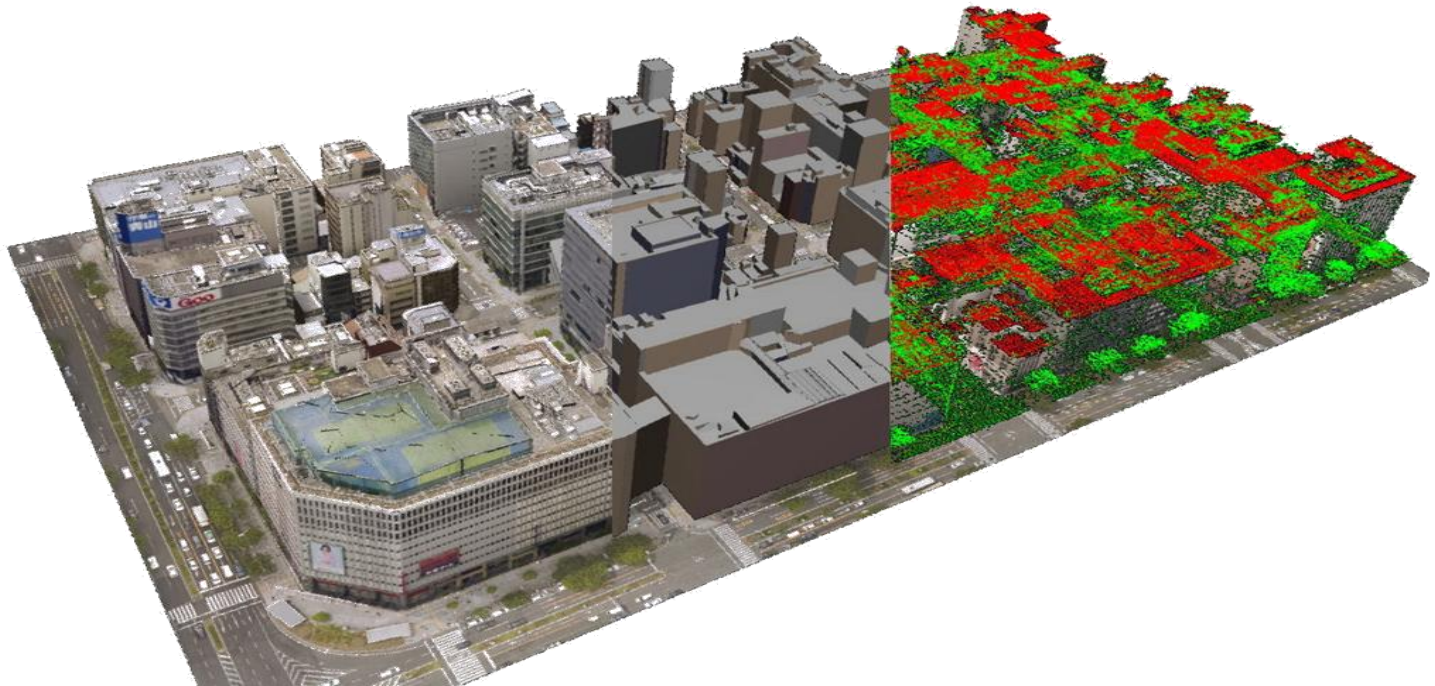


Datos a entregar. Modelos de datos.
Modelos de elevaciones adicionales.



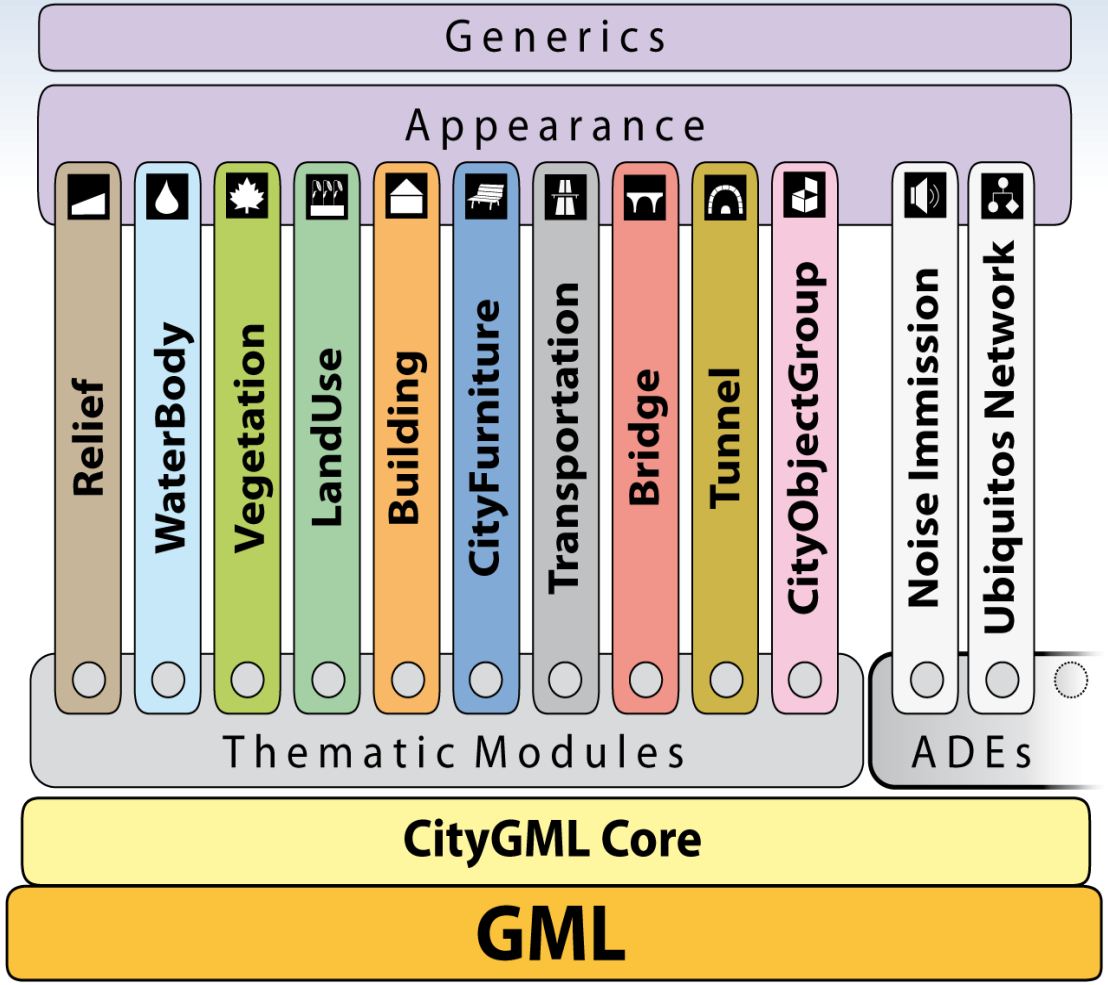
Modelos de ciudad 3D

- Representación georreferenciada de datos espaciales urbanos
- Almacenamiento de toda la información en un solo modelo de datos
- Visualización, manejo y gestión
- Interoperabilidad BIM y GIS



Modelos de ciudad 3D

- Modelo de datos estándar que combina información geométrica y semántica
- Definición común de entidades básicas, atributos y relaciones
- Estándar aprobado por OGC (Open Geospatial Consortium)



Modelos de ciudad 3D. Generación de modelo 3D. Densidad de puntos LiDAR. Aplicaciones

