

DETECCIÓN DE PLANOS A PARTIR DE NUBES DE PUNTOS 3D CAPTADAS CON EL DISPOSITIVO MICROSOFT KINECT

Autores:

Lic. Claudia Paredes Plasencia,
MSc. Oscar Luis Vera Pérez

CUBA-MEX 2015

Realidad Aumentada

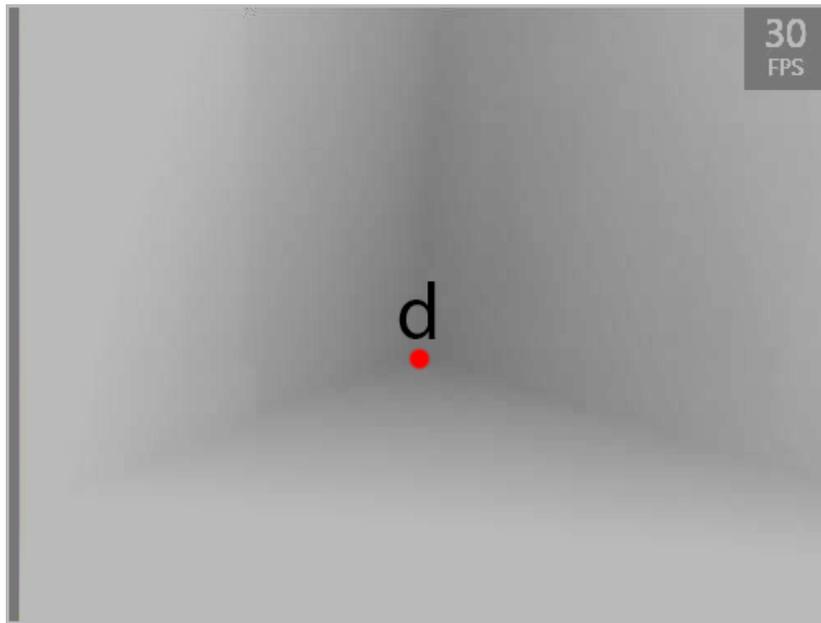


Dispositivos RGB-D

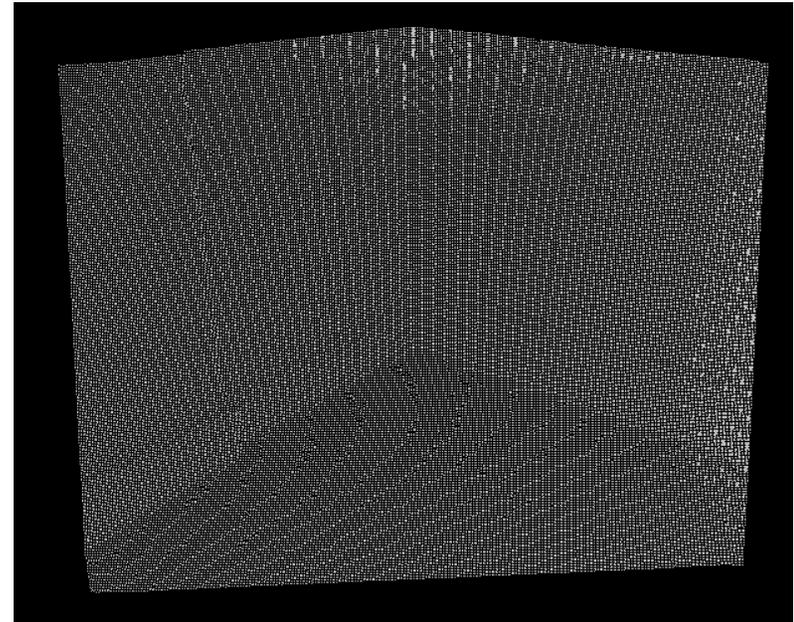
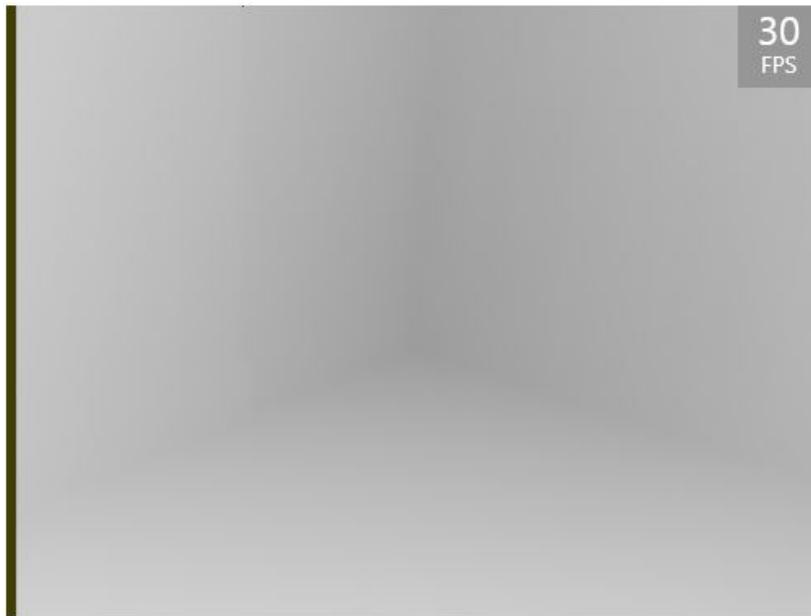


Microsoft Kinect

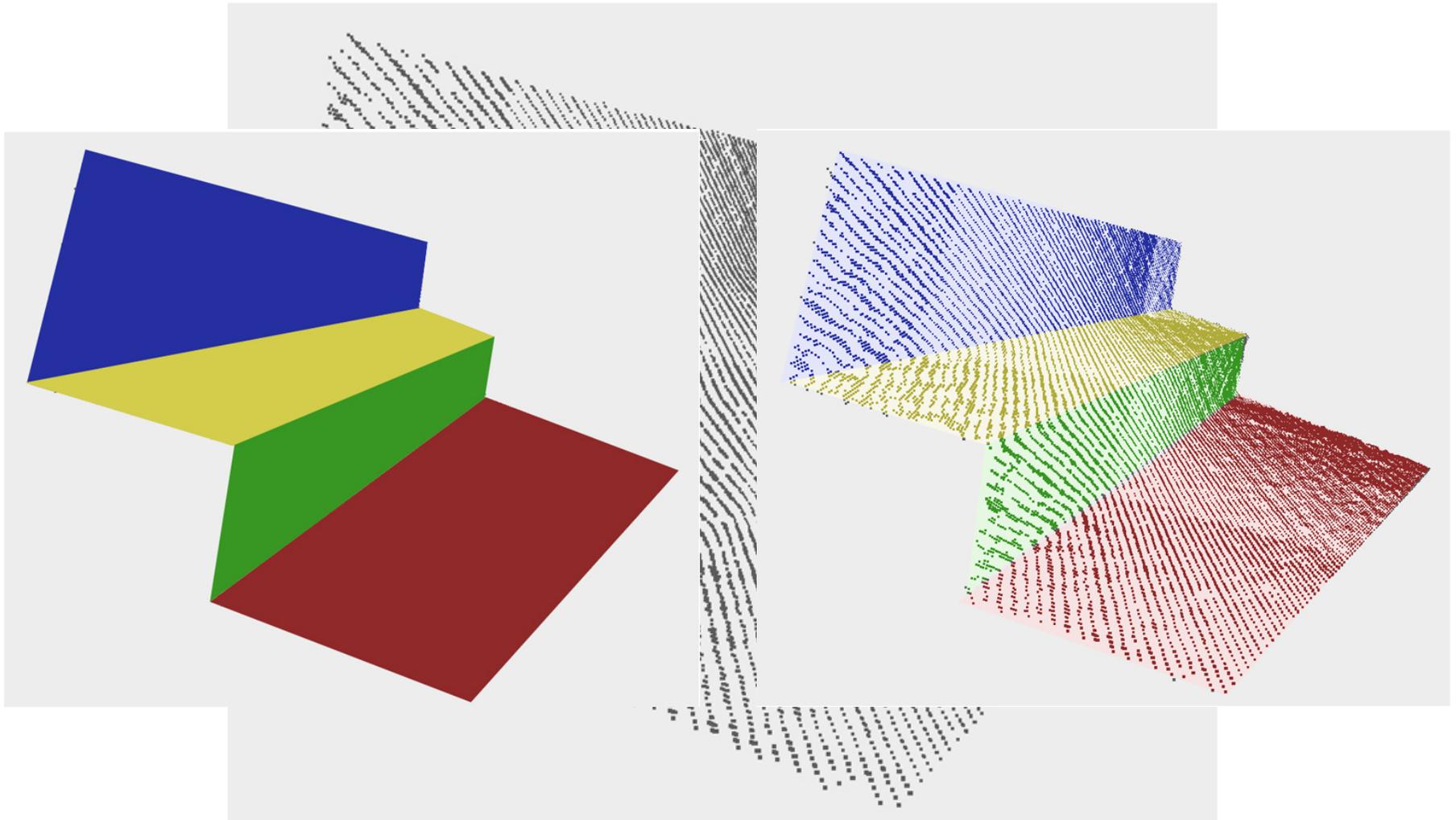
Mapa de Profundidad



Nube de Puntos 3D



Problema



Objetivos

- Estudio y comparación de soluciones.
- Análisis de efectividad.

