

PRESENTACIÓN DIVULGATIVA



 **Unión de Radioaficionados de Ourense**

CENTRO CÍVICO A CUÑA – Calle Peña Rey 18 – 2º

Por José Ángel – EA1CI

SÁBADO - 1/06/2024 a las 17:30 h.

Ya sabemos que es **APRS**, pero... ¿Qué es **APRS LoRa**?





ÍNDICE DE CONTENIDOS

- 1.- PRESENTACIÓN DIVULGATIVA [LoRa APRS](#)
- 2.- INDICE DE CONTENIDOS
- 3 Y 4.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS [LoRa](#) – [LoRaWan](#) (REDES IOT)
- 5.- REDES DE APRS INTEGRADAS (APRS-IS)
- 6.- LA DIFERENCIA MÁS EVIDENTE – APRS VHF 144.800 VS APRS [LoRa](#) UHF
- 7.- RECORDANDO COMO FUNCIONA APRS – PROTOCOLO AX-25
- 8.- [LoRa](#) APRS – TIPO DE MODULACIÓN Y FORMATO
- 9.- MODULACIÓN [LoRa](#)
- 10.- SEÑAL [LoRa](#) MODULADA/NO MODULADA
- 11.- SEÑAL DE ESPECTRO DISPERSO
- 12.- EFICIENCIA DE UNA SEÑAL [LoRa](#)
- 13.- COMO SUENA LA TRAMA [LoRa APRS](#) - Video
- 14.- COMPARATIVA DE TRACKING APRS 1200 VS [LoRa APRS 300](#)
- 15.- DISPOSITIVOS [LoRa](#): EL TRACKER
- 16.- EJEMPLOS DE MONTAJE DEL TRACKER [LoRa](#)
- 17.- DISPOSITIVOS [LoRa](#): EL IGATE/DIGI
- 18.- POSIBLE MONTAJE DE UN IGATE/DIGI
- 19.- PROGRAMACIÓN DE DISPOSITIVOS [LoRa APRS](#)
- 20.- VISUAL STUDIO CODE – [tracker_config.json](#)
- 21.- INFRAESTRUCTURA [LoRa URO](#) – [iGates/Digi](#)
- 22.- LA PRÓXIMA PANDEMIA POSITIVA EN RADIO
- 23.- UMPROTO ADDRESS [LoRa](#) RECOMENDADO
- 24.- SIMBOLOS APRS Y [LoRa](#)
- 25.- EL SPREAD FACTOR Y AUTOREGULACIÓN
- 26.- LINKS DE REFERENCIA Y AGRADECIMIENTOS



DEFINICIÓN



CARACTERÍSTICAS

La tecnología **LoRa** (Long Range) se desarrolló en Francia en el año 2012 por las empresa **Cycleo** y **Semtech**, y está orientada a permitir el desarrollo de las **redes IoT** (Internet of Things) con las siguientes características:

- Bajo consumo eléctrico
- Baja potencia de transmisión
- Reducido tamaño
- Alta tolerancia a las interferencias
- Amplio alcance de la red para que llegue a abarcar a todos los dispositivos

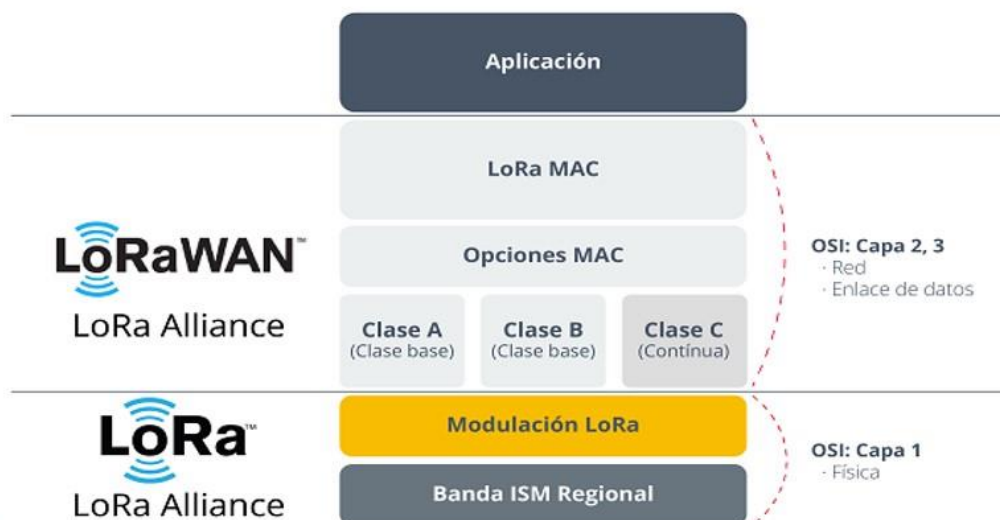
DIFERENCIA ENTRE LoRa y LoRaWAN

LoRa es el acrónimo en inglés de **Long Range** (Largo Alcance) y es la **modulación** que emplean los dispositivos para lograr una cobertura con baja potencia en unas frecuencias de trabajo determinadas (**433/868/915 Mhz.**).

LoRaWAN se refiere a la **red de nodos LoRa** que se comunican a través de **Gateways** mediante un **protocolo** definido que estipula como se envían y reciben los paquetes de datos de sensores u otros componentes de la red, todo ello gestionado por un servidor de red.

En Europa se usa el rango de frecuencia de **863-870**

Sin embargo, los dispositivos **LoRa** para APRS que estamos usando los radioaficionados son únicamente los que están en el **nuestras banda de UHF**, en el rango de frecuencias libres **ISM** para aplicaciones Industriales, Científicas y médicas que también usamos nosotros a título secundario, y concretamente la de **433.775 Mhz.** destinada para APRS **LoRa**.



- Modelo OSI de capas sobre las que se implementan LoRaWAN y LoRa. Fuente -

BAJA TRANSMISIÓN DE DATOS – Aunque la velocidad de transmisión es baja (0,3 a 50 Kbps), es suficiente para el volumen generado por la red.

BAJO CONSUMO Y COSTE – Permite mantener incluso dispositivos alimentados con pequeñas baterías y placas solares.

AMPLIA VARIEDAD DE DISPOSITIVOS Y APLICACIONES – Hay una gran variedad de dispositivos y su uso depende del objetivo de la red

- Sensores de humedad, temperatura, de conductividad eléctrica, etc.

- **Aplicaciones:** Por ej. Ciudades e industrias inteligentes, agricultura, logística etc. **En nuestro caso, destinada para el APRS de radioaficionados/as**

SEGURIDAD CRIPTOGRÁFICA DE 2 CAPAS – Algo indispensable en redes IoT y LoRaWAN para evitar el intrusismo o hackeo.