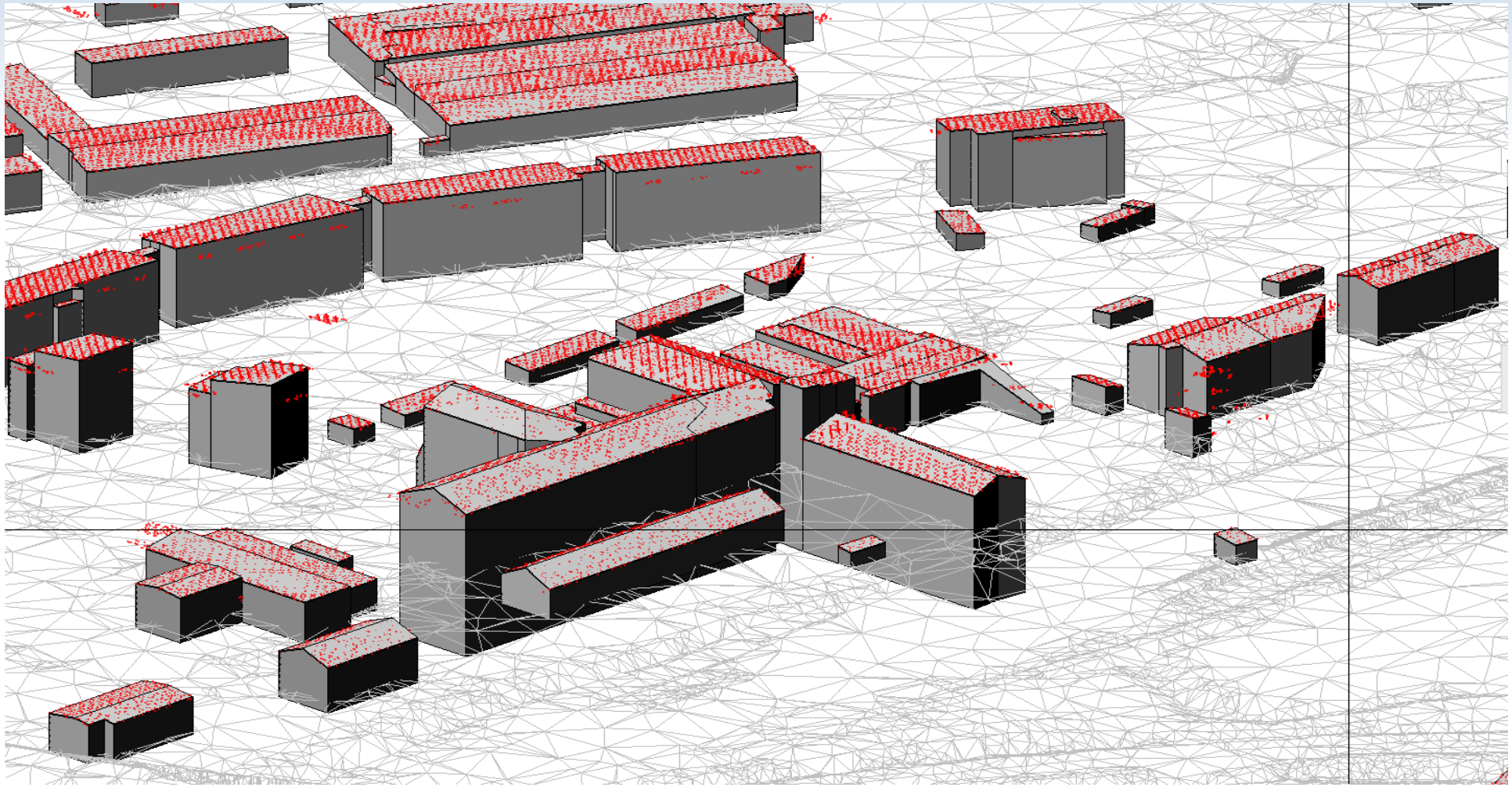
Aerotransportado

Densidad	0,5-1 p/m²	1-2 p/m²	2-5 p/m²	5-10 p/m²	+10 p/m2
Área de utilización	-Modelo de superficie básico -Inventario forestal	-Modelo de inundabilidad -Detección de construcciones	- Conjunto de datos multiuso	-Modelos 3D de baja calidad	-Modelos 3D detallados

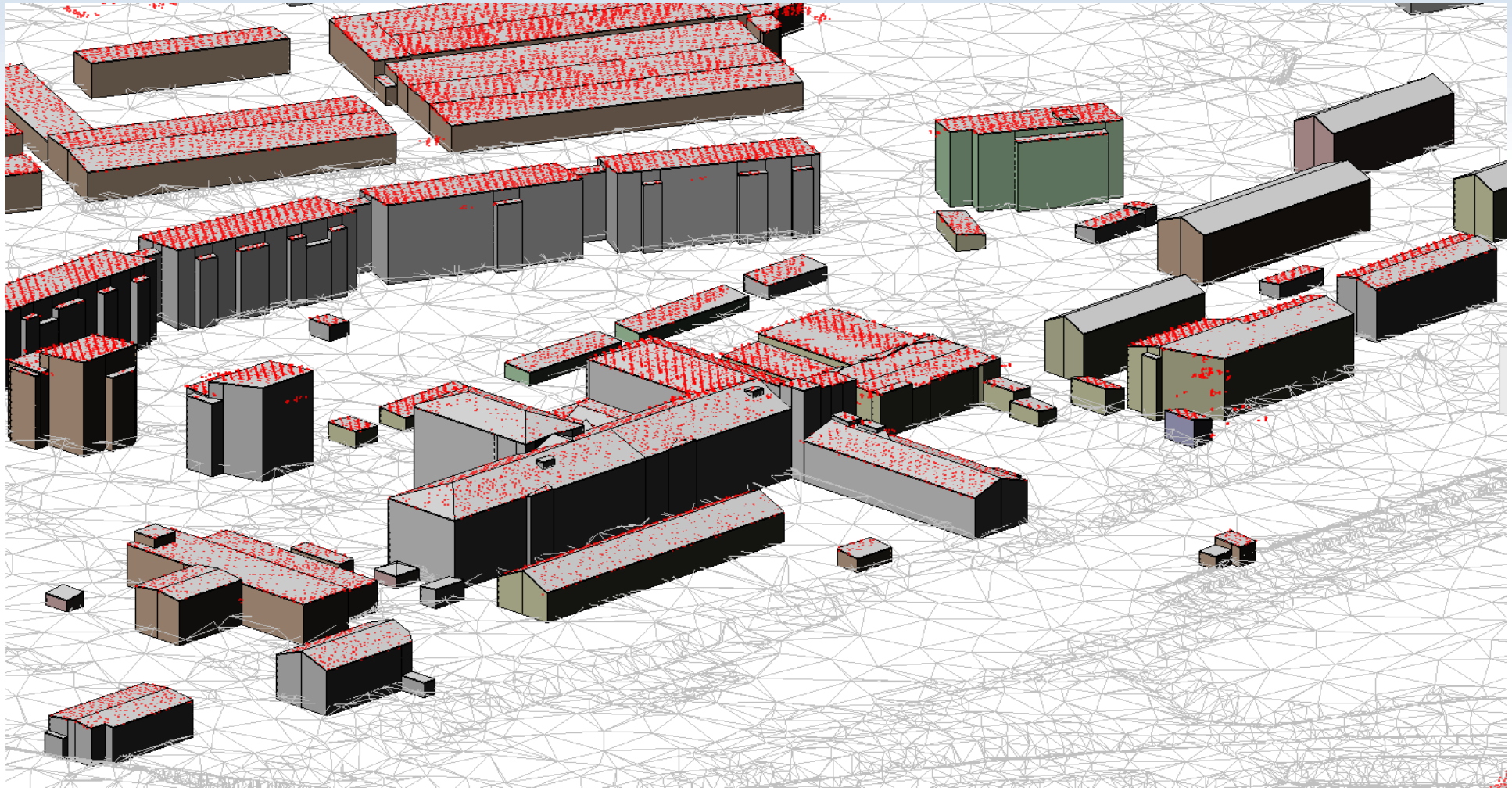
Móvil

Densidad	Desde 600 p/m²
Área de utilización	-Carreteras, Ferrocarril, Modelos 3D urbanos etc.

