geoportal

MADRID
urbanismo,
medio ambiente
y movilidad

Escaneo y Restitución de la Plaza Mayor

JORNADAS
DE GEODATOS

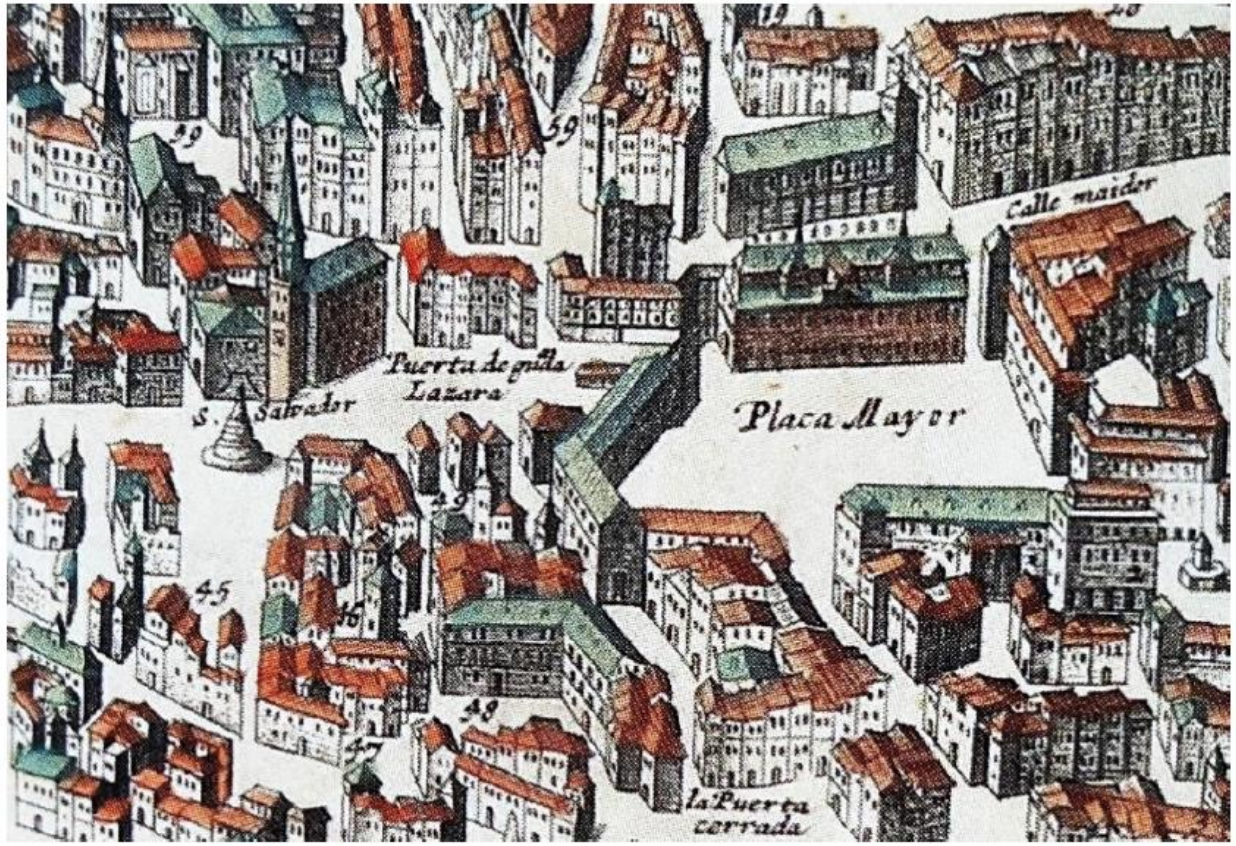
6ª Edición
12| 13 marzo
2024

LA APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS DIGITALES EN EDIFICIOS DE PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO:

- Los métodos digitales para la gestión de la información sobre **estado actual y patologías** del patrimonio arquitectónico
- Información georreferenciada que nos permita con facilidad el **análisis en fase de diagnóstico.** Los SIG son softwares que permiten visualizar, manipular, generar y analizar información referenciada en un sistema de coordenadas común.
- El desarrollo de tecnologías digitales aplicadas al Patrimonio arquitectónico implementa **herramientas que permiten el análisis** pormenorizado de los monumentos
- **Se facilita la difusión del patrimonio** y paisajes culturales de la ciudad de Madrid para fomentar su conocimiento por parte de la ciudadanía.
- El trabajo realizado de **escaneado en 3D de fachadas y soportales de la Plaza Mayor de Madrid,** permitirá el análisis en detalle de la parte más sensible del Monumento y la difusión de su imagen contribuirá a la sensibilización de la ciudadanía ante este Bien de Interés Cultural.

EVOLUCIÓN HISTÓRICA.

La Plaza Mayor de Madrid tiene sus orígenes en la **antigua plaza del Arrabal**, situada extramuros de la ciudad medieval; era el lugar de confluencia entre los caminos de Toledo y Atocha y donde se reunían los comerciantes. Fue en 1580 cuando el rey **Felipe II** ordenó la remodelación de la Plaza al arquitecto **Juan de Herrera** para adecuarla a las necesidades de la recién constituida capital.



Fragmento del plano de La Villa de Madrid, Corte de los Reyes Católicos de España, Antonio Mancelli, 1623



Vista de la Plaza Mayor, Antonio Joli, 1750-1755. Visión frontal del lienzo de la Panadería y los puestos comerciales en el momento entre los incendios de 1672 y 1790.

EVOLUCIÓN HISTÓRICA.

En 1590 se construyó el primer edificio de la Plaza, **la Casa de la Panadería,** pero no es hasta 1617 cuando se da forma a la gran Plaza Mayor. El encargo recayó en el arquitecto Juan Gómez de Mora, que respetó la Casa de la Panadería e hizo una plaza con edificaciones de ladrillo rojo visto, estructuras de madera y tejados de plomo.



Fiesta Real en la Plaza Mayor, Anónimo, 1630. Momento inmediatamente anterior al primer gran incendio de 1631.

EVOLUCIÓN HISTÓRICA.

A lo largo de su historia la Plaza sufrió tres grandes incendios, pero fue el de **1790 el más devastador**, quedando un tercio reducido a cenizas. Se realizó entonces una **reforma integral iniciada por Juan de Villanueva** y concluida, a su muerte, por Juan José Sánchez Pescador. En el nuevo diseño se unificó la imagen de la Plaza, manteniendo todos los edificios el nivel de la Casa de la Panadería, único edificio que se salvó del incendio y sirvió de referente para los de nueva construcción.



EVOLUCIÓN HISTÓRICA.

En los años siguientes, la Plaza fue objeto de **diferentes restauraciones**, siendo la más importante la realizada entre **1967 y 1969**, que obligó a subir el nivel de la rasante para permitir la construcción de un **aparcamiento** subterráneo.

En 1988 la Empresa Municipal de la Vivienda llevó a cabo la restauración de las fachadas, cornisas y distintas reparaciones en cubiertas. En 2015 se realizó, por parte del Ayuntamiento de Madrid, la restauración de las fachadas y cubiertas que vierten a la plaza.



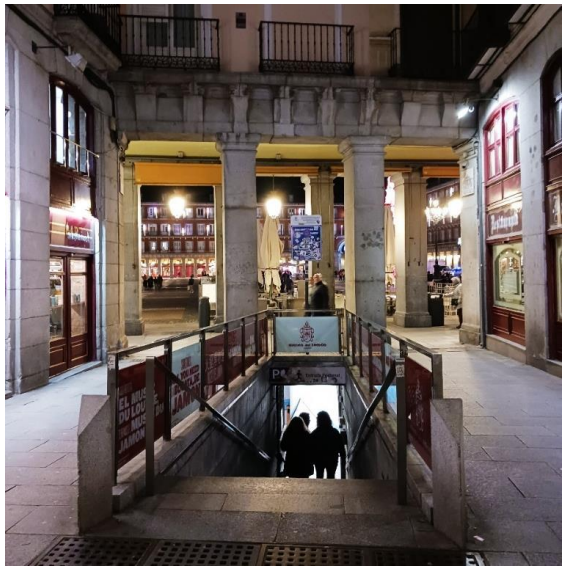
PROTECCIÓN

- La Plaza Mayor de Madrid, se declara Monumento Histórico Artístico, de carácter nacional, Real Decreto 550/1985 de 20 de febrero de 1985
- Orden 853/2018 de 24 de julio se delimitó el entorno de protección de la Plaza Mayor.
- Pertenece al “Recinto de la Villa de Madrid” declarado Bien de Interés Cultural en la categoría de Conjunto Histórico por Decreto 41/1995 de 27 de abril (BOCM de 22/05/1995) y al “Recinto Histórico” de Madrid declarado Bien de Interés Cultural con categoría de Zona Arqueológica por Decreto 61/1993 de 20 de mayo (BOCM de 02/07/1993; BOE de 21/01/1994)
- En el ámbito de su delimitación está el “Monumento ecuestre al Rey Felipe III” declarado Bien de Interés Cultural con categoría de Monumento por Decreto 122/2017 de 10 de octubre. Está incluido en el catálogo de Elementos Urbanos Singulares del PGOUM con protección Nivel 1 Histórico-Artístico.
- Dentro de este ámbito se ubican numerosos edificios con protección según el PGOUM en su mayor parte catalogados con Nivel 1, Singular. También numerosos establecimientos comerciales con catalogación de Nivel 1.

PROBLEMÁTICA ACTUAL

1. **Problemática de índole jurídica**: La gestión del Bien resulta extraordinariamente compleja, pues se trata de un monumento mixto que cuenta con espacio público por un lado y con más de 40 inmuebles construidos de diversas titularidades públicas y privadas por otro.
2. **Problemática en relación con los usos y actividades**. Complejidad de mezcla de usos y actividades: El uso de los soportales hosteleros y comerciales, la carga y descarga bajo rasante en aparcamientos públicos, la celebración de eventos, la carencia de lugares de estancia, la condición turística de la plaza, las viviendas de uso turístico, los free tours, la venta ambulante y espectáculos improvisados.
3. **Situación constructiva y patologías.** Gracias a los trabajos de rehabilitación realizados por el Ayto en 2015 sobre cubiertas, fachadas y soportales, la imagen exterior de la Plaza goza de buena salud, pero es necesario evaluar el estado del resto de elementos constructivos de los edificios.