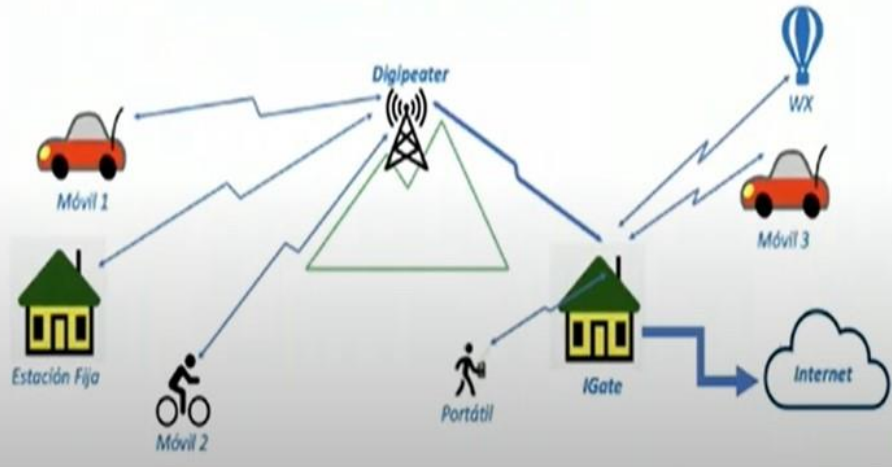




QUIZÁS LA PRIMERA IOT – INTERNET DE LAS COSAS
APRS desde 1984 (WB4APR) Bob Bruninga
INTEGRACIÓN DE REDES APRS (APRS-IS)

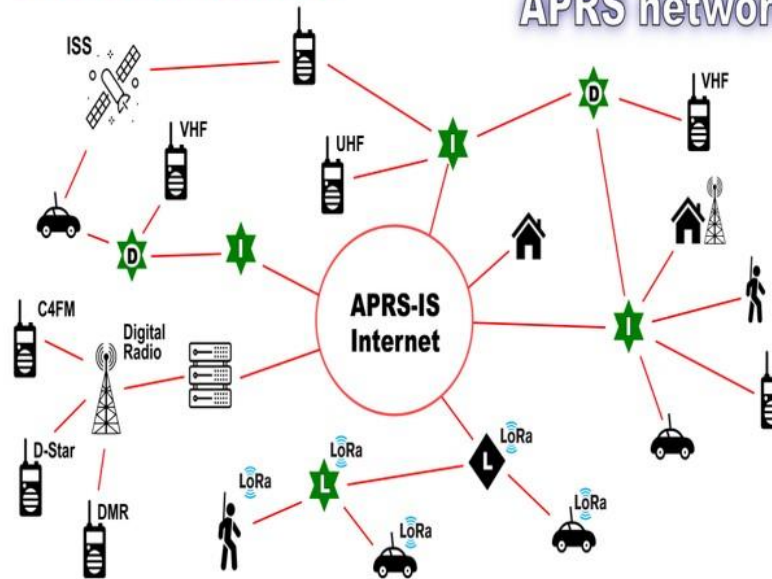
APRS

APRS es un sistema de radio creado por Bob Bruninga (WB4APR) en 1984 que permite la comunicación de datos digitales en tiempo real. Estos datos contienen información sobre coordenadas de GPS, datos de telemetría de una estación meteorológica, mensajes de texto, etc [1].



INTEGRACIÓN APRS-IS

APRS network





LoRa **APRS** 433.775 UHF y **APRS** 144.800 VHF
Dos redes **APRS** independientes pero interconectadas

PERO... **¿Cuál es la diferencia más evidente que salta a la vista?**

APRS TRADICIONAL 144.800 VHF
Radios con APRS integrado



APRS LoRa 433.775 UHF
Dispositivos LoRa



PERO HAY MÁS DIFERENCIAS. VEÁMOS CUALES SON A CONTINUACIÓN...



APRS 144.800 VHF (AFSK) 1200 Bauds

EL TIPO DE PROTOCOLO Y FORMATO

RECORDEMOS PRIMERO CÓMO FUNCIONA EL APRS A 1200 AFSK

El APRS que todos conocemos en 144.800 se basa en el **protocolo AX-25**, modulación **AFSK**, a 1200 Baudios que varía la frecuencia de la portadora en función de los cambios que se producen en la señal de entrada digital.

El protocolo AX-25 fue diseñado por radioaficionados para proporcionar **enlaces de comunicación de datos entre 2 terminales** (RADIOPACKET) con confirmación de recepción (**ack**), pero también se usa en aplicaciones APRS, donde emplea paquetes de datos para intercambio de información instantánea entre estaciones de aficionado (posición GPS, mensajes de texto, etc.)

Este es el **FORMATO DEL PAQUETE DE DATOS ENCAPSULADO EN AX-25 usado en APRS 144.800**

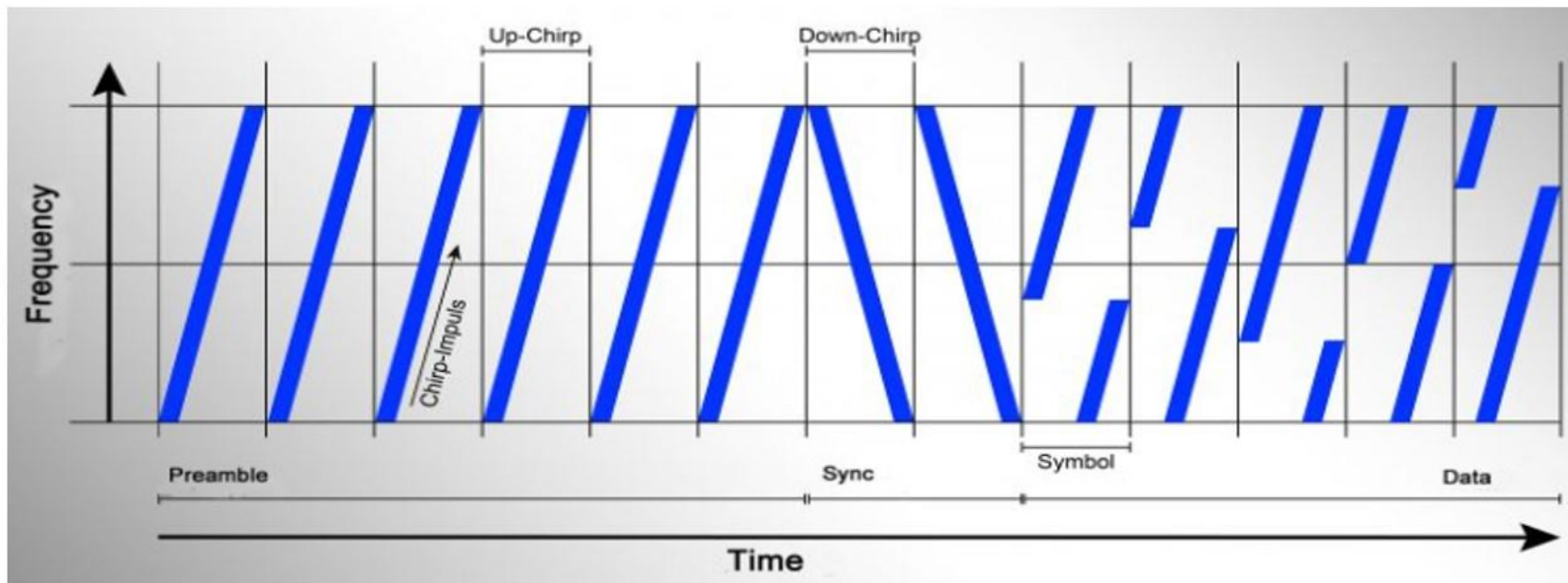
FLAG de Sincronía	Dirección DESTINO	Dirección ORIGEN	DIRECCIÓN DIGIPEATER	CONTROL DE CAMPO	PROTOCOLO ID	FCS Secuencia de verificación de trama	FLAG
1	7	7	0 - 8	1	1 - 256	2	1
Bit	Bits	Bits	Bits	Bit	Datos de Posición GPS, Voltaje FA, Sensor/res, Mensaje de texto, etc.	Bit	Bit