Modelos de ciudad 3D. Generación de modelo 3D.
Densidad de puntos LiDAR. Baja densidad de puntos.



Modelos de ciudad 3D. Generación de modelo 3D.
Densidad de puntos LiDAR. Alta densidad de puntos.



Modelos de ciudad 3D. Generación de modelo 3D.
Densidad de puntos LiDAR. Más que niveles LOD (Level of Development).

- La vectorización automática se ajusta a distintas necesidades de producción de diferentes modelos de construcción

- Distintas piezas un modelo integral

- Precisión en ubicación y detalle son clave en proyectos "LOD 2½" o "CAD"

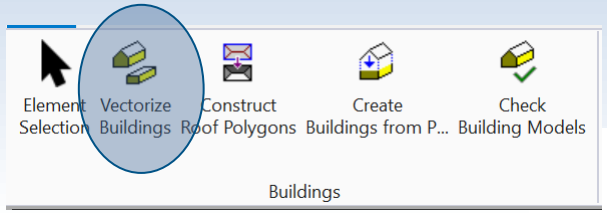
Modelos de ciudad 3D. Generación de modelo 3D.
Secuencia de pasos, generación de modelo.

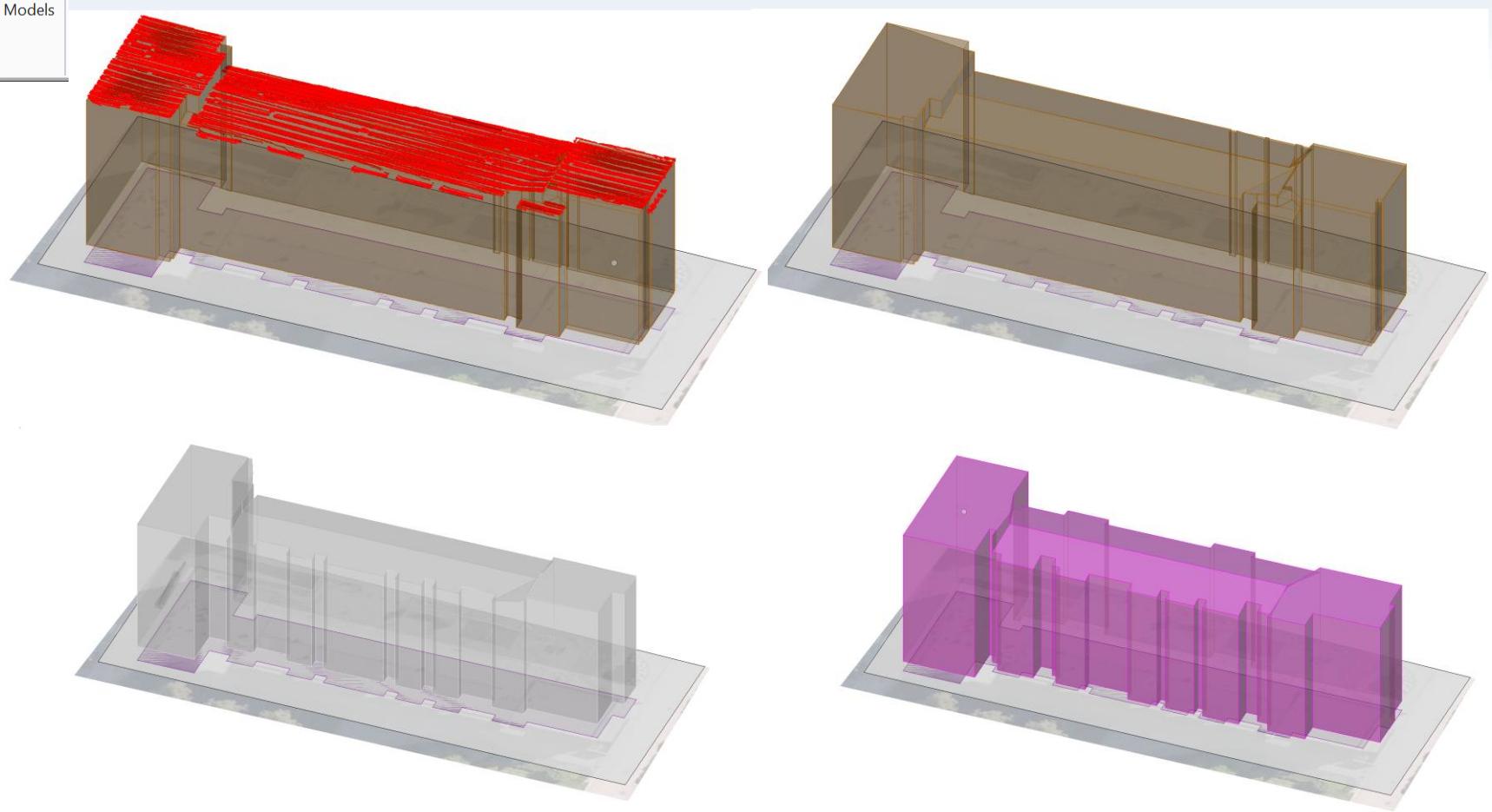
- Importación de datos pre-procesados y trayectorias. Filtrado inicial de puntos. Deducción de líneas de vuelos.
- Calibración de escáner y orientación de cámaras. Ajuste de trayectorias. Eliminación de superposición de puntos.
- Clasificación de capas. Comprobación de resultados con modelos de superficie y Ortofotografías.
- Texturización de paredes.
- Conexión Modelo de Ciudad 3D a base de datos municipal.

