

CONFERENCIA



TALLER DE AVANCE

***“ESTUDIO DE CLIMATOLOGÍA Y  
PRONÓSTICO DE VIENTOS EN LA  
MESÓSFERA Y BAJA TERMÓSFERA SOBRE  
LA COSTA CENTRAL Y NORTE DEL PERÚ”***

**VANESSA L. VÁSQUEZ GARRO**

TESISTA DE PREGRADO UNMSM

# **DESARROLLO DE UN SISTEMA DE RECEPCIÓN DIGITAL DE BAJO COSTO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA RED DE RADARES SIMONE**

## DESCRIPCIÓN *DEL* PROYECTO

**Implementar un nuevo sistema de recepción, mediante la tecnología SDR, usando un hardware de bajo costo y teniendo en cuenta los parámetros y modo de operación del sistema de recepción del radar Simone.**

# Contenido

- Principios de la tecnología SDR.
  - Concepto y funcionamiento.
  - Hardware SDR's.
  - Software de procesamientos.
- Radar Simone.
  - Descripción
  - Estaciones de transmisión
  - Estaciones de recepción
- Avances realizados.
  - Estudio de SDR – Red Pitaya

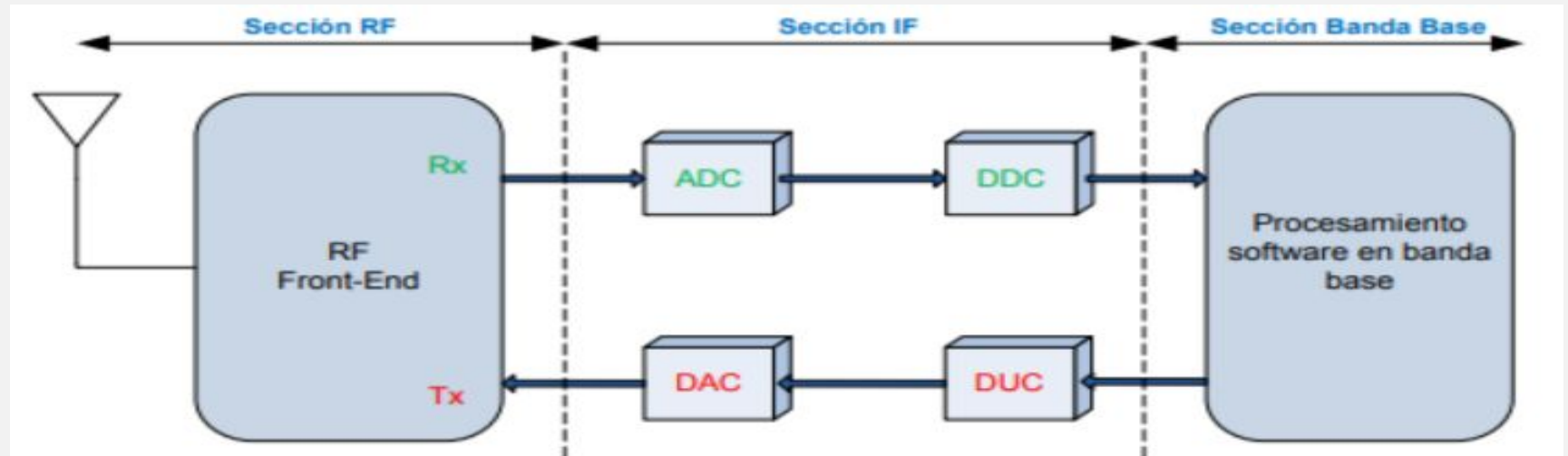
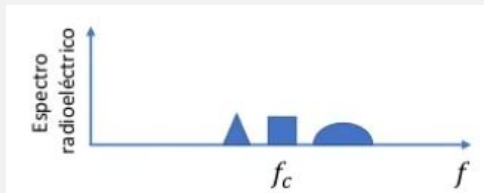
# TECNOLOGÍA SDR

Antiguamente la tecnología de los sistemas de radio tradicionales eran definidos por hardware, conocidos como dispositivos dedicados.

Ventajas de la tecnología SDR:

- Usados en varios modos de comunicación.
- Cambiar las funciones del equipo sin tener que cambiar o añadir hardware.
- Software para modificar parámetros de funcionamiento.  
(frecuencia, modulación, codificación)

## Funcionamiento



# TECNOLOGÍA SDR: Hardware de tipo SDR

Son equipos que permiten realizar comunicaciones a distintas determinada frecuencias, ancho de banda, modulación, velocidad con tan solo programando o configurandolo a través del software.