Algoritmos Propuestos

- Transformada de Hough.
- RANdom SAmples Consensus.
- Segmentación en tiempo real.
- Segmentación basada en Kmeans.

Algoritmos Propuestos

- Transformada de Hough.
- RANdom SAmple Consensus.
- Segmentación en tiempo real.
- Segmentación basada en Kmeans.

Método basado en la Transformada de Hough

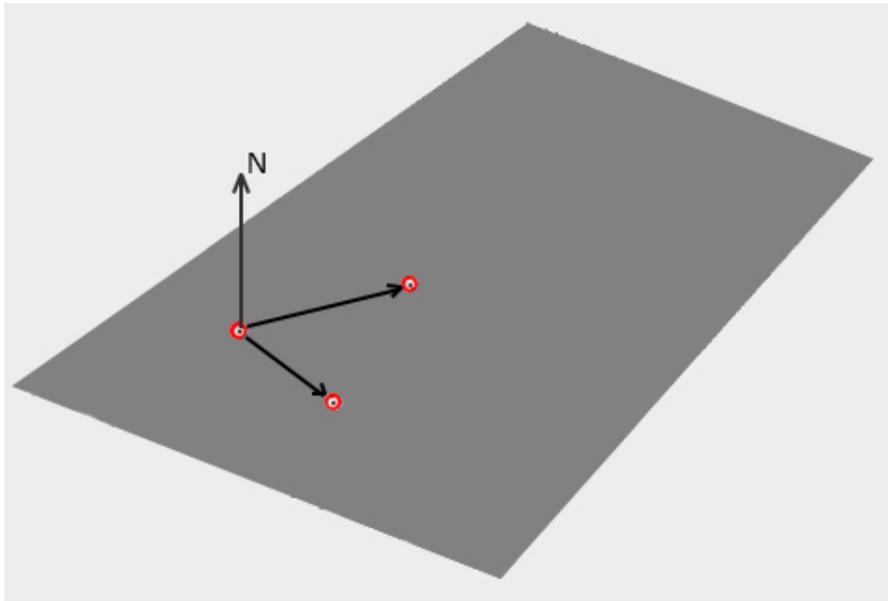
- Cada punto vota por varios planos.
- Acumular los votos de cada punto.
- Extraer planos con más votos.

Algoritmos Propuestos

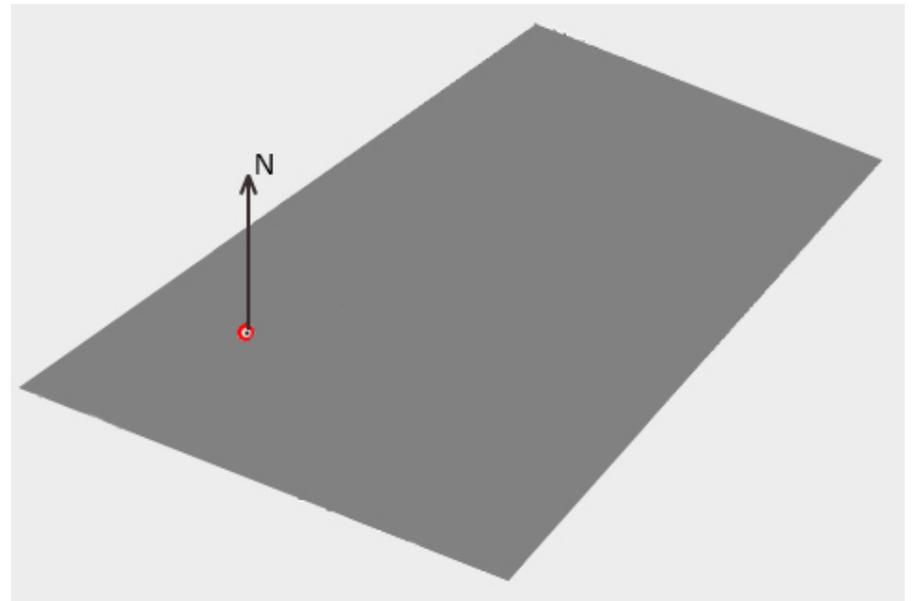
- Transformada de Hough.
- RANdom SAmple Consensus.
- Segmentación en tiempo real.
- Segmentación basada en Kmeans.

Método basado en RANSAC

- Generar un plano **P**.

