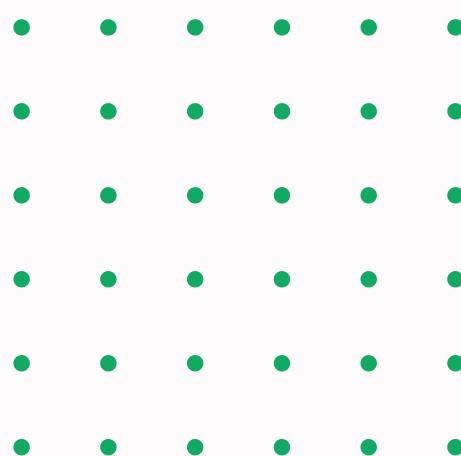
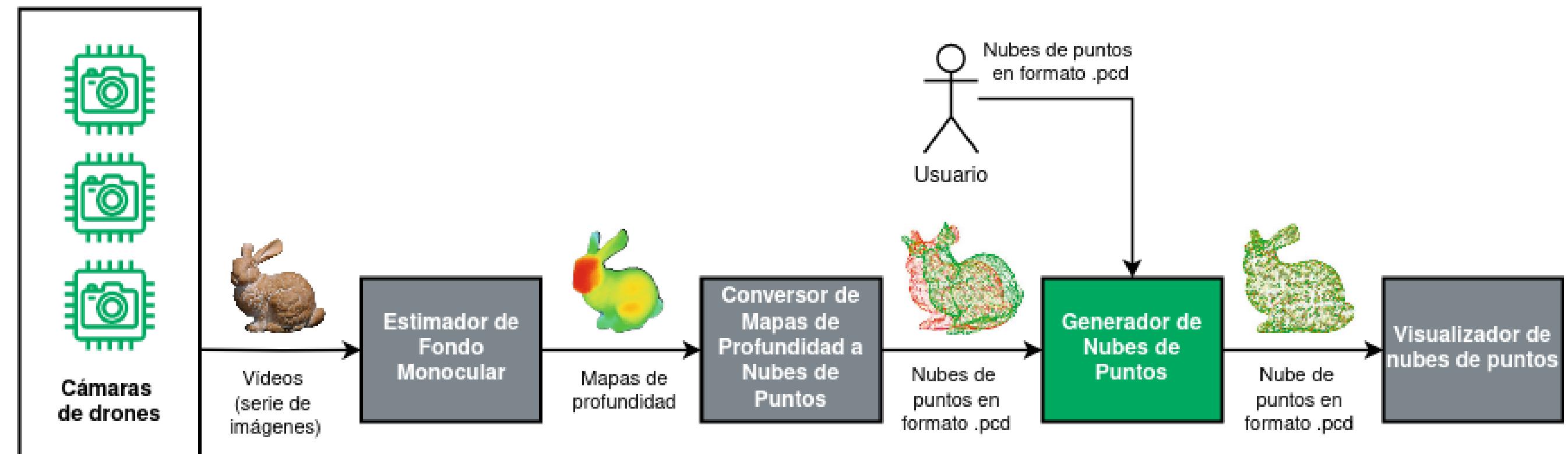
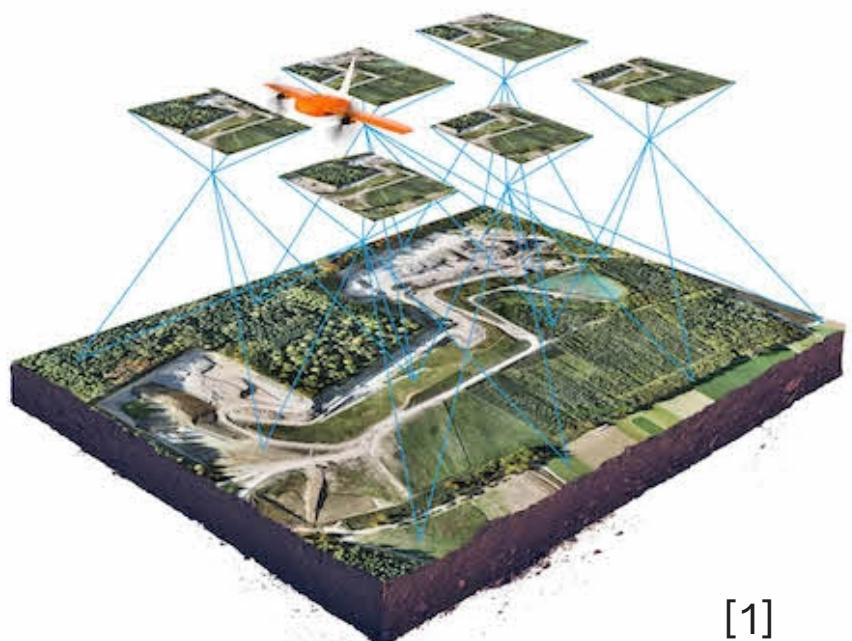


