

Resumen Pruebas SmartLocate

Período de Testing: 22-29 Octubre 2025
Estado: Sistema Funcional - Optimizaciones Identificadas

Definiciones

- LOS** (Line Of Sight): Línea de vista directa sin obstrucciones entre emisor y receptor
- NLOS** (Non Line Of Sight): Sin línea de vista directa, con obstrucciones (paredes, personas, objetos)
- OTP** (One-Time Programmable): Memoria de calibración de fábrica del chip, programada una sola vez
- PAC** (Preamble Acquisition Chunk): Unidad de tiempo que el receptor espera para detectar el inicio de una señal.

Resumen de Situación Actual

Aspecto	Descripción
Estado del Sistema	Operacional hasta 20m en LOS con orientación favorable; limitación por orientación de antenas >12m
Configuración Óptima	PRE_TIMEOUT=8 PAC (~16 μs), Data Rate=6.8 Mbps, Rango efectivo=20m
Solución Disponible	Migración a 850K para extender rango a 30-50m

Tests Realizados (22-29 Oct 2025)

TEST-00 a TEST-04: Diagnóstico Inicial (23-28 Oct)

Objetivo: Identificar causa de falla de detección >20m

Test	Fecha	Hipótesis Probada	Resultado
TEST-00	23-Oct	Baseline PRE_TIMEOUT=5	Falla @ 23m Canal A
TEST-01	23-Oct	Aumentar PRE_TIMEOUT a 8	Mejora parcial (3% Canal A)
TEST-02	28-Oct	Problema en antena física	Descartado
TEST-03	28-Oct	Calibración OTP compartida	Descartado
TEST-04	28-Oct	Delays en código	Descartado

Razonamiento de las hipótesis probadas:

- **PRE_TIMEOUT:** Señales débiles a larga distancia requieren más tiempo para detectar el preámbulo. Aumentar el timeout debería mejorar la sensibilidad del receptor.
- **Calibración OTP:** Se sospechaba que ambos chips DW3000 compartían la misma estructura de calibración en memoria, causando que Canal B sobrescribiera los valores de Canal A.
- **HAL_Delay(1):** Se pensaba que el delay de 1ms entre lecturas introducía jitter y desincronización en el protocolo de comunicación, afectando el timing crítico de las respuestas UWB.

Conclusión Preliminar: Sospecha de problema hardware en Canal A del Sniffer

TEST-05 y TEST-06: Comparación Multi-Tag (29 Oct)

Objetivo: Validar configuraciones óptimas con 4 tags simultáneos

Hallazgos clave:

- PRE_TIMEOUT=8 es configuración óptima
- PRE_TIMEOUT=12 NO mejora (contradice expectativa inicial)
- HAL_Delay(1) mejora estabilidad (contradice hipótesis inicial)

TEST-07: Prueba con Movimiento y Obstrucción (29 Oct)

Objetivo: Validar sistema en movimiento y con obstrucción corporal

Setup: Operador en movimiento con tags, obstrucción corporal intermitente (NLOS)

Conclusión TEST-07:

- **NO hay problema hardware defectuoso**
- **Problema es ORIENTACIÓN/POLARIZACIÓN de antenas**
- **Sistema funciona correctamente** en movimiento, con obstrucción corporal y con tags orientados hacia el sniffer hasta ~19m

Resultados Consolidados

Rango Efectivo por Configuración

Configuración	Rango LOS Estático	Rango con Movimiento	Recomendación
PRE_TIMEOUT=5	~15m	~15m	Insuficiente
PRE_TIMEOUT=8	~20m	~19m	ÓPTIMA
PRE_TIMEOUT=12	~18m	~18m	No mejora
850K (proyectado)	30-50m	30-50m	Siguiente paso

Próximos Pasos Recomendados

Migración a Data Rate 850K

Beneficio	Descripción
Sensibilidad	+6.8 dB vs 6.8 Mbps
Rango	30-50m (1.5-2.5× mejora)
Robustez NLOS	Mayor inmunidad a obstrucciones/orientación
Implementación	Solo FW, no requiere HW

Trade-offs:

Modo	Latencia	Consumo	Throughput
Multiple Detection	160-200ms vs 30-100ms actual	A evaluar	5-6.25 vs 10-33 tags/seg
One Detection	~50ms vs ~15ms actual	A evaluar	~20 vs ~66 tags/seg

Esfuerzo estimado:

- **Desarrollo:** 2-3 días (cambio config transmisores, ajuste timeouts, compilación)
- **Testing:** 1-2 días (validación en campo @ 20m, 30m, 50m)
- **Total: 1 semana** (incluyendo validación completa)

Criterios de éxito:

- Detección >70% @ 30m en línea de vista
- Detección >50% @ 25m con obstrucción corporal
- Latencia <1 seg por tag (aceptable para tracking)

Análisis

Opción	Costo	Beneficio	Riesgo
A: Migración 850K (Recomendada)	~1 semana desarrollo	1.5-2.5× extensión de rango (20m → 30-50m)	Bajo (solo config FW, reversible)
B: Mantener actual	0 (sin cambios)	Funciona hasta 20m	Ninguno

Plan de Acción

Semana	Tareas
Semana 1 (03 Nov - 7 Nov)	1. Implementar migración a 850K (2-3 días) 2. Testing en campo @ 20m, 30m, 40m (1-2 días) 3. Validar latencia y consumo aceptables

Criterio de decisión:

Condición	Acción
850K >70% @ 30m	Evaluar consumo e implementar como solución definitiva
850K 30-70% @ 30m	Evaluar ajustes adicionales
850K <30% @ 30m	Investigar interferencias o problemas adicionales (improbable)

Métricas de Éxito

Objetivos Cumplidos

- Sistema funcional hasta 20m (con linea de vista y orientación de antenas favorable)
- Actualmente, la orientación de las antenas y la línea de vista son factores críticos para el desempeño del sistema
- 7 tests completados con análisis
- Configuración óptima actual validada (PRE_TIMEOUT=8)

Objetivos Pendientes

- Validación de rango extendido >30m (requiere 850K)
- Testing con 10+ tags simultáneos
- Pruebas de consumo
- Validación en entorno industrial con interferencias