

Diseño e Implementación de un Sistema de radar en 2D con SDR y diseño de aplicación móvil para su monitoreo en tiempo real

PROBLEMA

El Laboratorio de Radiocomunicaciones de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) requiere aprovechar los recursos de investigación disponibles y agregar dentro de su plan de actividades el estudio del efecto Doppler y la detección de radiación del entorno mediante el uso de radio definida por software, enviando la información de radiación a una aplicación móvil en tiempo real.

OBJETIVO GENERAL

Implementar un sistema de radar monitoreado que sirva como recurso de investigación y herramienta didáctica en el laboratorio de Radiocomunicaciones.

PROPUESTA

Diseñar e implementar un sistema de radar que sirva de herramienta didáctica para el aprendizaje de los estudiantes del laboratorio de radiocomunicaciones. Como se observa en la **Fig. 1** se diseñó un sistema mediante el uso de dispositivos SDR Adalm Pluto (Fig. 4), mismos que se conectan a la PC para ser controlados por la herramienta virtual GNU Radio. Aquí se generan dos circuitos de procesamiento a distintas frecuencias portadoras (5 y 5,1 GHz) (Canal A y Canal B con 10 Megas de ancho de banda respectivamente), que tienen etapas de Transmisión y Recepción de la señal mensaje enviada, permitiendo así realizar una diferencia de fase entre las señales recibidas y obteniendo así la distancia (**Fig. 2**). Finalmente la data recolectada de la simulación en los canales de esta plataforma, se almacenan en un archivo tipo binario de manera que es necesario del software de Matlab para su lectura y procesamiento, aprovechando así su conexión a Thingspeak y publicando la distancia a través de los widgets propios previamente instalados en un dispositivo móvil.