Generación de nubes de puntos a partir de *stacking* sin información de pose de la cámara

Autor: José Julián Camacho Hernández
Tutor: Luis Alberto Chavarría Zamora
Institución: Tecnológico de Costa Rica



Contexto



Sistema de vehículos autónomos para mapeos de áreas en 3D

Planteamiento del problema

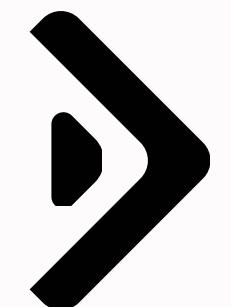
- Generación de mapas tridimensionales a partir de nubes de puntos individuales.
- No se cuenta con información sobre la pose de la cámara en cada instancia de captura.
- El sistema de drones no cuenta con esta etapa de procesamiento.

Objetivo General

Desarrollar un **algoritmo de stacking** de nubes de puntos **sin información** de pose de cámara, por medio del uso de **técnicas** de visión por computadora y fotogrametría en un lenguaje de programación de alto nivel, para la creación de **mapas** tridimensionales a partir de nubes de puntos individuales que carezcan de datos relacionados con la cámara utilizada para su generación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

01



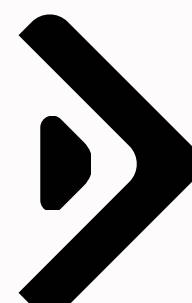
Diseñar un algoritmo de *stacking* sin la utilización de información de la pose de la cámara, mediante el estudio y la aplicación de la teoría relacionada con nubes de puntos, para la definición de una base conceptual sólida para su implementación práctica en lenguajes de programación de alto nivel.

Implementar la propuesta diseñada de algoritmo de *stacking*, por medio del uso de técnicas avanzadas de procesamiento de nubes de puntos en el lenguaje de programación *Python*, para la fusión coherente y precisa de conjuntos de datos tridimensionales.

02



03



Evaluar el funcionamiento del producto de *software* mediante el uso de heurísticas y del criterio experto, para la validación del desempeño correcto del producto en la combinación de nubes de puntos.

Descripción de la solución

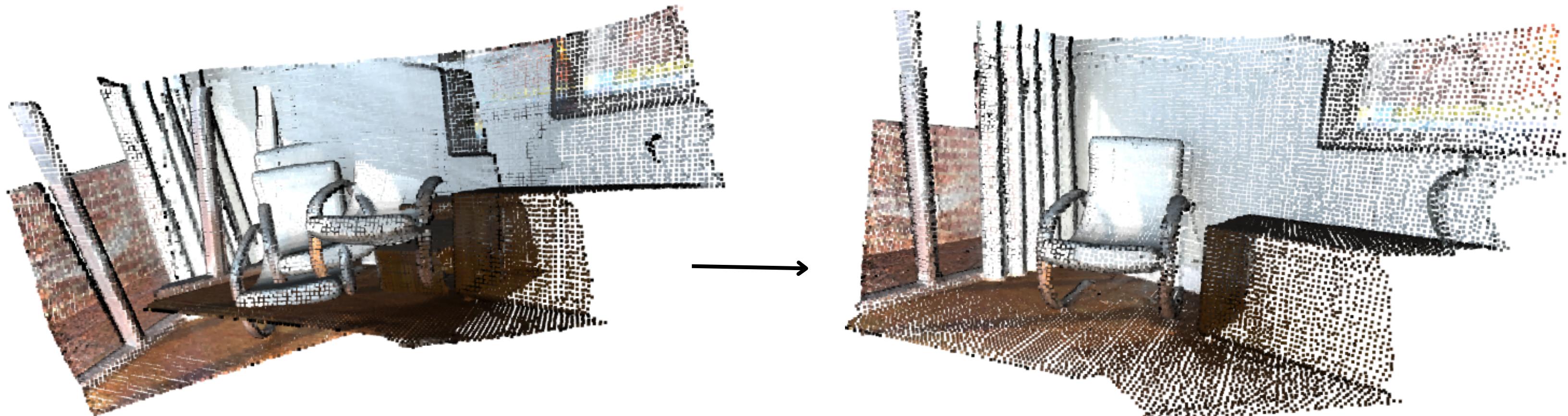
Proceso de análisis del problema

- Consultas con el profesor asesor.
- Investigación amplia de métodos de combinación de nubes de puntos.