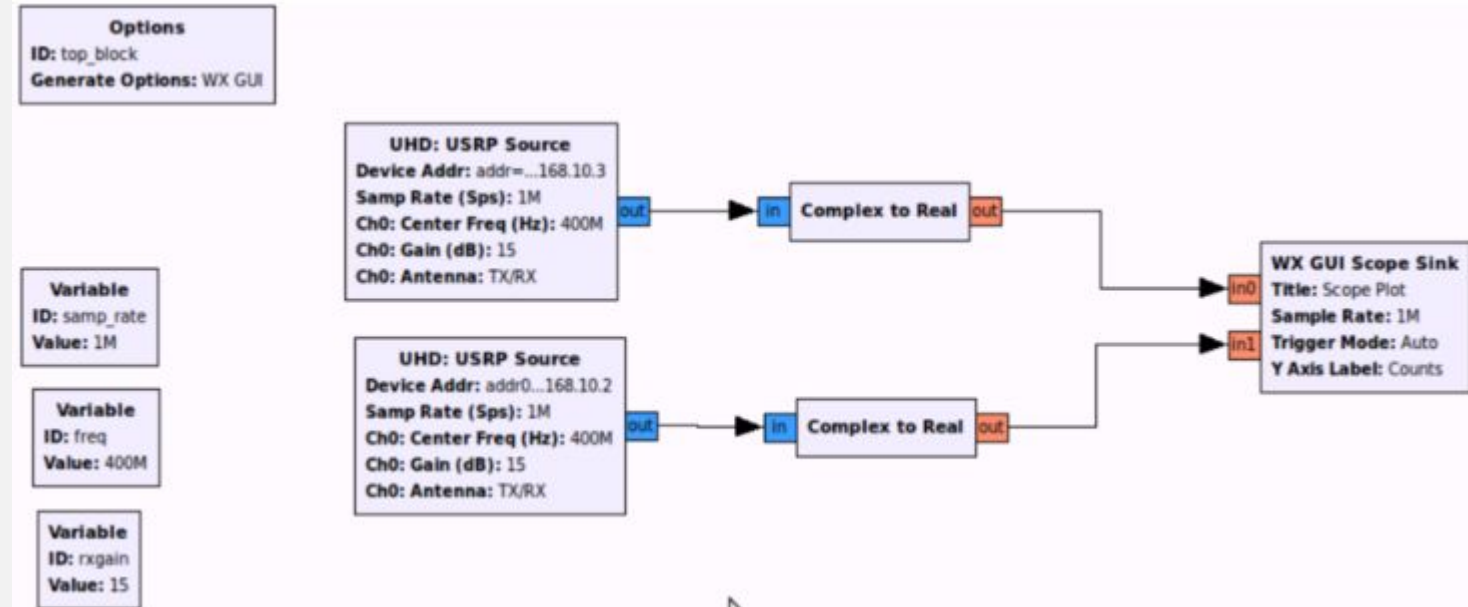
- Firmware. (software de bajo nivel)
- Controlador del dispositivo vía software .



# TECNOLOGÍA SDR: Software de procesamiento

Software's de Procesamiento:

- GNURadio (Open Source)
- MatLab
- Labview



**Nota:** Considerar que para usar un Software de procesamiento con un determinado hardware, debe tener incorporado un driver para poder ejercer el control desde el software.



# RADAR SIMONE

- Es un moderno radar multiestático de meteoros especulares.
- SIMONE: Spread-Spectrum Interferometric Multistatic meteor radar Observing Network.