→ **NECESIDAD DE REDACTAR UN PLAN DIRECTOR**









¿QUE ES UN PLAN DIRECTOR?

Objetivo:

-> reunir, sistematizar y completar toda la información referente a la Plaza Mayor y su entorno.

-> conocer su situación, y prioridades de actuación -> garantizar la conservación, restauración y mantenimiento del conjunto.

-> mejorar su proyección institucional y social, así como potenciar sus diversos e importantes valores culturales, materiales e inmateriales.

Carácter pluridisciplinar:

- histórico
- arquitectónico
- antropológico
- urbanístico
- jurídico
- arqueológico
- medioambiental
- de difusión
- de gestión cultural.

AMBITO DEL PLAN DIRECTOR

- El ámbito del Plan Director es el Monumento histórico artístico de carácter nacional, declarado en 1985 y su entorno de protección declarado en 2018 y que se señala en plano adjunto.

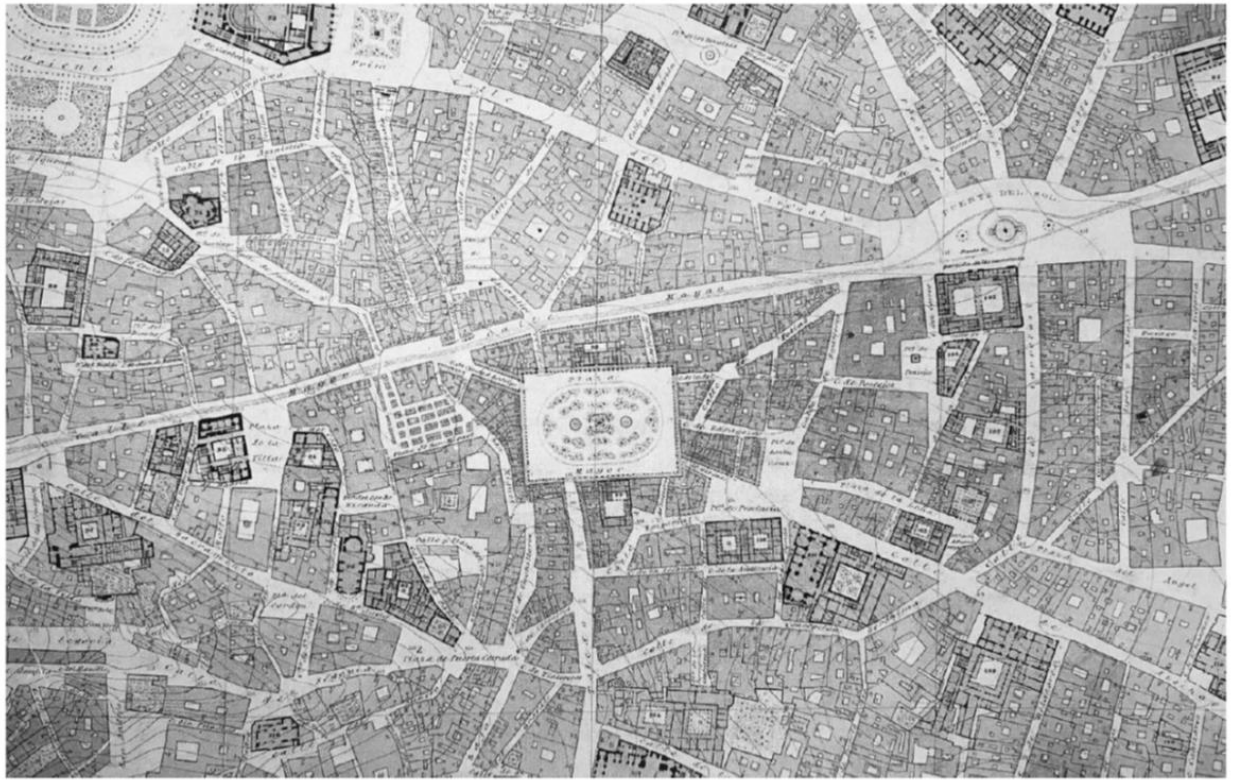


OBJETIVOS DEL PLAN DIRECTOR

- Conocer la situación actual: estado conservación y problemática de toda índole.
- Establecer propuestas que puedan mejorar la conservación del BIC, incluyendo aspectos de protección y conservación, intervención, mantenimiento, difusión, gestión de usos,…
- Definición de las prioridades de intervención.

METODOLOGÍA DEL PLAN DIRECTOR:

- FASE 1. Conocimiento y documentación
- FASE 2. Análisis y diagnosis
- FASE 3. Propuestas, cronograma y estudio económico



Fragmento del plano del parcelario de Madrid, Carlos Ibáñez Íbero, 1872-1874

PLANIMETRIA

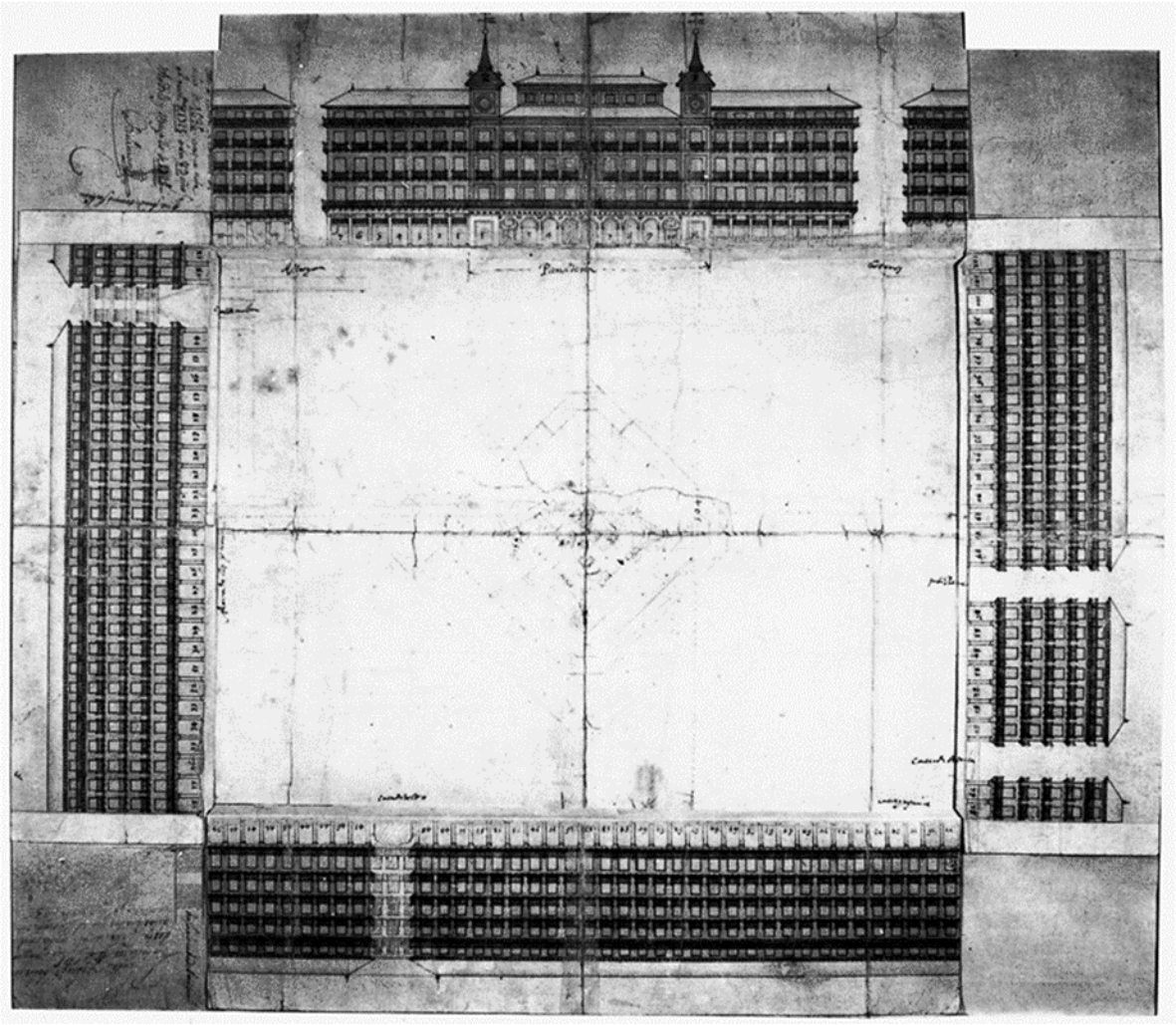
Surge la necesidad de contar con una planimetría actualizada y fiable que será el soporte fundamental para la recopilación y síntesis de toda la documentación recogida durante el desarrollo en las fases de conocimiento y diagnosis y donde plasmar las soluciones en la fase de propuesta y programación de actuaciones.

Se utilizará como base la cartografía municipal que se podrá consultar y descargar en formato SHP y DWG en el enlace al geoportal.

https://geoportal.madrid.es/

COLABORACIÓN CON LA DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN ESTRATEGICA.
Otras herramientas:

- Realización de un escaneado 3D de toda la plaza incluyendo los soportales.
- Obtención de un Modelo 3D de alta definición.
- Permite la obtención de planos, captura de fotografías, mediciones.



