

INFORME SOBRE LA MEDICIÓN DEL ERROR DEL SISTEMA Navar QA

LAURA VANESSA LÓPEZ SERRANO

BUCARAMANGA, 2019

Introducción

El sistema de tracking Navar QA permite llevar el registro de las esferas detectadas dentro del campo de observación de las cámaras. Como objetivo principal se lleva cabo la medición de error del sistema a través del uso de un dispositivo llamado phantom, el cual trae posiciones de referencia dentro del espacio (x,y,z) por cada punto dentro de él, las cuales comparamos con los puntos obtenidos mediante el sistema Navar QA por medio de la localización del Pointer o apuntador y la calibración del mismo dentro del espacio teniendo en cuenta el centroide de sus esferas, longitud y rotaciones para así sacar conclusiones del error de distancias entre la observación y los datos teóricos.

Objetivo:

Medir precisión a través de la desviación estándar del error, imprecisión absoluta, errores máximos y mínimos del sistema QA.

Método:

Se realiza a través de la prueba estándar para medir la precisión después de perturbaciones mecánicas en los marcos de referencia de los sistemas de cirugía asistida por sistemas.

Procedimiento y resultados.

Una vez teniendo la herramienta de medición calibrada (Pointer), se va ubicando a través de los puntos del Phantom para obtener las posiciones en el espacio que arroja Navar QA y compararlas con las posiciones teóricas. La prueba se divide inicialmente en cuatro secciones o partes (Figura 1), y por cada sección se elige al azar un punto inicial para luego obtener las distancias de los demás puntos respecto a este.

Posteriormente se va trasladando el Pointer o apuntador por cada uno de los puntos del Phantom y con el objetivo de obtener 50 datos por cada punto.

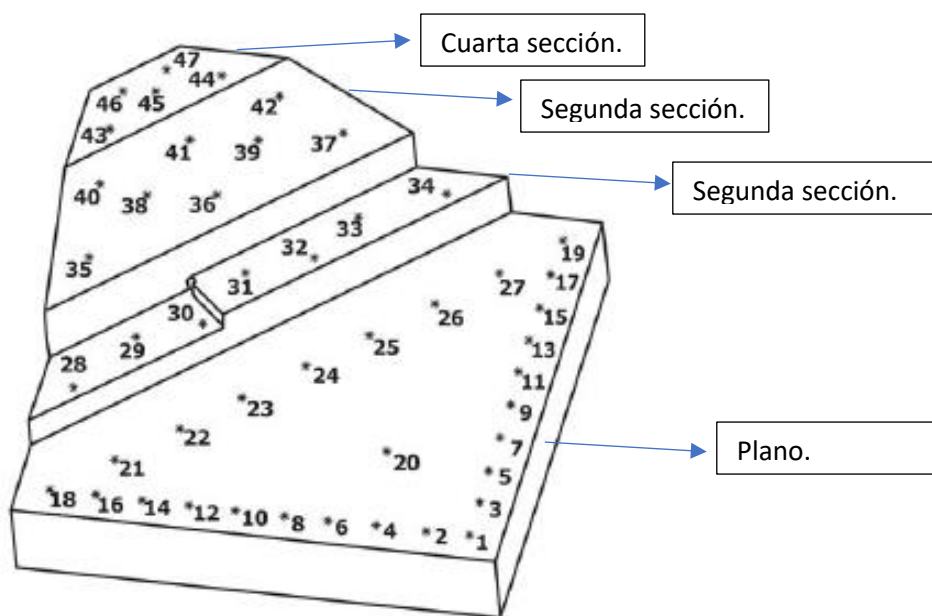


Figura 1. Representación secciones del phantom.

Finalmente se promedian los resultados por cada punto dentro de cada sección y a través de funciones se obtienen errores de distancias.

1. Resultados sección plana

Para la primera sección se elige al azar el punto 20 como punto inicial y se obtienen los errores de distancias respecto a este punto, en la grafica podemos observar la variación de distancias respecto a la ideal (cero) como también la media.