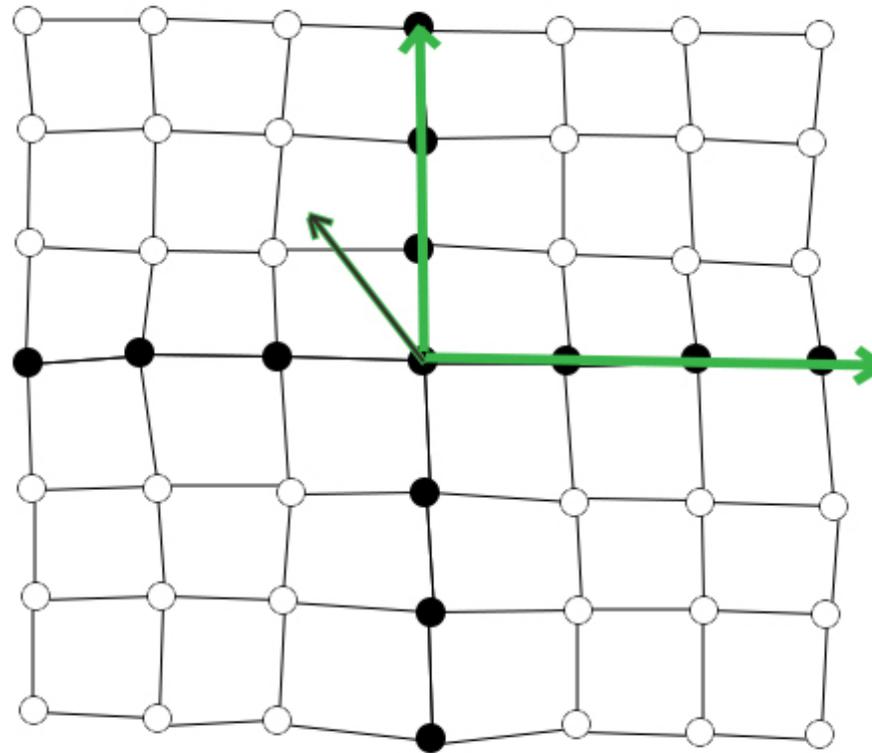


3 puntos

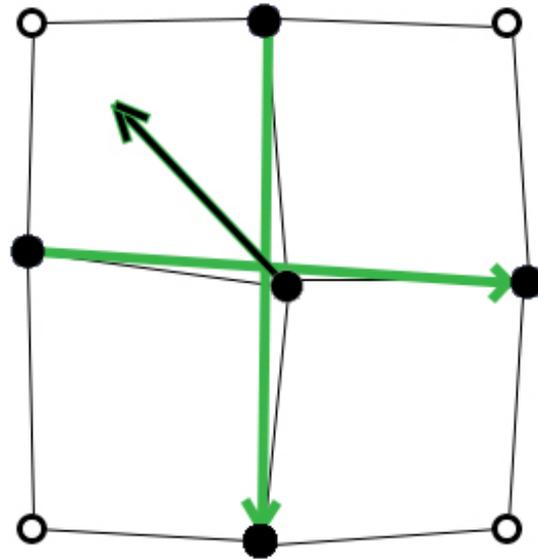


1 punto y su normal

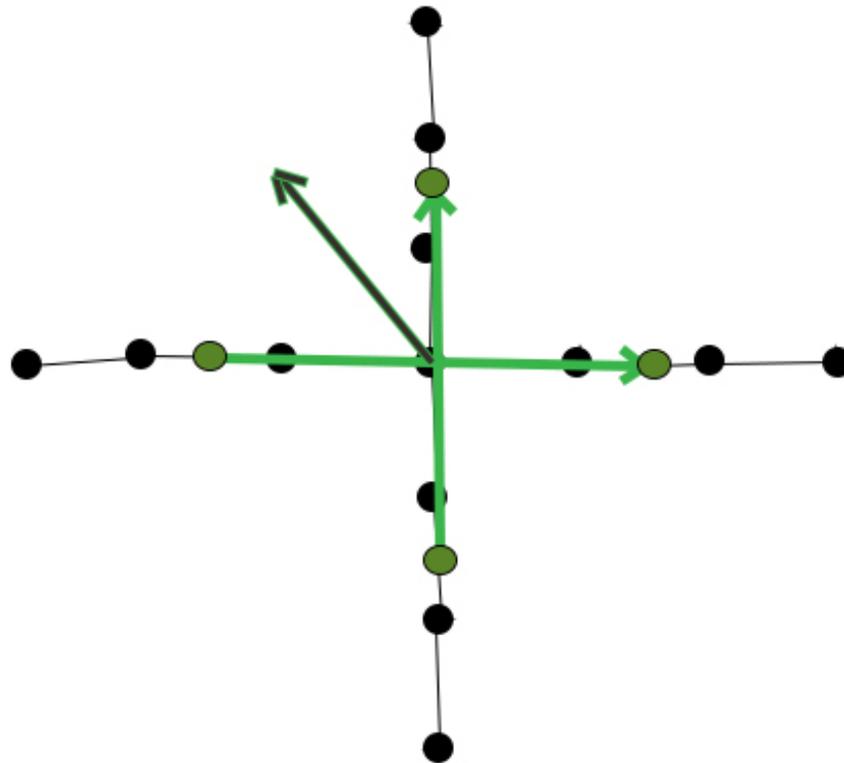
Estimación de la normal – Matriz de Covarianza



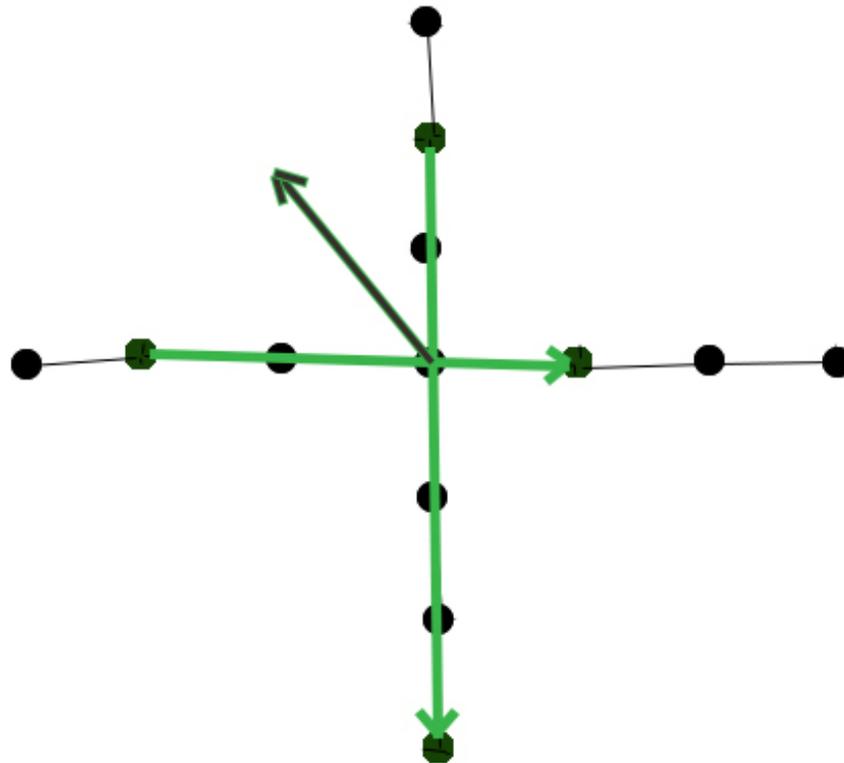
Estimación de la normal - Vecindad 2x2



Estimación de la normal – Vecindad Promedio

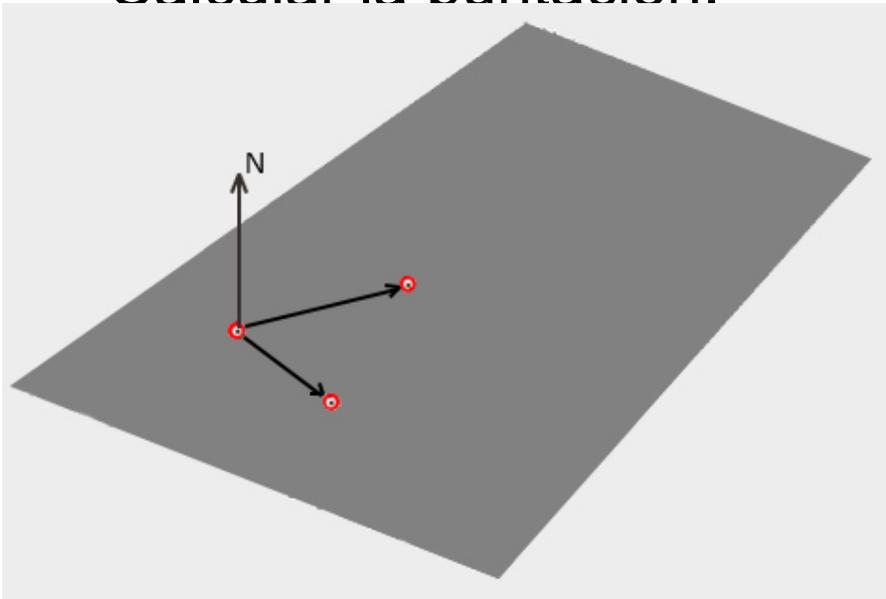


Estimación de la normal - Vecindad Aleatoria

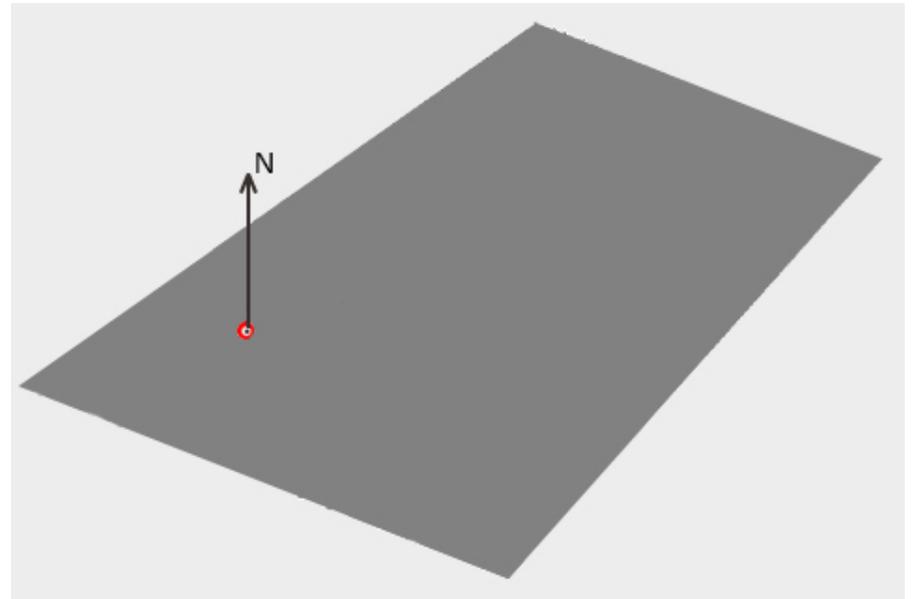


Método basado en RANSAC

- Generar un nuevo plano P .
- Calcular la puntuación.