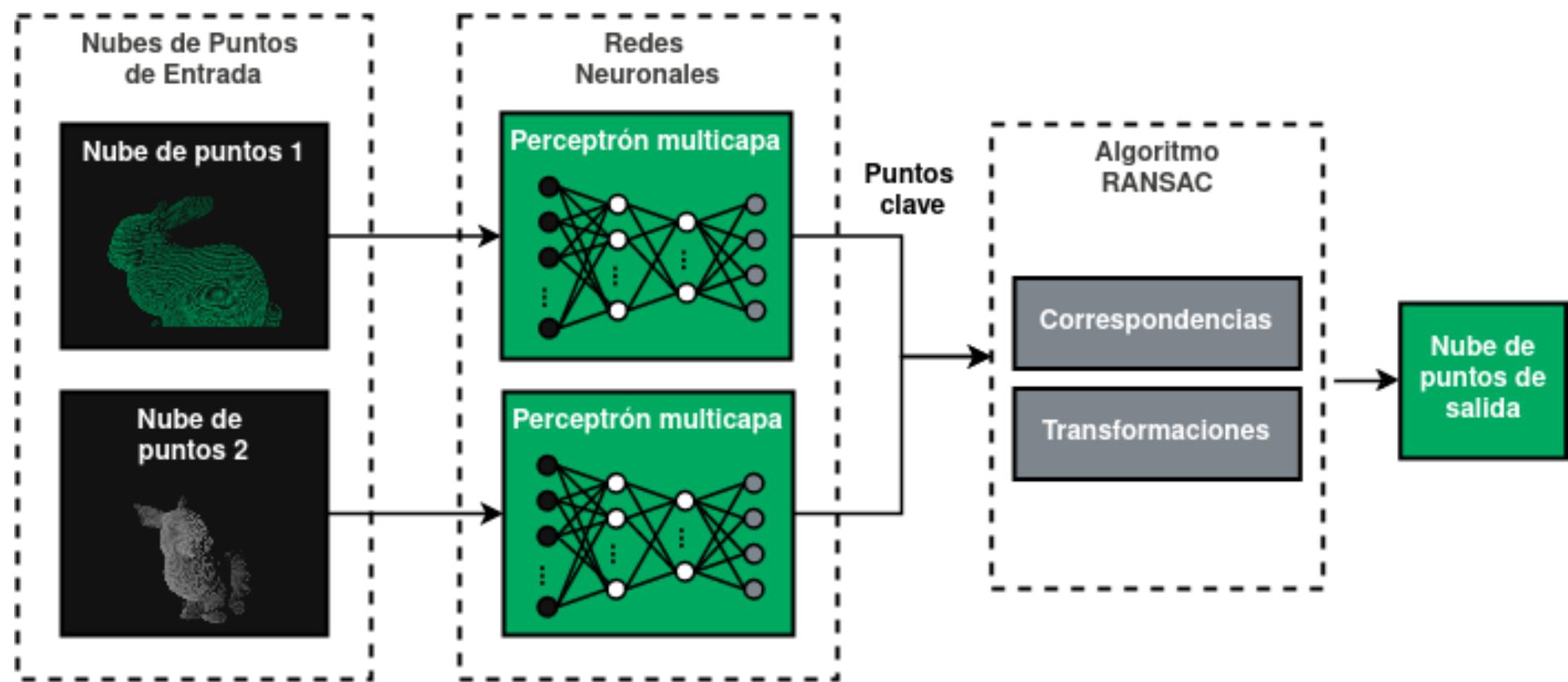
Herramientas

- Open3D
- Numpy
- VSCode
- Python (Virtual Environment)

