

Guía Completa para Generar Planos de Planta desde Nubes de Puntos de Forma Eficiente

Por [Francisco Navarrete Mandly](#)

La elaboración de planos de planta a partir de nubes de puntos escaneadas es un proceso esencial en proyectos de rehabilitación, documentación patrimonial y procesos Scan-to-BIM. Este artículo describe un flujo de trabajo completo que transforma una nube de puntos densa en una representación 2D precisa y editable en CAD, ideal para arquitectos, ingenieros y técnicos que trabajan en entornos construidos.

Las capturas de pantalla están elaboradas con tcp PointCloud Editor de Aplitop, pero los procedimientos podrían aplicarse en cualquier software de nube de puntos. Los datos de las nubes escaneadas son cortesía de Leica Geosystems España.

1. Flujo de trabajo general

El proceso comienza con la captura mediante escáner láser terrestre o escáneres portátiles SLAM, generando una nube de puntos tridimensional. El objetivo final es generar un plano de planta vectorial con información fiable sobre geometrías estructurales y elementos arquitectónicos. El flujo se estructura en las siguientes etapas:

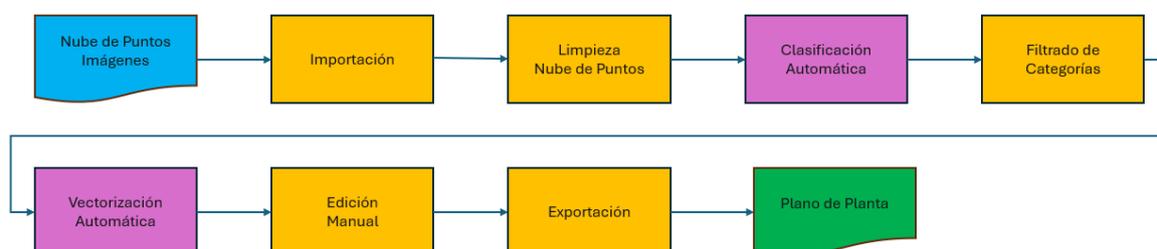


Figura 1. Flujo de trabajo general

2. Importación de datos

Los formatos habituales de entrada son LAS/LAZ, E57 o archivos en formato propietario exportados desde los escáneres. Al importar, es fundamental conservar el color RGB, y atributos como la intensidad, distancia al escáner y normales, si están disponibles.

Además, es recomendable importar las imágenes asociadas captadas por el escáner, para facilitar el reconocimiento visual durante la edición.

El software debe permitir visualizar la nube con herramientas de inspección, recorte, y registro si se trata de varios escaneos.