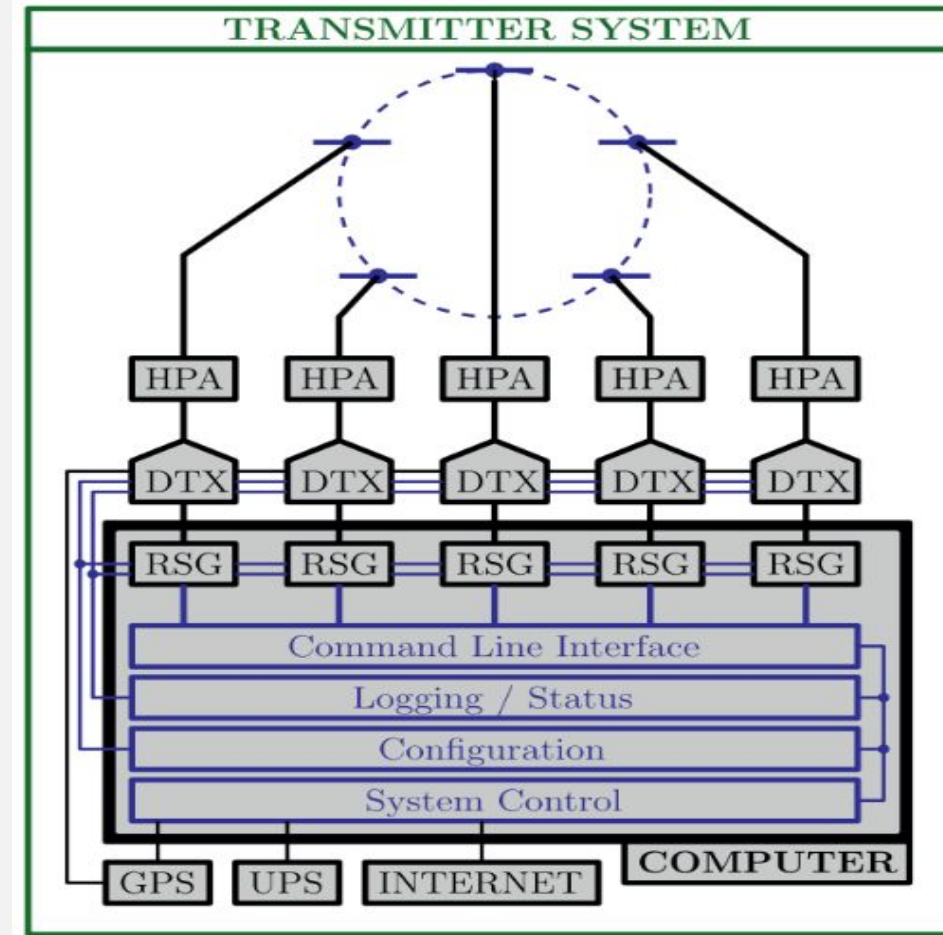
## Sistema de transmisión:

### Equipments:

- Antenna dipolo de una sola polarización.
- USRP N210.
- GPS synchronized systems.

### Programs:

- Programa de transmisión.  
Freq = 32.5 MHz  
Freq\_sample = 100 KHz  
5 códigos pseudoaleatorios

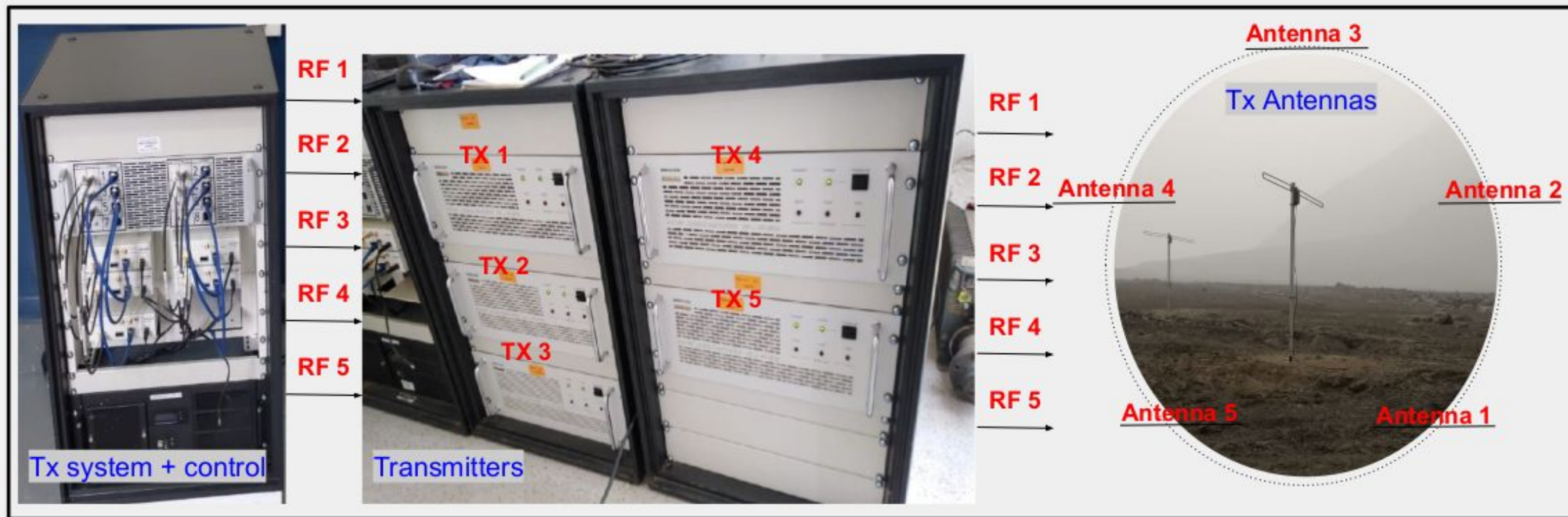


HPA: Amplificadores de Potencia 450 W.