TOPCAD INGENIERÍA

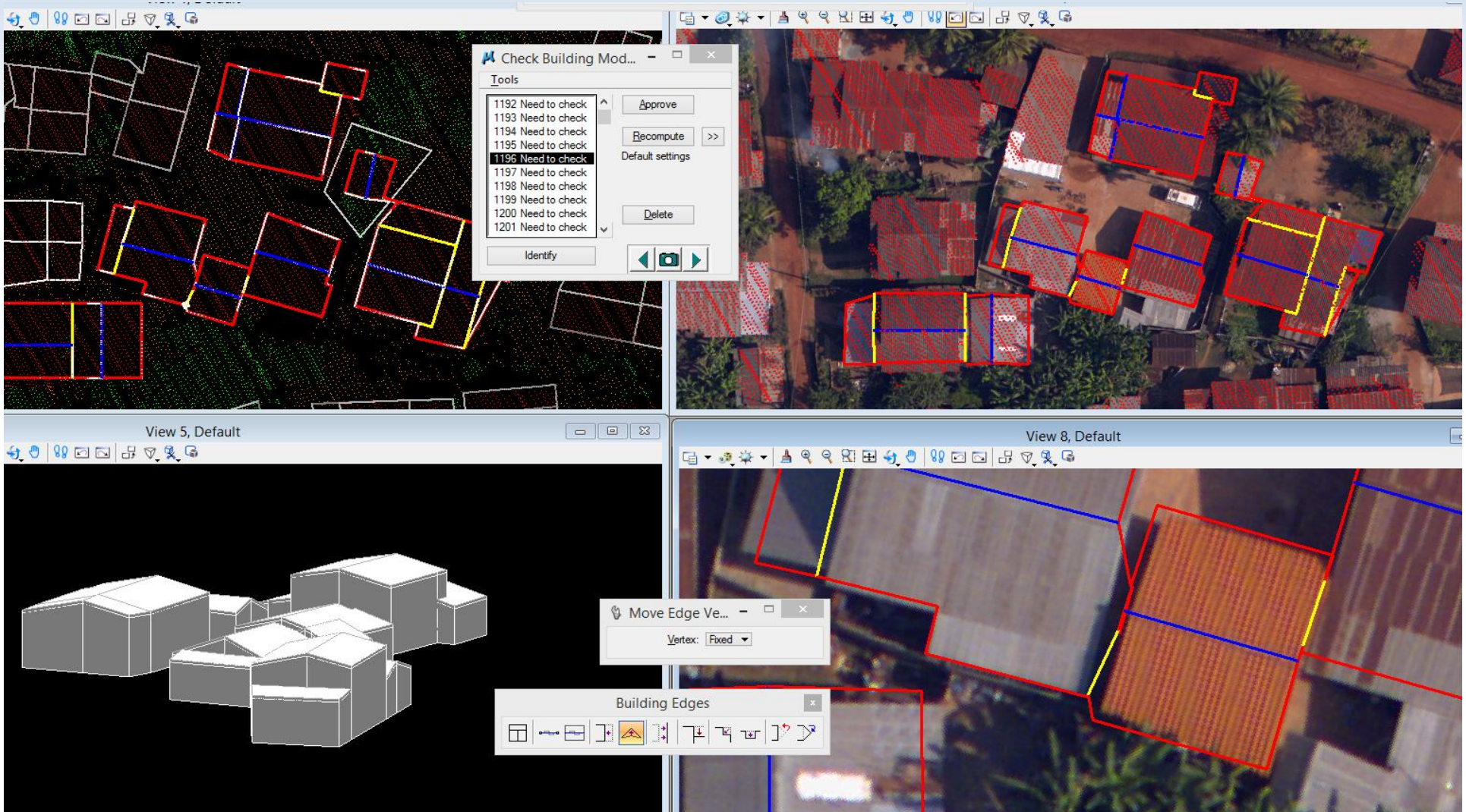
Modelos de ciudad 3D. Generación de modelo 3D. Secuencia de pasos con software Terrasolid.

Modelos de ciudad 3D. Generación de modelo 3D.





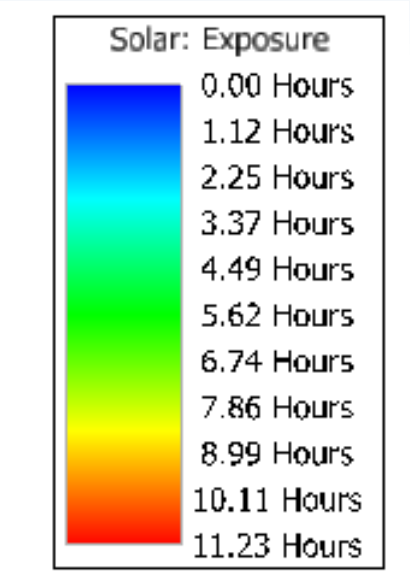
Modelos de ciudad 3D. Generación de modelo 3D. Edición manual de resultados.

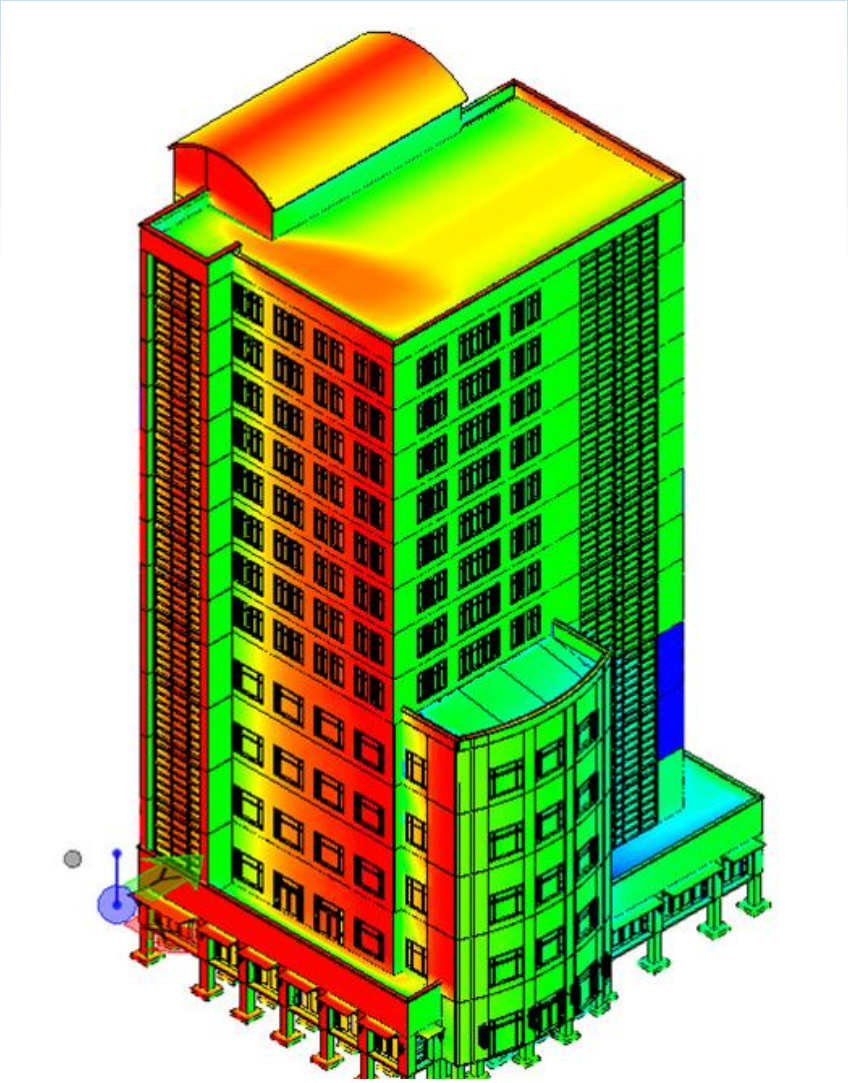


Modelos de ciudad 3D.
Aplicaciones.