3 puntos



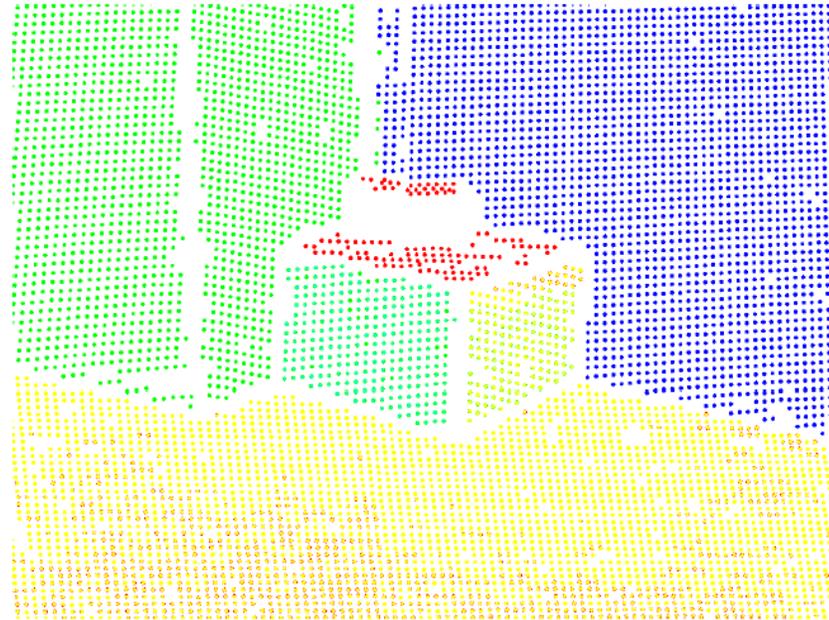
1 punto y su normal

Algoritmos Propuestos

- Transformada de Hough.
- RANdom SAmples Consensus.
- Segmentación en tiempo real.
- Segmentación basada en Kmeans.

Segmentación en tiempo real

- A partir de la nube de puntos:
 - Estimar normales.
 - Agrupar normales.
 - Extraer planos.



Algoritmos Propuestos

- Transformada de Hough.
- RANdom SAmple Consensus.
- Segmentación en tiempo real.
- Segmentación basada en Kmeans.

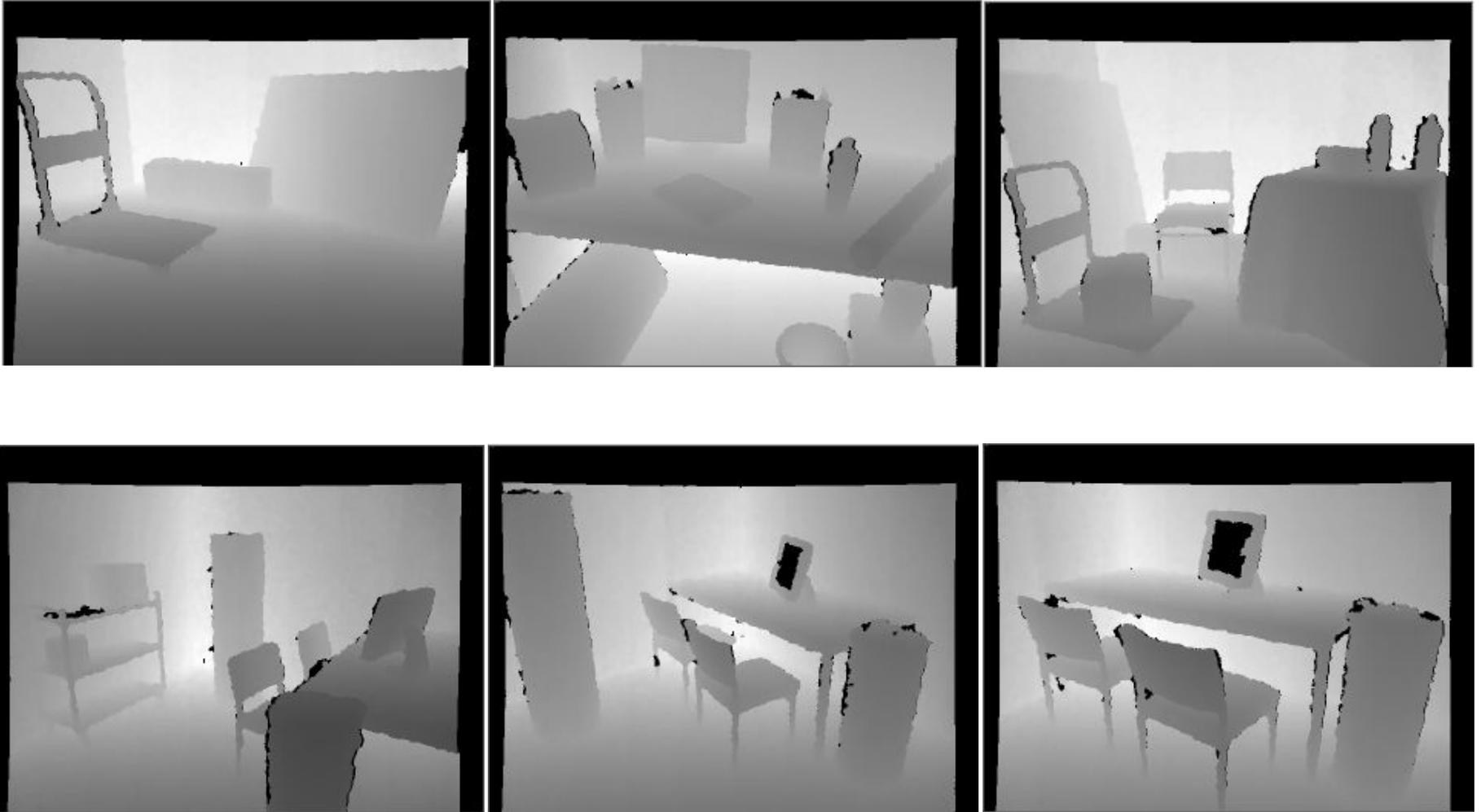
Segmentación basada en Kmeans

- Centroides – Planos.
- Distancia euclidiana.
- Planos – Sistema.

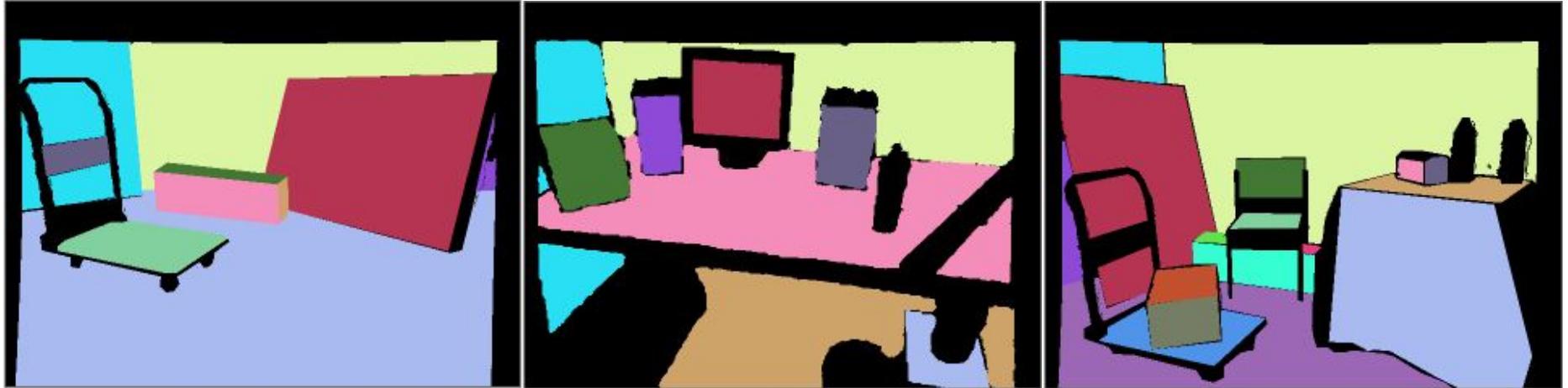
Segmentación basada en Kmeans

- Inicialización con RANSAC.
- Reasignación de los puntos.
- Actualización de los planos.
- Repetir hasta que no haya cambios.

