

JIIDE 2014

# V Jornadas Ibéricas de Infraestruturas de Dados Espaciais

Lisboa | 5-7 novembro 2014



INSTITUTO  
GEOGRÁFICO  
NACIONAL



JIIDE 2014



# RECONSTRUCCIÓN TRIDIMENSIONAL DE ZONAS DE INTERÉS: EVALUACIÓN DE *RGB-D SLAM*

PENNA-SALCEDO, Jhonny  
CARDENAS-QUIROGA, Adriana  
SIABATO, Willington  
ALONSO-ZÁRATE, Karen Lorena

# INTRODUCCIÓN

En los últimos años, las reconstrucciones tridimensionales han tenido avances significativos en diferentes áreas del conocimiento, debido principalmente a la creciente necesidad de obtener modelos tridimensionales virtuales que representan zonas de interés en las que se requiere aplicar diversos análisis. La visualización y procesamiento de información de estas zonas exige el uso de algoritmos robustos que permitan el manejo de altos volúmenes de información que son normalmente obtenidos a través de dispositivos de captura de datos como cámaras y escáner láser.

A pesar de que se trata de un proceso complejo e intrincado, los avances en visión computacional y dispositivos de captura de datos tridimensionales (sensores) han permitido que este procedimiento sea cada vez más flexible y preciso. Esto ha generado gran cantidad de enfoques y propuestas de reconstrucción tridimensional con las que se busca garantizar la calidad, disminuir la complejidad de uso y lograr reducción en los costos.



# RGBD-SLAM

Entrada: Captura de imágenes RGB-D

Extracción de características (SURF)

Estimación de la posición (RANSAC)

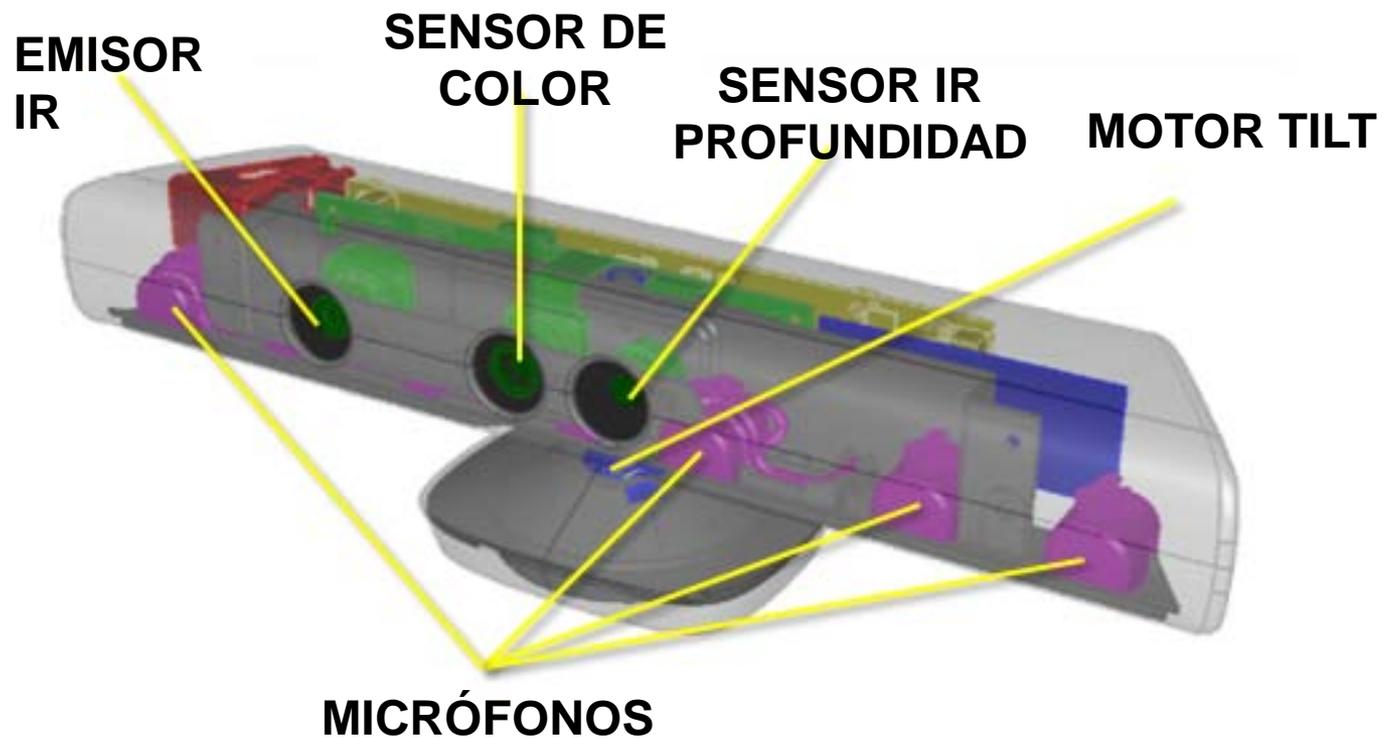
Refinamiento de la Posición (ICP)