Desarrollo del trabajo

- Análisis
- Trabajo de campo
- Proceso de datos
- Restitución fotogramétrica



Trabajo de campo

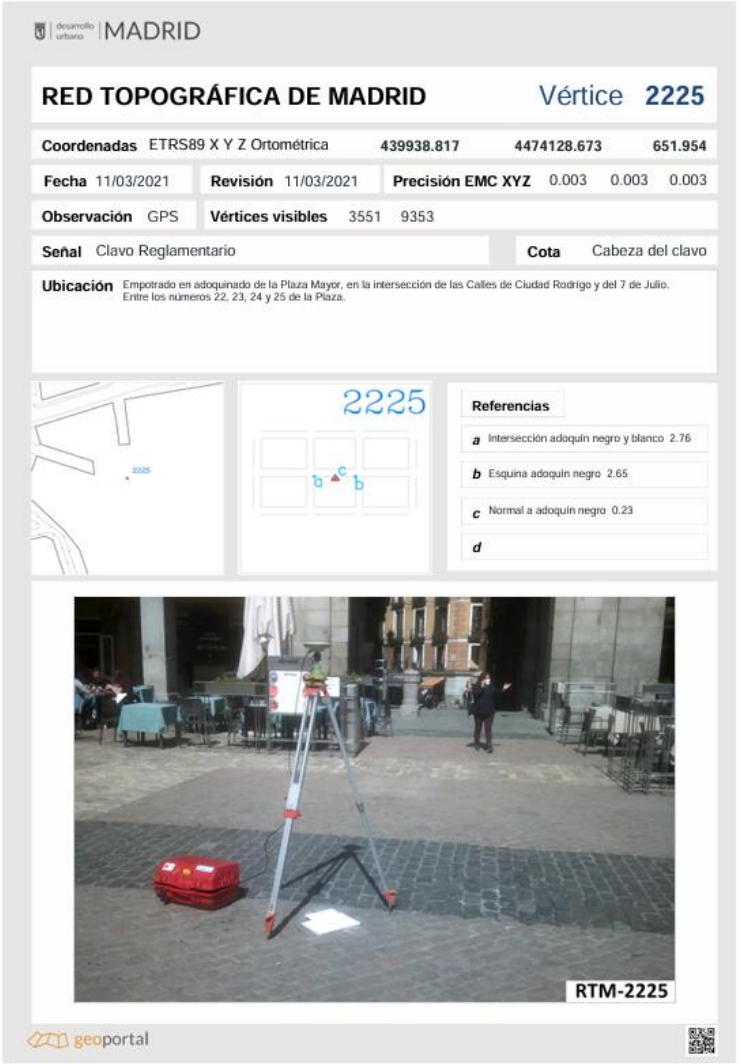
- 10 jornadas de campo
- Encuadre geométrico
- Escaneo diurno zona superficie
- Escaneo nocturno zona soportales



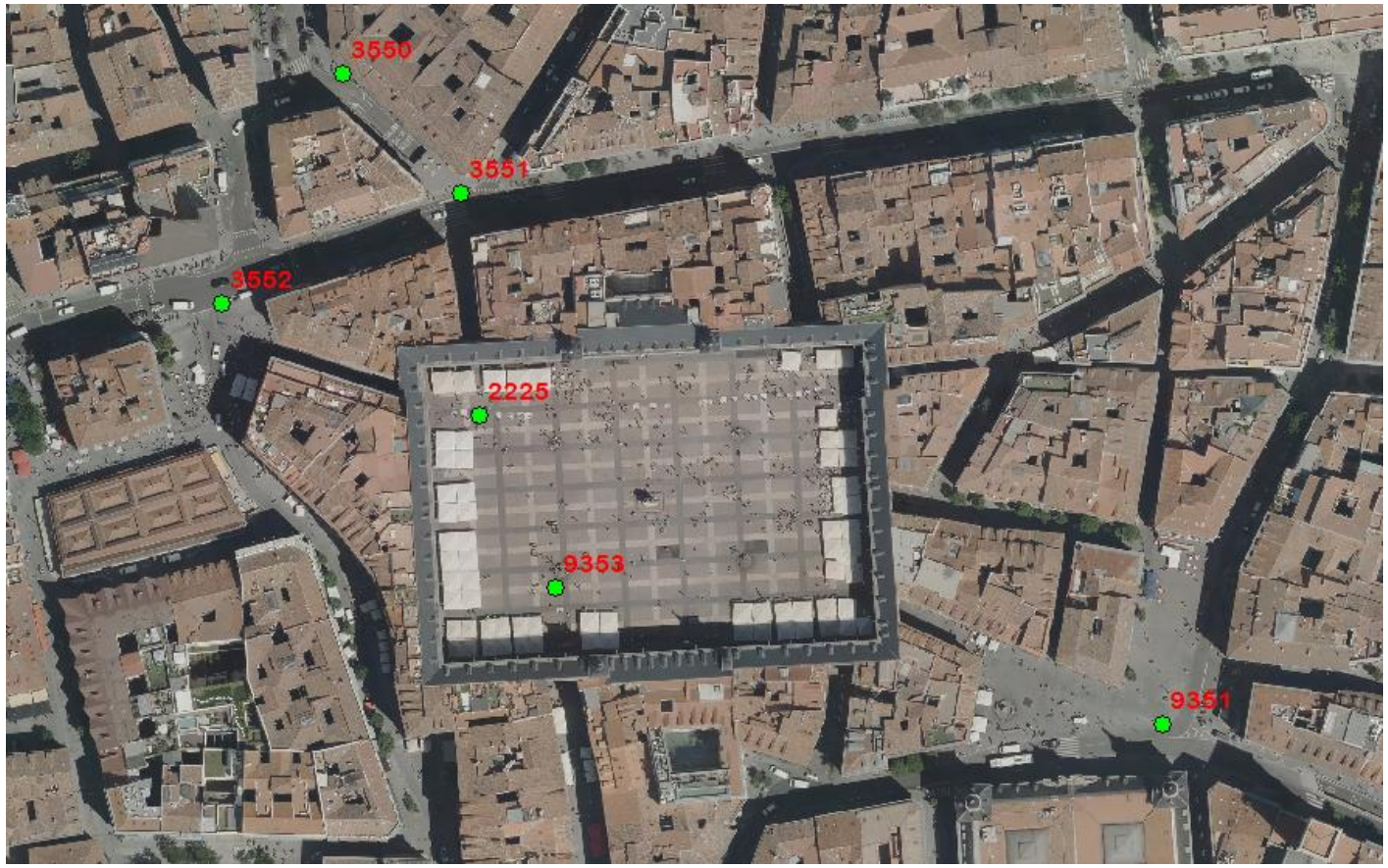
- Estación robótica Trimble 5602
- Trimble escáner TX5







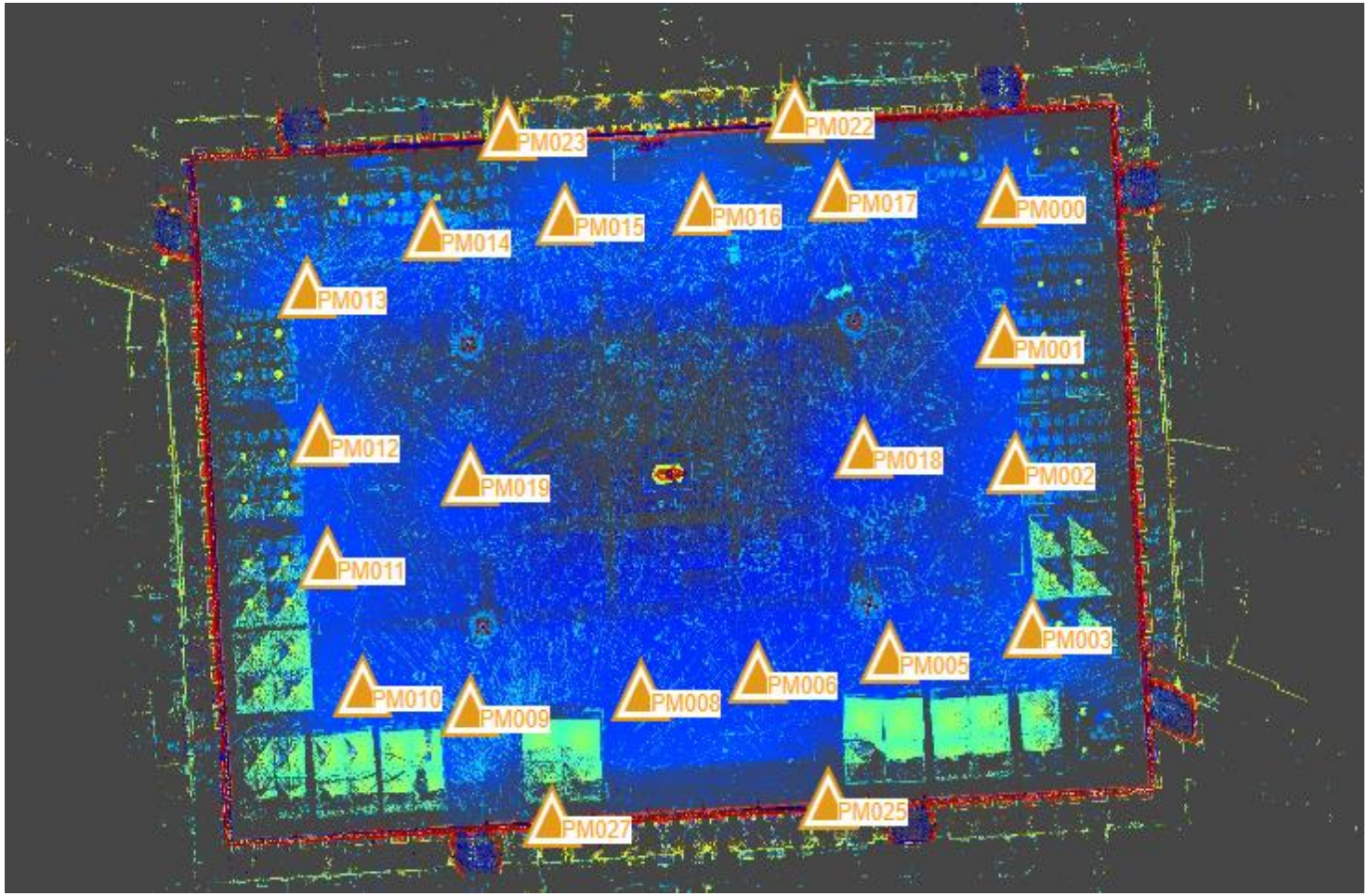
Trabajo de campo - encuadre



- Enlace con la RTM: vértices 2225 y 9353, más cuatro auxiliares
- Toma de coordenadas de 24 dianas de precisión