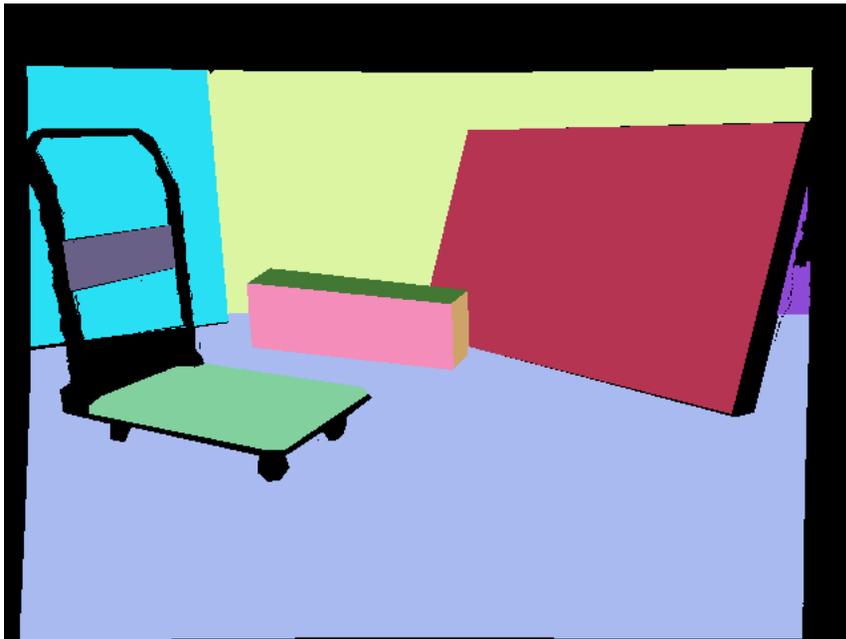
Comparación



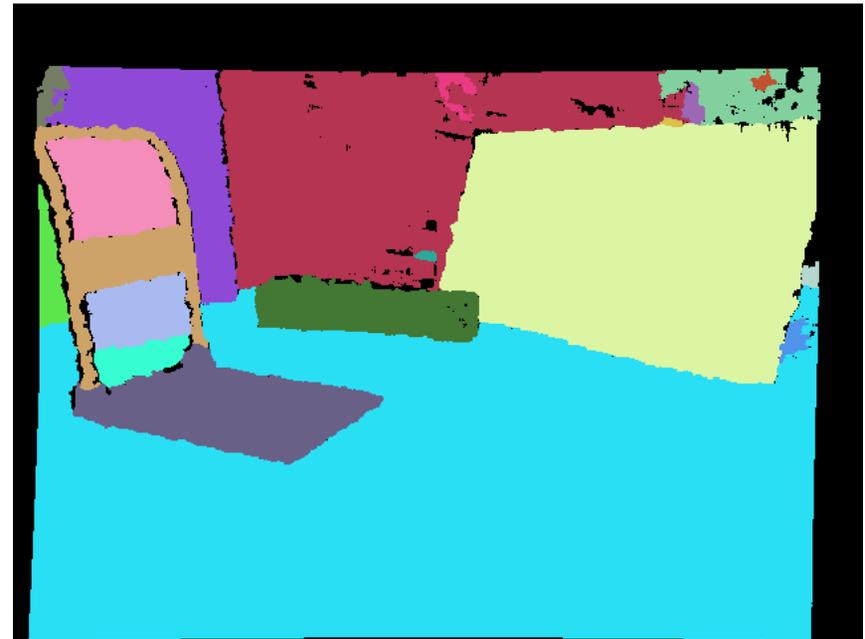
Comparación



Medidas - Detección Correcta



Segmentación Ideal



Segmentación Resultante

Detección Correcta

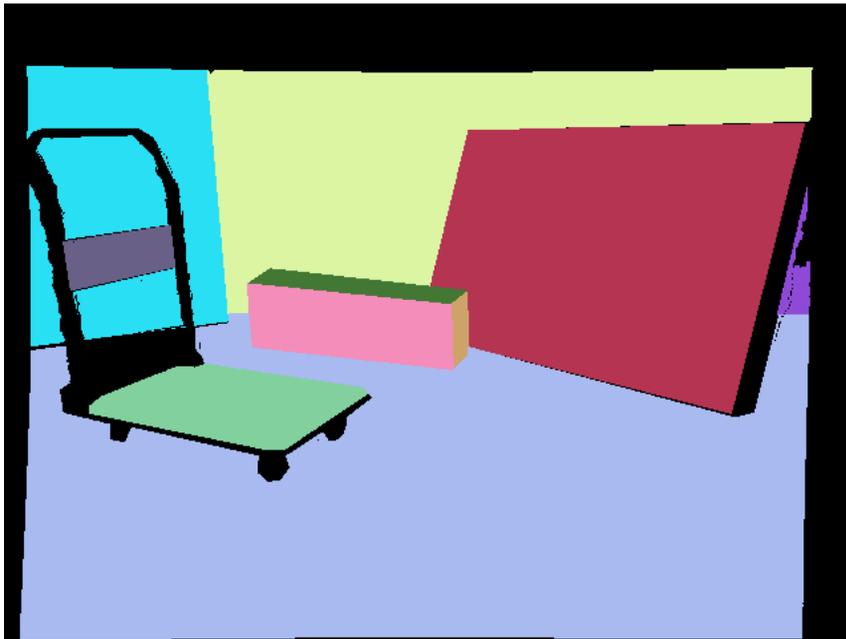


Segmentación Ideal

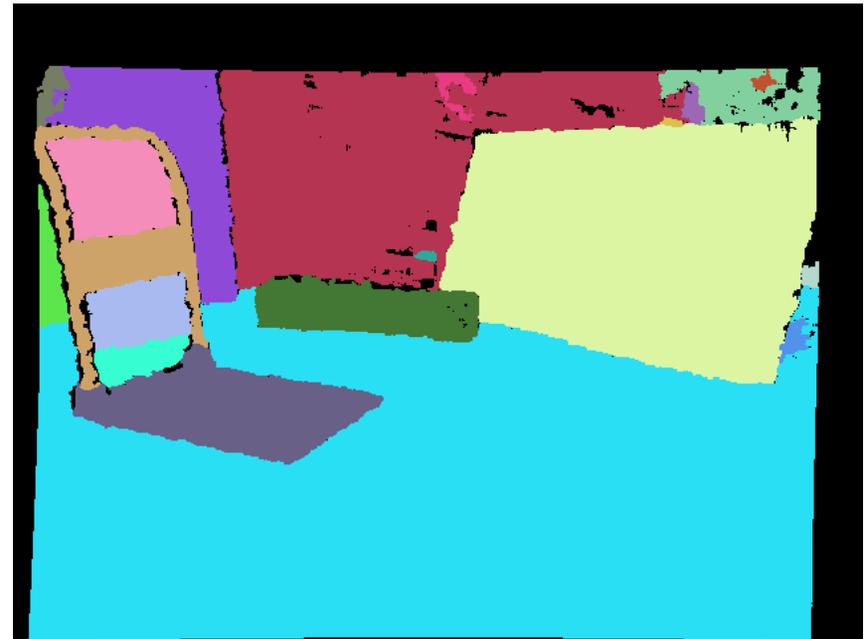


Segmentación Resultante

Medidas – Sobre-Segmentación



Segmentación Ideal

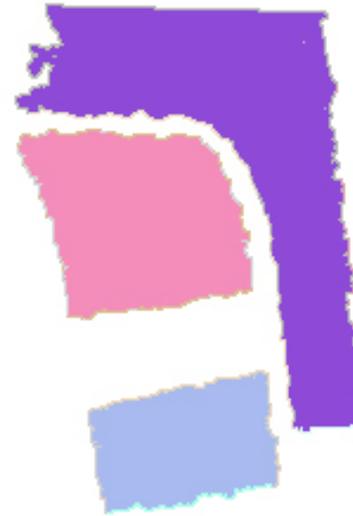