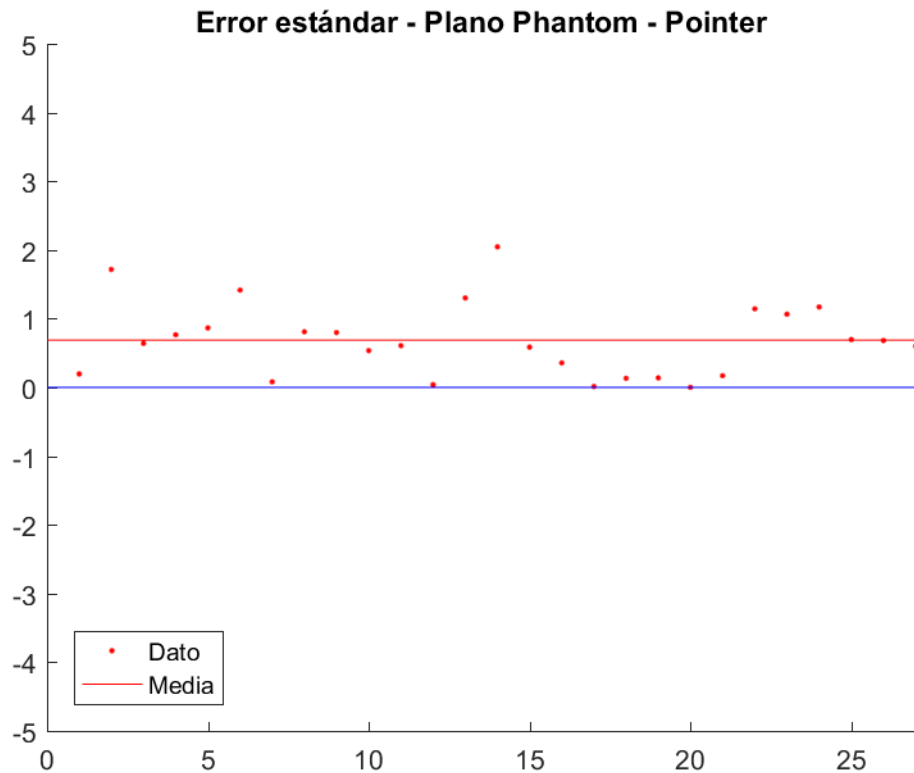


Figura 2 Error absoluto de distancias dentro de la primera seccion o Plano.