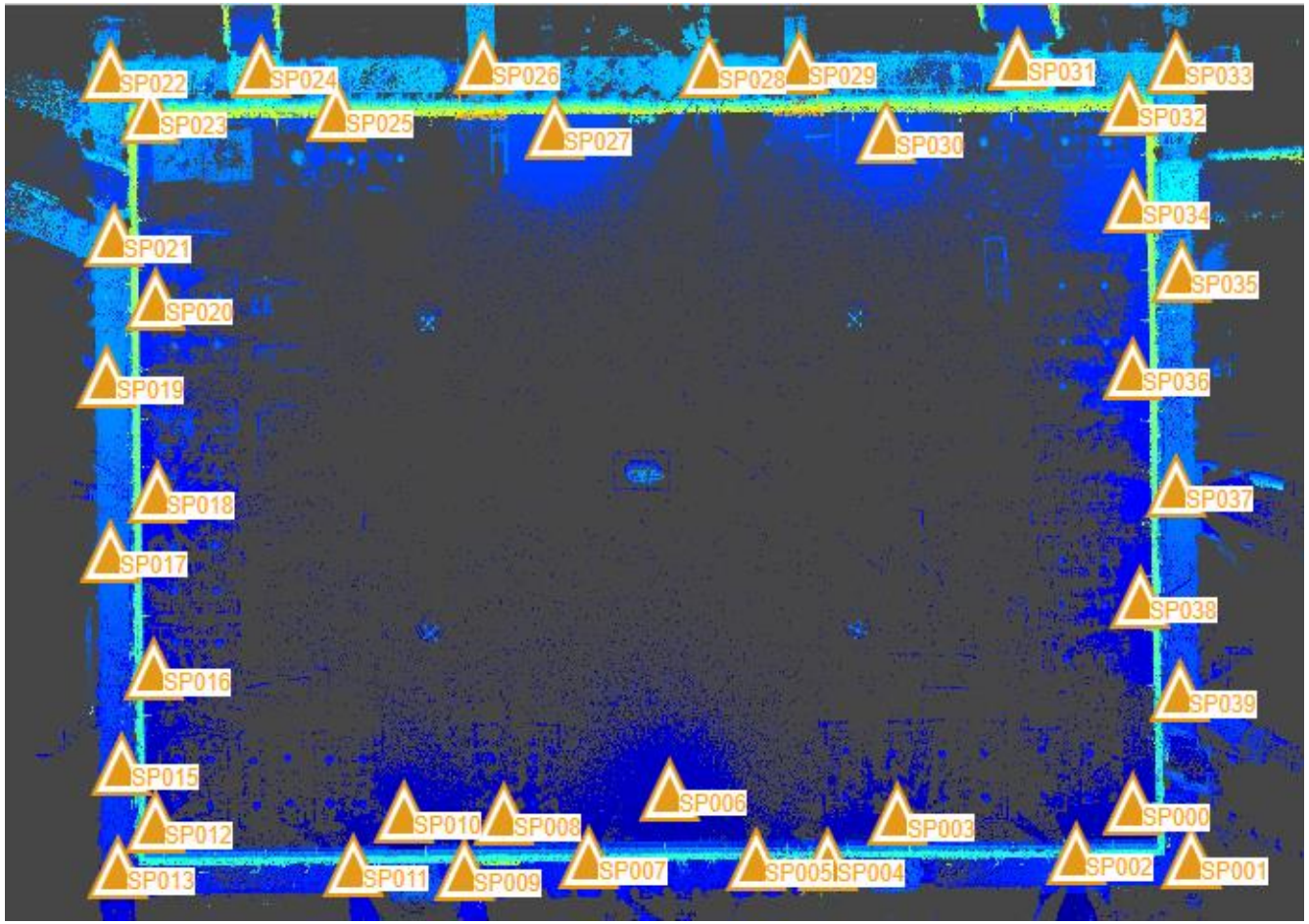


Trabajo de campo – toma de superficie



- 20 estaciones de escaneo en suelo
- 4 estaciones en altura en los torreones
- Captura de imagen RGB y densidad de puntos de 3mm a 5 metros

Trabajo de campo – toma de soportales

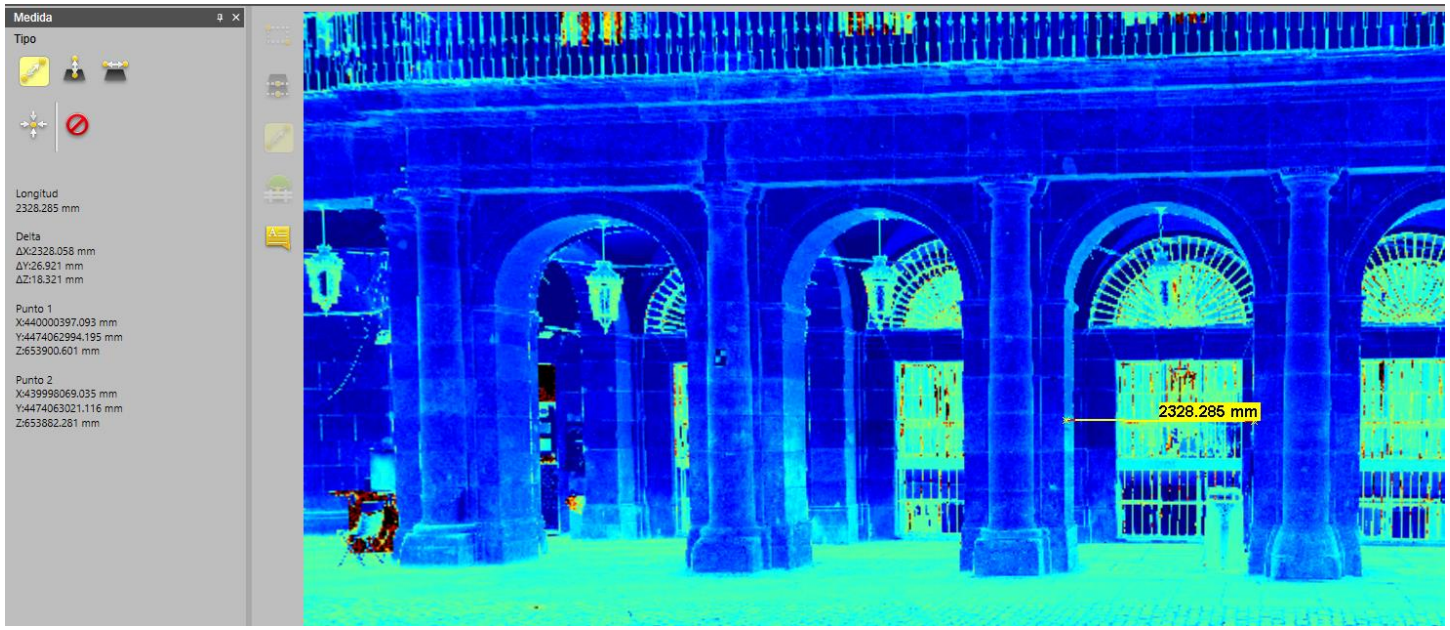


- 39 estaciones de escaneo en suelo
- Captura de imagen en escala de grises y densidad de puntos de 3mm a 5 metros

Proceso de datos - superficie

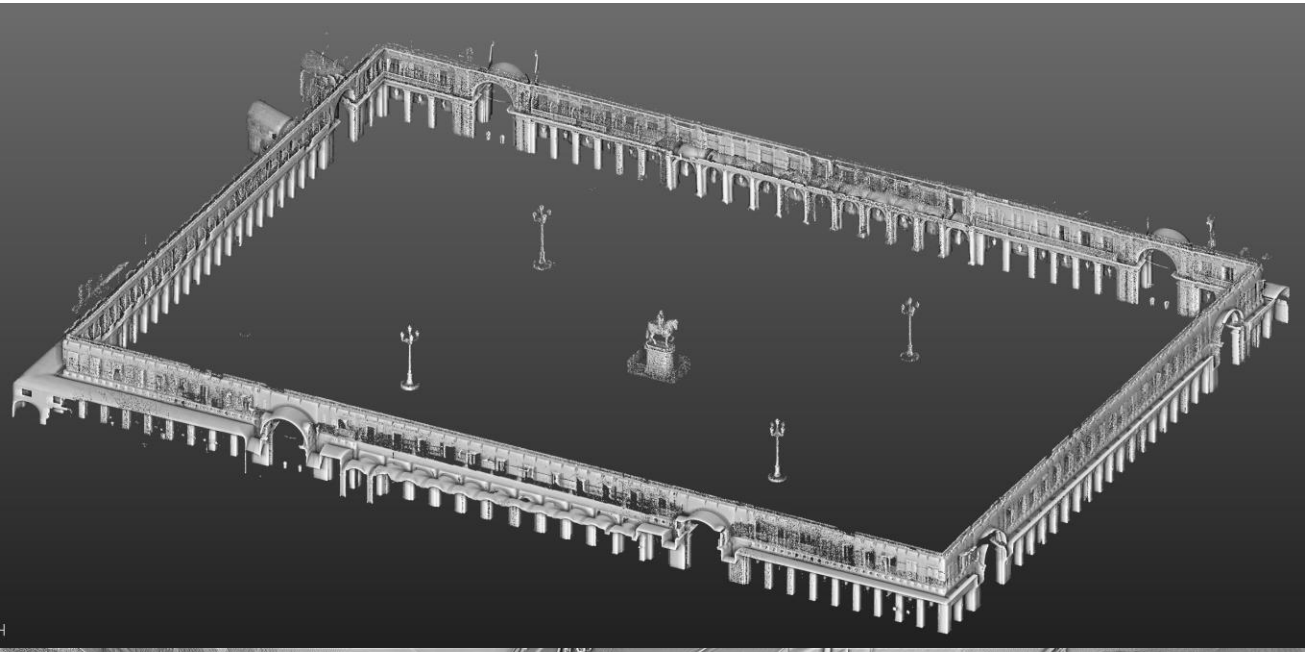


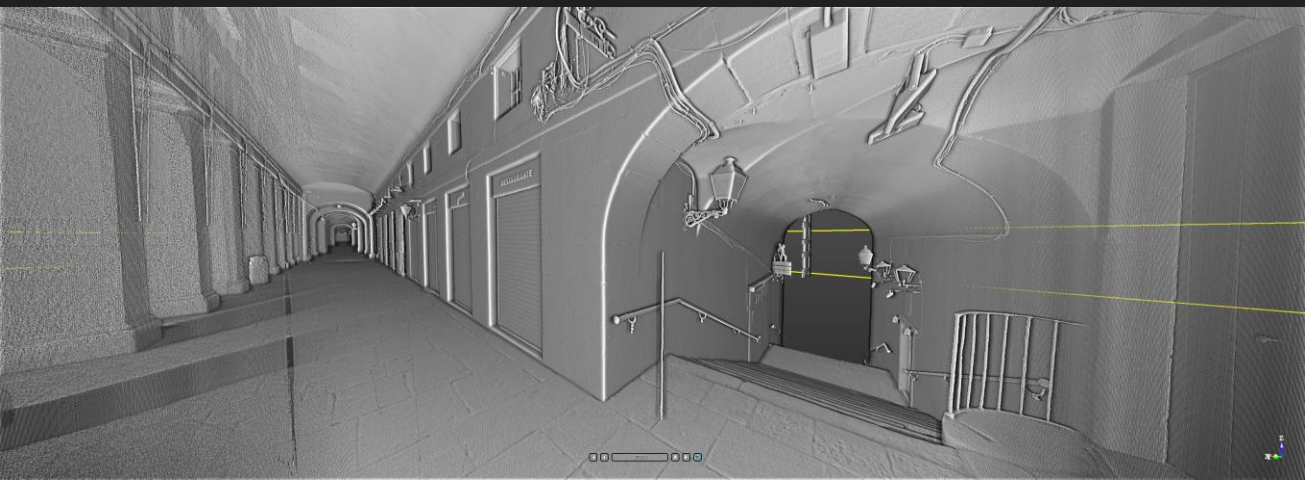
Generación de nube de puntos RGB depurada y visor para su gestión en formato LAS