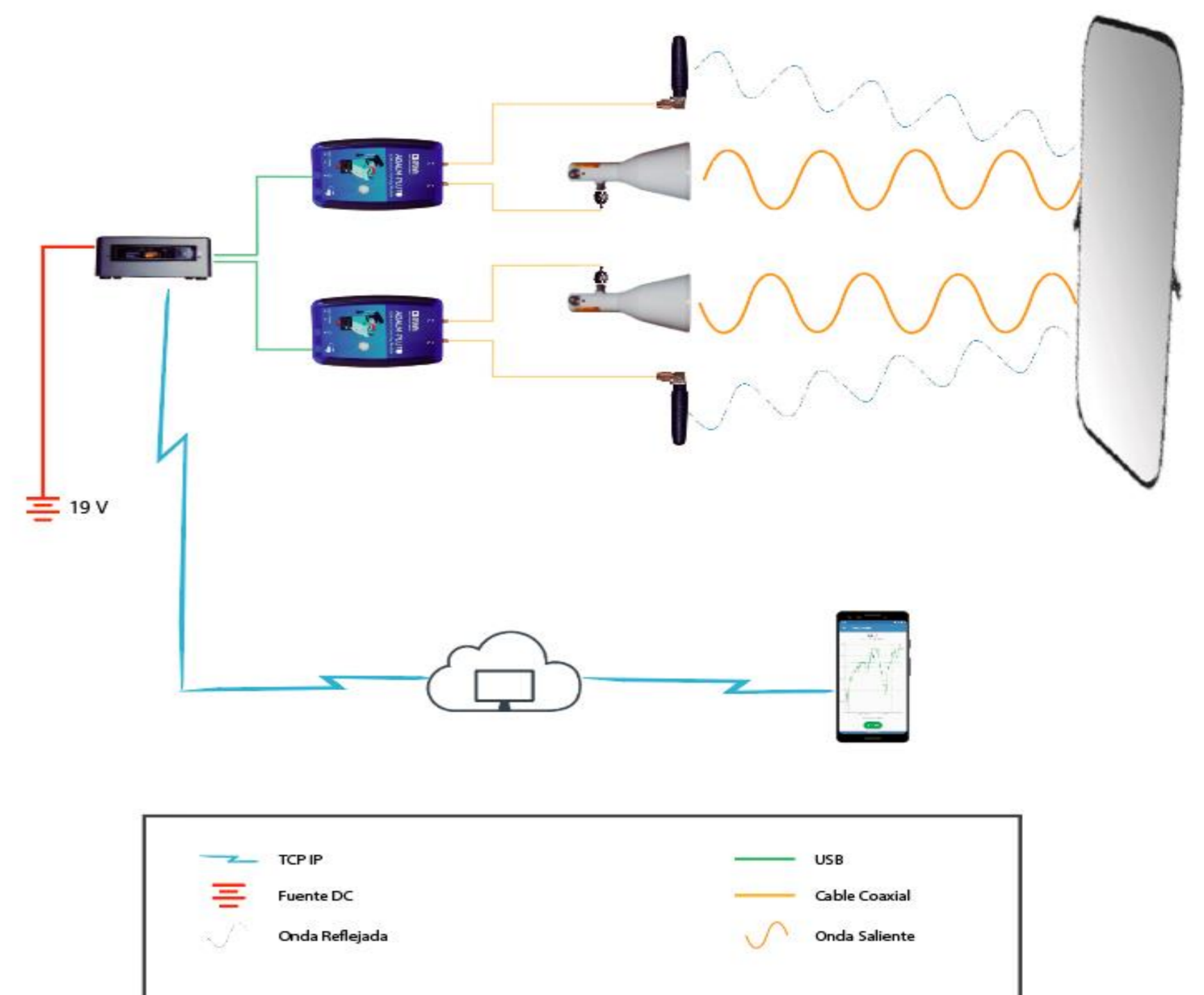


Figura 1. Comparativa de distancia Física VS distancia Obtenida.

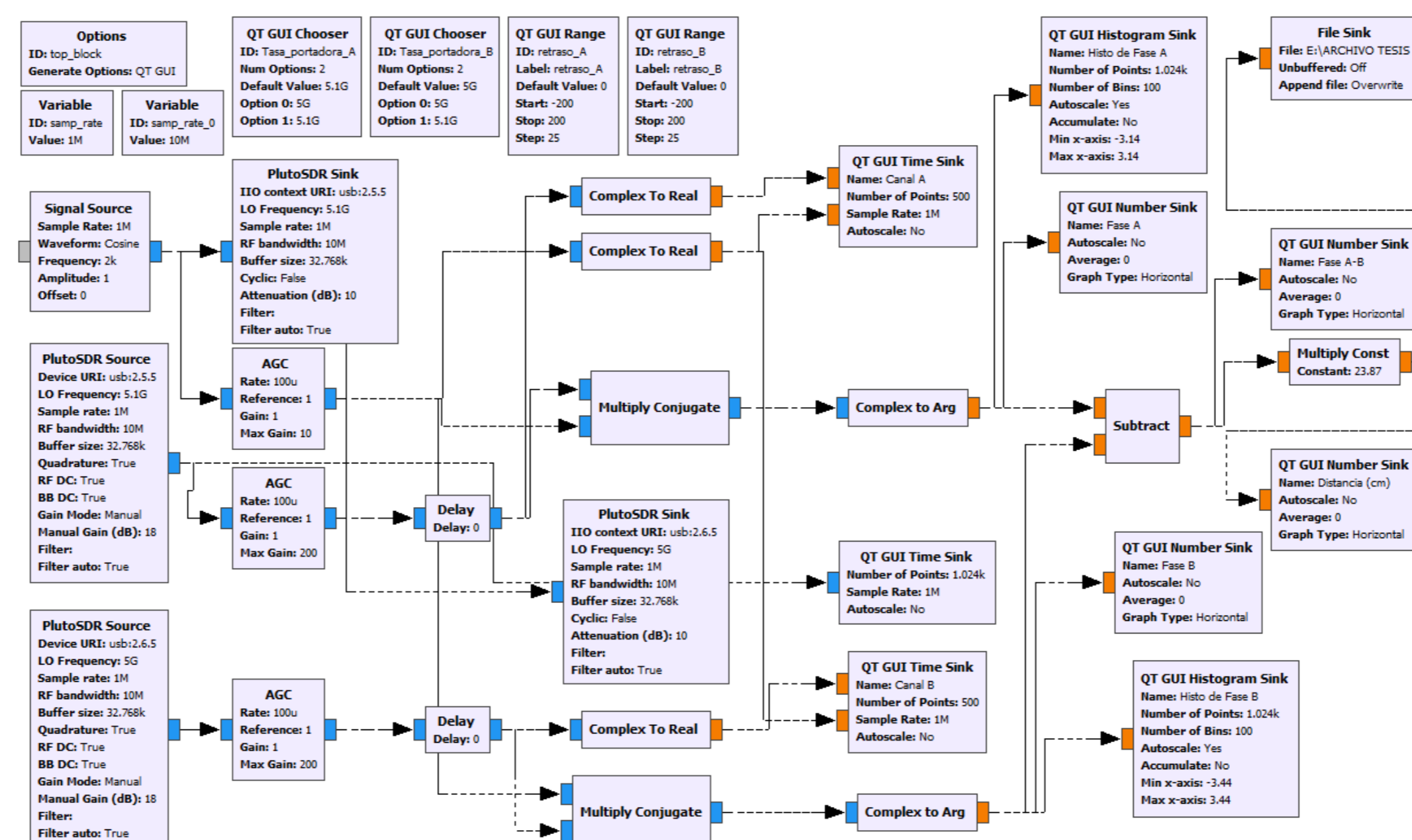


Figura 2. Diagrama de Bloques de Procesamiento GNU Radio

RESULTADOS

Distancia Física (cm)	Distancia Medida (cm)	Desviación Estándar
10	11,22	9,49
20	26,24	8,79
30	27,02	5,87
40	43,09	35,3
50	51,62	31,56
60	67,45	44,16
70	91,01	37,07