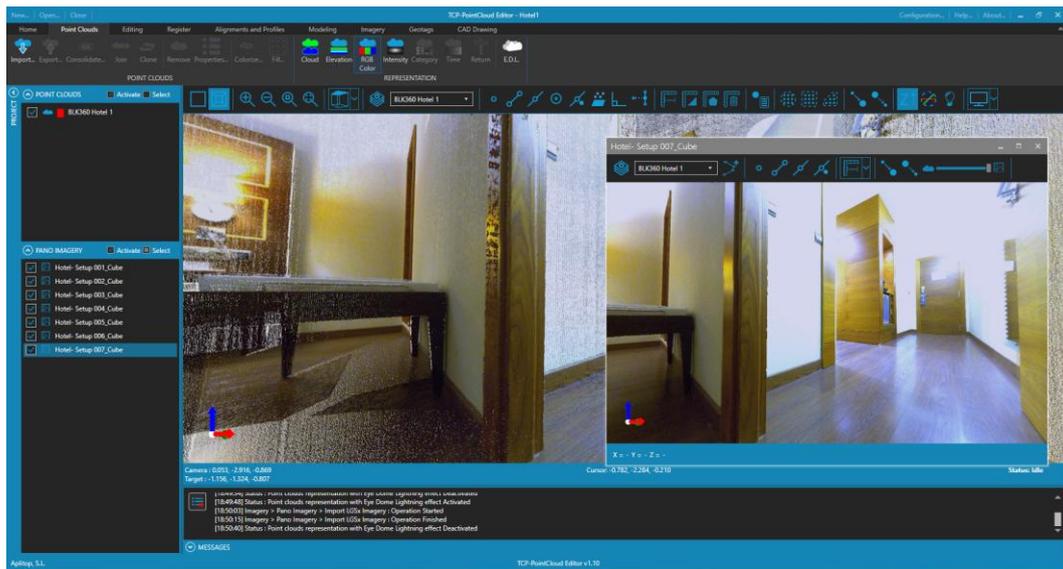


Figura 2. Nube de puntos e imágenes importadas

3. Limpieza de la nube

La calidad de una nube de puntos escaneada puede verse comprometida por ruido, puntos aislados y zonas de baja densidad, lo que dificulta los procesos posteriores como la clasificación y la vectorización. Para garantizar una base de datos precisa y eficiente, se aplican las siguientes técnicas de limpieza:

3.1 Eliminación de puntos fuera de la zona de interés

Mediante herramientas manuales se recortan los puntos que se encuentran fuera de los límites espaciales definidos para el proyecto, como áreas exteriores al edificio o niveles no relevantes.

3.2 Eliminación de puntos aislados

Se utilizan filtros estadísticos, como el *Statistical Outlier Removal (SOR)*, que analizan la distancia media de cada punto a sus vecinos más cercanos. Los puntos cuya distancia media excede un umbral definido se consideran atípicos y se eliminan.

3.3 Supresión de zonas con baja densidad

Las áreas con escasa densidad de puntos pueden indicar datos poco fiables o ruido. Se aplican técnicas de análisis de densidad local para identificar y eliminar estas regiones, mejorando así la uniformidad de la nube.

La combinación de estos métodos automáticos y manuales permite obtener una nube de puntos depurada y lista para las etapas siguientes del flujo de trabajo.

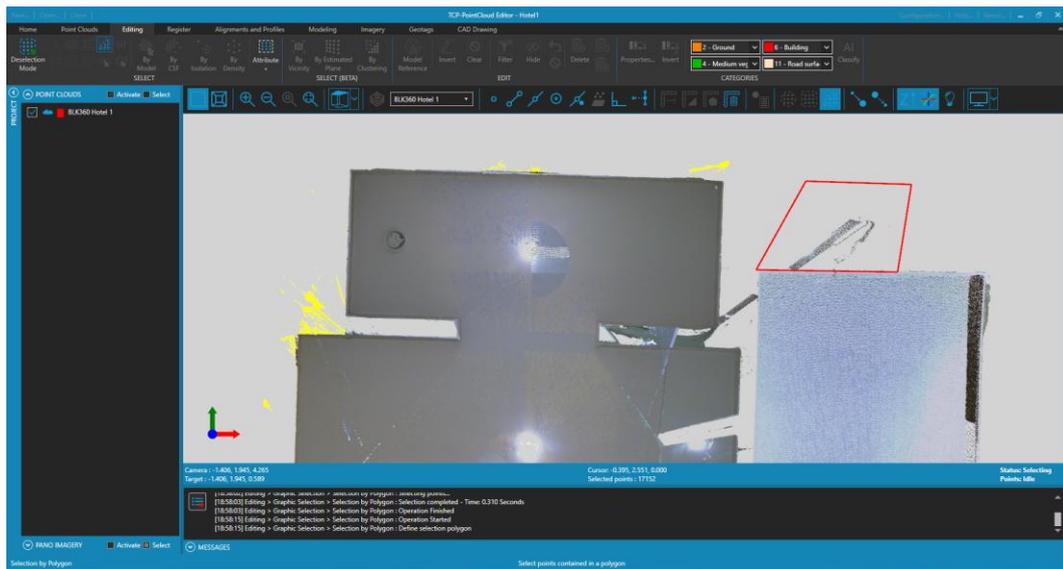


Figura 2. Limpieza de puntos fuera de la zona de interés

4. Clasificación de puntos

La clasificación de nubes de puntos es fundamental para identificar y segmentar elementos arquitectónicos como muros, suelos, techos, puertas y ventanas. Este proceso facilita la generación de modelos precisos y detallados de edificaciones.