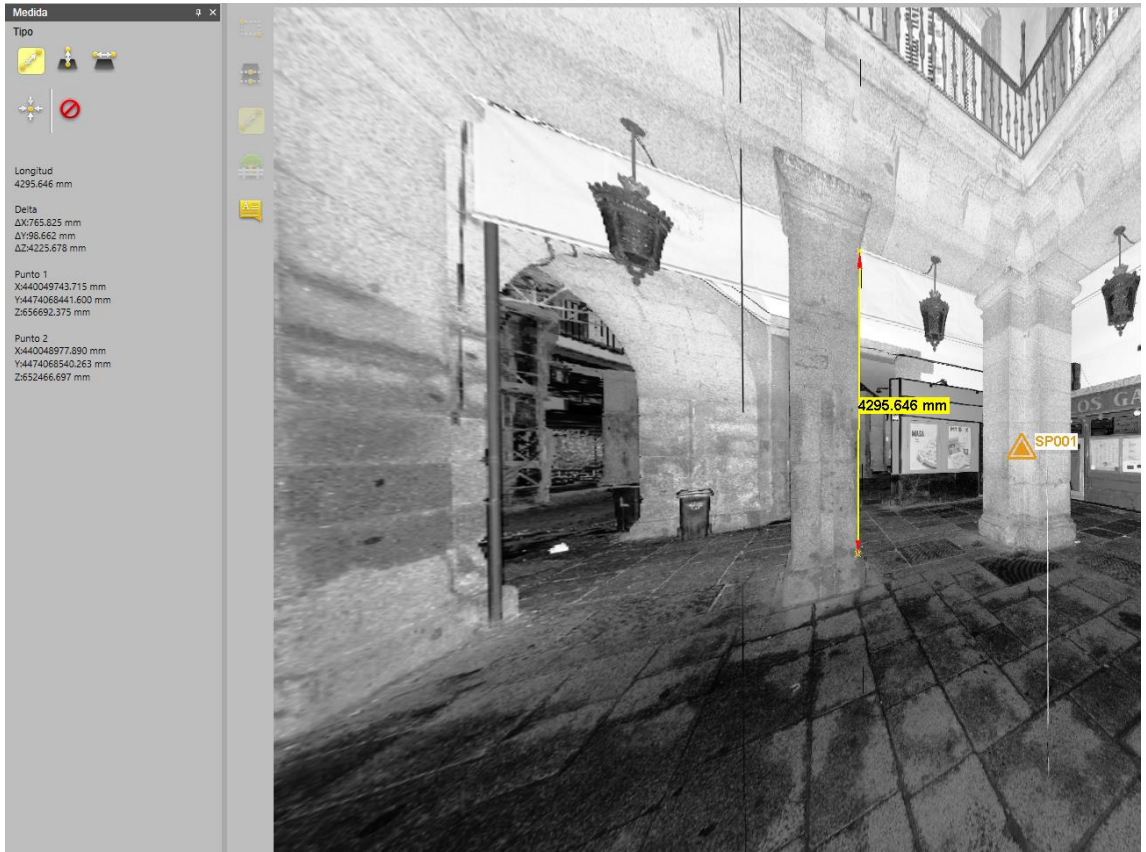


Proceso de datos - soportales





Generación de nube de puntos en escala de grises depurada y visor para su gestión en formato LAS



Restitución fotogramétrica

- No se digitaliza en 2d, sino se restituye mediante la gestión estereoscópica de la nube de puntos densa.
- La estereoscopía se consigue básicamente mostrando en cada ojo una imagen del objeto que se quiere visualizar estereoscópicamente, pero tomada desde un punto de vista distinto. Al ser dos imágenes ligeramente distintas, el cerebro interpreta las imágenes y esta interpretación la percibimos como un efecto de profundidad.
- Los operadores ven un punto que sería el equivalente a tener una pluma o un rotulador con el que dibujan en el espacio. El operador mediante ratones o manivelas puede desplazar este cursor en coordenadas X,Y,Z y dibujar en el espacio todo lo que ve
- Principal diferencia con la fotogrametría tradicional es la posición del punto de vista: en esta, el punto de vista es fijo, mientras que en la restitución fotogramétrica de nubes de puntos el punto de vista es gestionado por el operador, “moviéndose” dentro de la nube de puntos mediante el empleo de un dispositivo denominado SpaceMouse





Restitución fotogramétrica

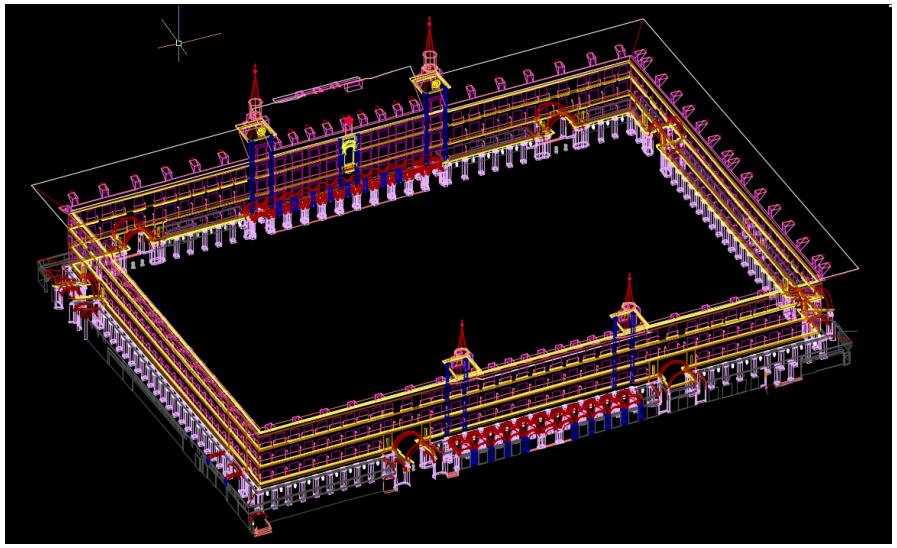
Captura de datos

- Dos estaciones de restitución DIGI3d.NET
- Dos operadores expertos
- 624 horas de trabajo
- 21180 entidades lineales restituidas

Desarrollo

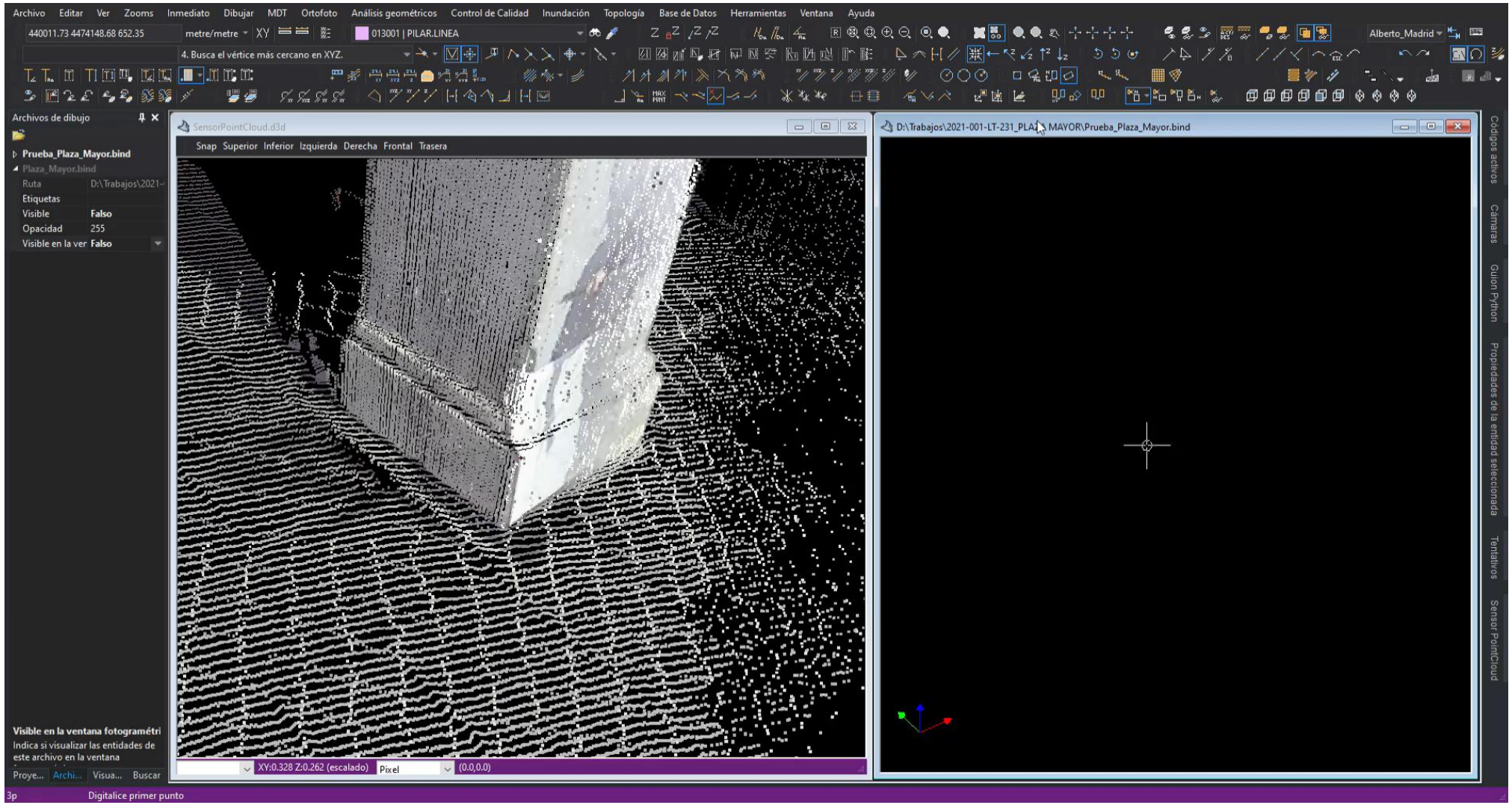
- Definición de planos de trabajo
- Herramientas de construcción de geometrías (círculos, arcos, planos, etc. en el espacio)
- Herramientas de edición geométrica (intersecciones espaciales entre planos y rectas, entre y planos, etc.)
- Inserción de bloques en 3D con distinta posición orientación