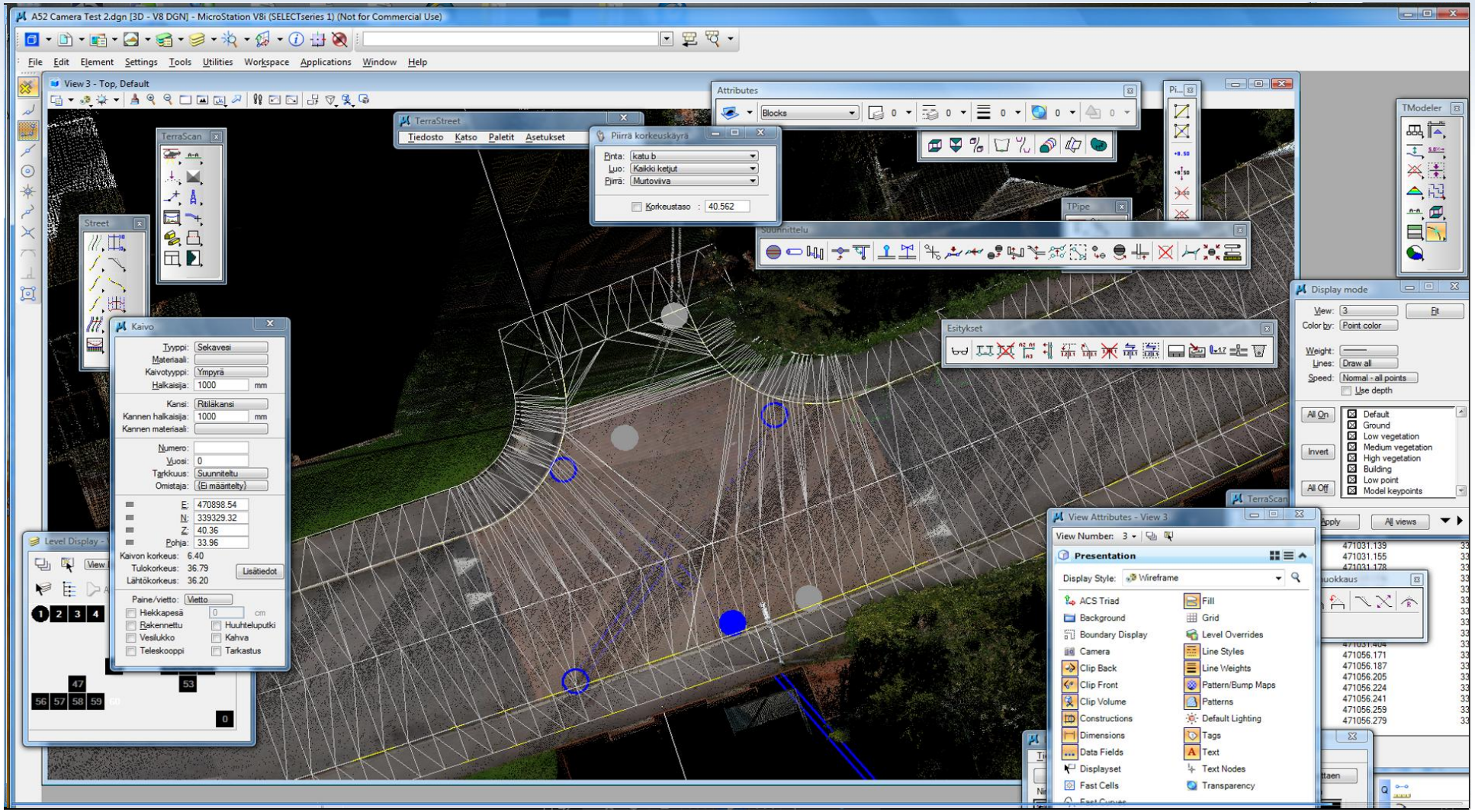
PLANEAMIENTO URBANO	GESTIÓN DE ACTIVOS	GESTIÓN DE TRÁFICO
SEGURIDAD	TURISMO	NAVEGACIÓN
GESTIÓN DE DESASTRES	ANÁLISIS SOLAR	ARQUITECTURA
DETECCIÓN DE CAMBIOS	CARTOGRAFÍA	TELECOMUNICACIONES
ANÁLISIS DE INUNDABILIDAD	CONTROL DE RUIDO	CONTROL DE RESIDUOS

Modelos de ciudad 3D.
Análisis solar.