LoRa APRS – TIPO DE MODULACIÓN (CSS)

Muchos sistemas inalámbricos usan la modulación PSK por desplazamiento de fase, porque es eficiente para mantener un bajo consumo de energía.

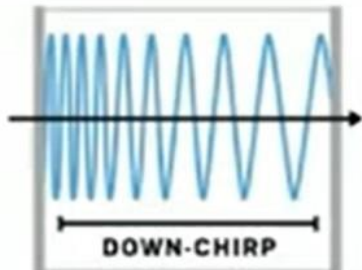
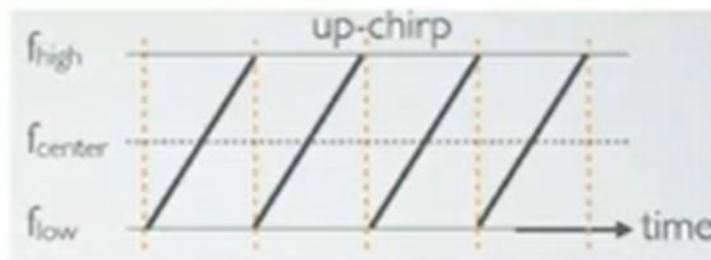
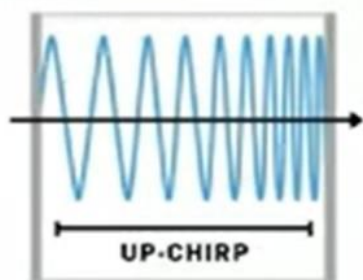
LoRa se basa en la modulación **Chirp Spread Spectrum (CSS)** (Espectro de Chirrido Disperso), que mantiene las mismas características de bajo consumo del PSK pero aumenta más la cobertura de comunicación con una mejor eficiencia de modulación con relación a la potencia transmitida.



LoRa – Modulación LoRa

Modulación LoRa: Chirp Spread Spectrum (CSS)

Un "chirp" es una onda senoidal que incrementa o decrementa su frecuencia linealmente en el tiempo.

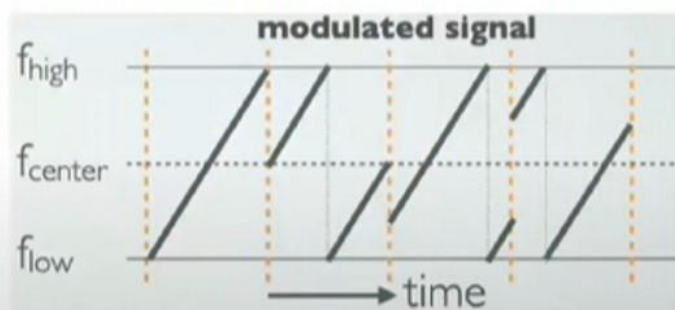
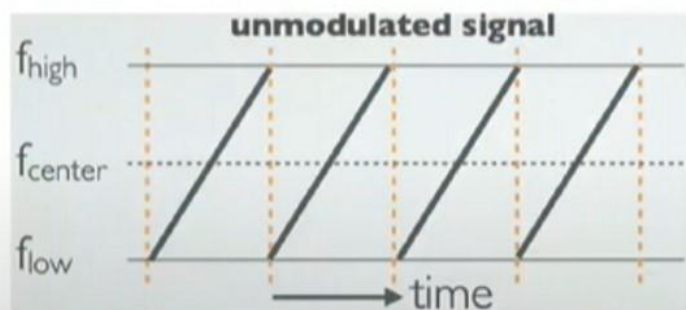




LoRa APRS – Señal no modulada y modulada

Modulación LoRa: Chirp Spread Spectrum (CSS)

Cuando estos chirps son modulados, son precisamente los saltos de frecuencia los que determinan como está codificada la información en estos [7]:



**TAMBIÉN SE LLAMA MODULACIÓN DE CHIRRIDO POR CAMBIO DE FRECUENCIA
UN TIPO ESPECIALIZADO DE MODULACIÓN PSK QUE SE HA UTILIZADO ANTES EN EL EJERCITO**



LoRa APRS – ESPECTRO DISPERSO

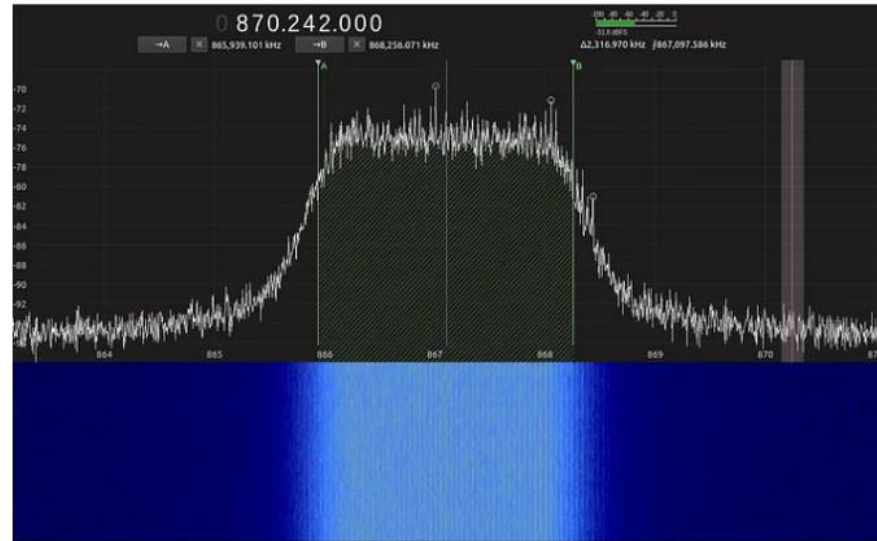
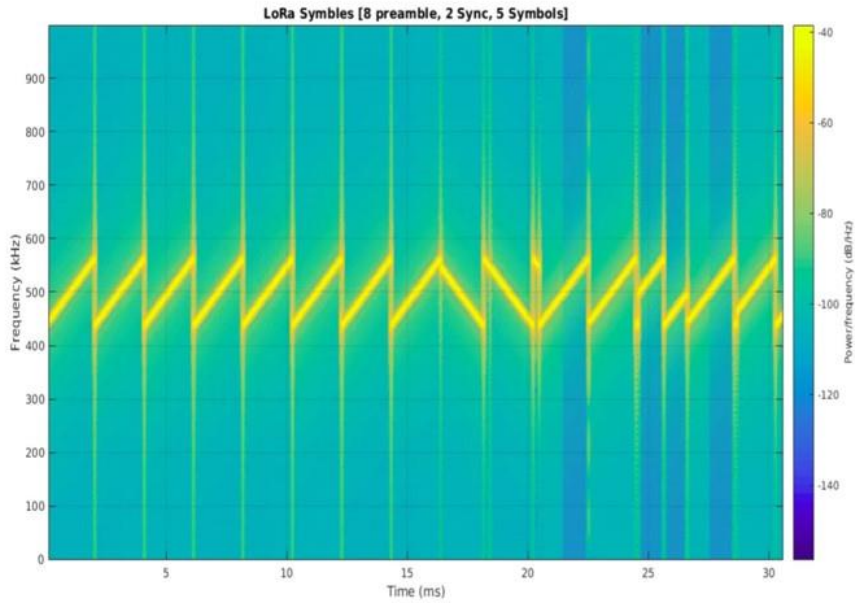