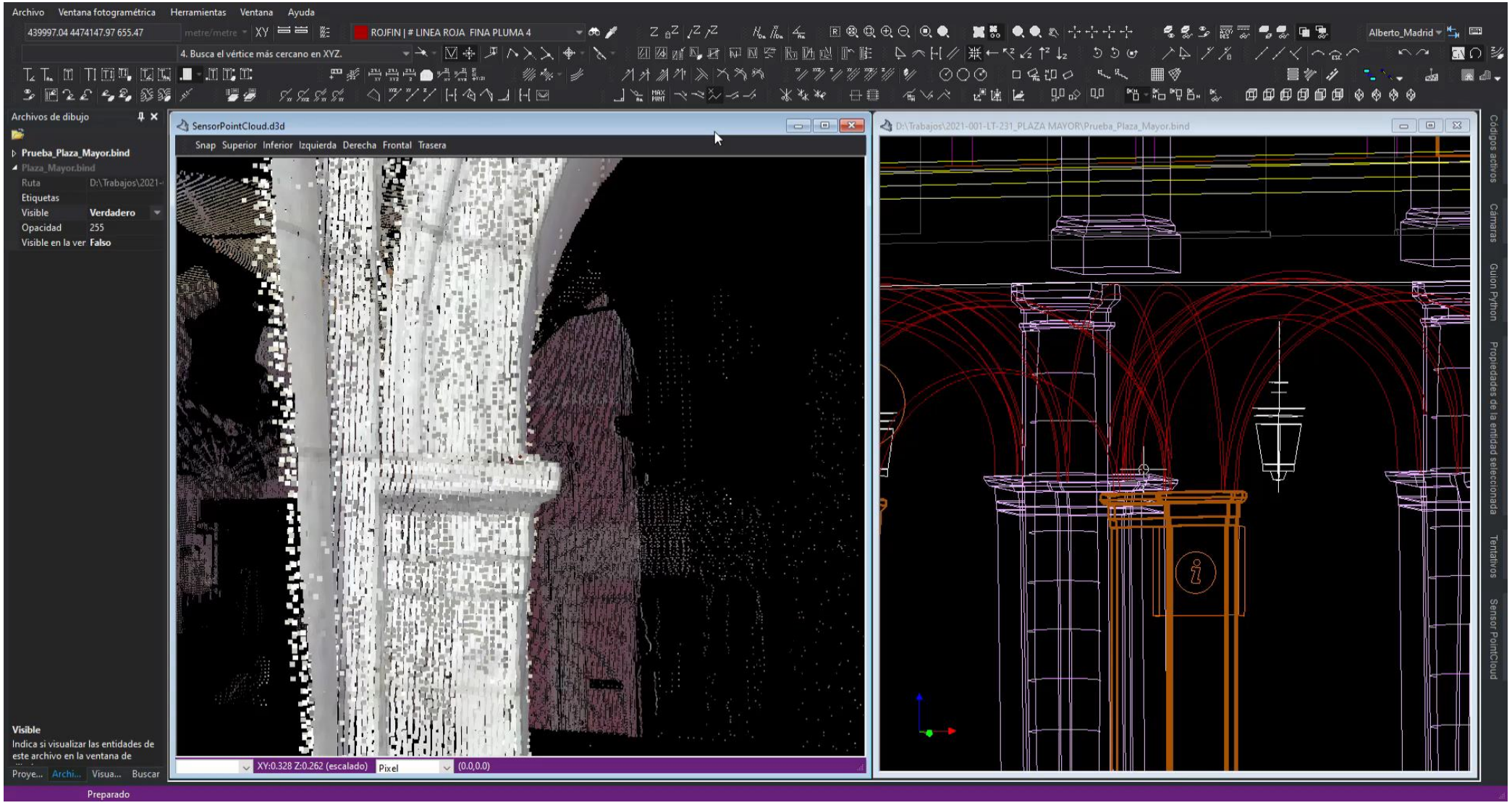




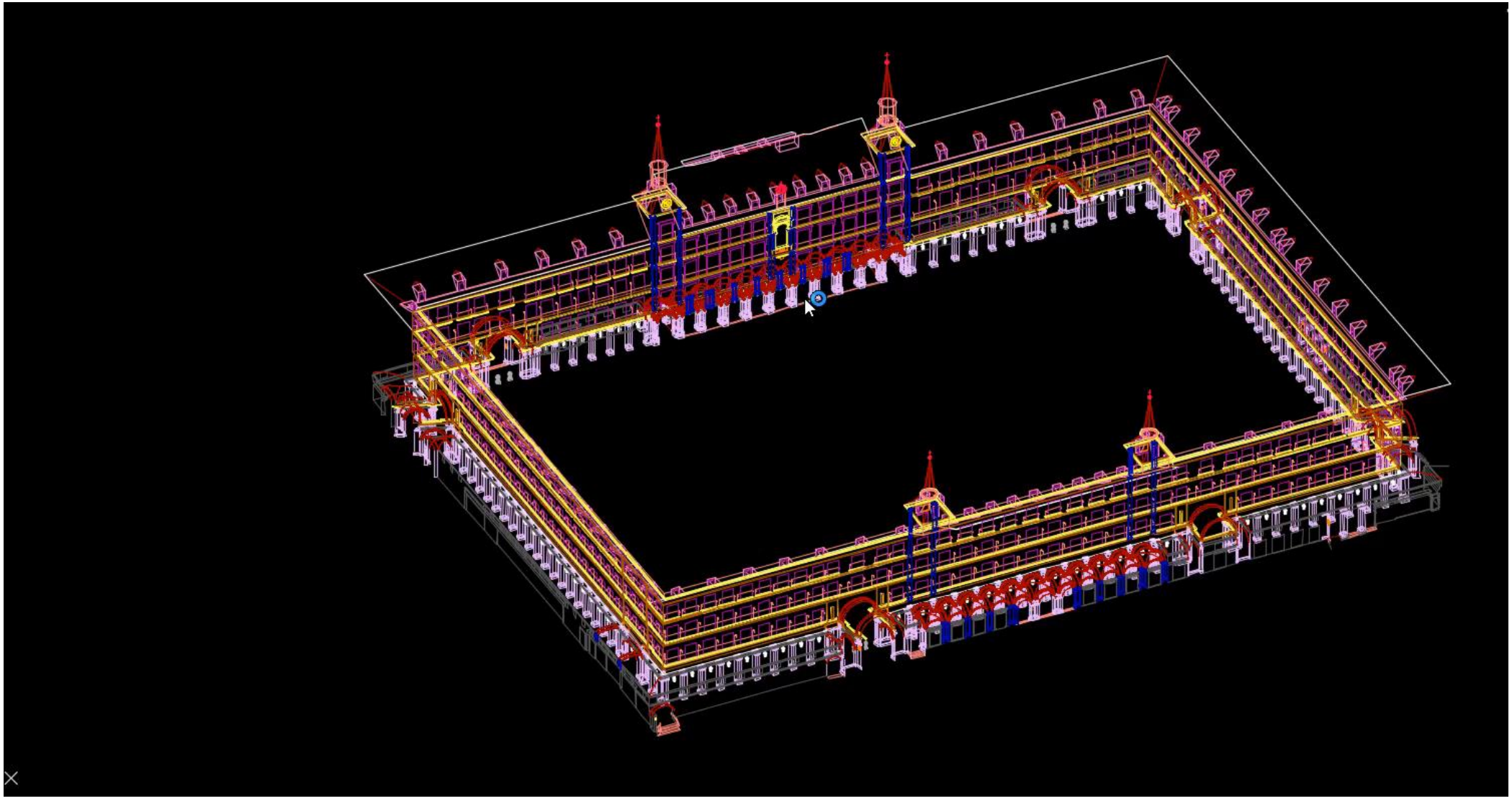
Restitución fotogramétrica



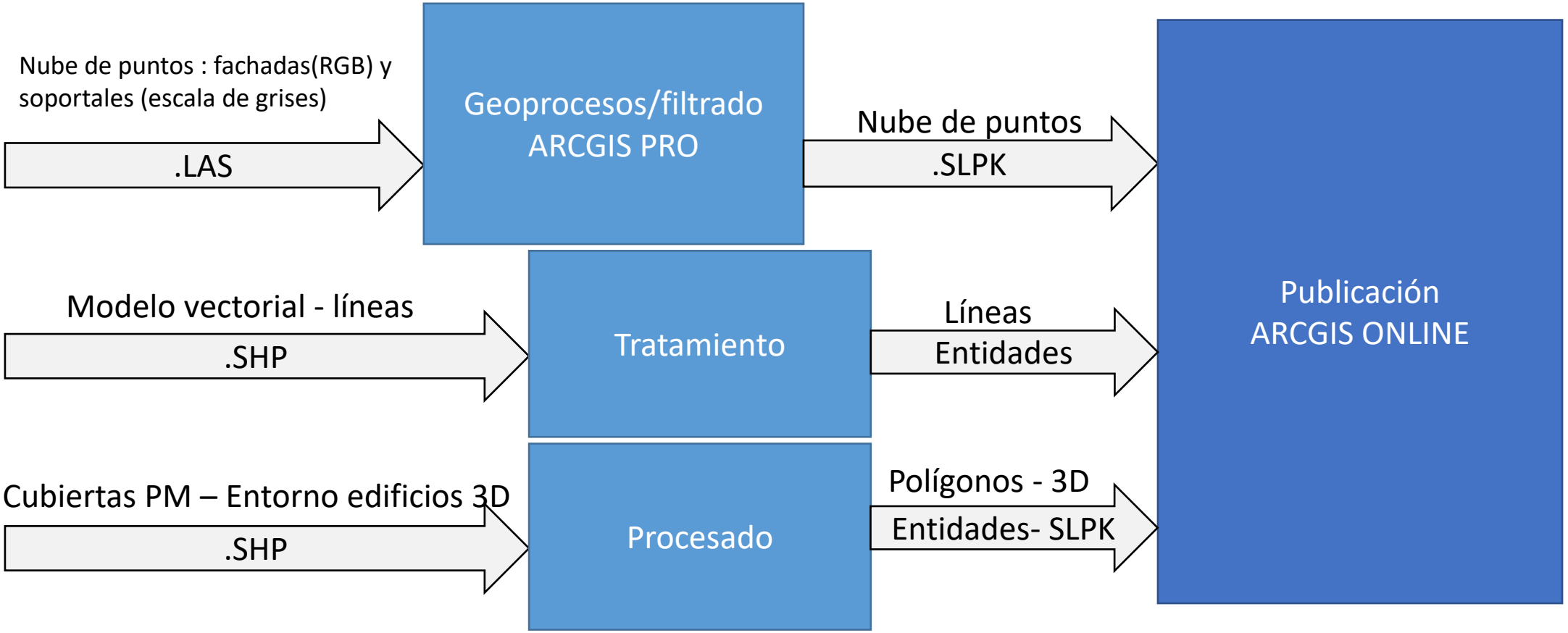
Restitución fotogramétrica



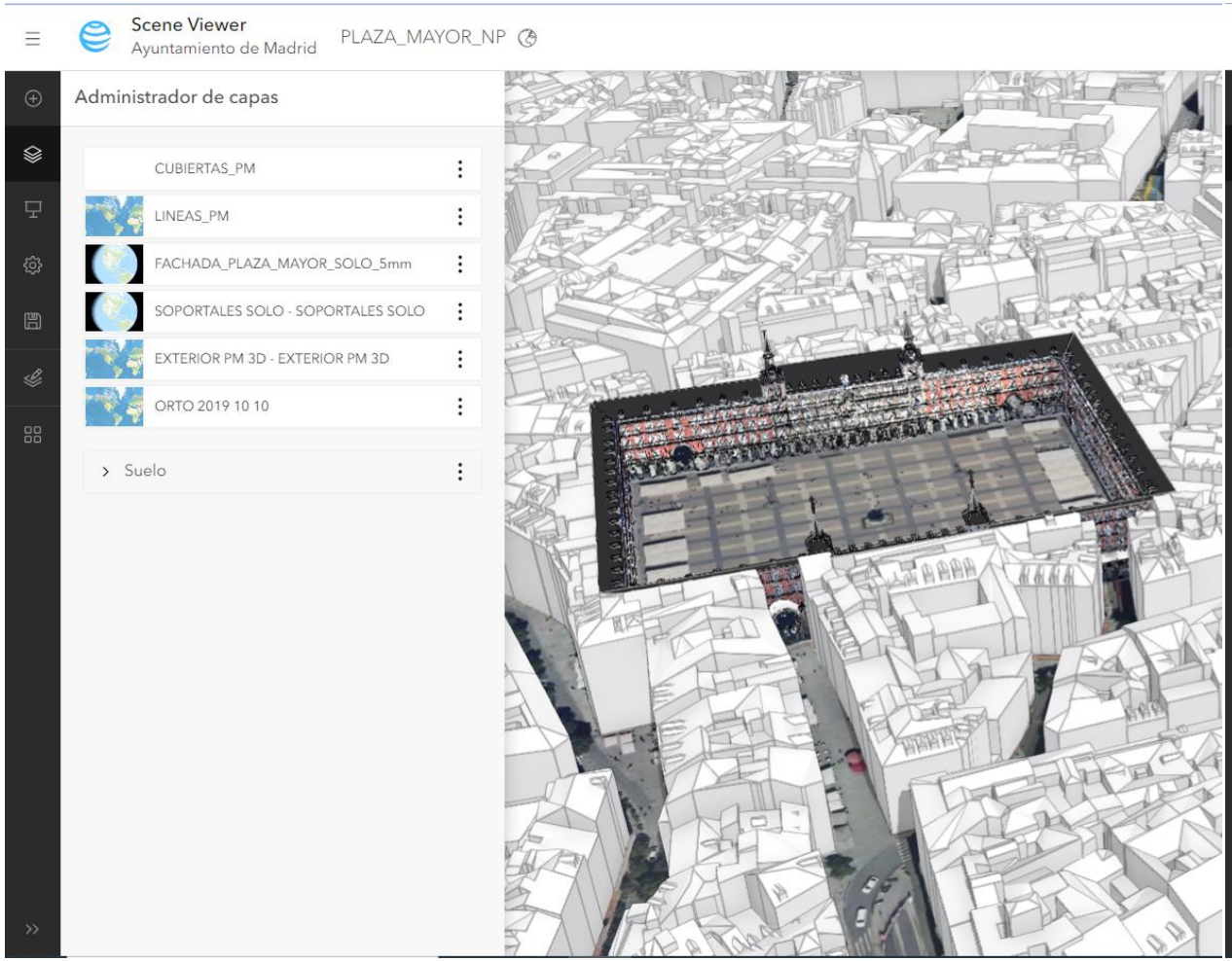
Resultado

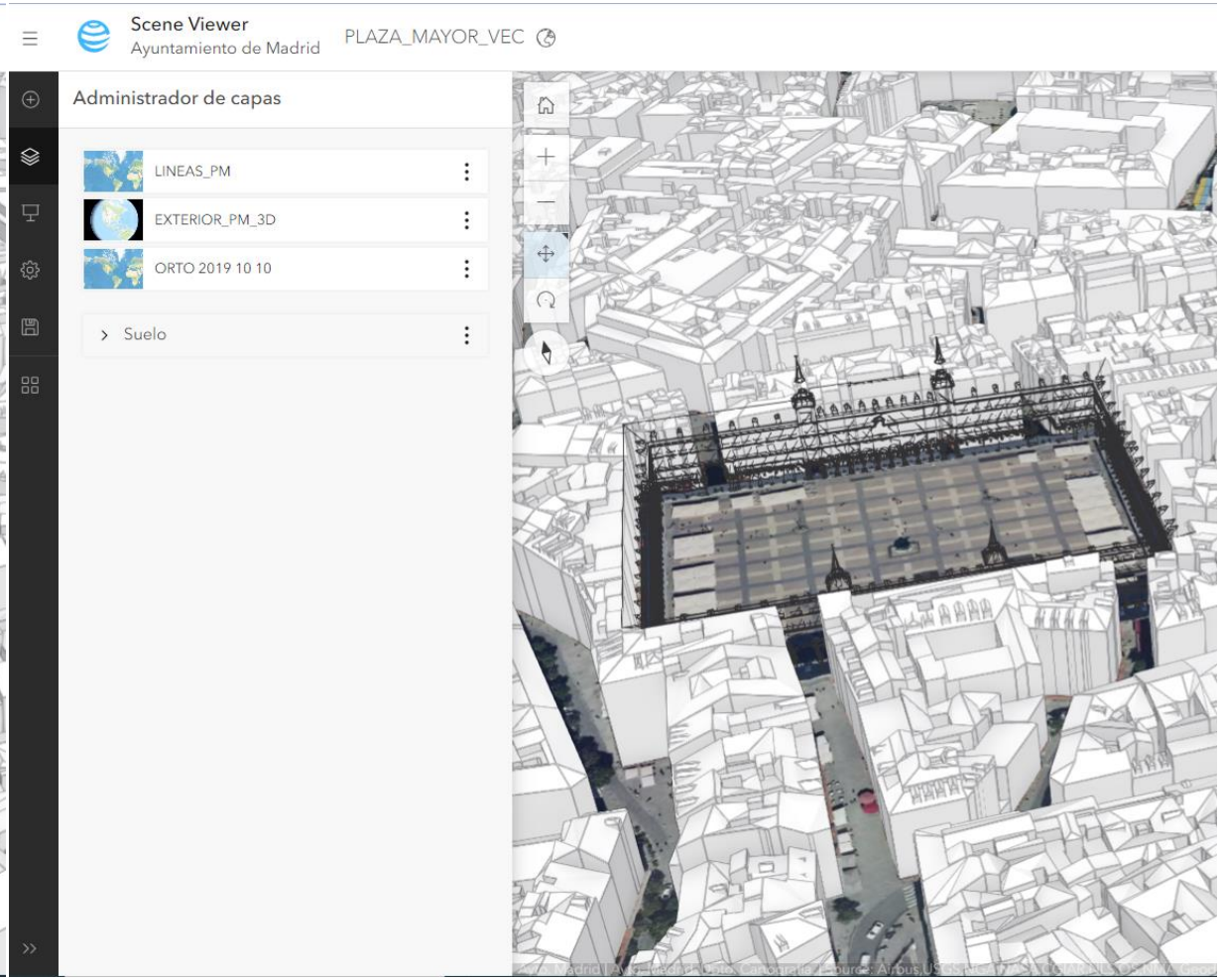


VISOR PLAZA MAYOR - Preparación

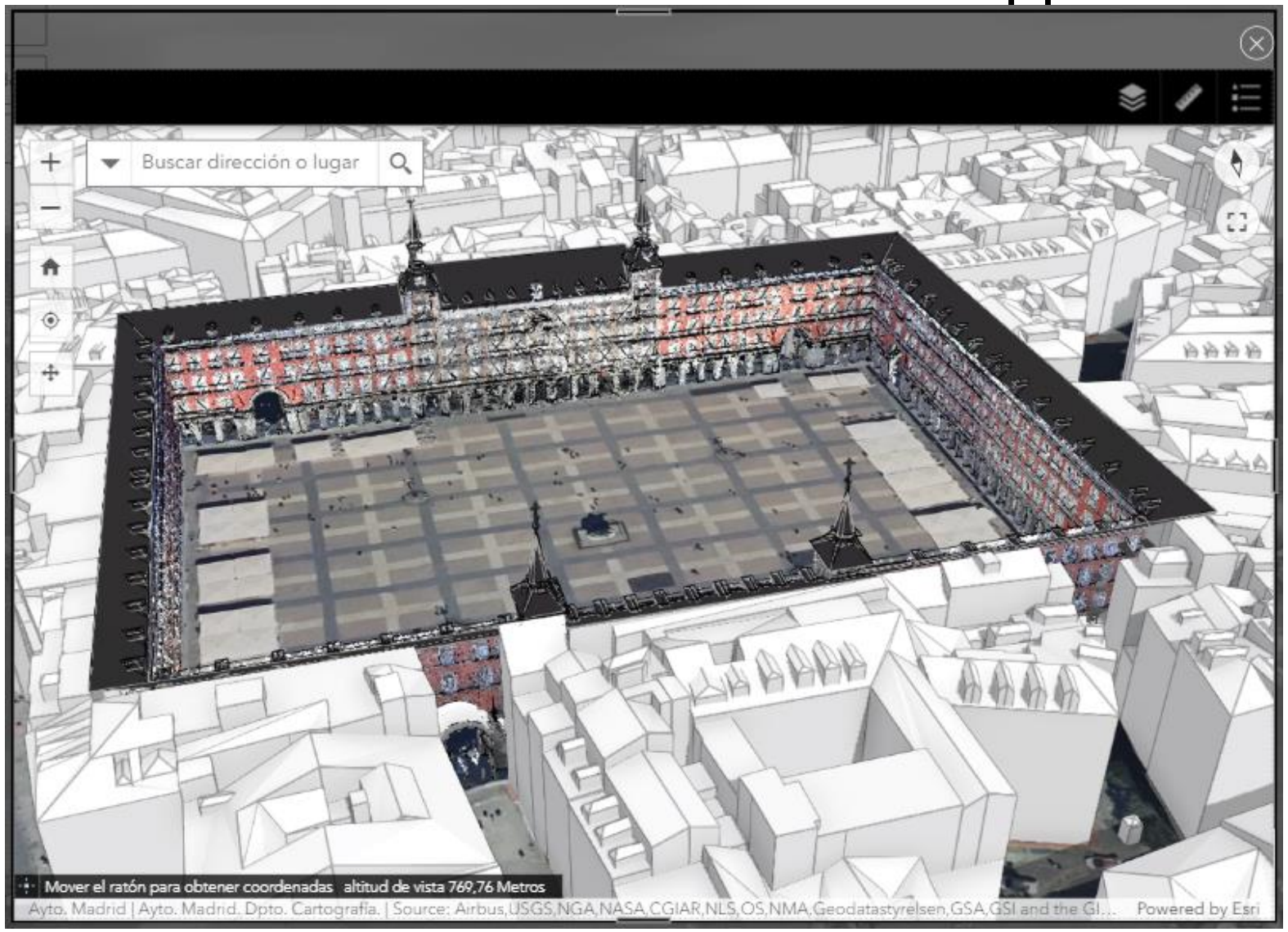