4.1 Métodos geométricos tradicionales

Los enfoques geométricos se basan en la detección de características estructurales mediante algoritmos como RANSAC (Random Sample Consensus), que permite identificar planos predominantes en la nube de puntos, asociados comúnmente a elementos como muros y suelos. Estos métodos son eficaces en entornos con geometrías bien definidas y menos complejas.

4.2 Enfoques basados en aprendizaje automático

Los métodos de aprendizaje automático, como las redes neuronales profundas, han demostrado ser efectivos en la clasificación semántica de nubes de puntos. Estos enfoques permiten identificar y etiquetar automáticamente diferentes componentes arquitectónicos, incluso en entornos con geometrías complejas o datos incompletos.

4.3 Consideraciones prácticas

La elección del método de clasificación depende de varios factores, incluyendo la calidad de la nube de puntos, la complejidad del entorno, las prestaciones del software y los recursos computacionales disponibles. Una combinación de métodos geométricos y de aprendizaje automático puede ofrecer buenos resultados, si bien casi siempre será necesario una edición manual.

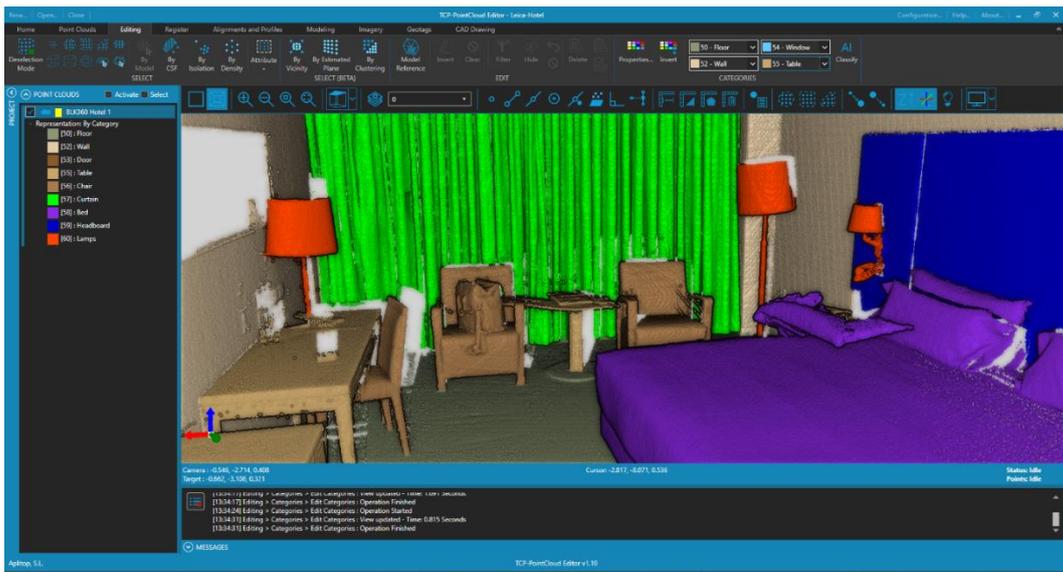


Figura 3. Puntos clasificados automáticamente y editados con posterioridad

5. Filtrado de categorías de interés

Tras la clasificación de puntos es conveniente establecer la representación de la nube con un color basado en su categoría, para una interpretación más intuitiva.

A continuación, se dejan visibles solamente aquellas que deben aparecer en el plano de planta. Típicamente se seleccionan:

- Intersecciones de muros con el plano horizontal
- Huecos de puertas y ventanas
- Columnas y pilares

Se suelen ocultar categorías tales como suelo, techo, mobiliario, objetos no clasificados y otros elementos que no forman parte de la estructura arquitectónica principal.