Imagen: Análisis del espectro Lora utilizando un SDR

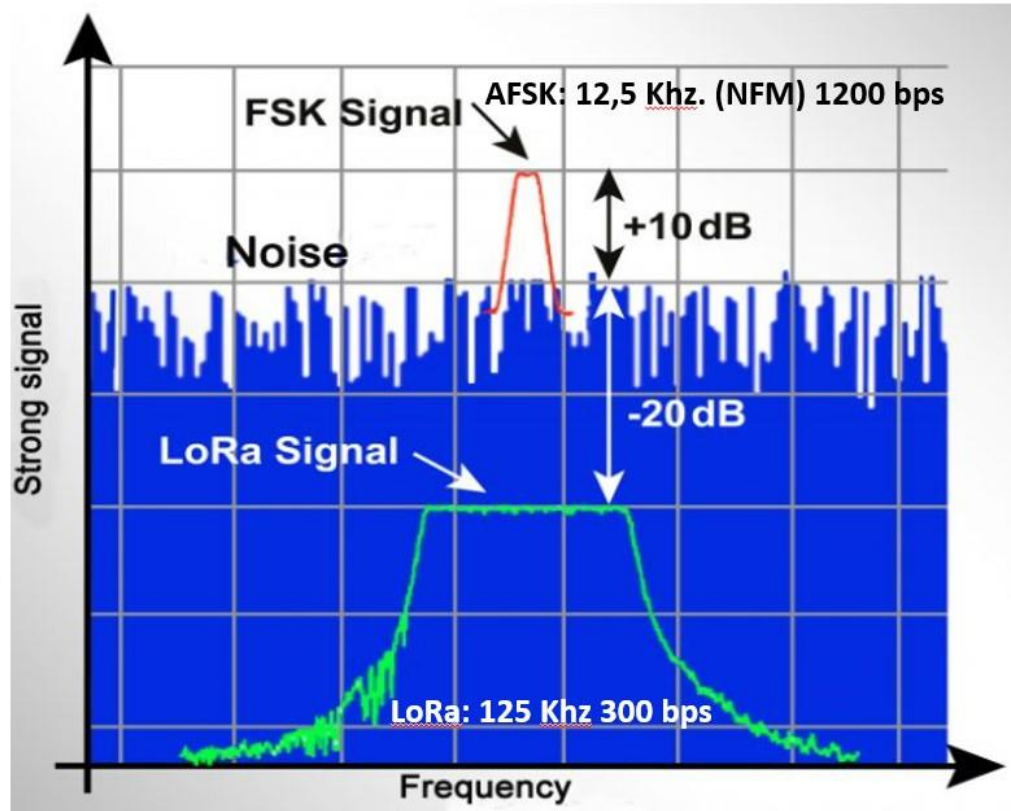
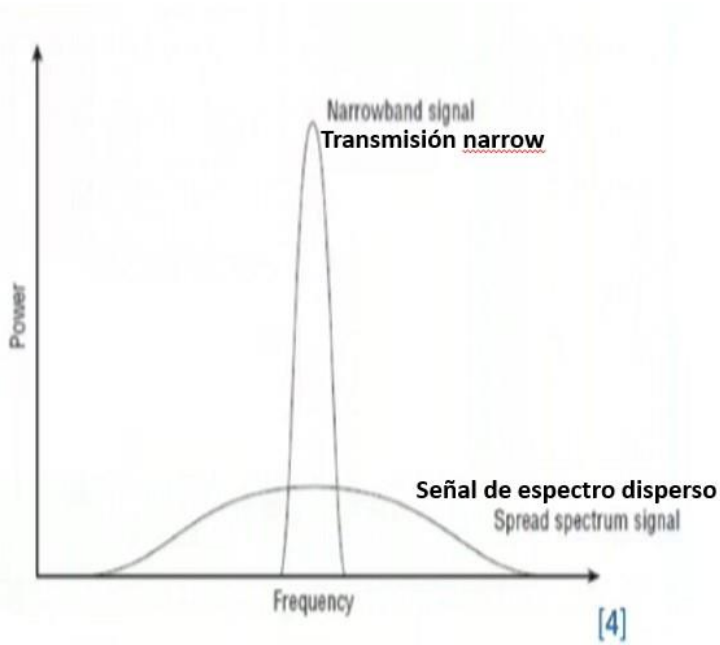
Los **8 primeros** símbolos de chirrido ascendente son símbolos del preámbulo
Los **2 siguientes** descendentes son los de sincronización de tiempo.
Los **5 siguientes**=símbolos modulados con datos