VISOR PLAZA MAYOR – Creación de escenas

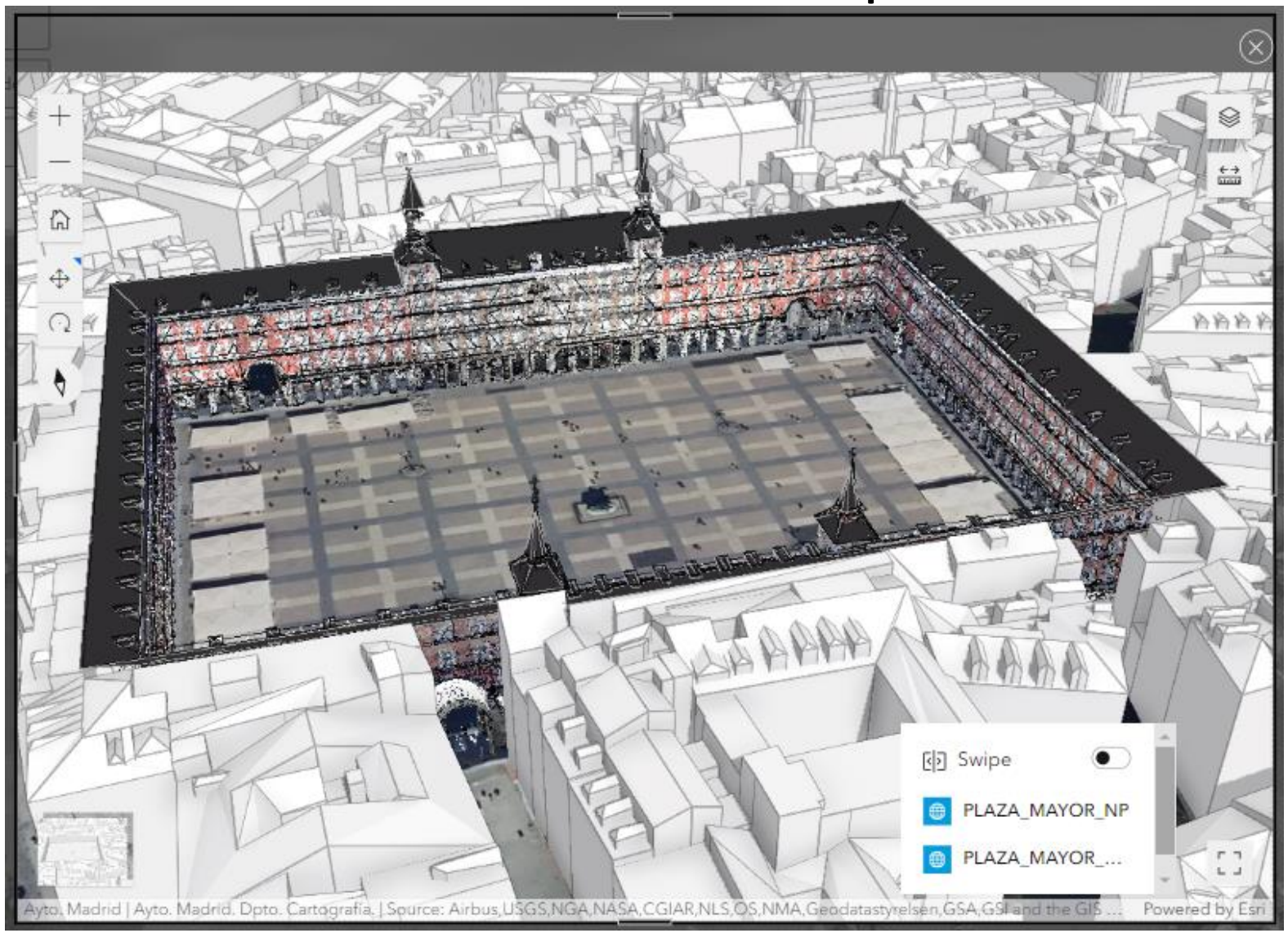




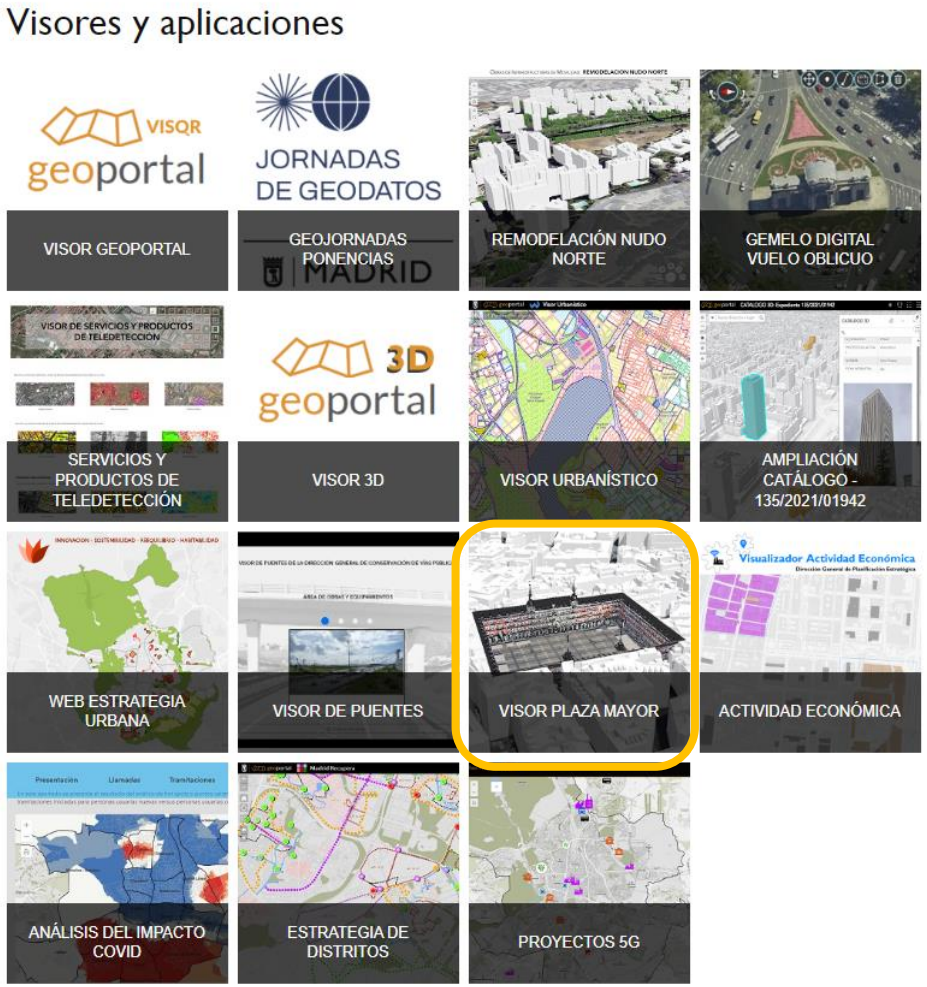
VISOR PLAZA MAYOR – Constructor Web App Builder



VISOR PLAZA MAYOR – Constructor Experience Builder



VISOR PLAZA MAYOR – acceso



geoportal

MADRID
urbanismo,
medio ambiente
y movilidad

Muchas gracias por la atención

Blanca Mora Calderón

Jefa de Servicio de Restauración y Patrimonio Histórico/Ayuntamiento de Madrid

moracb@madrid.es

Carlos Barroso Puebla

(Responsable de Proyecto por Estudio de Fotogrametría S.L dentro de la UTE EDEF-COTESA)

cbarroso@edef.es

Francisco del Saz González

Adj. Dpto. Unidad Técnica de Integración Cartográfica/Ayuntamiento de Madrid

delsazgf@madrid.es

JORNADAS
DE GEODATOS