Resultados esperados

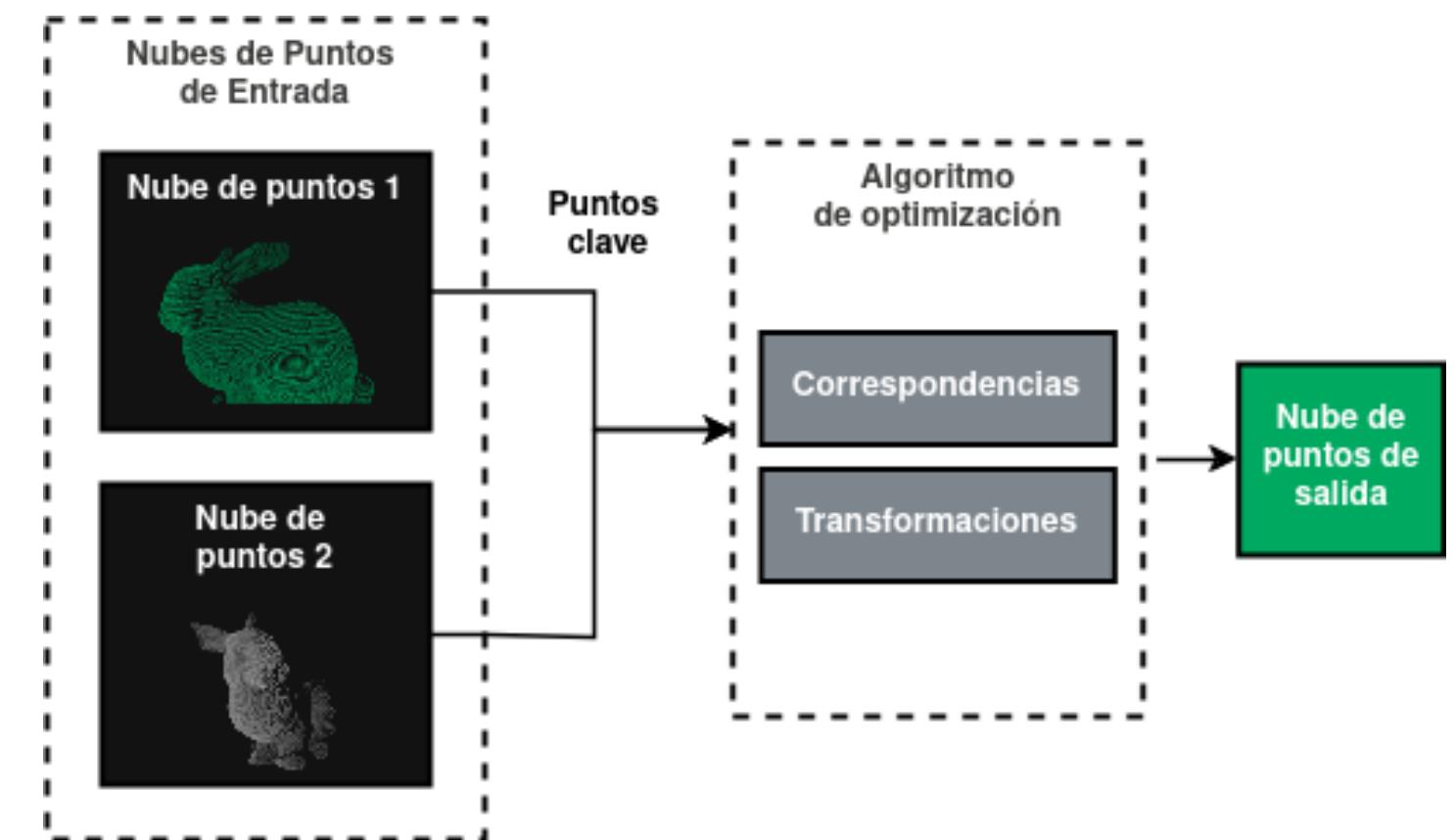


Alternativas de solución