Imagen del espectro de una señal LoRa en 870 Mhz en un SDR



IMAGEN QUE MUESTRA LA EFICIENCIA DE UNA SEÑAL LoRa

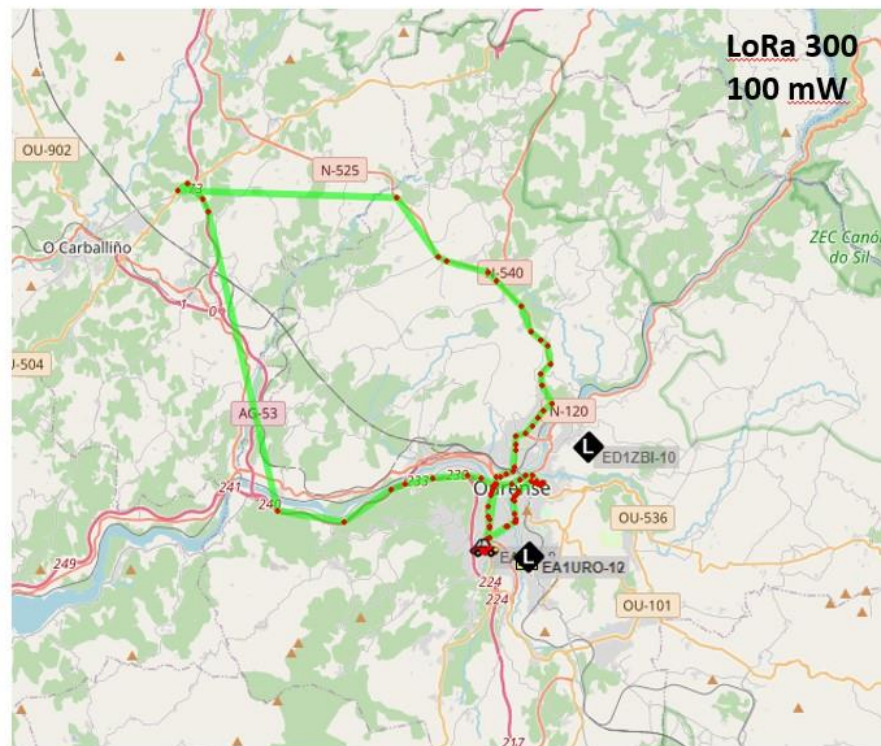
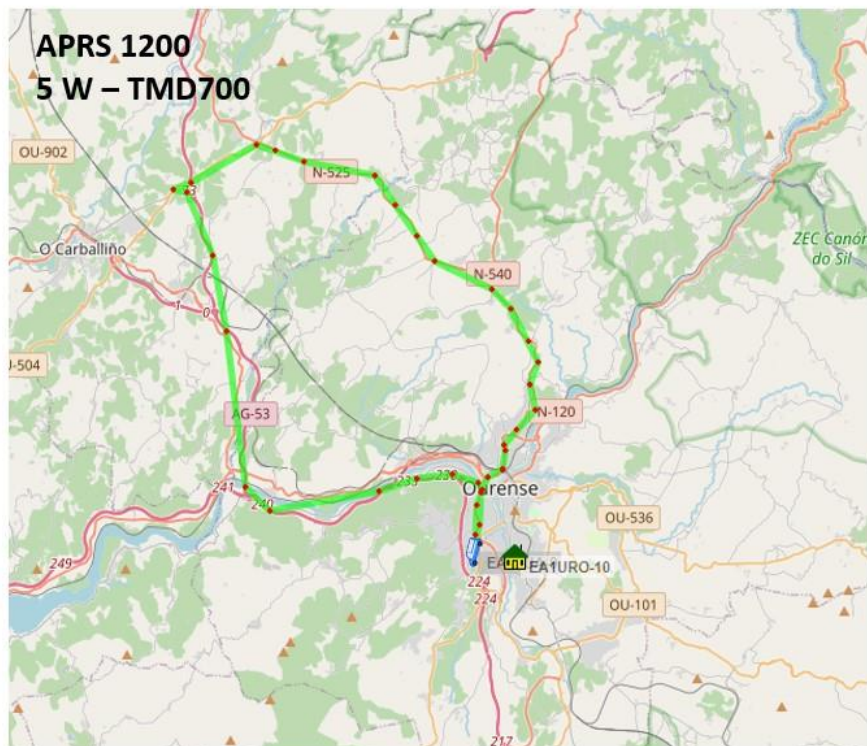
Con respecto a una señal FSK, el protocolo y ancho de banda de una señal **LoRa** permite una mejor eficiencia de la modulación a distancias más largas con una mínima potencia transmitida





COMPARATIVA DE TRACKING DE POSICIÓN - APRS 1200 VS APRS LoRa 300

Muestra de balizas recibidas por los iGates o digis de dos estaciones móviles con diferentes redes y hardware de APRS



Teniendo en cuenta la gran diferencia en potencia, **LoRa** muestra un comportamiento más que satisfactorio a la hora de hacer un track de una estación móvil si hay una suficiente infraestructura de red (iGates y algún digi LoRa cubre una zona determinada).



¿QUE DISPOSITIVOS NECESITAMOS PARA EXPERIMENTAR EL LoRa APRS Y EXPANDIR LA RED?

LoRa APRS: EL TRACKER

Placa Lilygo TTGO T-Beam Lora32 433 Mhz. V1.2

Es una placa de desarrollo basada en un microcontrolador SEMTECH ESP32 que incorpora un módulo LoRa32 de 430/470 Mhz. Cuenta en la parte trasera un alojamiento para una batería 18650 e incluye un conector microUSB para alimentación y programación directamente desde PC con el IDE de Arduino, Micropython o Visual Studio Code. Cuenta con GPS cerámico, pantalla Oled y antena RF incluidos.

Banda de TX/RX: **433 Mhz**

Potencia: +20dBm (**100mW**)

Sensibilidad recepción: -118dBm a -139dBm

Esta es la placa rastreadora personal que usamos para transmitir nuestros datos de posición, distintivo, altitud etc. desde cualquier estación fija, móvil o portátil así como para recibir los de los demás.

LORA TTGO TBEAM





POSIBLES INSTALACIONES DEL TRACKER EN MÓVIL

Configurable para uso en móvil "Distintivo-9", a pié "Distintivo-7", en moto o bicicleta "Distintivo-8"



Primeras pruebas del Tracker con antena interior



Posibilidad de adaptar la caja de envío para el Tracker



En bandeja trasera con antena exterior



En el salpicadero

Tracker mostrando datos. SSID e icono configurable manualmente en pulsadores

LoRa APRS: EL iGate & DIGIPEATER

Placa Lilygo TTGO Lora32 433Mhz. V1.6.1

Es una placa de desarrollo basada en un microcontrolador **ESP32** que incorpora un modulo **LoRa32** 433/470Mhz. Incluye pantalla Oled de 128X64 pixels y cuenta con un interfaz para carga de baterías de litio, conector microUSB para alimentación y programación directamente a PC desde el IDE de Arduino, Micropython o Visual Studio Code.

Las características técnicas son iguales a las del Tracker TT-Beam

Este dispositivo es el que más se usa para configurarlo como iGate o Digirepetidor LoRa APRS o ambas funciones. En caso de caída de la red pasa automáticamente a modo Digipeater.

Con el objetivo de expandir la red APRS LoRa en EA, las asociaciones de radioaficionado pueden instalar en sus emplazamientos de repetidores este dispositivo configurado convenientemente. Incluso es deseable que los radioaficionados lo instalen como iGate (solo RX) en aquellas zonas en las que no haya cobertura, para introducir a Internet las balizas-radio recibidas. En la próxima diapositiva se muestra un posible y sencillo montaje.





Posible montaje de un iGate/Digipeater APRS LoRa

En estas imágenes se muestra lo sencillo que es montar un iGate o Digipeater LoRa para expandir la red.
Placa Lora32 (20-24 €), placa 12 a 5 v. (2 €), cables, caja y conector N hembra panel y poco más. Total: **30-35 €** aprox.



La Unión de Radioaficionados de Ourense

Como asociación, aquí se muestran los montajes de los módulos que hemos instalado en todos nuestros emplazamientos configurados como iGates LoRa APRS para dar soporte de recepción a las balizas recibidas de los trackers.