Desviacion(precision) = 0,5355 mm

Media de error absoluto o imprecisión absoluta = 0,6874 mm

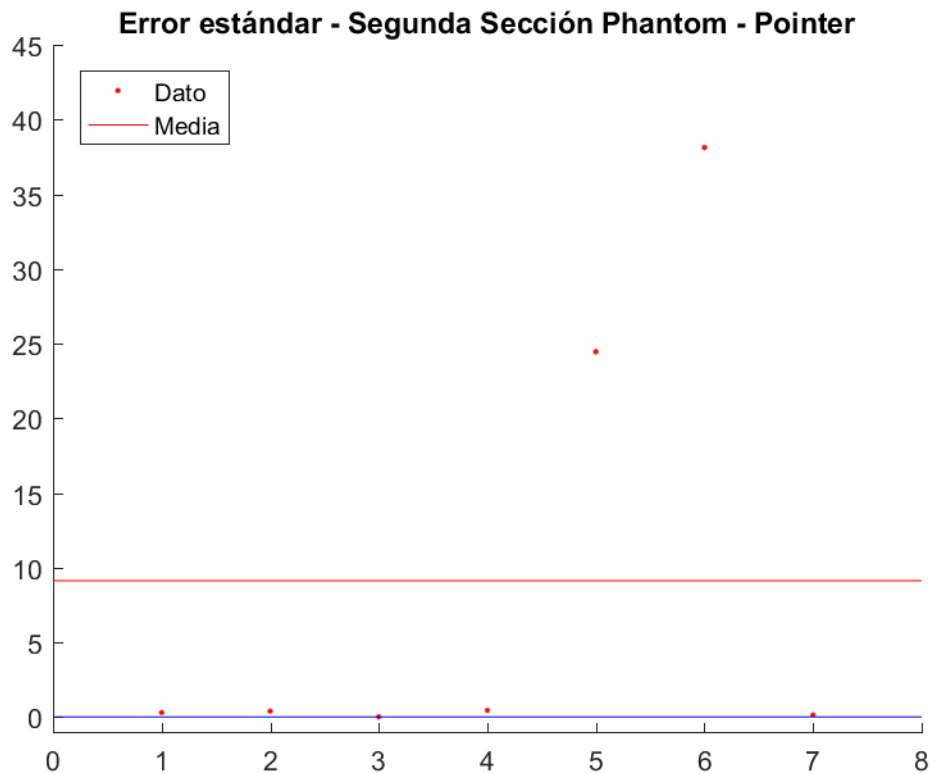
Error máximo absoluto = 2,0456 mm

Error mínimo absoluto = 0,0125 mm

El error medio es de 0.6874 mm con tendencia a variar por debajo o por encima de dicha medida en 0.5355 mm

2. Segundo nivel

Para la segunda sección se elige al azar el punto 3 (o 30 dentro de la lista de puntos del Phantom) como punto inicial y se obtienen los errores de distancias respecto a este punto, en la gráfica podemos observar la variación de distancias respecto a la ideal (cero) como también la media.



Desviacion(precision) = 15.6530 mm

Media de error absoluto o imprecisión absoluta = 9.1172 mm

Error máximo absoluto = 38.1282 mm

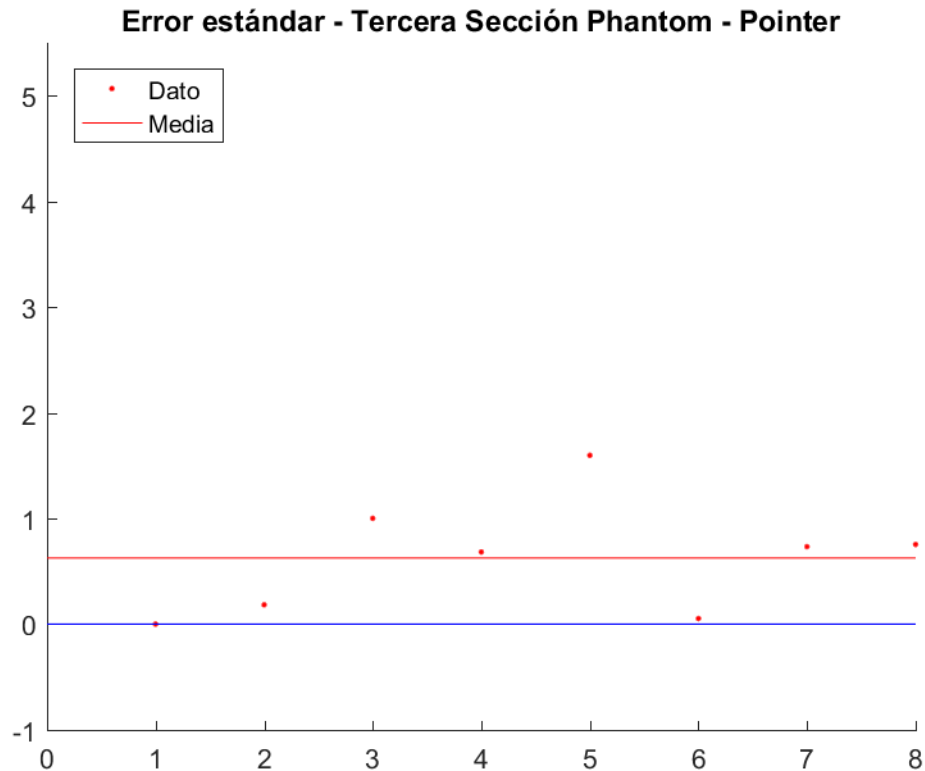
Error mínimo absoluto = 0.1249 mm

El error medio es de 9.1172 mm con tendencia a variar por debajo o por encima de dicha medida en 15.6530 mm

De esta sección se encuentra que los puntos 5 y 6 (32 y 33 dentro de la lista del Phantom), tienen baja precisión respecto a los demás puntos, por lo que se descartan considerando que las mediciones reales son erróneas.

