

GLOWBIT

SISTEMA ELECTRÓNICO MODULAR PARA ENTRENAMIENTO DE REACCIÓN Y TOMA DE DECISIONES BAJO PRESIÓN

Germán Ezequiel Brusa, Fernando Miguel Marcelo Pekerle Gatto y Lucas Andrés Traetta.

Cátedra Proyecto Final: Ing. Silvio Abel Tapino, Ing. Claudia Orlandi, Ing. Fernando Daniel Fiamberti | Tutor: Ing. Juan Esteban Alarcón
Ingeniería Electrónica - UTN FRBA

INTRODUCCIÓN

Glowbit es un sistema electrónico modular orientado al **entrenamiento deportivo de alto rendimiento**. Permite estimular capacidades como tiempo de reacción, coordinación visomotora y toma de decisiones mediante dispositivos luminosos autónomos interconectados inalámbricamente.

Integra diseño de hardware embebido, firmware en tiempo real y aplicación móvil, constituyendo una solución portable y escalable.

PROBLEMAS TÉCNICOS ABORDADOS

- Inestabilidad inicial en reconexión BLE.
- Fallas potenciales en cadena de LEDs.
- Optimización del diseño PCB.
- Optimización del diseño del gabinete.

Se realizaron iteraciones de hardware y firmware hasta lograr estabilidad operativa.

DESARROLLO DE FIRMWARE

El firmware fue desarrollado bajo arquitectura de gestión de tareas, contemplando:

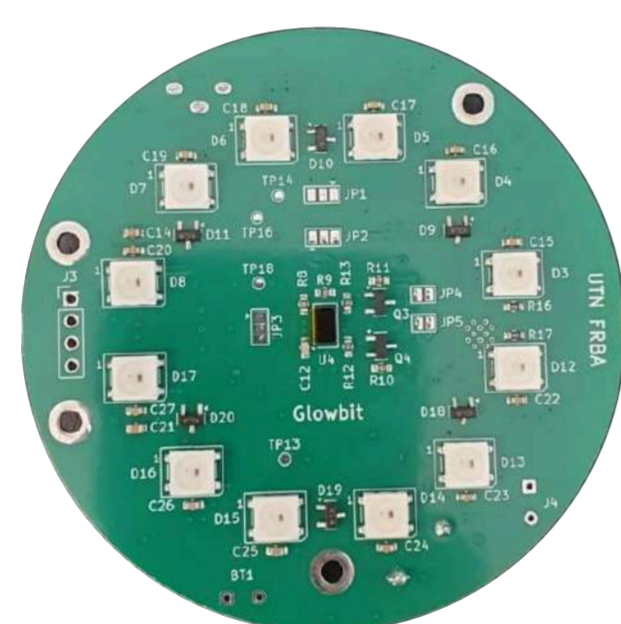
- Inicialización y lazo de ejecución.
- Gestión de eventos por interrupciones.
- Control temporal preciso para estímulos.
- Reconexión automática BLE.
- Procesamiento local de detección y validación.

Se priorizó baja latencia y estabilidad en escenarios multi-dispositivo.

DISEÑO DE HARDWARE

Circuito Impreso

- Microcontrolador *ESP32-WROOM-32E*
- Sensor *ToF VL53L0X*
- Acelerómetro *ADXL343*
- 12 LEDs RGB *WS2812*
- Batería Li-ion *2000 mAh*
- PCB de *diseño propio*



PCB frente



PCB dorso

Criterios de Diseño del PCB

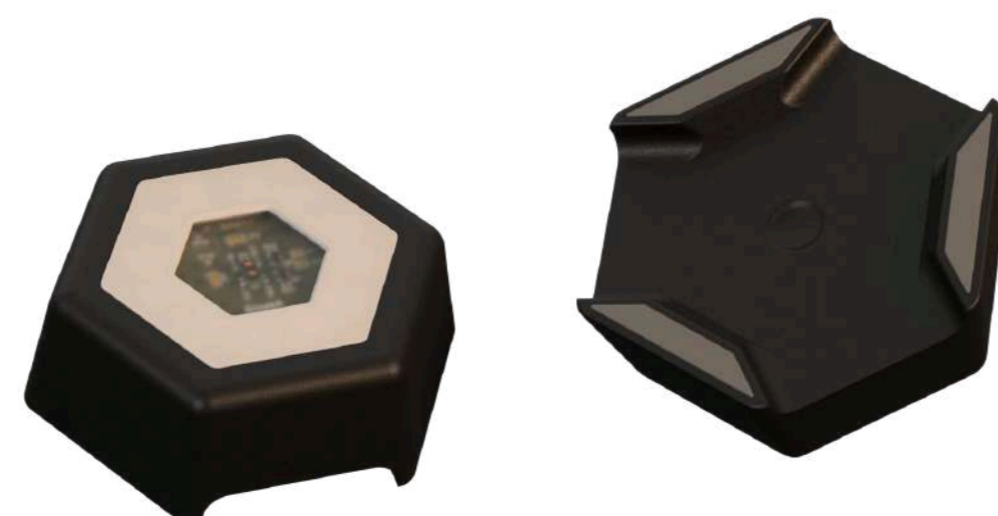
- PCB en cuatro capas.
- Separación de alimentación y señales.
- Plano de GND y plano partido de 3.3V y 5V.
- Redundancia en línea de datos LED.
- Optimización de consumo en reposo.
- PCB circular compacto (70 mm de diámetro).