Tabla 1. Tabla comparativa de distancias



Figura 3. SDR Adalm Pluto

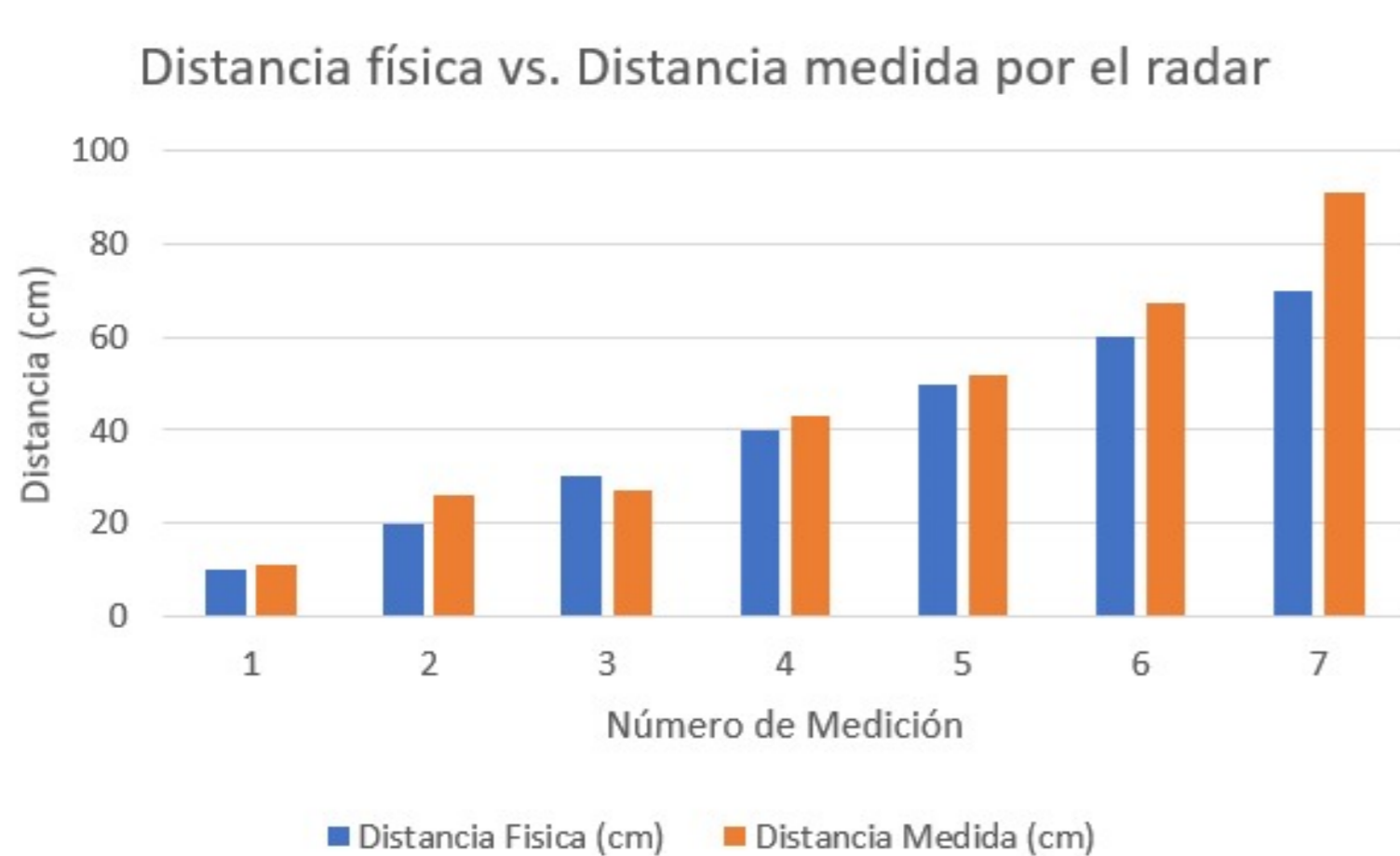


Figura 4. Comparativa de distancia Física VS distancia Obtenida.

CONCLUSIONES

- Se hizo uso exclusivo de equipos disponibles en el laboratorio de radiocomunicaciones, diseñando el sistema de radar mediante bloques de procesamiento de GNU Radio.
- Se logró evitar mediciones atípicas de distancia obtenida en la cercanía de las antenas gracias al cálculo de la Zona de Fresnel, estableciendo un nuevo origen de mediciones, es decir un nuevo cero a partir del cual se colocó al objeto.
- Se comprobó que al utilizar las antenas tipo bocina, existe mejora en las mediciones respecto de la tipo whip debido al patrón de radiación directivo que estas poseen y a su ganancia.
- Se logró generar un código de Matlab para la lectura, procesamiento y posterior subida al servidor de Thingspeak del valor de distancia medida almacenado en un archivo de tipo binario, permitiendo observar la data resultante en un dispositivo móvil.