

Diseño de un amplificador de bajo ruido para lectura de qubits

Gabriel López Pinar, Uxua Esteban Eraso, Santiago Celma Pueyo, Carlos Sánchez Azqueta
GDE-I3A, UNIZAR, C/Mariano Esquillor s/n 50018, Zaragoza; glopez@unizar.es

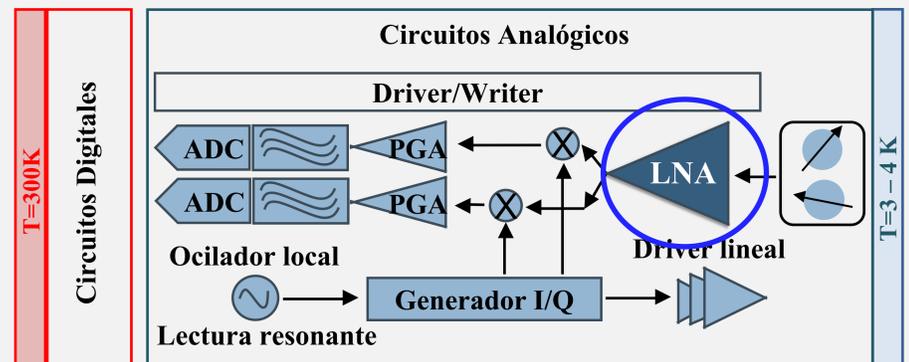
INTRODUCCIÓN

Computación cuántica: operaciones de **codificación y almacenamiento** de datos sobre entidades cuánticas llamadas **qubits**. Se requieren dos entornos:

- **Temperatura ambiente** → Sistemas electrónicos
- **Temperatura criogénica** → Estabilidad de los qubits

Trasladar **sistemas electrónicos a un entorno criogénico de 3-4 K mediante procesos CMOS** en un circuito integrado.

Interfaz Criogénica ASIC para Computación Cuántica



OBJETIVOS

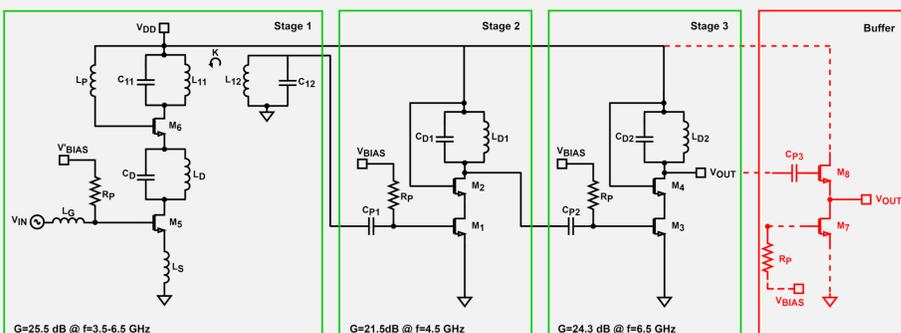
Diseño primer bloque de recepción de la señal procedente de los qubits.