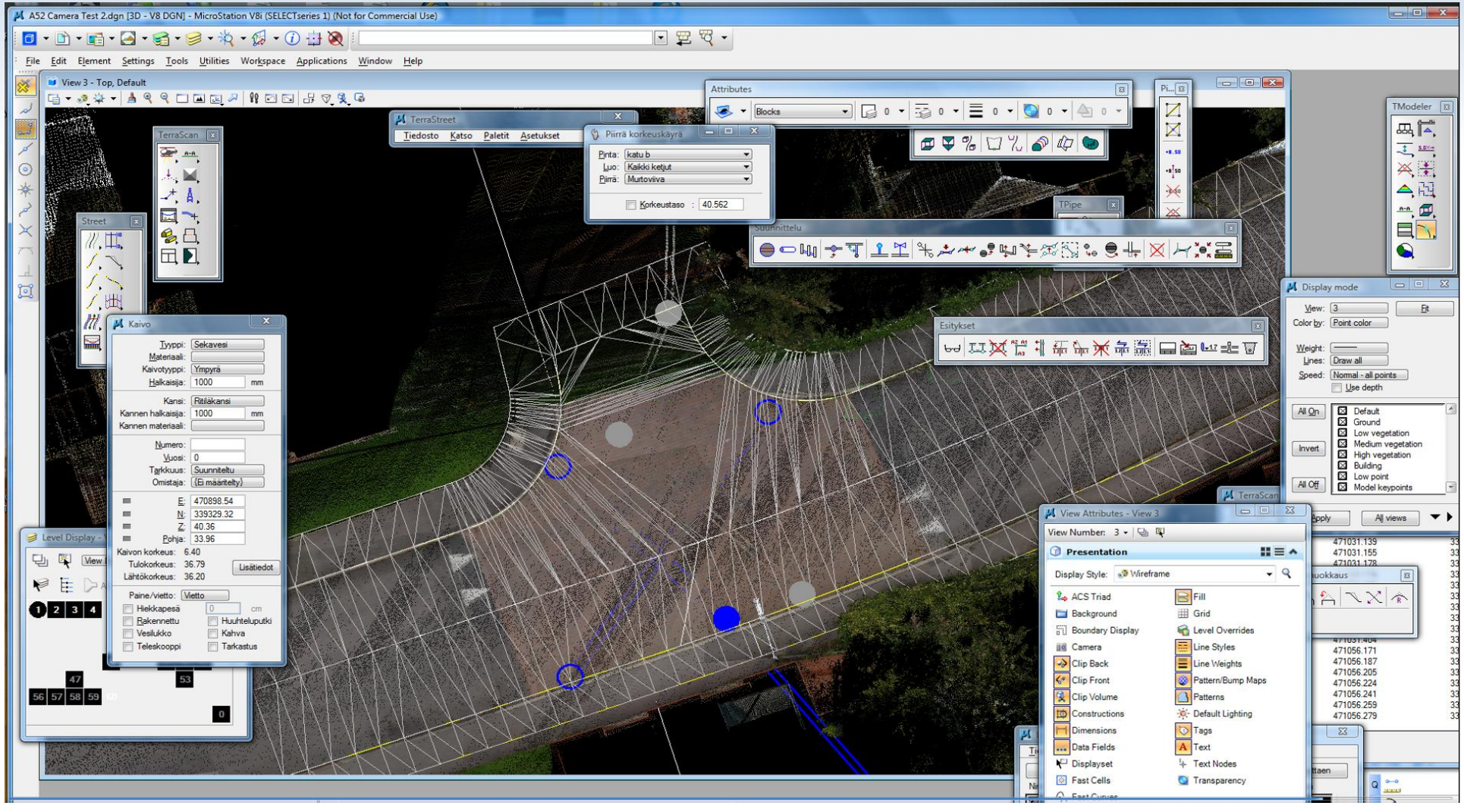




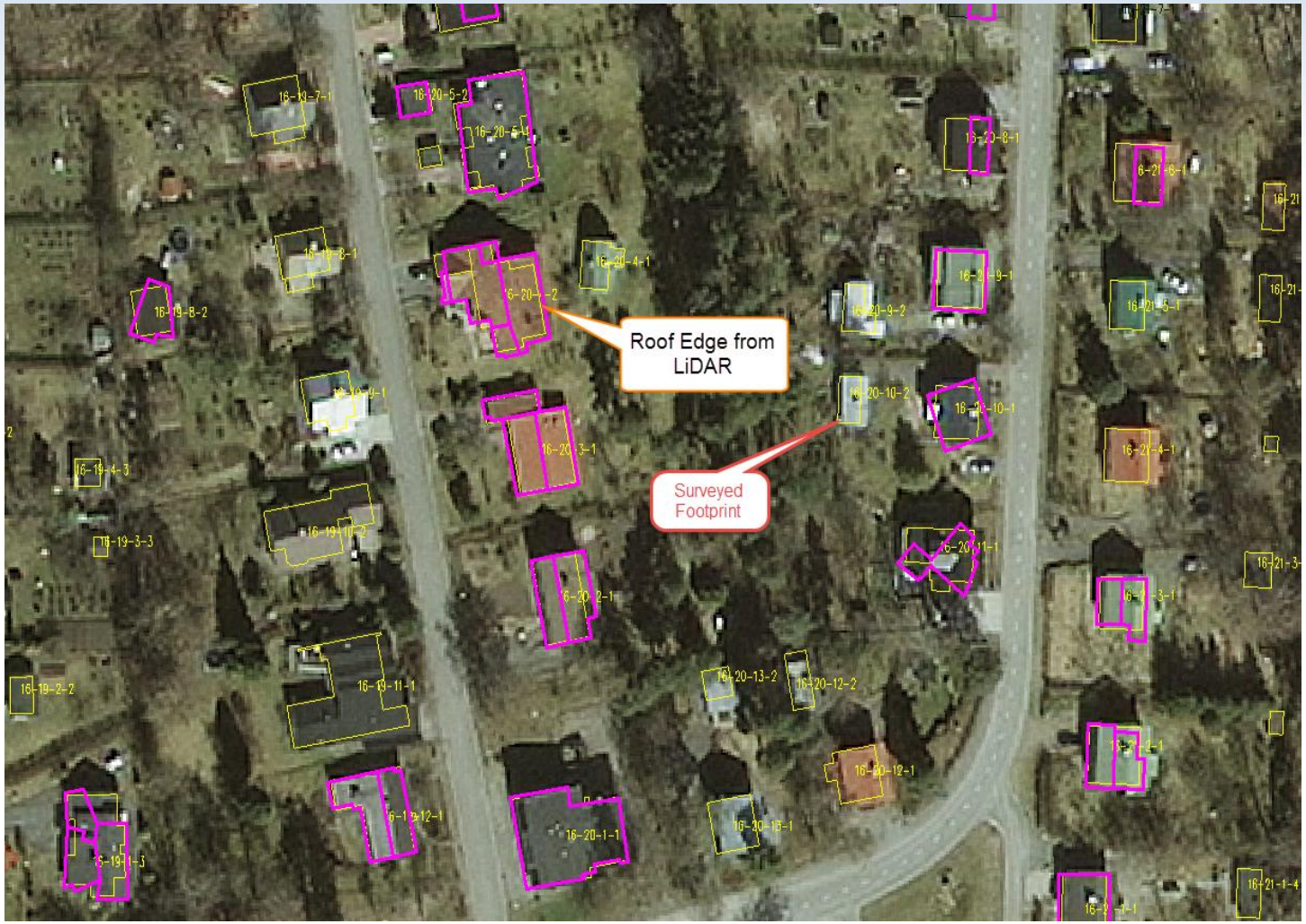
Modelos de ciudad 3D.
Planeamiento urbanístico.



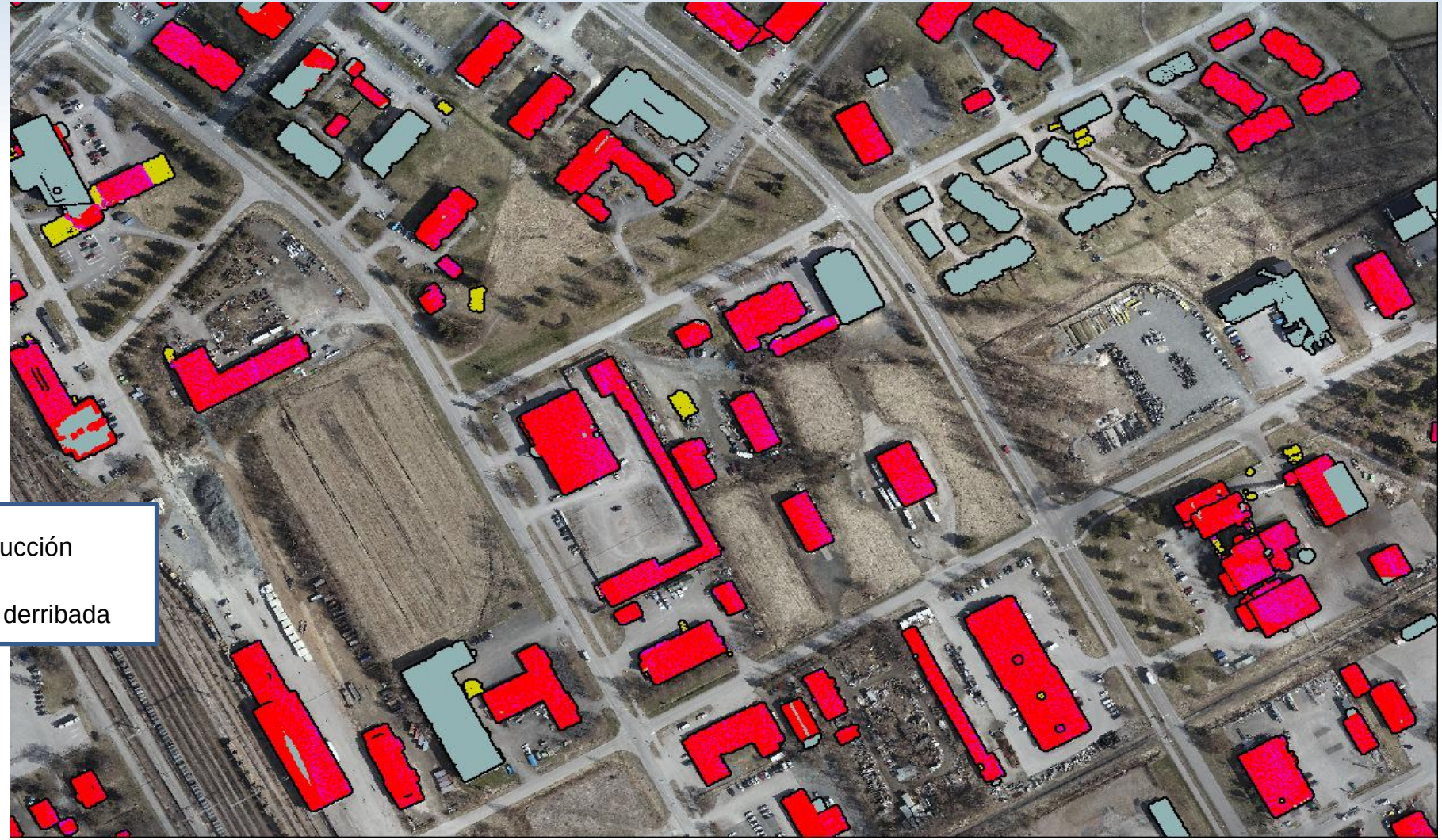
Modelos de ciudad 3D.
Planeamiento urbanístico.



Modelos de ciudad 3D.
Control de calidad de datos.