En zonas no cubiertas por este tipo de instalación, puede instalarse en el QTH de cualquier radioaficionado, aunque solo sea como RX conectado a su red wifi y ser así parte de la red.



tracker



LILYGO® TTGO Meshtastic T-Beam V1.2 ESP32 LoRa ...

37,76€

50,35€ | -25%

iGate



LILYGO® TTGO Meshtastic LoRa32 ESP32 LoRa Placa...

21,25€

30,79€ | -31%



LA ANTENA PARA ESTACIÓN LoRa MÓVIL-PORTÁTIL (TRACKER) O FIJA (IGATE)

Cualquier antena casera o comercial monobanda o bibanda de UHF lo más ajustada posible a 433.775 será válida y efectiva



Quarter Wave Ground Plane Antenna Calculator

frequency: MHz

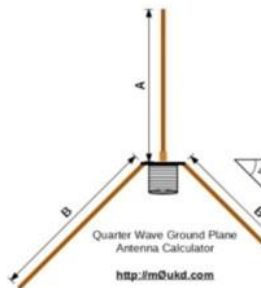
Velocity Factor (see text*): vf

Give me the results in...
 mm (Millimetres)
 cm (Centimetres)
 m (Metres)
 in (Inches)
 ft (Feet)

L Vertical monopole radiating Element (*0.25)*vf:

L Radials (*0.28)*vf:

Actual wavelength:



433mhz/433.92mhz/
434mhz
ANTENNA

8,48€ ~~16,96€~~ -49% dto.
Precio con IVA incluido | 2% de descuento extra

Cupón y descuento

Antena externa para puerta de garaje, mando a distancia de 433,92 MHz.

6 vendido

Color: Antena 433,92 MHz



1PCS



6,61€

Precio con IVA incluido

Antena de parche de litio inalámbrico lora, 5dBi, 3m

5 vendido

Más información sobre el precio



RP SMA

SMA Male

433MHz Antenna

3,67€ ~~4,07€~~ -

Al por mayor: +2 unidades, -2%
Precio con IVA incluido | 2% de de

0,94€ off over 3,76€

Antena LORA de 433 Mhz, Lorawan, IPX a SMA, Cable 300 amplificación de punto

★★★★★ 5.0 2 valoraci

Color: 1PCS FC



Más información sobre el precio



PROGRAMACIÓN DE DISPOSITIVOS – FIRMWARE Y PROGRAMAS

Gracias al trabajo de varios radioaficionados, algunos de los cuales se citan al final de este documento, nuestra comunidad puede instalar en estos dispositivos LoRa un firmware específico de APRS aprovechando su versatilidad y características.

En el momento de crear este documento, estos son los firmware más probados y empleados:

PARA EL TRACKER



El firmware de Ricardo, **CA2RXU** es el más usado y lo encontrarás aquí:

<https://github.com/richonguzman/LoRa-APRS-Tracker>

Permite configurarlo para usar en móvil, a pie, en bicicleta. Varios menús con distintas funciones.

Baliza manual o automática, modo ahorro pantalla. Envío de paquete de estado configurable.

Instalación: Mediante Visual Studio Code – VSCode como proyecto de Arduino

Tutorial: En la web de EA4AC puedes aprender cómo instalarlo paso a paso aquí:

<https://ea4ac.com/lora-aprs-tracker-instalacion-y-configuracion/>

PARA EL IGATE/DIGIPEATER



El firmware de **DL9SAU** es el más usado para este fin, el cual encontrarás aquí:

<https://github.com/dl9sau/TTGO-T-Beam-LoRa-APRS>

Se puede configurar como Digi/i-Gate, sin GPS. Configurable a través de una página web que

genera el propio i-Gate. Soporta dos modos: i-Gate o Digi + i-Gate

Cambia de modo automáticamente si pierde la conexión de Internet

Puede exportar log de actividad a syslog para su análisis. Por ej. a eb1tr.com

Instalación: <https://github.com/esphome/esphome-flasher/releases>

Con este programa se busca en tu pc dicho firmware, se selecciona y se flasea con este flasher.

Posteriormente, se configura con los datos de la estación mediante la página web que crea el propio dispositivo.

Tutorial: En la web de EA4AC: <https://ea4ac.com/lora-aprs-igate-instalacion-y-configuracion/>



CONFIGURA EL ICONO DE TU TRACKER

Con **Visual Studio Code**, durante el proceso de compilación y posterior configuración del fichero **tracker_config.json**, en el apartado de "beacons" deberás cambiar el «**symbol**» y «**overlay**» asociado a tu indicativo usando la siguiente [tabla](#):

Ejemplos:

overlay = «/» y symbol = «>» para un coche.

overlay = «/» y symbol = «<» para una moto.

overlay = «/» y symbol = «b» para una bicicleta.

overlay = «/» y symbol = «[» para una persona a pie.

En "comment" (comentario) lo más breve posible.

Por ej. Tu nombre. Los demás campos, deja lo que trae por defecto o haz cambios solo si conoces su efecto.

Para más información y tutorial visita cualquiera de esta web:

<https://ea4ac.com/lora-aprs-tracker-instalacion-y-configuracion/>

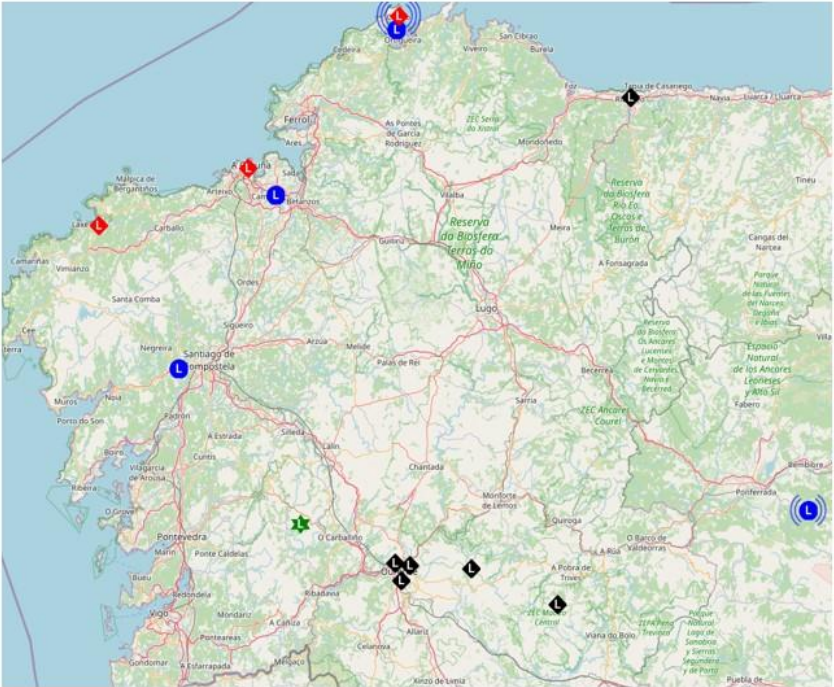
Pronto habrá una versión en la que no será necesario usar VSC sino que se generará una web como en el caso del [iGate](#), por lo que será todo aún más sencillo. Está en ello actualmente trabajando en ello **CA2RXU**

```
1 {
2   "beacons": [
3     {
4       "callsign": "NDCALL-7",
5       "symbol": "[",
6       "overlay": "/",
7       "mick": "",
8       "comment": "",
9       "smartBeacon": {
10        "active": true,
11        "slowRate": 120,
12        "slowSpeed": 3,
13        "fastRate": 60,
14        "fastSpeed": 15,
15        "minxDist": 50,
16        "minDeltaBeacon": 20,
17        "turnMinDeg": 12,
18        "turnSlope": 60
19      }
20    },
21    {
22      "callsign": "NDCALL-7",
23      "symbol": ">",
24      "overlay": "/",
25      "mick": "",
26      "comment": "",
27      "smartBeacon": {
28        "active": true,
29        "slowRate": 120,
30        "slowSpeed": 10,
31        "fastRate": 60,
32        "fastSpeed": 70,
33        "minxDist": 100,
34        "minDeltaBeacon": 12,
35        "turnMinDeg": 10,
36        "turnSlope": 80
37      }
38    },
39    {
40      "callsign": "NDCALL-7",
41      "symbol": "b",
42      "overlay": "/",
43      "mick": "",
44      "comment": "",
45      "smartBeacon": {
46        "active": true,
47        "slowRate": 120,
```