Segmentación Resultante

Sobre-Segmentación

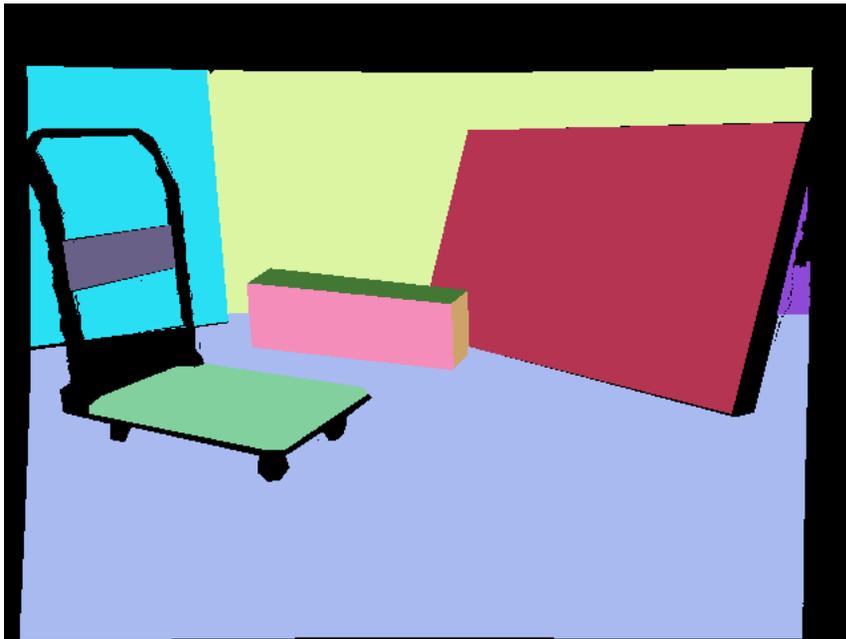


Segmentación Ideal

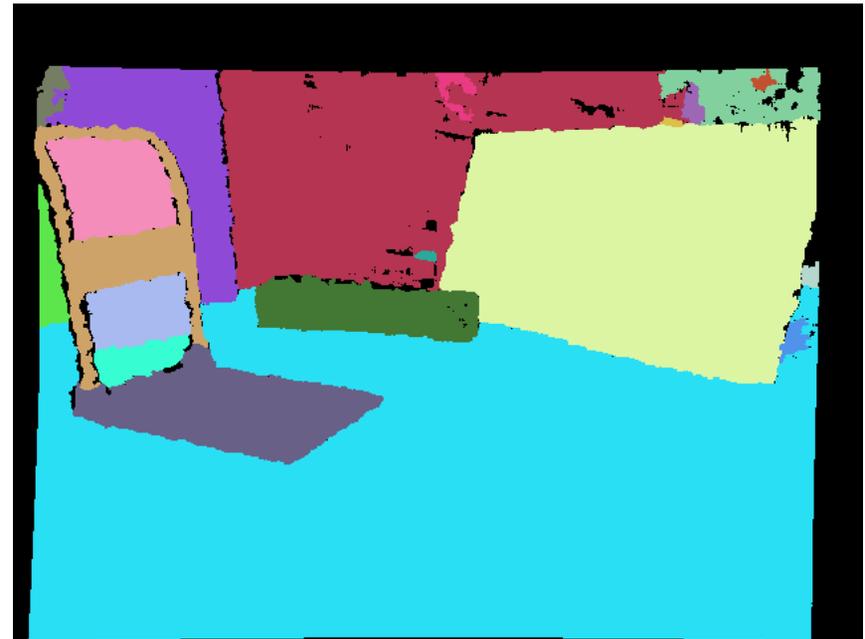


Segmentación Resultante

Medidas – Sub-Segmentación



Segmentación Ideal



Segmentación Resultante

Sub-Segmentación

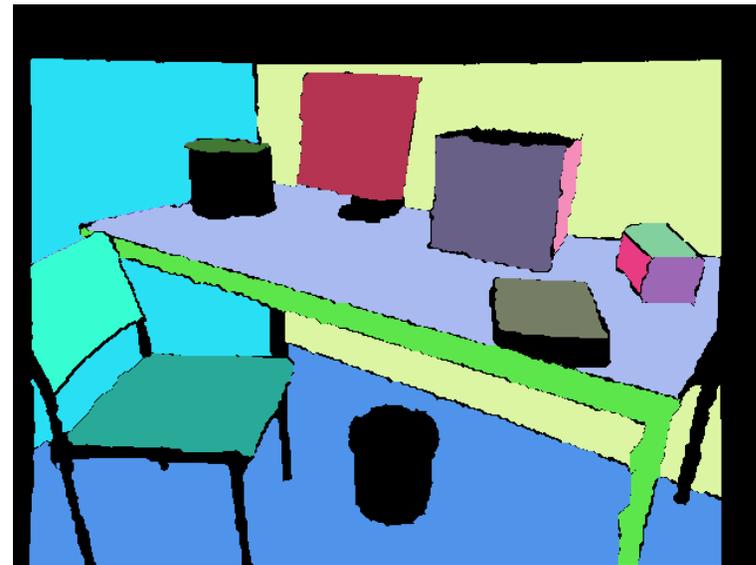
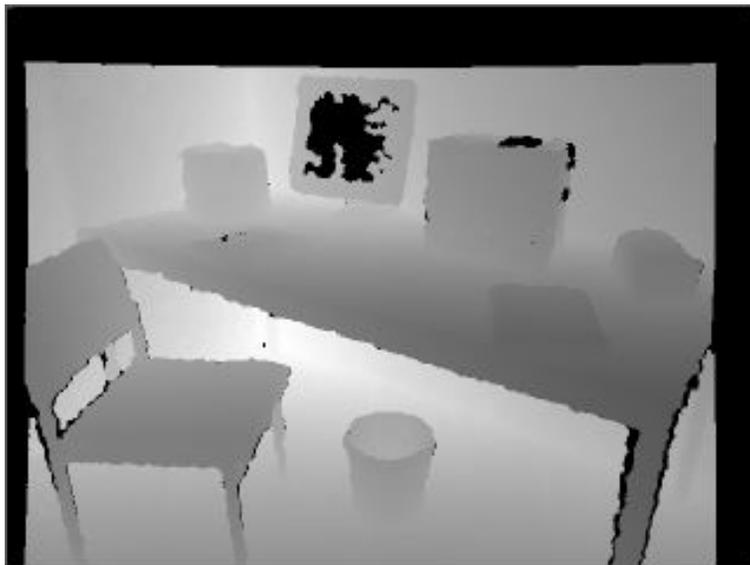
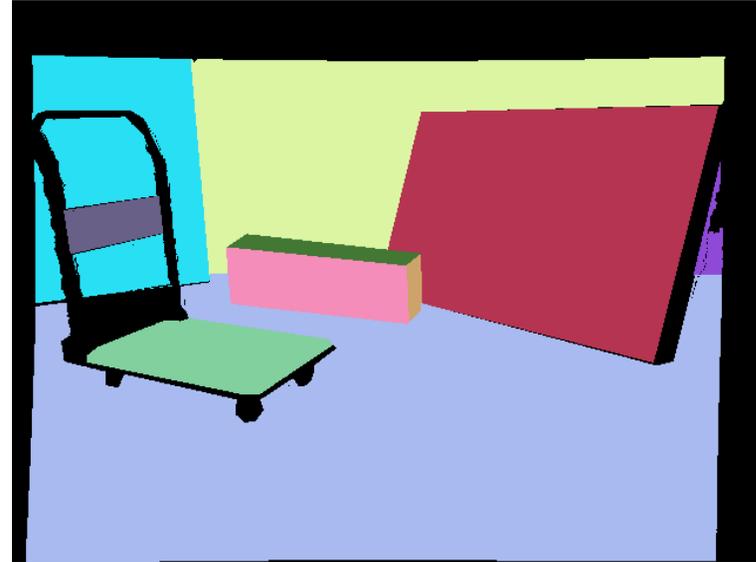
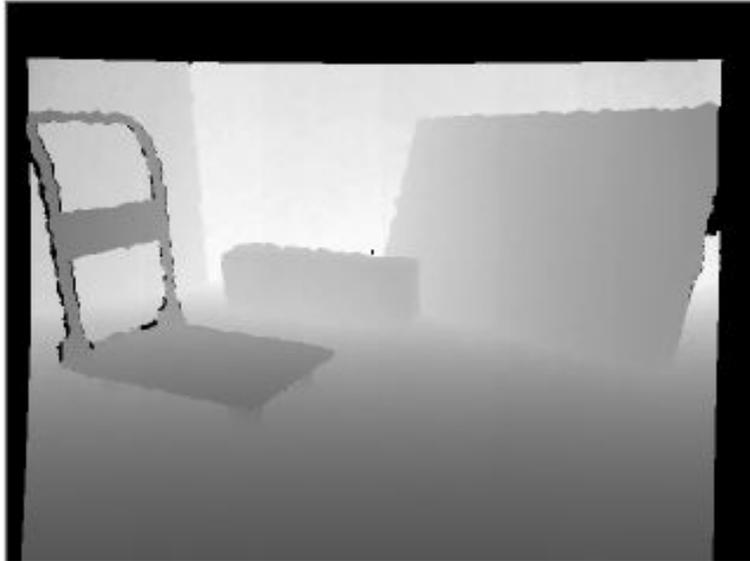