DTX: Transmisor digital. (USRP N210)



- **TX SIMONe:**



- Receiver system – Estación de Rx del radar Simone:

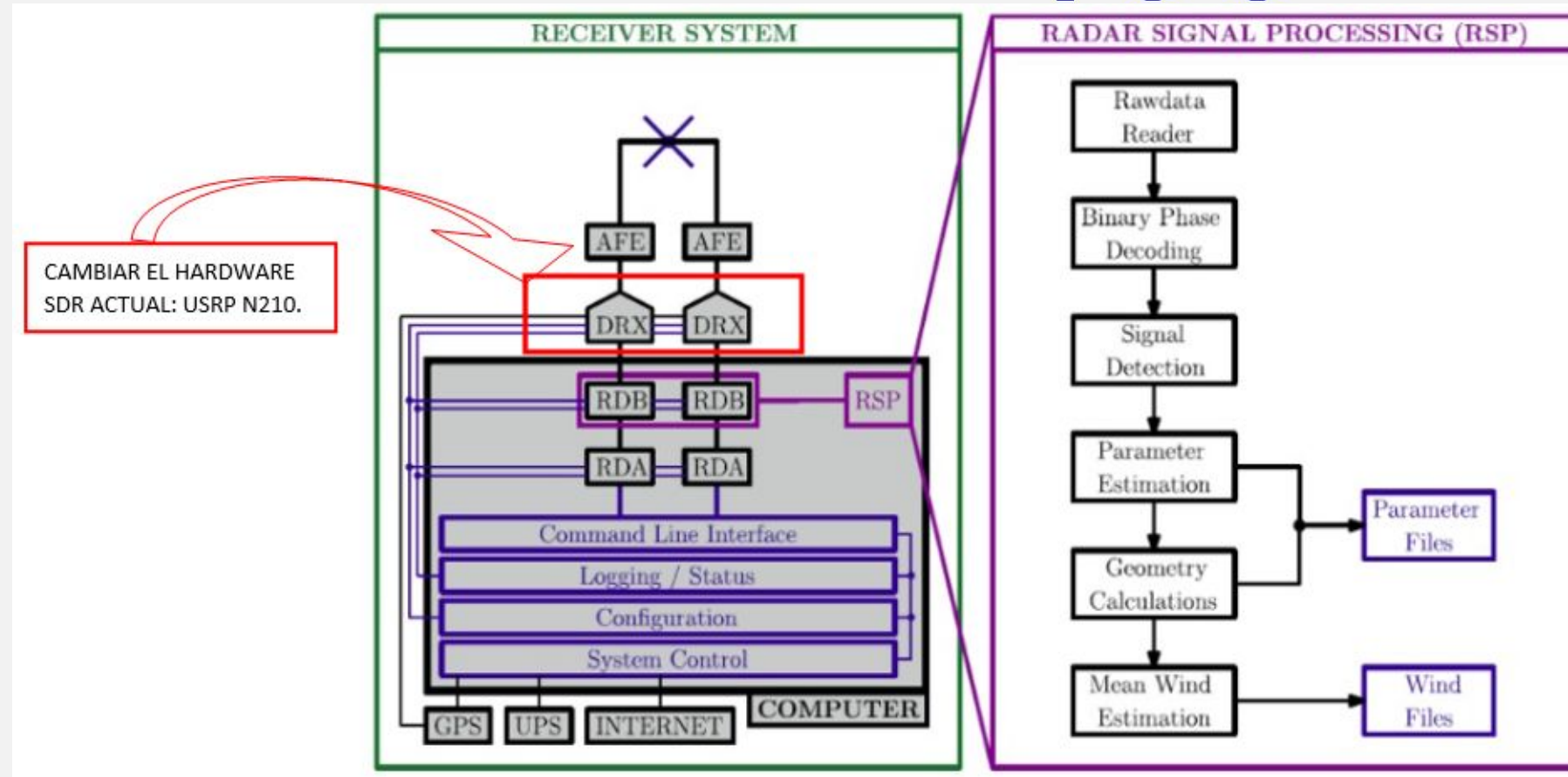
#### Equipments:

- Antenna cruzada con 2 polarizaciones ortogonales.
- USRP-N210.
- GPS synchronized systems.