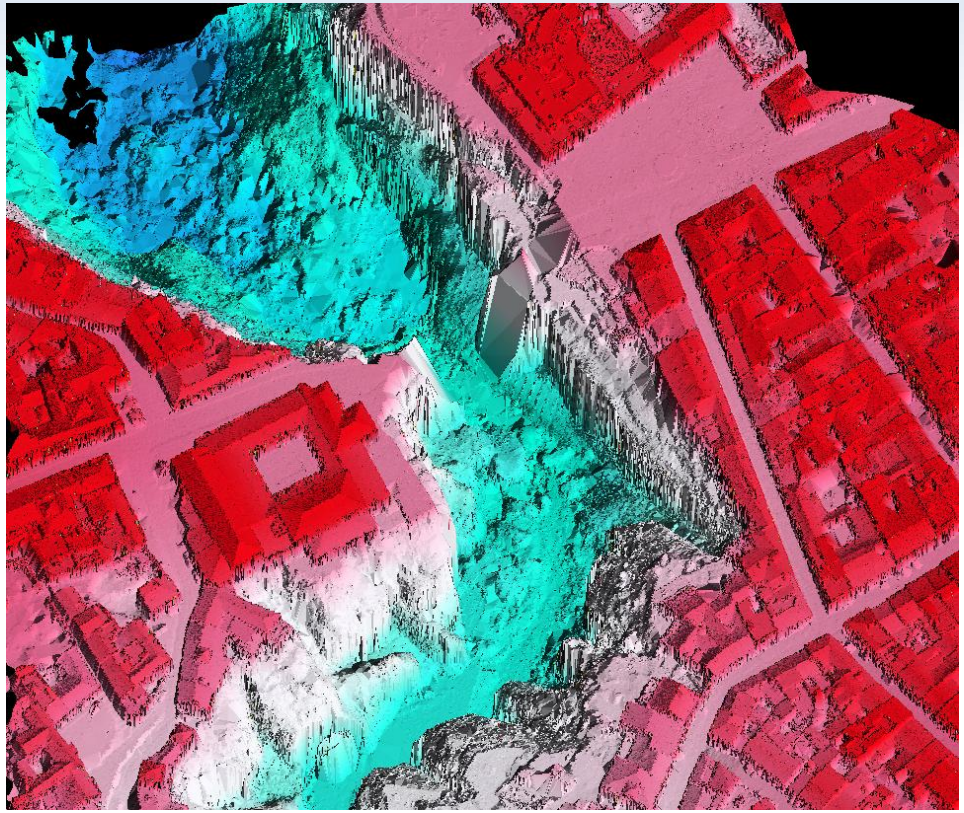
Modelos de ciudad 3D.
Detección de cambios. De 2004 a 2014.



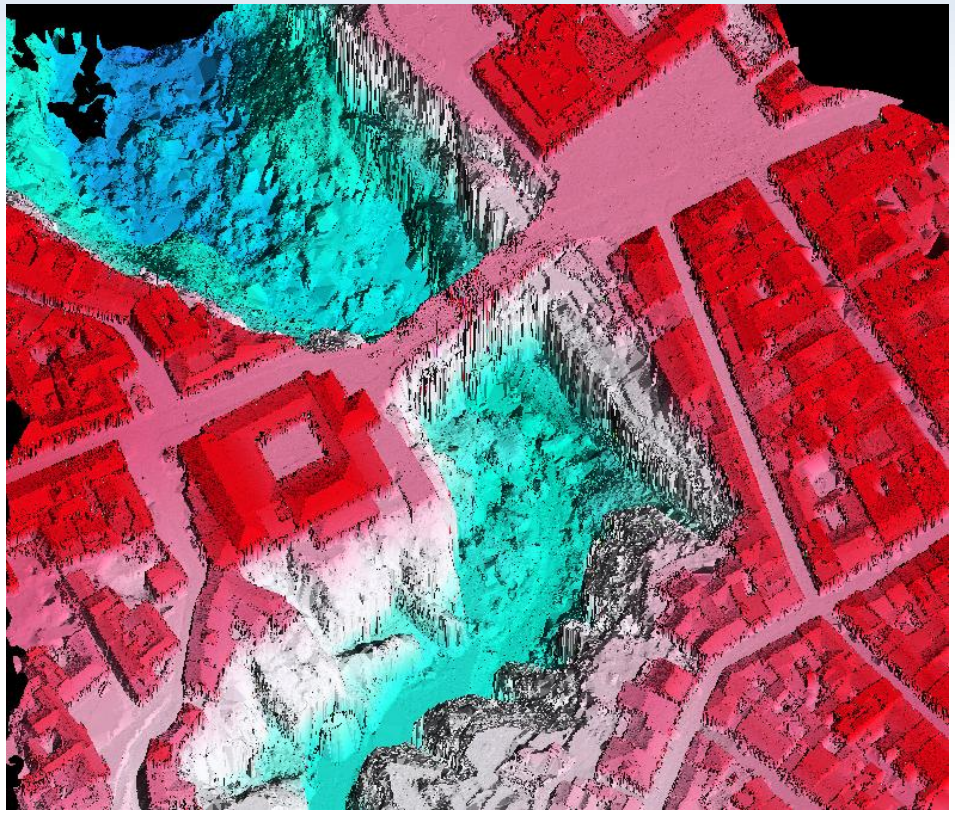
- Nueva construcción
- Construcción derribada

Modelos de ciudad 3D.
Turismo.

Otros MDE. Inundabilidad.
Modelos de elevaciones para inundabilidad. Zonas de riesgo.