Diseño del gabinete

- Geometría hexagonal (90 × 90 × 30 mm).
- Fabricación mediante impresión 3D.
- Ergonomía optimizada para manipulación en la palma de la mano.



Despiece



Gbit

OBJETIVO

Desarrollar un sistema distribuido de dispositivos inteligentes que permita:

- Ejecutar rutinas pre-configuradas de entrenamiento.
- Minimizar latencia de respuesta ante estímulos.
- Garantizar autonomía optimizando el consumo.
- Implementar comunicación inalámbrica confiable.
- Integrar hardware y software en arquitectura coherente.

APLICACIÓN MÓVIL *Desarrollada en Kotlin (Android).*

Funciones:

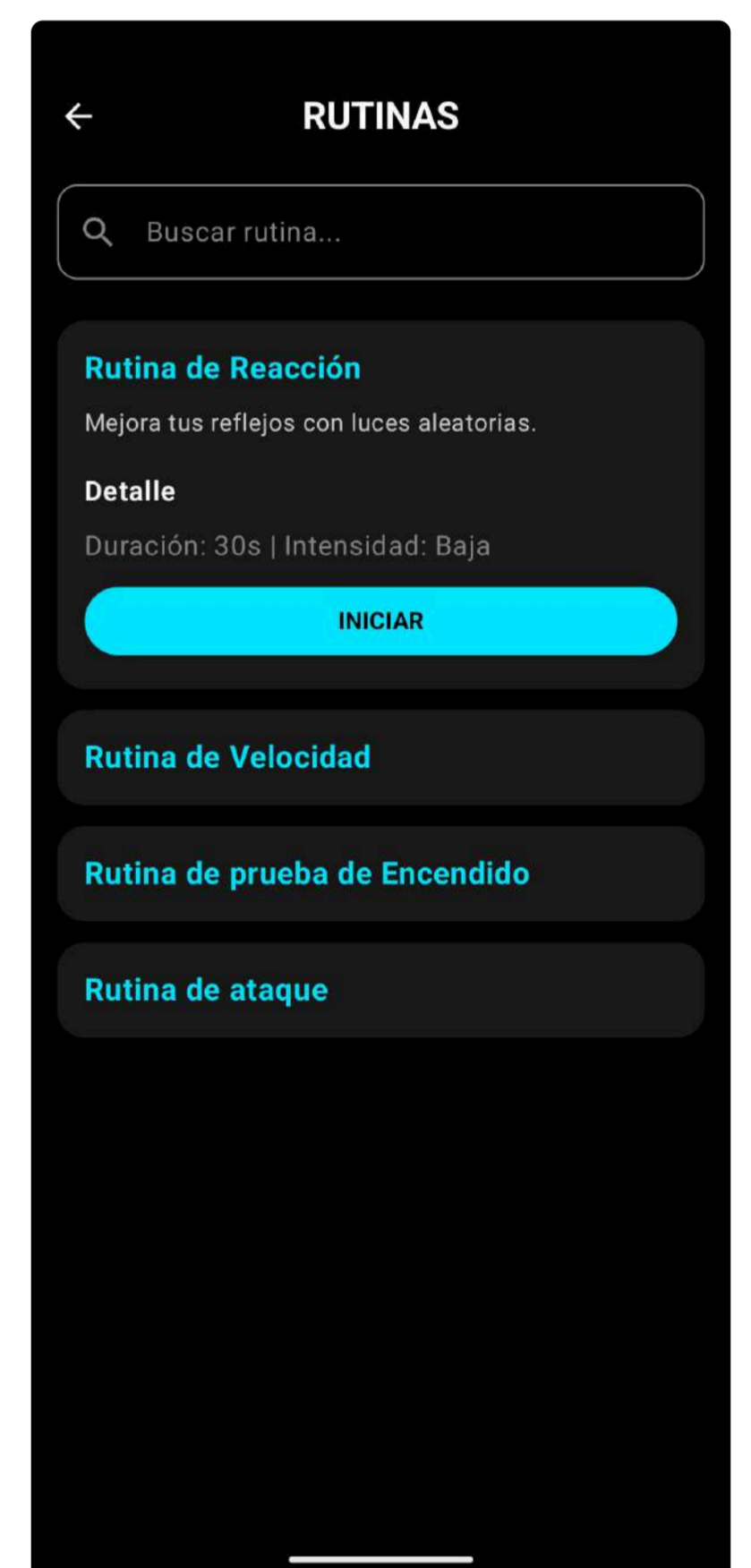
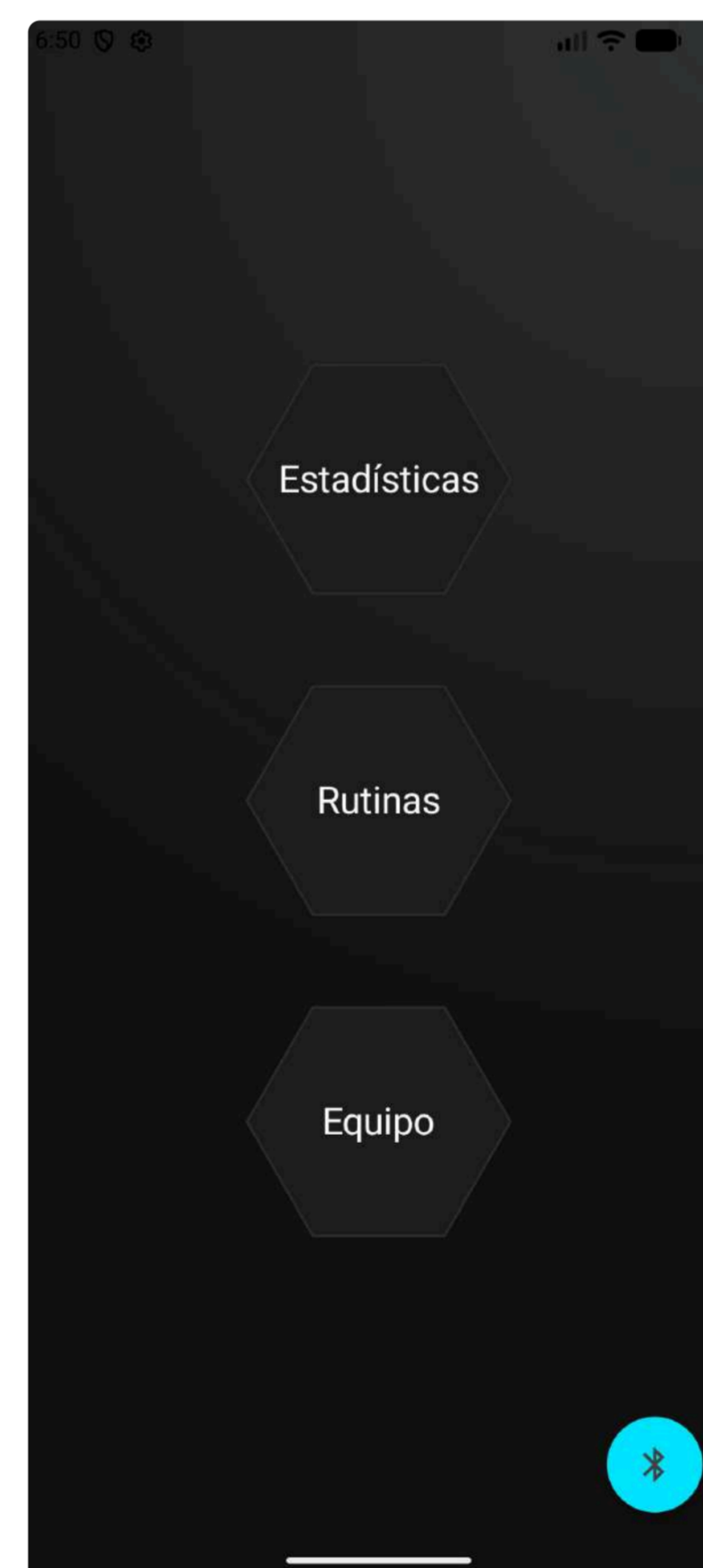
- Conexión simultánea a múltiples nodos.

Configuración de parámetros:

- Tiempo total
- Repeticiones
- Cantidad de dispositivos

Modos:

- Prueba
- Reacción
- Velocidad
- Ataque



RESULTADOS

- ✓ Funcionamiento estable multi-nodo
- ✓ Latencia estímulo-respuesta < 100 ms
- ✓ Autonomía para sesiones completas
- ✓ Integración hardware-software validada

CONCLUSIONES

Glowbit demuestra la integración efectiva de:

- Sistemas embebidos.
- Diseño PCB profesional.
- Comunicación inalámbrica BLE.
- Desarrollo de aplicación móvil.

El proyecto valida competencias en diseño electrónico integral, desde la concepción hasta la implementación funcional final.