Optimización del grafo de posición (HOGMAN)

Salida: Modelo 3D (Nube de Puntos)



# KINECT



# METODOLOGÍA

**Diseño y  
construcción  
del banco de  
pruebas**

**Captura de  
Datos**

**Evaluación de  
Profundidad**

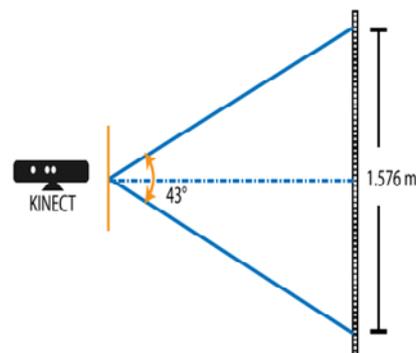
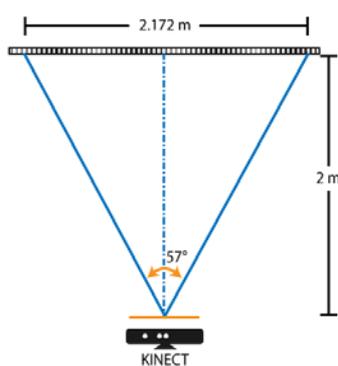
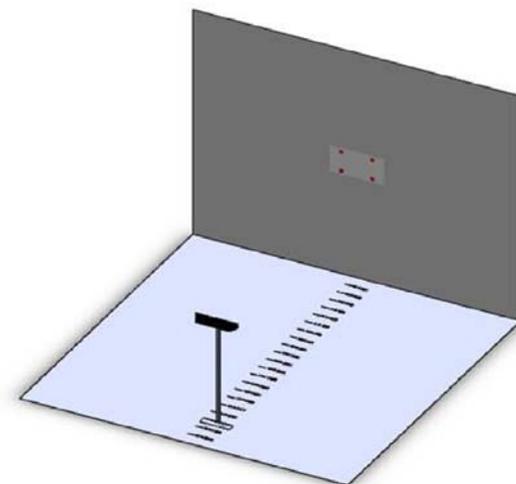
**Evaluación  
Horizontal y  
Vertical**