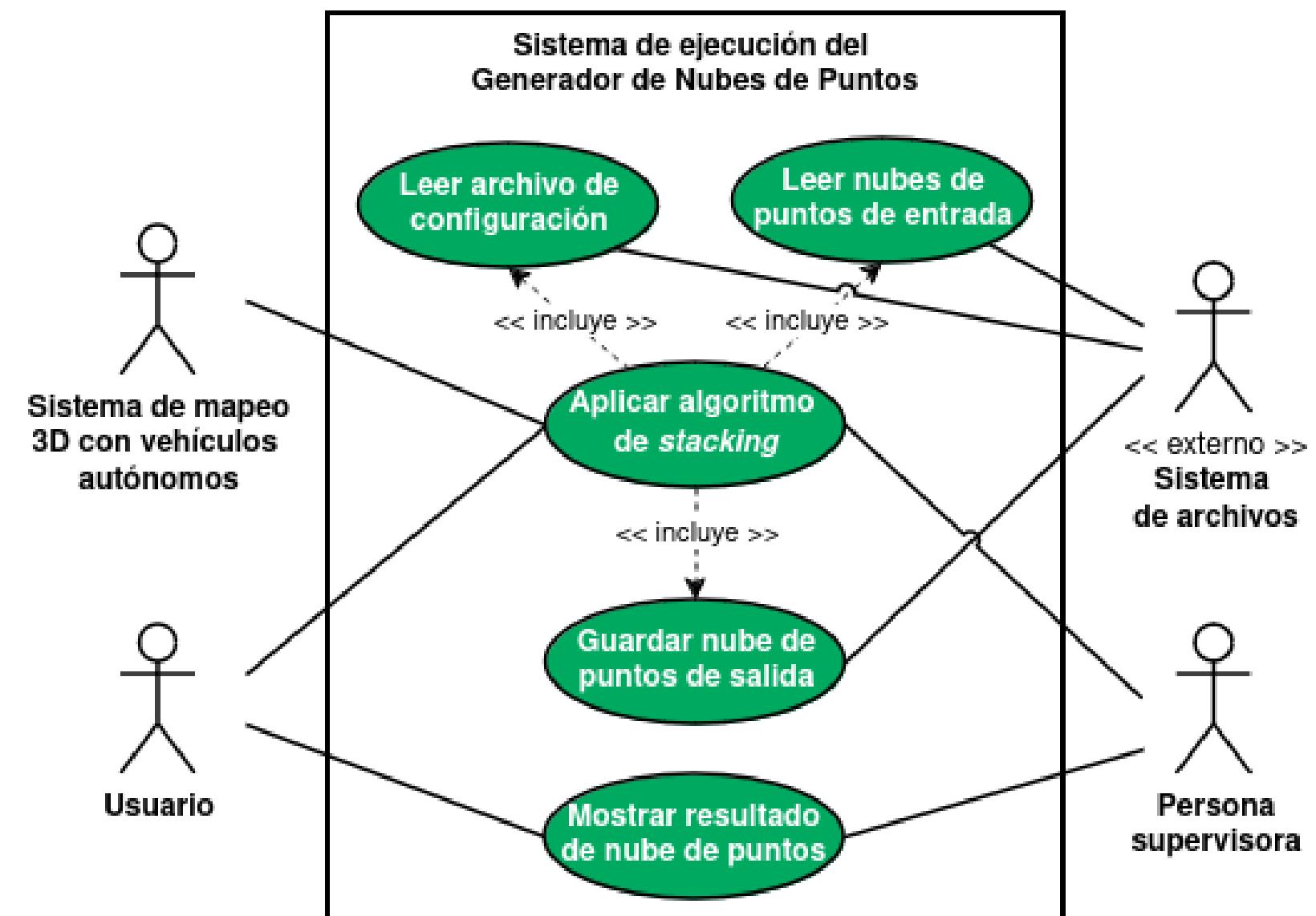
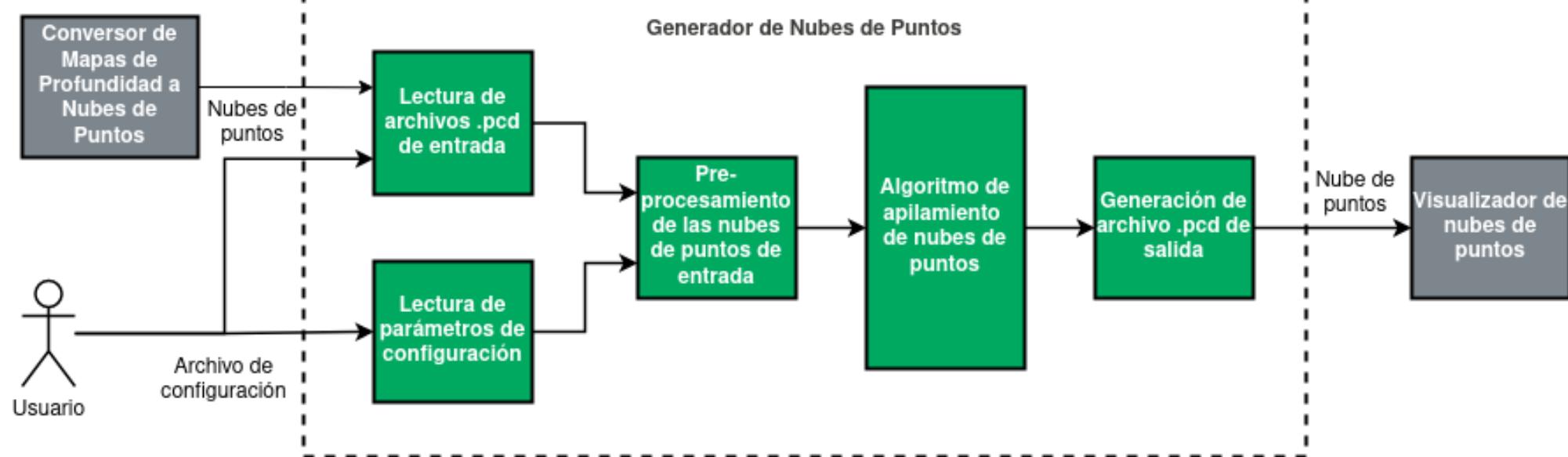