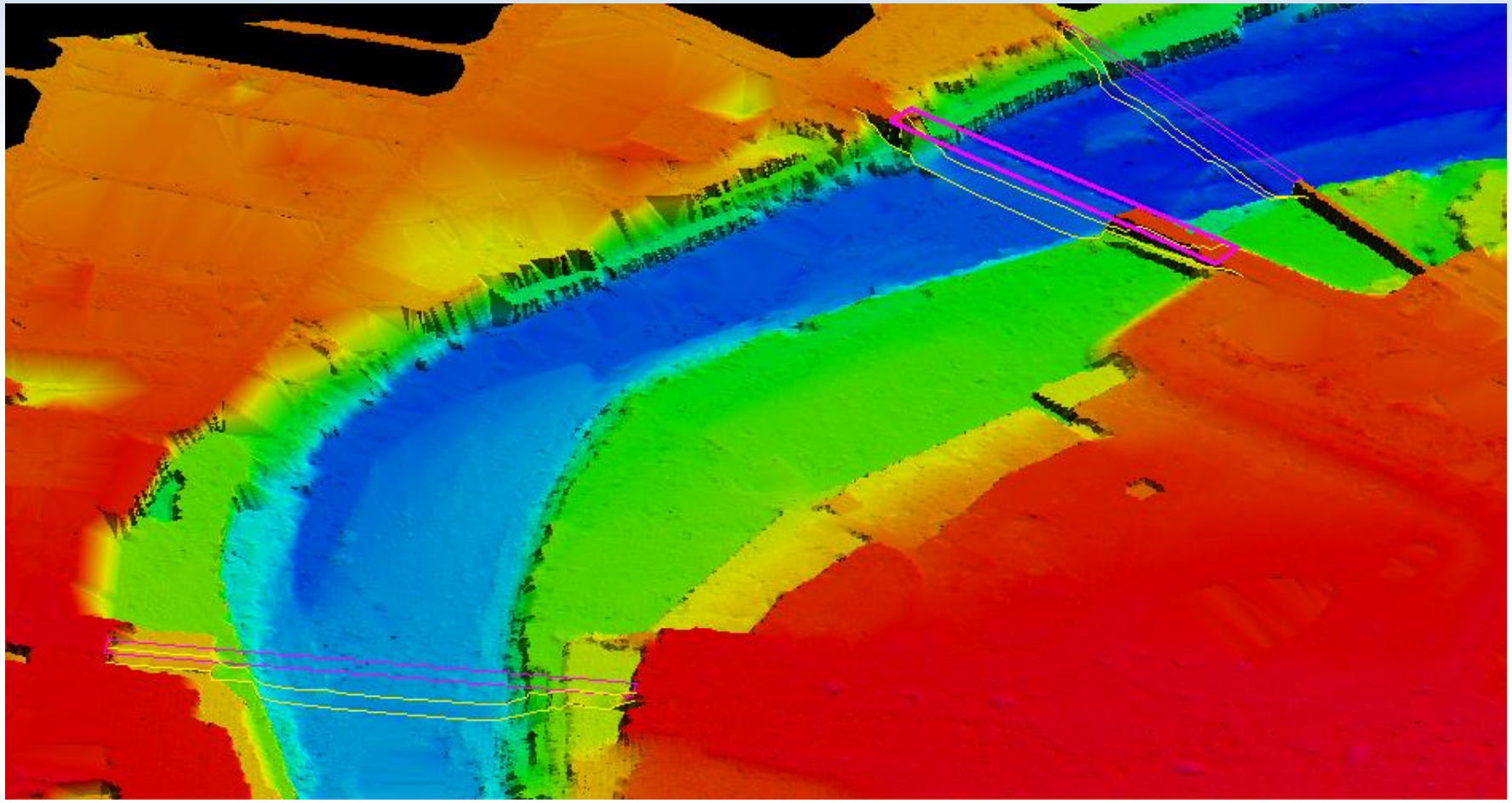


MDT con edificios y sin puentes



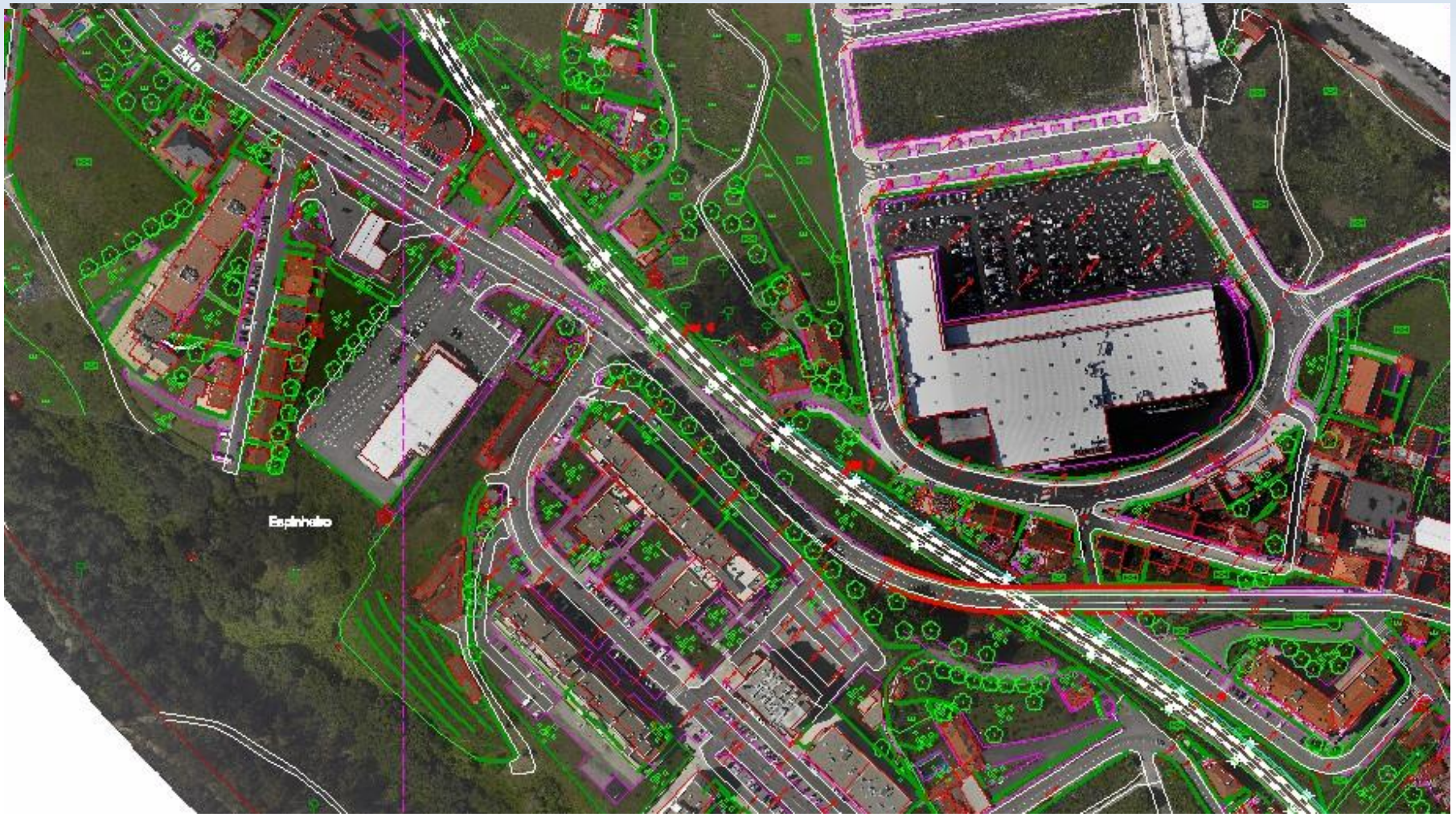
MDT con edificios y puentes

Generación de modelos en torno a puentes.
Inserción de líneas de ruptura.



TOPCAD INGENIERÍA

Generación de cartografía por digitalización.



Productos y cadena de valor LiDAR.

Básicos

- Nube de puntos clasificada.
- Modelo Digital del Terreno (MDT).
- Modelo Digital de Superficies (MDS).

Secundarios y derivados

- Curvas de nivel.
- Perfiles y secciones.
- Modelos de alturas de Vegetación.
- Modelos de elevaciones para inundabilidad.
- Líneas eléctricas: vectorización conductores.

Productos complejos y de alto valor añadido

- Ambientales (Inventarios forestales, Estudios de vegetación de riberas, incendios, cálculos biomasa y fijación de CO_2).
- Líneas eléctricas (Cálculos capacidad, análisis de riesgos).
- Grandes obras (Topografía básica, Impacto ambiental, evolución de las obras).
- Modelos en 3 Dimensiones (Mapas de ruido, navegación).

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

El proyecto de TOPCAD INGENIERÍA S.L. “SERVIZOS LiDAR E ORTOFOTOGRÁFICOS PARA ESTUDO DO MEDIO NATURAL E MARIÑO” fue seleccionado por el “Grupo de Acción Local do sector Pesqueiro A Mariña – Ortegal (GALP)” para ser financiado dentro de la “Estratexia de Desenvolvemento Local Participativo (EDLP)”

GALICIA 2014-2020 Grupo de Acción Local do sector Pesqueiro A Mariña-Ortegal

XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DO MAR

Financiado pola Unión Europea

Fondo Europeo Marítimo e de Pesca (FEMP)

CONTACTE CON NOSOTROS

www.topcadingenieria.com

topcad@topcadingenieria.com

OFICINAS CENTRALES
Avd. Rafael Fernández Cardoso, 20-22
27700 Ribadeo (Lugo)
+34 982 12 00 14 / +34 982 12 00 16

DELEGACIÓN SANTIAGO
Rúa Oliveira, 96 B
15895 Milladoiro, Ames (A Coruña)
+34 981 53 59 57 / Fax.: +34 981 53 59 91