

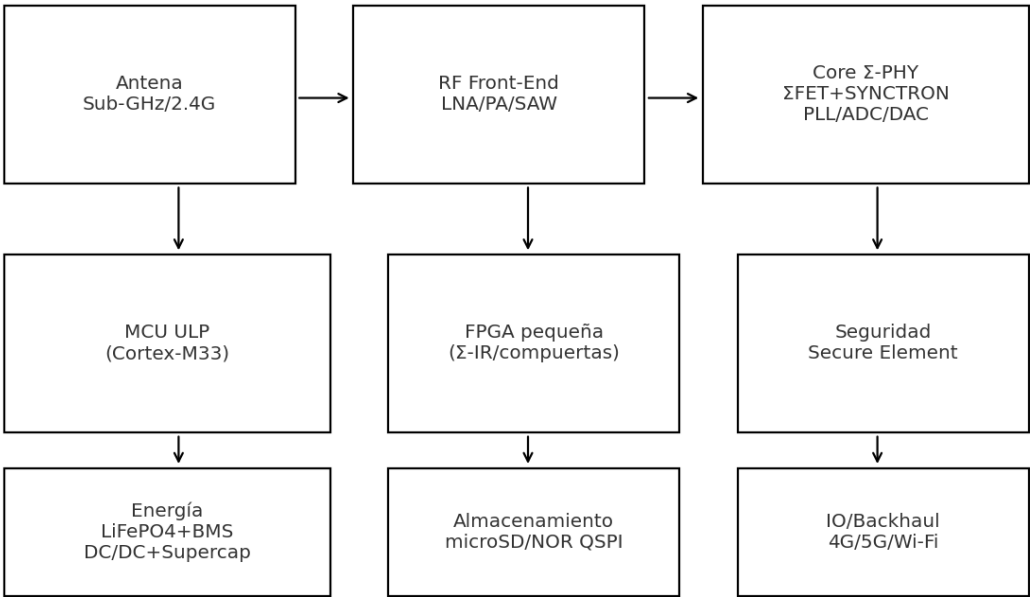
SAC-EMERG / ΣComms — PRD (v0.2)

Alcance: mensajería/telemetría de emergencia con Σ-locking y malla sub-GHz; gateway 4G/5G.

1) Objetivos y métricas de éxito

Objetivo	Métrica (KPI)	Umbral MVP
Captura rápida	T_lock	≤ 150 ms
Robustez de enlace	BER@Eb/N0	Σ mejor que clásico ≥ 1 dB
Entrega NLOS 1 km	% entrega	≥ 85% con FEC
Autonomía nodo	Energía/bit	≤ 50 nJ/bit @1 kbps
Coherencia de capa física	LI_rx, R, RMSE_SL	LI≥0.9, R>0.95, RMSE_SL<0.1

Arquitectura de hardware (alto nivel)



2) Requisitos funcionales

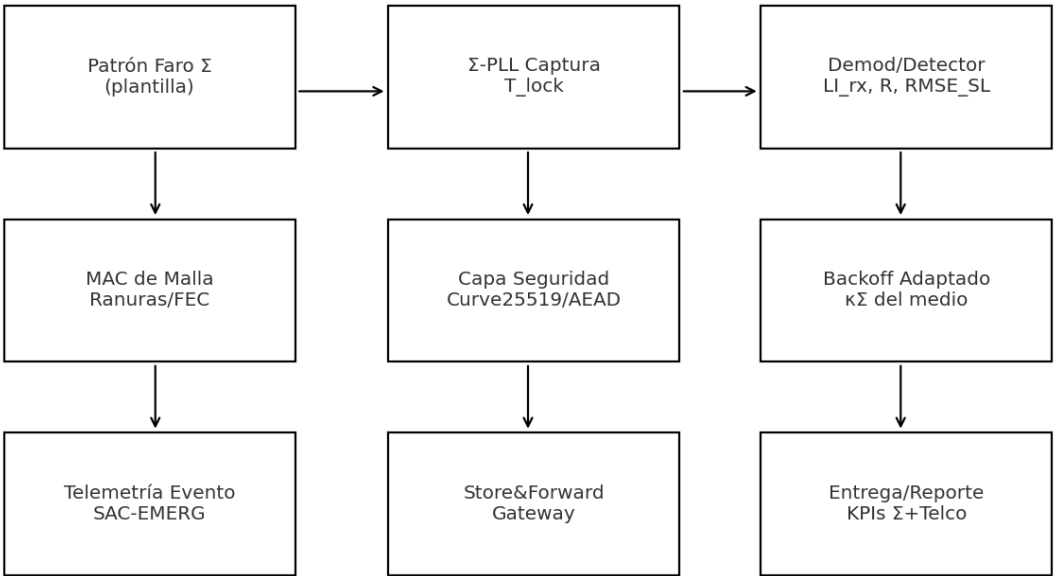
RF/PHY	Sub-GHz ISM (433/868/915), opción 2.4 GHz; PSK/FSK con pre-sincronización Σ.
Σ-PHY	ΣFET+SYNCTRON, banco PLL, detector LI_rx, R, RMSE_SL; patrones faro.
MAC	Malla con ranuras tras T_lock; FEC; store&forward.
Seguridad	Curve25519 + AEAD; comisionado físico.
Backhaul	Gateway a 4G/5G/Wi-Fi; API/SDK.

3) Requisitos no funcionales

Consumo	Modo espera < 100 µA; duty-cycle guiado por coherencia.
---------	---

EMC/Regulatorio	ETSI/FCC ISM; pruebas de emisión/inmunidad; marcaje.
Ambiental	IP-65 en nodo/repetidor; -10 a 50 °C.
Mantenibilidad	FW upgradable; logs en microSD; BIST.

Flujo de locking y transmisión



4) Roadmap y entregables

T0–90 días	Placas RF/ Σ -PHY, locking estable, curva BER vs Eb/N0 (A/B).
90–180 días	Nodo y repetidor, MAC de malla, energía/bit, ensayo 1 km NLOS.
180–360 días	Gateway/backhaul, SDK, piloto 20–50 nodos, IP-65.