**Reconstrucciones de  
Prueba y  
análisis**



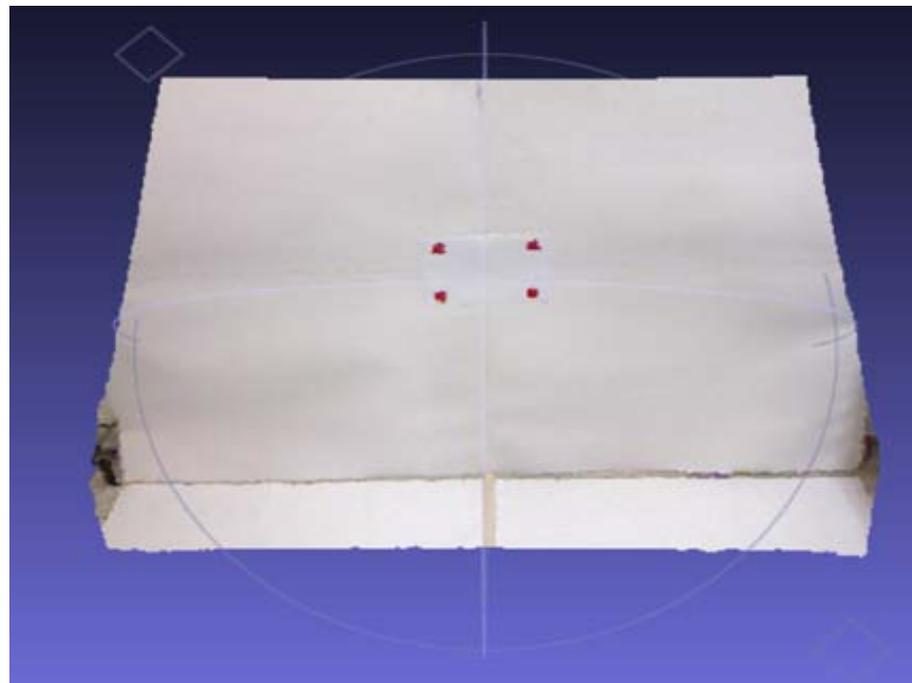
## BANCO DE PRUEBAS

El banco de pruebas consiste en una superficie de fondo, vertical de color blanco uniforme sobre la cual se colocan imágenes de prueba que consiste en cuadrículas de dimensiones conocida. El piso también blanco uniforme con una marcación de distancia en milímetros hasta la pared de fondo; esto permite que las imágenes capturadas estén libres de interferencias externas no deseadas.



## CAPTURA DE DATOS

Se capturan imágenes dentro del banco de pruebas a diferentes distancias y alturas del sensor. Las imágenes capturadas se agrupan en dos categorías, unas para realizar la evaluación de profundidad y las otras para evaluar las medidas horizontales y verticales.

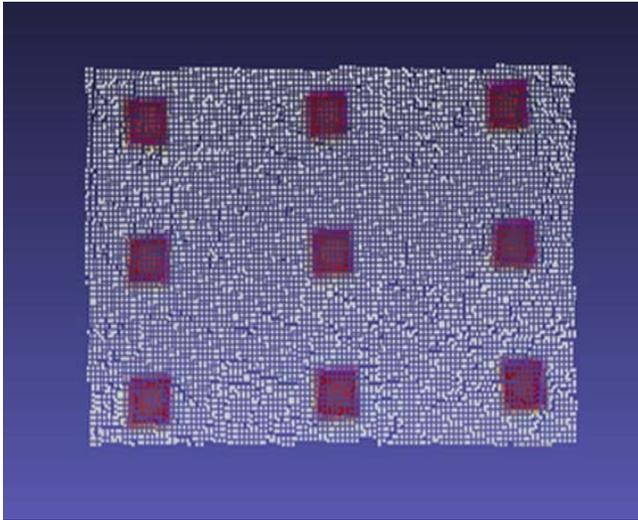


## EVALUACIÓN DE PROFUNDIDAD

Filtro de área de interés: Debido a que se capturan nubes de puntos las cuales contienen en promedio 250.000 puntos, se filtran las imágenes por área, de forma tal que sólo se consideran 1000 puntos en los que están contenidos las cuadrículas de prueba. Esto permite obtener un volumen menor de datos que facilitan los cálculos y eliminan zonas de la imagen que no contienen información. Posteriormente se calcula la media de los 1000 puntos de interés para obtener un promedio de la medición de profundidad del sensor. Con la media obtenida y la medida real se calcula el error porcentual

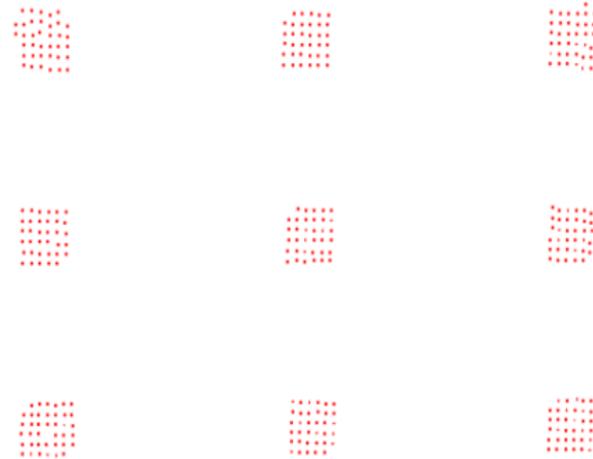
Real (m)	0.5	1	1.5	2	2.5	3
Sensor (m)	0.52	1.04	1.55	2.06	2.57	3.09
Error %	4.04	4.35	3.4	3.45	2.80	3.21

# EVALUACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL



- Filtro por área de interés
- Filtro de color

- Selección de puntos
- Medición de distancia



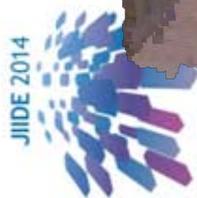
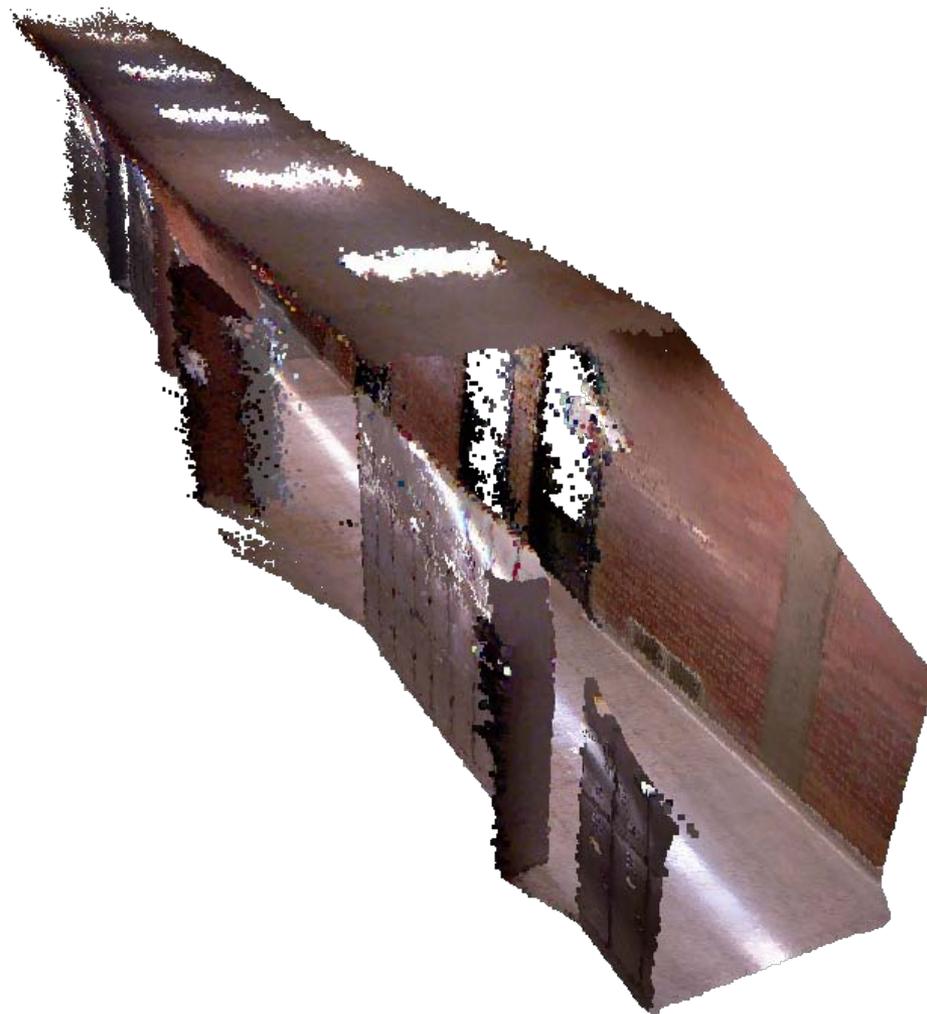
# RECONSTRUCCIONES



# RECONSTRUCCIONES



# RECONSTRUCCIONES



# RECONSTRUCCIONES



# RECONSTRUCCIONES



## CONCLUSIONES

- El sensor presenta un desempeño adecuado para capturar información en un rango de 0.7m a 3m de profundidad.
- El algoritmo presenta un alto porcentaje de error (hasta 27.6%) al reconstruir objetos pequeños, lo que lo hace poco confiable para realizar esta labor. Pero al realizar la reconstrucción a objetos de mayor tamaño el error disminuye considerablemente (hasta 0.9%).
- No reproduce los datos con precisión cartográfica, pero permite capturar entornos y escenarios de forma inmediata y entregar datos fáciles de procesar y con las calidades mínimas requeridas para solucionar problemas inmediatos en situaciones en las cuales variables como el presupuesto o la localización restringen el uso de sistemas de alta precisión como el LIDAR o métodos de escaneo tradicionales.
- El sistema de reconstrucción es rápido, económico y fácil de implementar.

# GRACIAS