#### Programs:

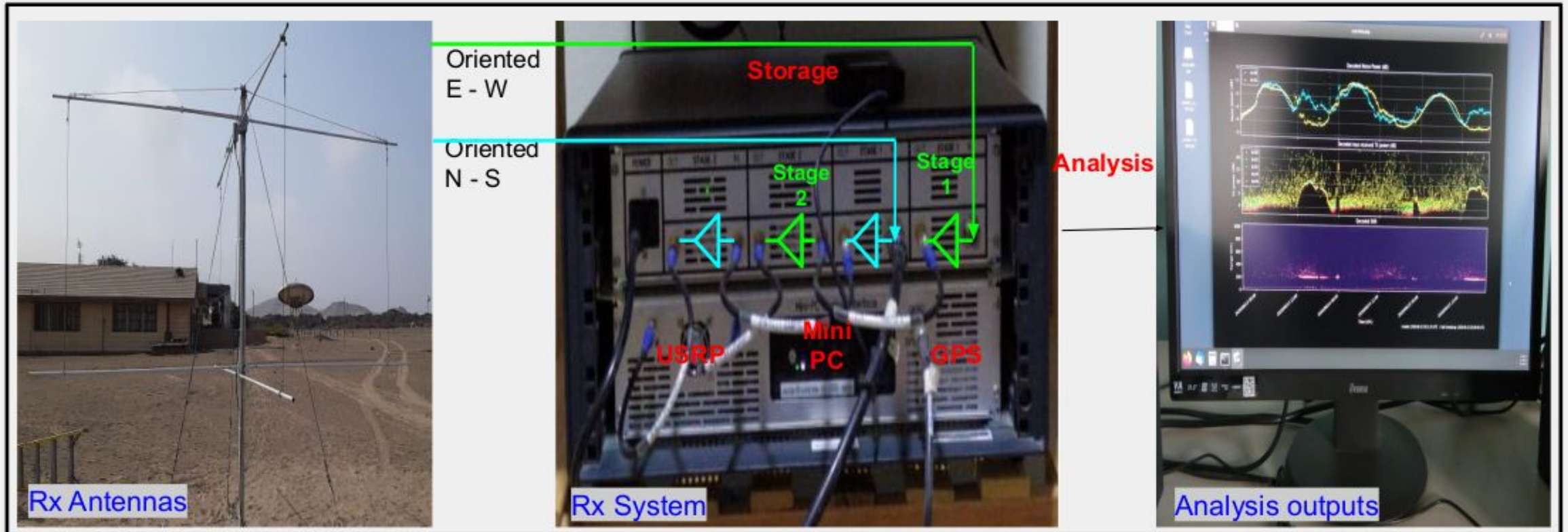
- Acquisition and pre-processing program.
- Processing program to obtain parameters.

AFE: Amplificadores  
 DRX: USRP-N200  
 RDB: Raw Data Buffer  
 RDA: Raw Data Archive



Multistatic Specular Meteor Radar Network in Peru: System Description and Initial Results. J. L. Chau (2021)

- RX SIMONe:**





# AVANCES

- Se buscó dispositivos SDR adecuado según las características de operación del radar SIMONE.



Características / Dispositivo SDR	USRP N210	Red Pitaya SDRLab 122-16	Red Pitaya SignalLab 250-12	Hermes
Canales AC Input	2	2	2	2
ADC Resolución	14 bits	16 bits	12 bits	14
Canales AC Output	2	2	2	2
DAC Resolución	16bits	14 bits	14 bits	14
Sample Rate	100 MS/s	122.8 MS/s	250 MS/s	122.8 MS/s
Ancho de banda	25 MHz (16 bits por muestra) 50 MHz (8 bits por muestra)	300 KHz - 60 MHz	0 - 60 MHz	55 MHz
Canales Digitales	-	16	16	-
Software Compatible	GNURadio, MatLab, Labview, Python	LabView, MatLab, Python, Scilab y Verilog	LabView, MatLab, Python, Scilab y Verilog.	GNURadio y python.

# Referencias



- *Multistatic Specular Meteor Radar Network in Peru: System Description and Initial Results.* J. L. Chau (2021).
- *SIMONe Peru radar and climatology of MLT winds. IEEE INCAS.* J. Suclupe (2021)

**¡Gracias por su  
atención!**