3. Resultados tercer nivel

Para la tercera sección se elige al azar el punto 1 (o 35 dentro de la lista de puntos del Phantom) como punto inicial y se obtienen los errores de distancias respecto a este punto, en la grafica podemos observar la variación de distancias respecto a la ideal (cero) como también la media.



Desviación(precision) = 0.5387 mm

Media de error absoluto o imprecisión absoluta = 0.6255 mm

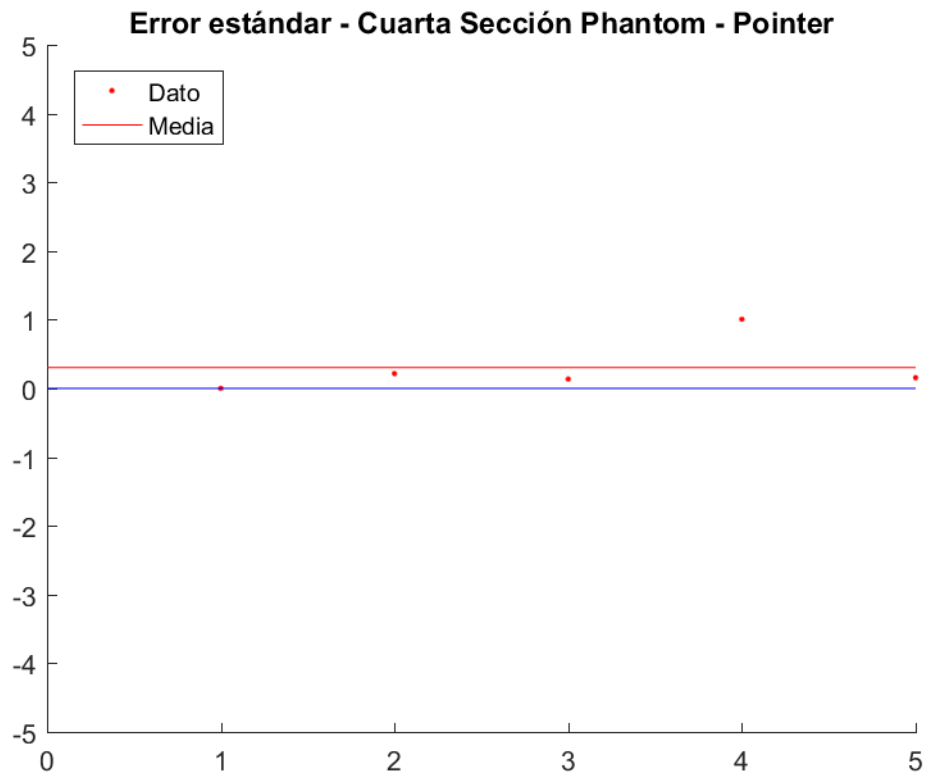
Error máximo absoluto = 1.5972 mm

Error mínimo absoluto = 0.0530 mm

El error medio es de 0.6255 mm con tendencia a variar por debajo o por encima de dicha medida en 0.5387 mm

4. Resultados cuarto nivel

Para la cuarta sección se elige al azar el punto 1 (o 43 dentro de la lista de puntos del Phantom) como punto inicial y se obtienen los errores de distancias respecto a este punto, en la grafica podemos observar la variación de distancias respecto a la ideal (cero) como también la media.



