



Servidor APRS TEC

Grupo 8

J. Badilla J. Rojas B. Zamora

Instituto Tecnológico de Costa Rica
Escuela de Ingeniería Electrónica
Taller integrador

8 de mayo de 2025

Contenidos

Estado del arte

Servidor

Diseño

Aplicación

Dimensionamiento

Diagramas

Desarrollo

Servidor

Administrativo

Bibliografía

**Servidor APRS
TEC**

J. Badilla, J.
Rojas, B. Zamora

Estado del arte

Servidor

Diseño

Aplicación

Dimensionamiento

Diagramas

Desarrollo

Servidor

Administrativo

Bibliografía

¿Qué es APRS y LoRa?

APRS

Protocolo de comunicaciones digitales. encargado de intercambiar información en tiempo real integrando técnicas de radio por paquetes para transmitir y recibir datos.

LoRa

Tecnología de modulación de espectro ensanchado basada en *chirps* permitiendo comunicaciones inalámbricas de largo alcance, bajo consumo y gran penetración en varios ambientes.

Servidor APRS TEC

J. Badilla, J.
Rojas, B. Zamora

Estado del arte Servidor

Diseño Aplicación Dimensionamiento Diagramas

Desarrollo Servidor Administrativo

Bibliografía

Servidor APRS para dispositivos LoRa

Con el objetivo de visualizar en tiempo real los datos recolectados, se implementó un servidor web basado en el repositorio de código abierto TrackDirect:

<https://github.com/qvarforth/trackdirect>

Servidor APRS TEC

J. Badilla, J.
Rojas, B. Zamora

Estado del arte

Servidor

Diseño

Aplicación

Dimensionamiento

Diagramas

Desarrollo

Servidor

Administrativo

Bibliografía

Sistema de seguimiento para los buses del TEC



Figura 1: Tracking bus

Servidor APRS
TEC

J. Badilla, J.
Rojas, B. Zamora

Estado del arte

Servidor

Diseño

Aplicación

Dimensionamiento

Diagramas

Desarrollo

Servidor

Administrativo

Bibliografía

Usuarios simultáneos

Población del TEC

- ▶ 2020: 10120
- ▶ 2021: 10300
- ▶ 2022: 10300
- ▶ 2023: 10000
- ▶ 2024: 9750

Caso extremo

Configuración recomendada es de al menos 32 GB de RAM, 8 núcleos de CPU y un almacenamiento SSD de 256 GB.

Servidor APRS
TEC

J. Badilla, J.
Rojas, B. Zamora

Estado del arte

Servidor

Diseño

Aplicación

Dimensionamiento

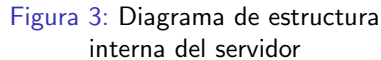
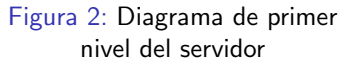
Diagramas

Desarrollo

Servidor

Administrativo

Bibliografía



Servidor APRS en servidor IE

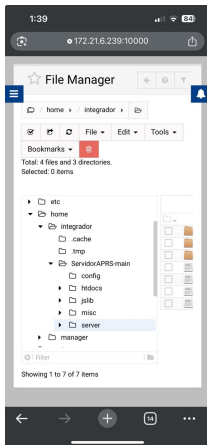


Figura 4: Repositorio en servidor de la escuela IE

Características:

- ▶ IP: 172.21.6.239
- ▶ Credenciales obtenidas.
- ▶ Acceso a visualización del mapa en aplicación (Fig.5).
- ▶ Pendiente habilitar el acceso cliente al servidor.

Servidor APRS TEC

J. Badilla, J.
Rojas, B. Zamora

Estado del arte

Servidor

Diseño

Aplicación

Dimensionamiento

Diagramas

Desarrollo

Servidor

Administrativo

Bibliografía

Mapa para visualización de dispositivos LoRa

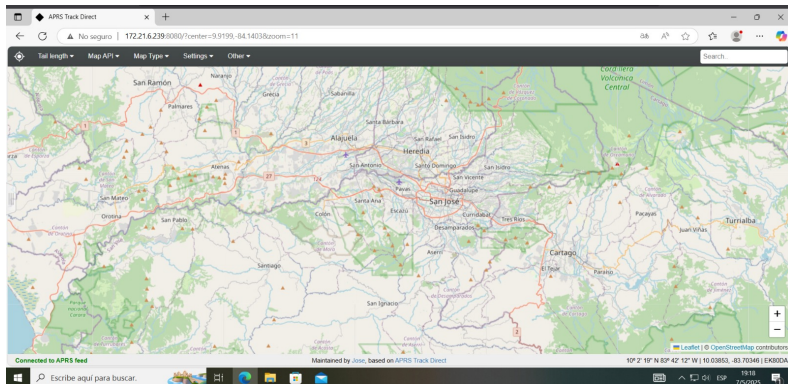


Figura 5: Mapa del servidor para visualización de dispositivos LoRa

Servidor APRS
TEC

J. Badilla, J.
Rojas, B. Zamora

Estado del arte
Servidor

Diseño
Aplicación
Dimensionamiento
Diagramas

Desarrollo
Servidor
Administrativo

Bibliografía

Cronograma

Proyecto - Taller integrador 1S25

Grupo 8

Badilla Monge José David

Rojas González José

Zamora Barrantes Bernal Jesús

Inicio del proyecto:

Jue, 3/23/2025

Semana para mostrar:

8

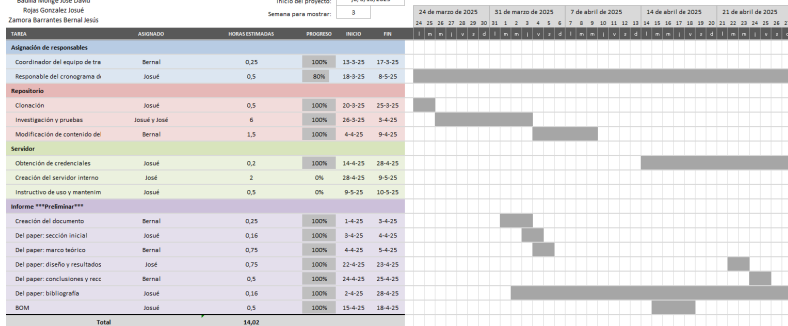


Figura 6: Cronograma 1

Servidor APRS
TEC

J. Badilla, J.
Rojas, B. Zamora

Estado del arte

Servidor

Diseño

Aplicación

Dimensionamiento

Diagramas

Desarrollo

Servidor

Administrativo

Bibliografía

Cronograma

Proyecto - Taller integrador 1S25

Grupo 8

Badilla Monge José David
Rojas González José
Zamora Barrantes Bernal Jesús

Inicio del proyecto: 14/3/2025
Semana para mostrar: 4

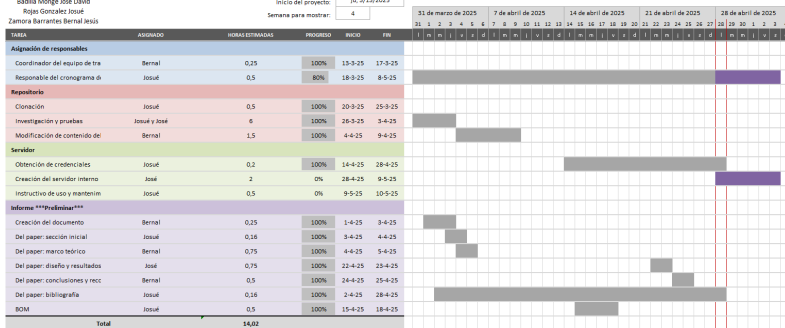


Figura 7: Cronograma 2

Servidor APRS
TEC

J. Badilla, J.
Rojas, B. Zamora

Estado del arte

Servidor

Diseño

Aplicación

Dimensionamiento

Diagramas

Desarrollo

Servidor

Administrativo

Bibliografía

BOM

BOM: Servidor		
Cantidad	Equipo	Costo
1	Monitor	\$ 69,99
1	Periféricos	\$ 18,99
1	Chasis de servidor 4U	\$ 89,99
1	AMD EPYC™ 7282	\$ 169,95
1	SIENAD8UD-2L2Q	\$ 624,99
2	Samsung 32GB DDR5 4800MHz	\$ 329,99
1	Fuente de alimentación Corsair HX1000i	\$ 234,99
Total		\$ 1.538,89

Figura 8: BOM para el servidor

Servidor APRS
TEC

J. Badilla, J.
Rojas, B. Zamora

Estado del arte

Servidor

Diseño

Aplicación

Dimensionamiento

Diagramas

Desarrollo

Servidor

Administrativo

Bibliografía

Bibliografía



Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT). Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias (PNAF). Disponible en: <https://www.micitt.go.cr/pnaf>



La Gaceta N°95, Alcance N°99. Publicación oficial del 30 de mayo de 2023. Disponible en: <https://www.imprentanacional.go.cr/gaceta>



Decreto N°44010-MICITT. Reglamento de uso del espectro radioeléctrico en Costa Rica. Disponible en: <https://www.micitt.go.cr>



Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU). Clasificación de emisiones de radio. Disponible en: <https://www.itu.int>



Semtech Corporation. LoRaWAN Regional Parameters 2022. Disponible en: <https://loro-alliance.org>



Qvarforth, P. trackdirect. Disponible en: <https://github.com/qvarforth/trackdirect>

Servidor APRS TEC

J. Badilla, J.
Rojas, B. Zamora






Estado del arte
Servidor

Diseño
Aplicación
Dimensionamiento
Diagramas

Desarrollo
Servidor
Administrativo

Bibliografía

Bibliografía

-  Políticas de OpenStreetMap. Disponible en: <https://operations.osmfoundation.org/policies/tiles/>
-  Bruninga, B. APRS Protocol Specification, 1996. Disponible en: <http://www.aprs.org/doc/APRS101.PDF>
-  American Radio Relay League. AX.25 Amateur Packet-Radio Link-Layer Protocol, 1984. Disponible en: <http://www.tapr.org/pdf/AX25.2.2.pdf>
-  Semtech Corporation. LoRa Modulation Basics, 2015. Disponible en: <https://www.semtech.com/uploads/documents/an1200.22.pdf>
-  Kikkert, J. RF Electronics Design and Simulation. James Cook University, Townsville, Australia, 2022. Disponible en: <https://resources.system-analysis.cadence.com/i/1325428-rf-electronics-design-and-simulation/2?>

Servidor APRS
TEC

J. Badilla, J.
Rojas, B. Zamora

Estado del arte
Servidor

Diseño
Aplicación
Dimensionamiento
Diagramas

Desarrollo
Servidor
Administrativo

Bibliografía