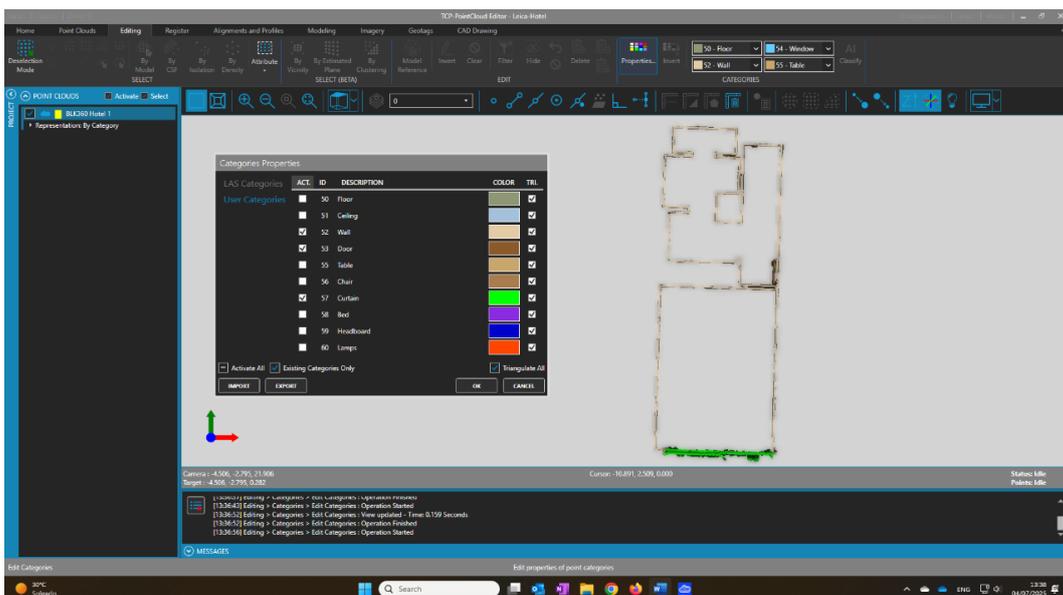


Figura 4. Vista en planta de la nube con algunas categorías ocultas

6. Vectorización automática

Seguidamente, se genera una sección horizontal a una altura determinada (por ejemplo, 1,00 o 1,20 m) para obtener una proyección más precisa.

La nube filtrada se convierte en geometrías vectoriales (líneas, polilíneas) mediante algoritmos de detección de bordes y ajuste geométrico.

La calidad del resultado depende de la densidad de puntos y la nitidez de los bordes en la nube.

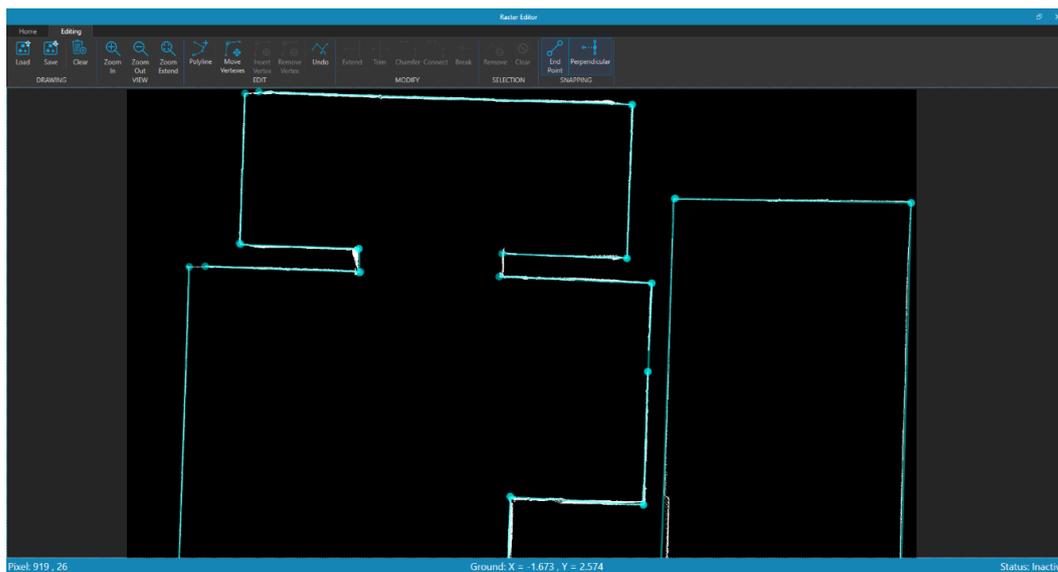


Figura 5. Edición de líneas vectorizadas automáticamente

7. Edición manual

La fase de edición permite revisar, corregir o completar las entidades automáticamente generadas. Aunque los algoritmos de vectorización pueden ofrecer buenos resultados, es habitual encontrar imperfecciones, omisiones o geometrías incompletas que deben ser refinadas para garantizar la precisión del plano.