Desviacion(precision) = 0.4014 mm

Media de error absoluto o imprecisión absoluta = 0.3024 mm

Error máximo absoluto = 1.0066 mm

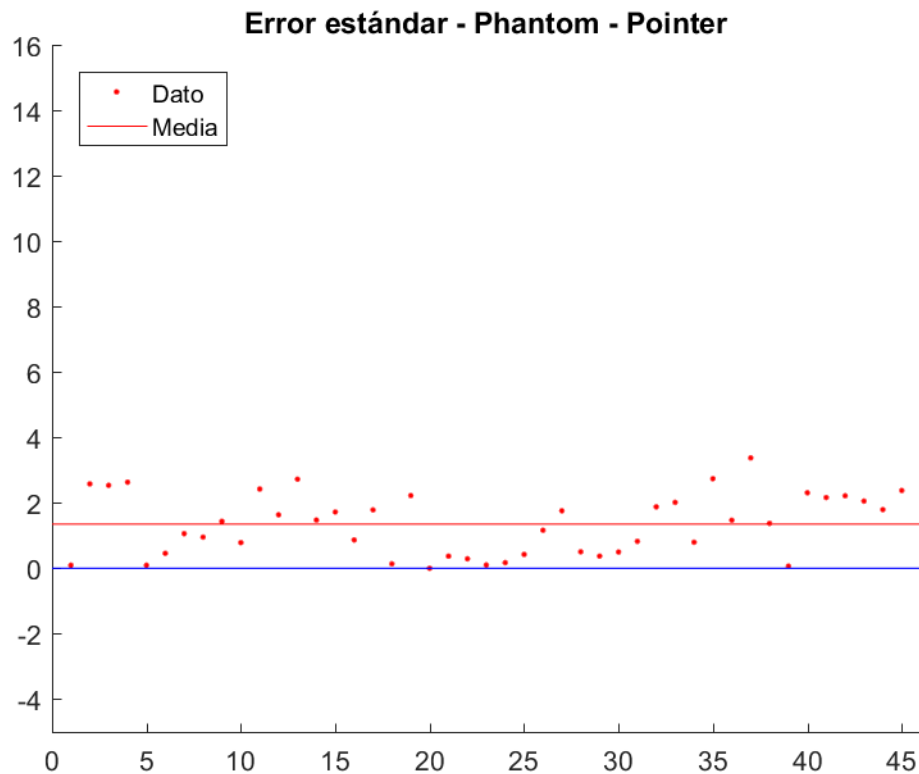
Error mínimo absoluto = 0.1348 mm

El error medio es de 0.3024 mm con tendencia a variar por debajo o por encima de dicha medida en 0.4014 mm

5. Resultado todos los puntos phantom.

Teniendo en cuenta que para este análisis se descartan los puntos 32 y 33 debido a la observación del salto abrupto que se obtiene de estos respecto a las distancias y la consideración de las medidas teóricas erróneas, se procede a medir todos los puntos dentro de un mismo conjunto de datos.

Para esta sección se elige al azar el punto 20 como punto inicial y se repiten las mediciones, pero ahora en diferente orientación y posición dentro de los puntos, se obtienen los errores de distancias respecto a este punto, en la gráfica podemos observar la variación de distancias respecto a la ideal (cero) como también la media.



Desviacion(precision) = 0.9343 mm

Media de error absoluto o imprecisión absoluta = 1.3483 mm

Error máximo absoluto = 3.3750 mm

Error mínimo absoluto = 0.0641 mm

El error medio es de 1.3483 mm con tendencia a variar por debajo o por encima de dicha medida en 0.9343 mm por lo tanto se concluye que el sistema hasta el día de desarrollo tiene una buena precision con 0.9343 mm de error.

Conclusiones:

- La tercera sección obtuvo el mayor error en cuanto a precision, de esto se deduce que cómo corresponde a un plano inclinado puede haber errores de calibracion de la herramienta en cuanto a los ángulos de inclinación respectivos.
- Es necesario mejorar el metodo de calibracion de herramientas para aumentar la presicion.
- Se obtiene que al realizar la medicion para todas las herramientas una precision buena dentro de un intervalo de confianza del 95%