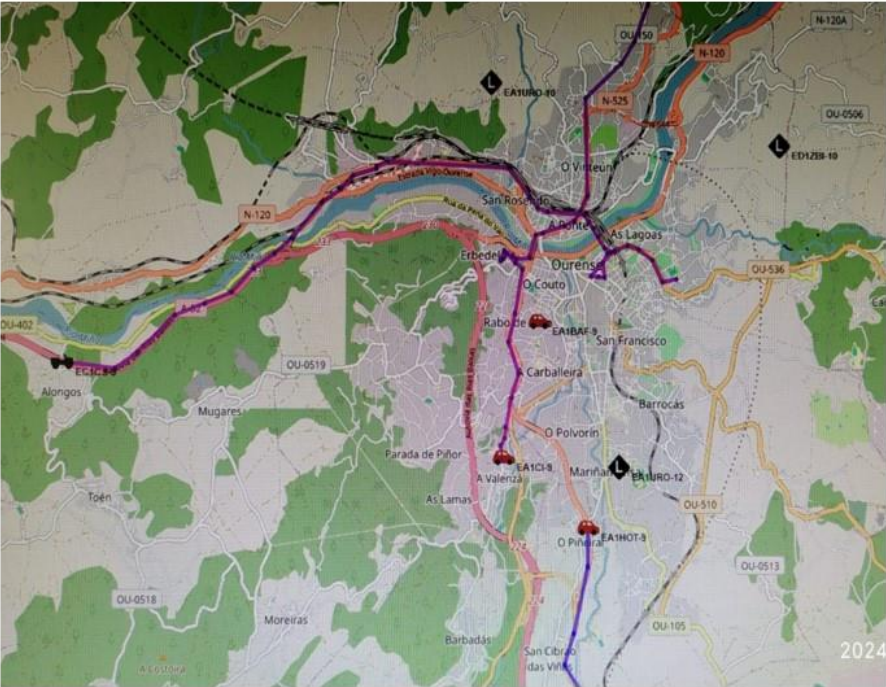


LA INFRAESTRUCTURA DE i-Gates y Digipeaters LoRa de URO

Con el objetivo de **colaborar con la expansión de esta interesante red** de APRS basada en dispositivos de baja potencia LoRa, la URO ha instalado **5 I-Gates** y **1 Digipeater** que transfieren a los mapas de Internet los datos enviados por las estaciones LoRa recibidas en **433.775**



Infraestructura URO APRS LoRa (mayo 2024) iGates y Digi en la provincia de Ourense Visualizados en mapa LoRa APRS RC Foronda. Red todavía por desarrollar en las demás provincias de Galicia.



Actividad LoRa APRS de estaciones móviles en Ourense a 1 de junio de 2024 EC1CS-9, EA1BAF-9, EA1HOT-9 y EA1CI-9 con cobertura muy buena con una simple antena interior en el vehículo.



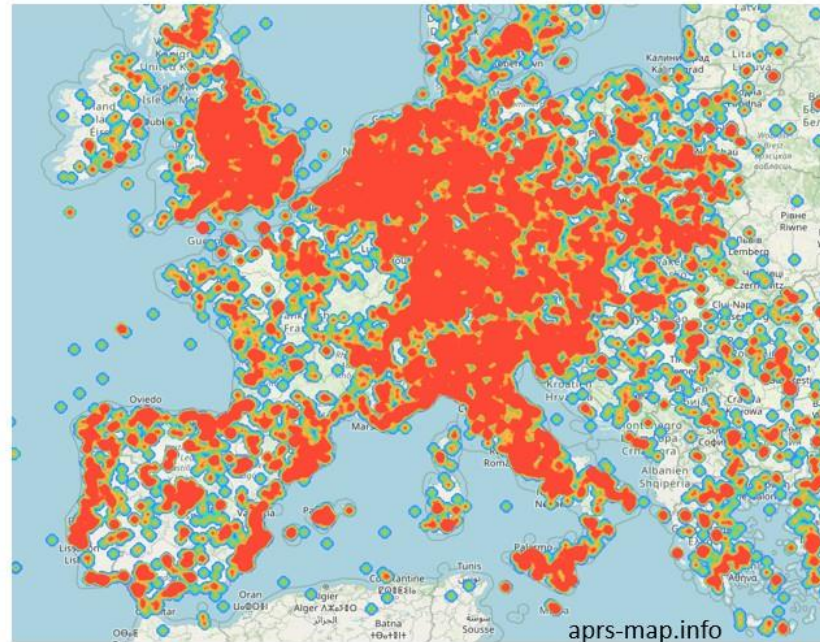
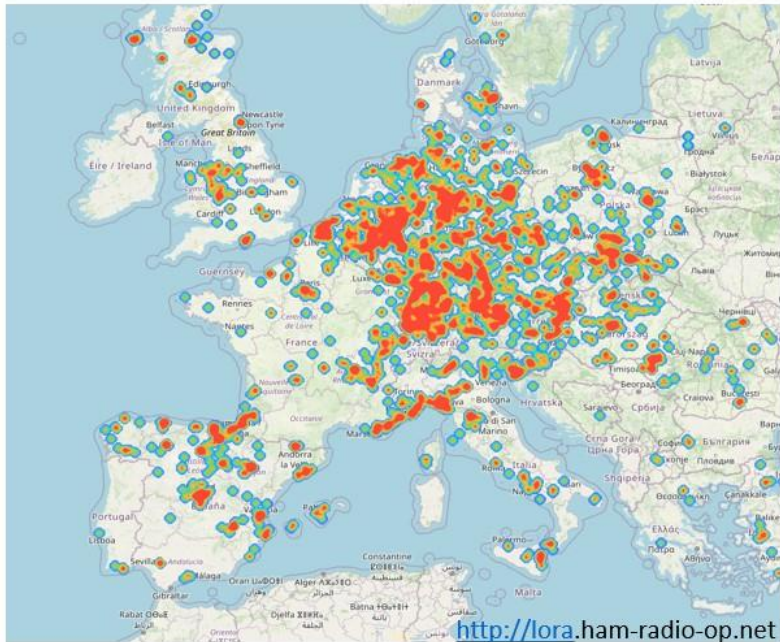
LA PRÓXIMA “PANDEMIA” EN LA RADIO SE LLAMARÁ LoRa APRS