Las tareas habituales incluyen:

- **Ajuste de polilíneas a muros incompletos:** unión de segmentos que no se intersecan o prolongación de líneas hasta alcanzar otras referencias arquitectónicas.
- **Eliminación de entidades redundantes:** limpieza de duplicados, líneas superpuestas o trazos que no aportan valor a la representación.
- **Verificación de la continuidad y cierre de contornos:** comprobación de que las geometrías que representan estancias o zonas cerradas estén bien delimitadas.

En esta fase también pueden incorporarse anotaciones, cotas, referencias textuales o símbolos normalizados según el estándar gráfico del proyecto.

Herramientas CAD avanzadas permiten aplicar restricciones geométricas como perpendicularidad, paralelismo o alineación, facilitando la edición precisa y coherente del dibujo final. Este control fino es especialmente relevante en entornos con geometrías ortogonales o normativas estrictas de presentación.

8. Exportación

En entornos CAD, el plano vectorizado puede exportarse como archivo DWG o DXF, permitiendo su edición posterior para añadir acotaciones, mobiliario y otros detalles.

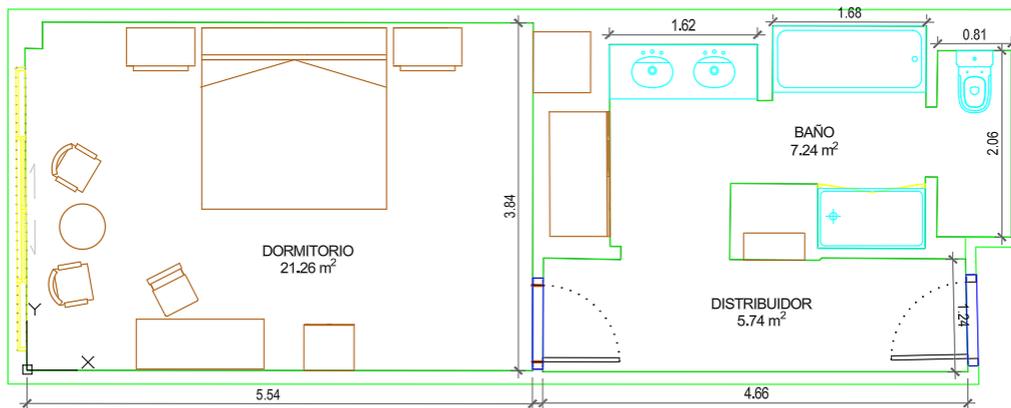


Figura 6. Plano final en CAD

Las polilíneas 2D creadas en la etapa de vectorización pueden ser trasladadas a su cota real en cada nivel del edificio, y luego extruidas verticalmente según la altura de cada piso, generando polilíneas 3D que servirán de base para la creación de un gemelo digital.

La información geométrica puede ser también importada en flujos GIS, añadiendo atributos adicionales para análisis espacial o gestión catastral.

Para entornos BIM, las entidades vectoriales se pueden convertir en objetos paramétricos para su integración en plataformas como Revit, Archicad o Allplan.

9. Conclusiones

La transformación de una nube de puntos escaneada en un plano de planta vectorial es un proceso que combina automatización e intervención técnica experta. La disponibilidad de algoritmos de clasificación, vectorización inteligente y edición precisa ha hecho este flujo de trabajo más accesible y robusto.

Comprender y dominar cada una de las fases es fundamental para lograr resultados profesionales y fiables, maximizando la productividad mediante el uso de herramientas apropiadas.