Segmentación Ideal

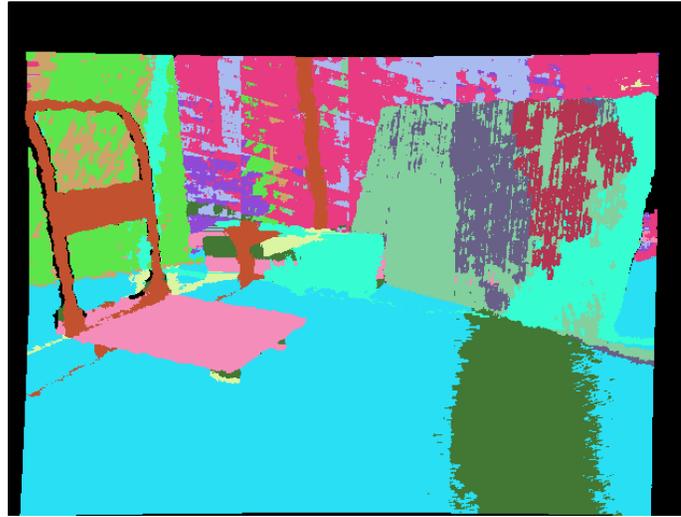
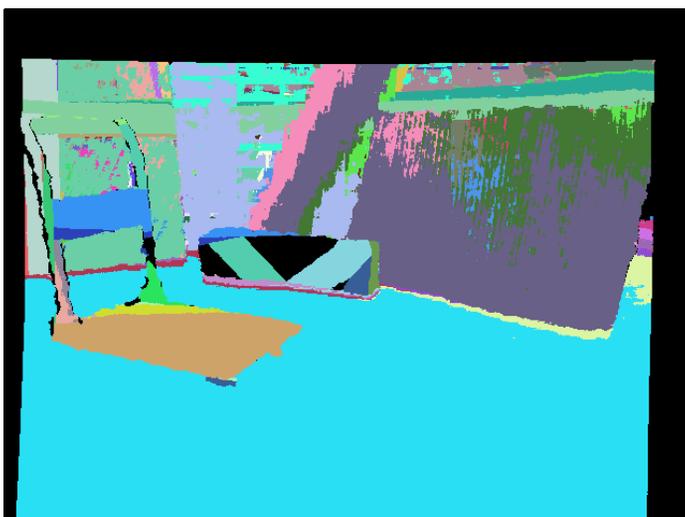
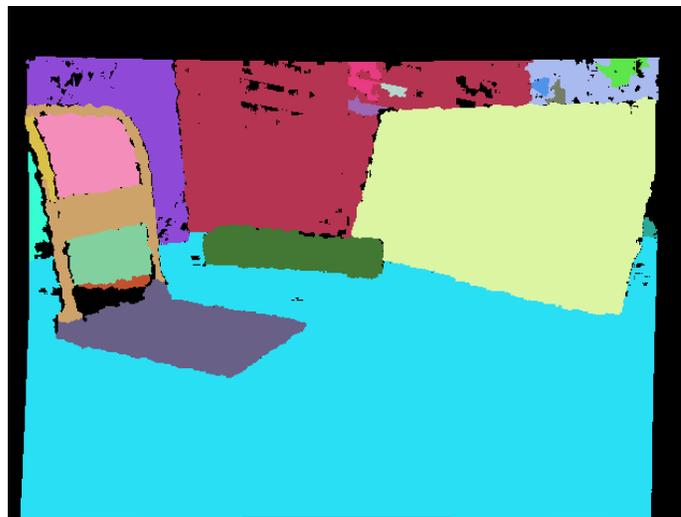
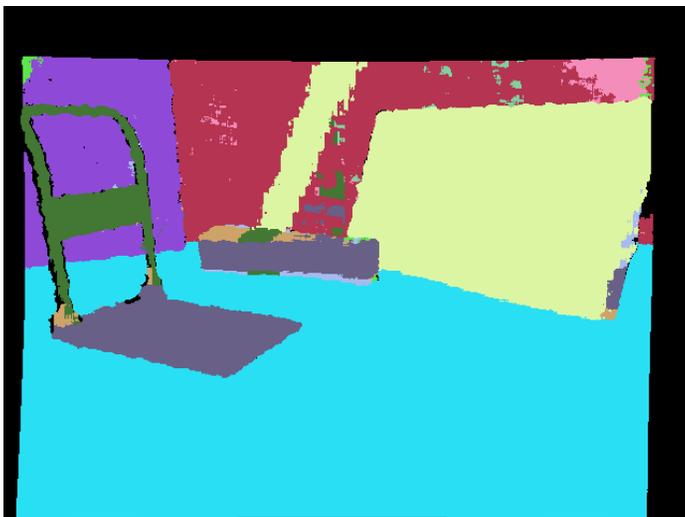