→ **Amplificador de bajo ruido (LNA)**

BW	Ganancia	NF	IIP3	Potencia
> 3 GHz	> 30 dB	< 5 dB	> -80 dBm	< 50 mW

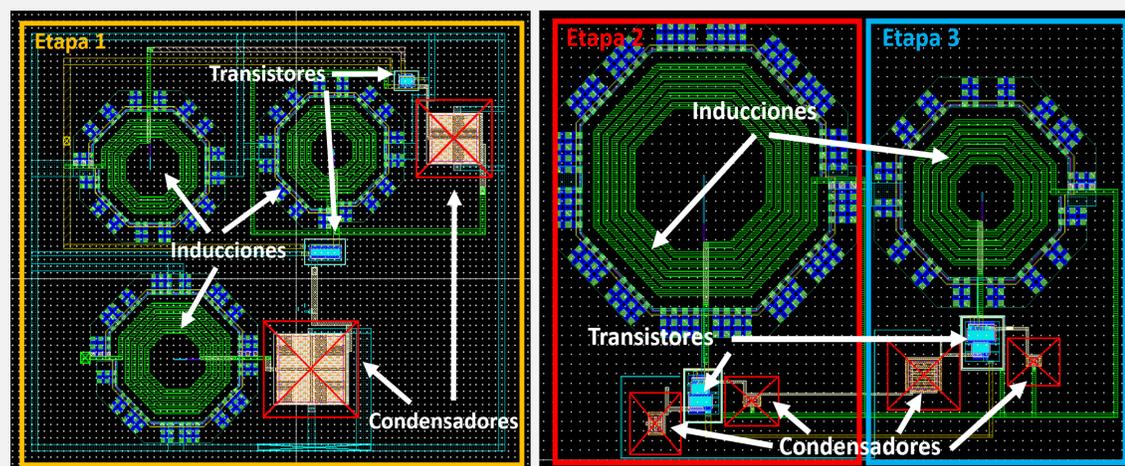
ARQUITECTURA PROPUESTA

Diseño **multietapa con inducciones integradas:**

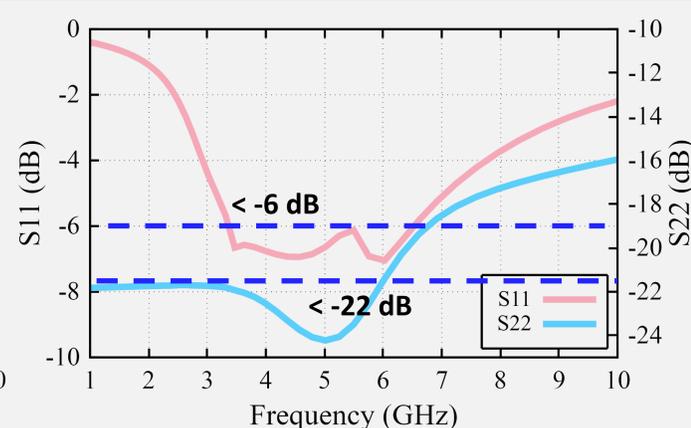
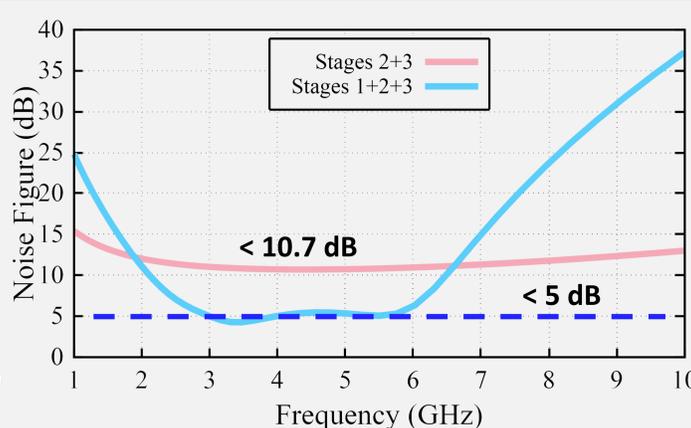
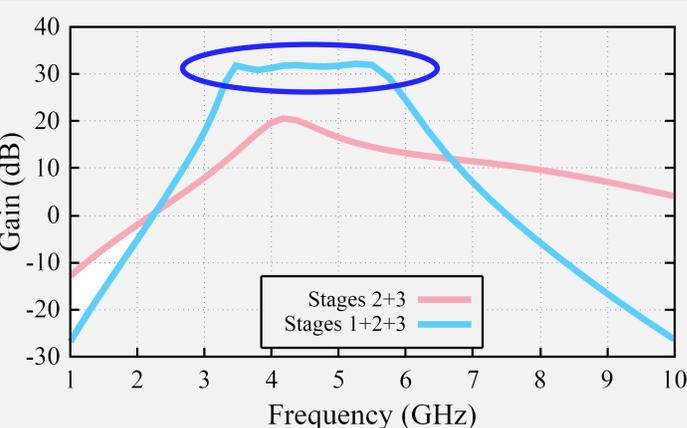


- Etapas de tipo **cascode CG-CS**.
- Primera etapa para **aumentar BW y reducir NF**.

LAYOUT



RESULTADOS



BW	Ganancia	NF	IIP3	Potencia
3 GHz	31.6 dB	< 5 dB	-19.3 dBm	28.6 mW

CONCLUSIONES

- Se ha diseñado y optimizado un **LNA para lectura de qubits transmon** en entornos criogénicos.
- El diseño permite acercar la **electrónica al entorno cuántico (~ 4 K)** para reducir ruido, consumo y tamaño.
- Desarrollo completo hasta un **LNA de tres etapas**, equilibrando ganancia, ancho de banda, consumo, figura de ruido y linealidad.