Redes Neuronales

Iterative Closest Point



Aspectos de diseño



Avance del proyecto

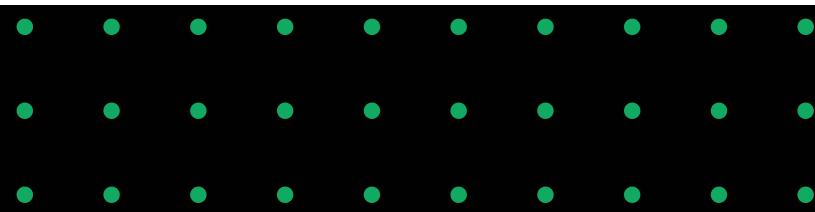
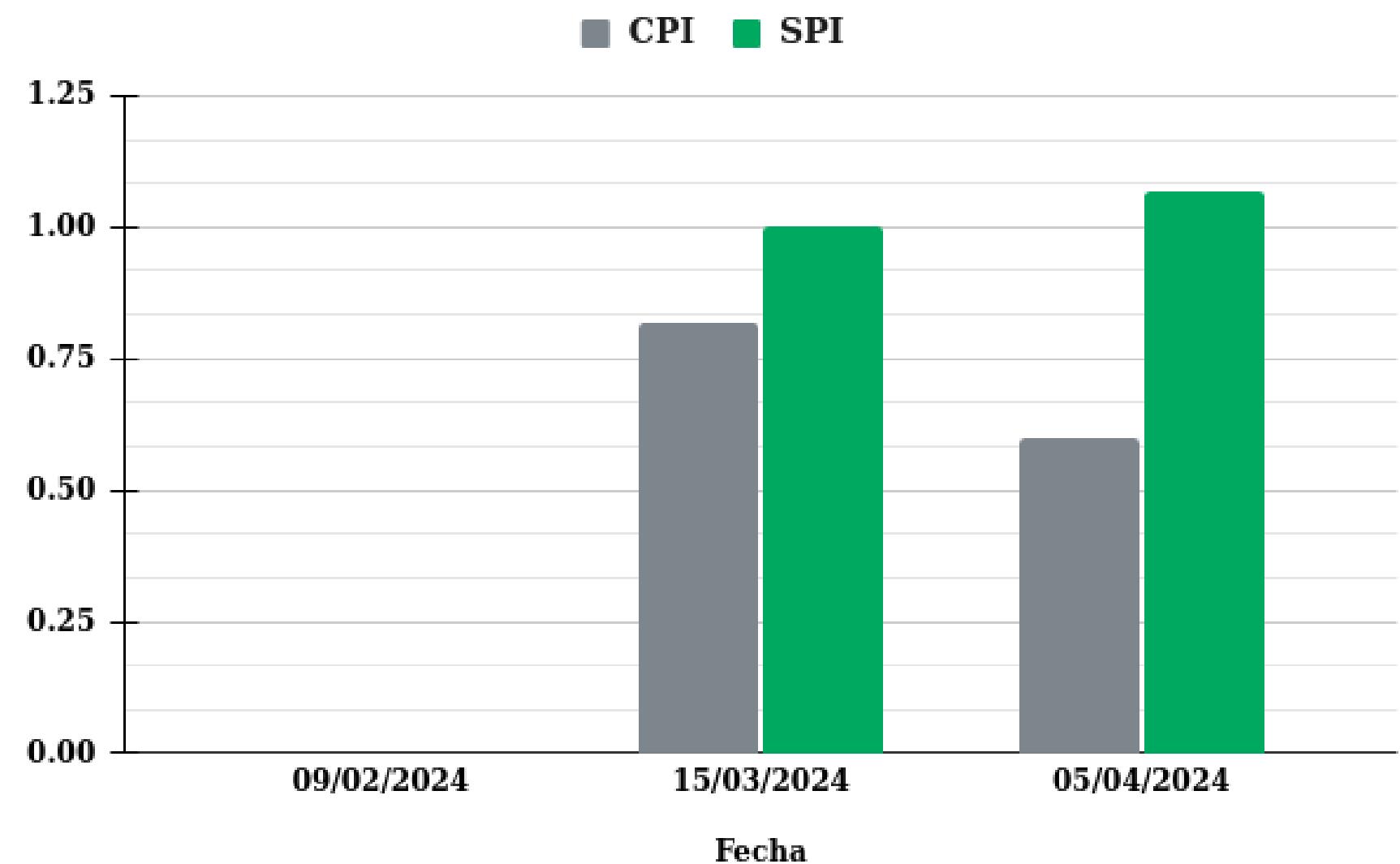
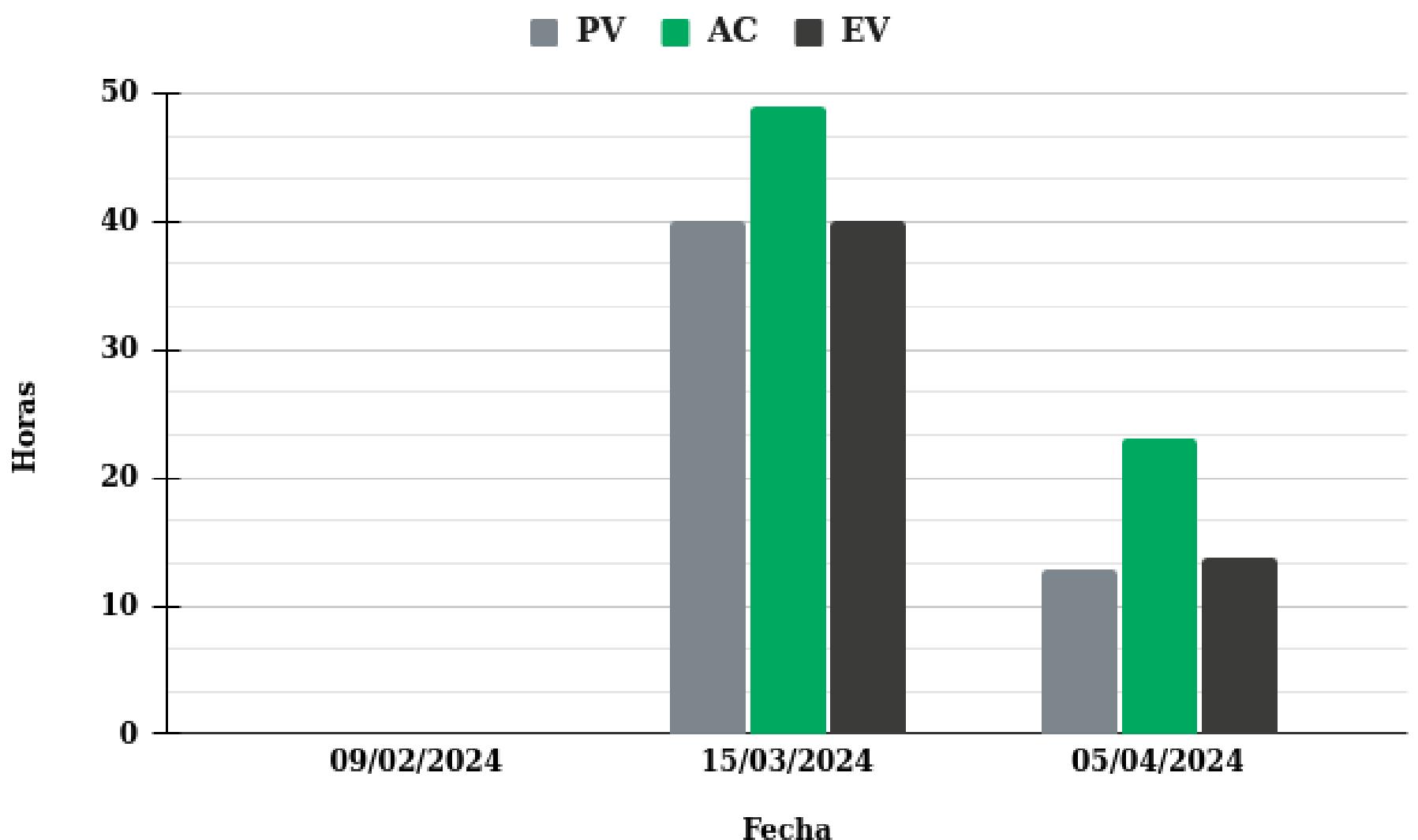
- Documentación de requerimientos, planificación y diseño.
- Lectura de nubes de puntos de entrada y archivo de configuración.
- Preprocesamiento de nubes de entrada: *voxel downsampling, outlier detection, combinability*.