Segmentación Resultante

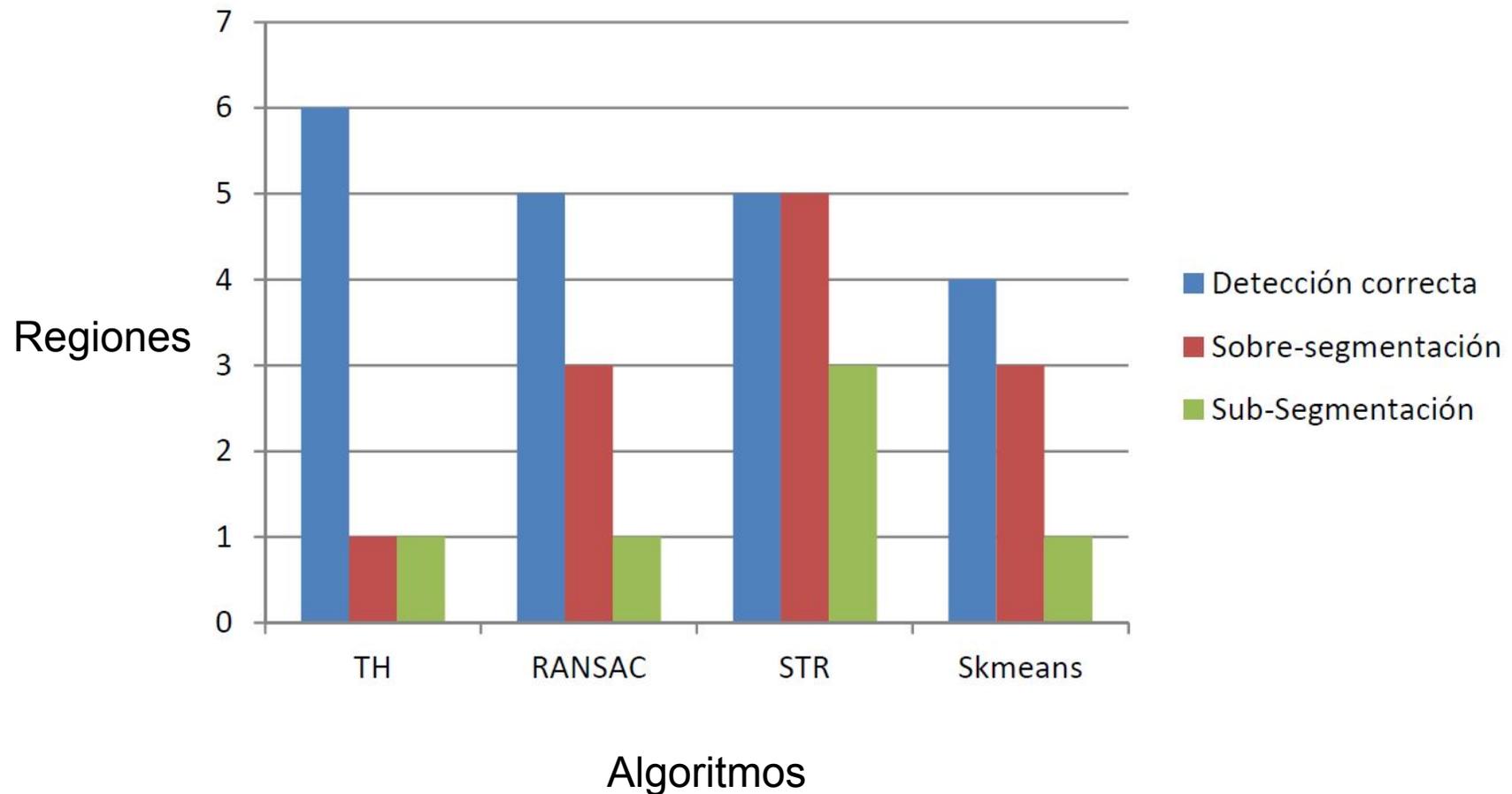
Diseño de Experimentos



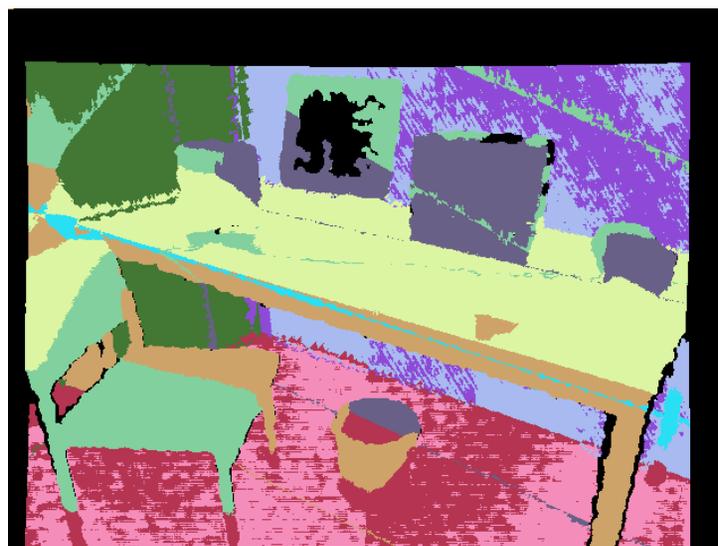
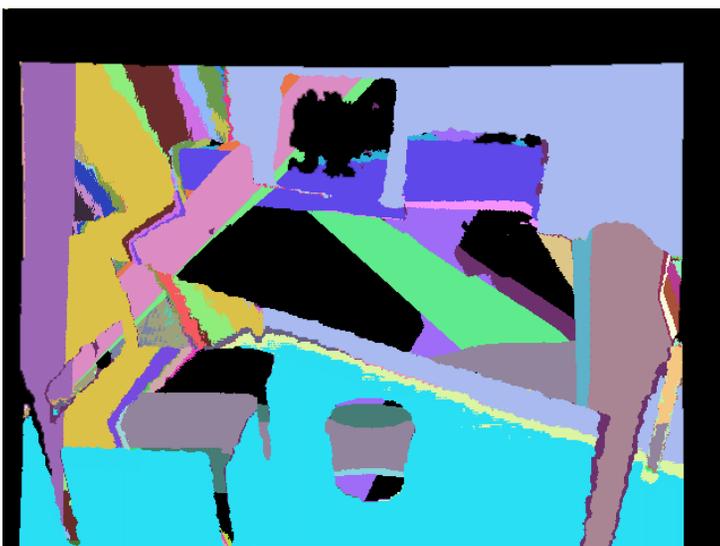
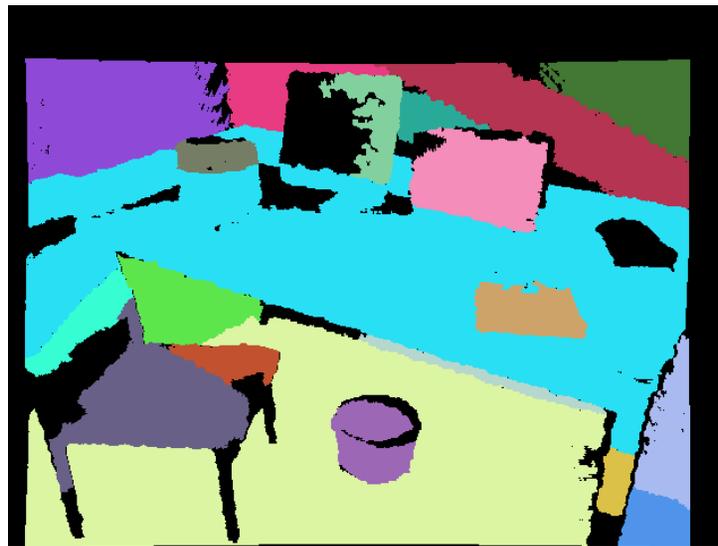
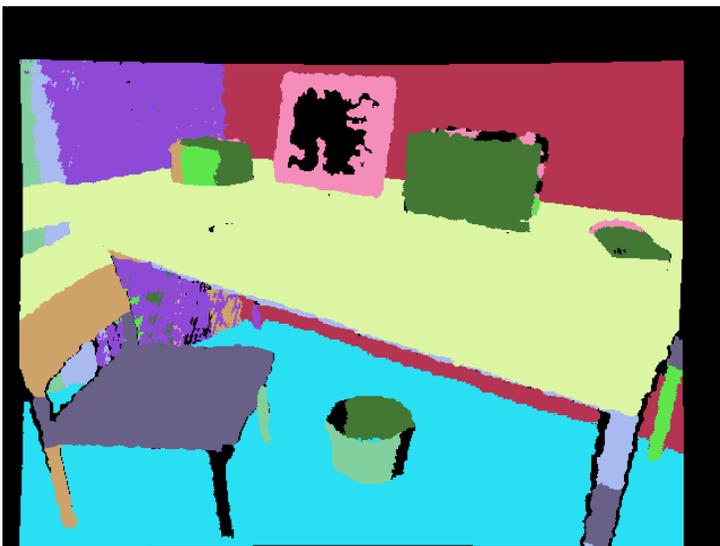
Mejores Resultados



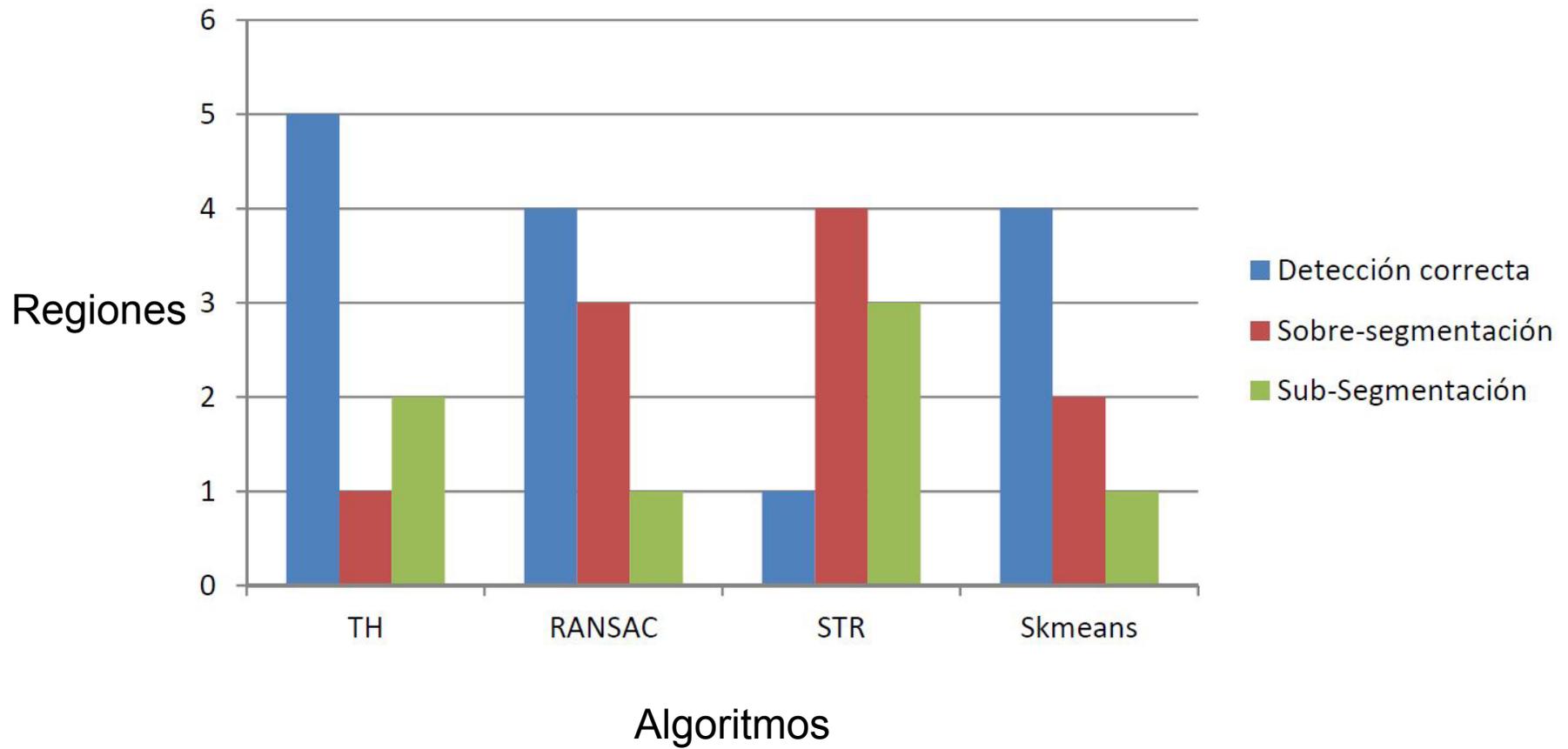
Comparación



Mejores Resultados



Comparación



Conclusiones

- El ruido es un gran problema.
- Mayor calidad – Transformada de Hough.
- Más eficiente – Segmentación en tiempo real.
- Competitivo – Segmentación basada en Kmeans.

DETECCIÓN DE PLANOS A PARTIR DE NUBES DE PUNTOS 3D CAPTADAS CON EL DISPOSITIVO MICROSOFT KINECT

Autores:

Lic. Claudia Paredes Plasencia,
MSc. Oscar Luis Vera Pérez

CUBA-MEX 2015