Trabajo por realizar

- Algoritmo de *stacking* para alinear y fusionar las nubes de puntos.
- Generación del archivo de nube de puntos de salida.
- Desarrollo y aplicación de pruebas funcionales.
- Elaboración de manual de usuario e informe final.



Avance del proyecto



Conclusiones



Para la segunda mitad se trabajará en el algoritmo de *stacking*, pruebas a nivel general y documentación



Se completó una base sólida para la solución del problema planteado



El esfuerzo en esta mitad ha sido efectivo

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Lynn, "Lidar vs photogrammetry: Which is better for point cloud creation? -," Mosaic51.com, <https://www.mosaic51.com/technology/lidar-vs-photogrammetry-which-is-better-for-point-cloud-creation/>
- [2] MathWorks. "What Is Drone Mapping?" [En línea]. Disponible en: <https://mathworks.com/discovery/drone-mapping.html>. 2024.
- [3] V. Sarode. "What Are Point Clouds?" [En línea]. Disponible en: <https://medium.com/analytics-vidhya/what-are-point-clouds-3655d565e142>. 2020.
- [4] L. Brynte. "Learning and optimizing camera pose". [En línea]. Disponible en: <https://research.chalmers.se/en/publication/539208>
Accedido el 21 de febrero de 2024.2024.
- [5] M Abuolaim A y Brown. "Defocus Deblurring Using Dual-Pixel Data". [En línea]. Disponible en: <https://arxiv.org/pdf/2005.00305.pdf>
Accedido el 21 de febrero de 2024. 2020.
- [6] Looking Glass. "Depth Maps: How Software Encodes 3D Space". [En línea]. Disponible en: <https://lookingglassfactory.com/blog/depth-map>
Accedido el 21 de febrero de 2024. 2023.
- [7] V. Simon. "PCD: Efficient 3D point cloud data storage and processing". [En línea]. Disponible en: <https://www.cadinterop.com/en/formats/cloud-point/pcd.html>
Accedido el 21 de febrero de 2024. 2023.
- [8] Maja Boström. Point Cloud Registration using both Machine Learning and Non-learning Methods: with Data from a Photon-counting LIDAR Sensor. 2023. url: <https://liu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1761482/FULLTEXT01.pdf>.
- [9] P. J. Besl y N. D. McKay. «A Method for Registration of 3-D Shapes». En: IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence 14.2 (1992), págs. 239-256. url: <https://ieeexplore.ieee.org/document/121791>.
- [10] Xiaoshui Huang et al. «A comprehensive survey on point cloud registration». En: arXivpreprint arXiv:2103.02690 (2021). url: <https://arxiv.org/pdf/2103.02690.pdf>.

Generación de nubes de puntos a partir de *stacking* sin información de pose de la cámara

Autor: José Julián Camacho Hernández



Tutor: Luis Alberto Chavarría Zamora



Institución: Tecnológico de Costa Rica



Link al vídeo de la presentación

<https://youtu.be/3MirIrn5oA>

Autor: José Julián Camacho Hernández



Tutor: Luis Alberto Chavarría Zamora



Institución: Tecnológico de Costa Rica