MAPAS DE ACTIVIDAD APRS

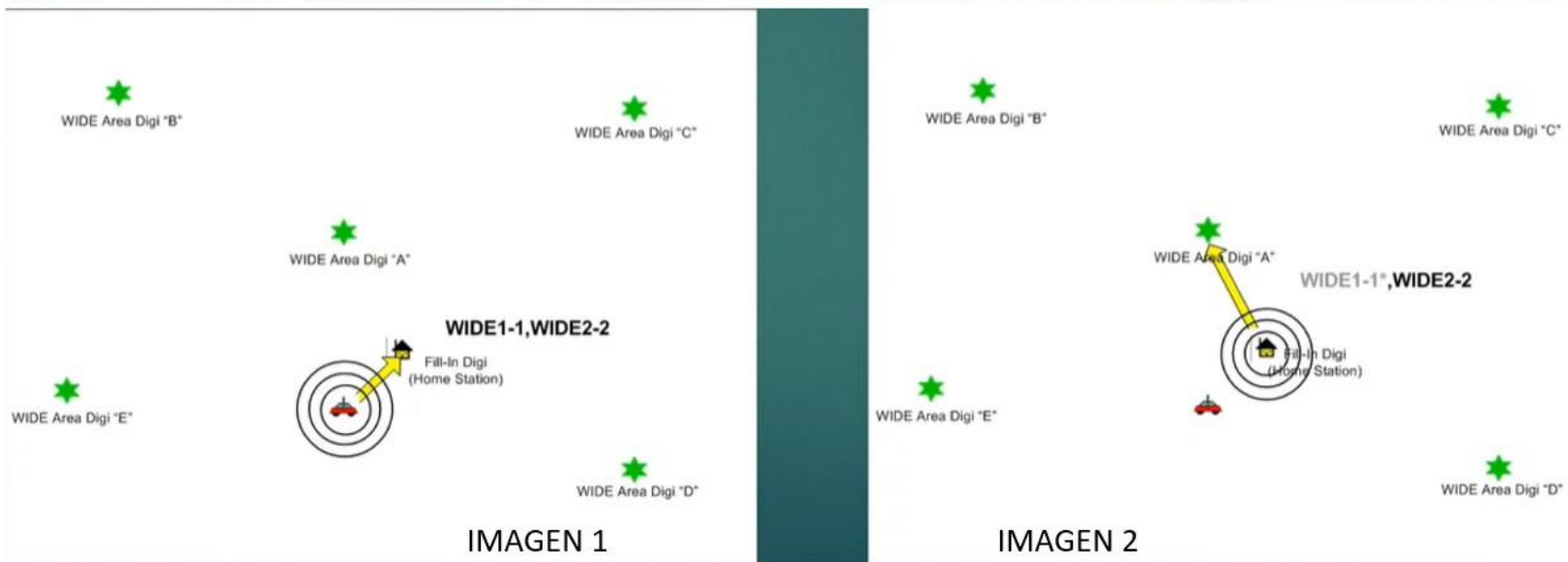
En Internet existen varias páginas donde visualizar la red APRS en mapas mundiales. En ellos aparecen todo tipo de estaciones.

Las páginas más comunes son:

- aprs.fi
- aprs-map.info
- <http://lora.ham-radio-op.net> del RC Foronda, desarrollada por Íñigo – EA2CQ que **filtra y muestra solo estaciones LoRa APRS**



En LoRa APRS se debe configurar preferentemente un **WIDE1-1** o a lo sumo un **WIDE2-2** ya que lo único que hay que asegurar es que nuestra señal llegue a un iGate o al Digi de relleno más próximo que lo retransmitirá al siguiente. **A diferencia del APRS a 1200bps, en el que se basa en el uso de Digirepetidores, en la red LoRa prima el uso de iGates y solo se usa algún Digi de relleno donde no hay Internet.**



Aquí, en la **imagen 1**, esta estación móvil está solicitando que su baliza sea retransmitida por el digi de relleno tipo **WIDE1-1** y este retransmitirá nuestra trama, tal como se ve en la **imagen 2**, quedando ese digi marcado con el asterisco, significando que ya ha retransmitido su señal al siguiente. Y sería suficiente para que la señal llegue al algún iGate que introduzca esa señal a Internet en el caso de una red LoRa en la que se usarían igates con conexión a Internet en lugar de digis.



SIMBOLOS APRS Y ESPECÍFICOS LORA MÁS USADOS

En este cuadro se representa los símbolos APRS que se debe emplear para cada tipo de estación.
 La combinación del overlay (/ ó \) y el symbol, generan el icono de la estación.

	!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/	0
/	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
\	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?	@
/	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
\	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
/	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
\	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_	`
/	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
\	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
/	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
\	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{	}				
/	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
\	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+



ED1ZBH-10
 21/04/2024 0:47:24 - 01/06/2024 13:25:53
 [APLOX1 via TCPIP*,qAC,T2PRT]
 Lora_iGate_1750 m. by URO P=5.59V

Track Filter Center Zoom Coverage



Símbolo recomendado para iGates con tecnología LoRa APRS



EA1URO-11
 26/04/2024 22:51:52 - 01/06/2024 13:41:34
 [APLOX1 via WIDE1-1,WIDE2-1,QA5M4,qAR,ED1ZBH-10]
 Transmit distance: 79 km
 P=5.20V

Track Filter Center Zoom Coverage



Símbolo recomendado para Digirepetidor con tecnología LoRa APRS



EL "SPREAD FACTOR" (FACTOR DE DISPERSIÓN) DE LoRa Y LA AUTOREGULACIÓN

El **factor o coeficiente de dispersión** de una transmisión de LoRa determina su tiempo de duración en función del propio diseño de su tipo de modulación y de los datos transmitidos.

Al ser de **espectro disperso** puede llegar a durar hasta **4,5 segundos**, lo que supone que en **1 minuto** solo podrían recibirse aprox. **15 balizas**. Además, en LoRa, al menos de momento, no detecta si el canal está ocupado y lanza su baliza.

Teniendo esto presente, sobre todo en zonas de muchos usuarios, la recomendación es:

- Cuidar los tiempos entre balizas y minimizar su duración.
- Evitar las repeticiones o datos innecesarios. Por ej. Si ya figura tu distintivo+SSID no lo repitas en el comentario o tu dirección QRZ.COM
- Cuanto más breves sean los datos del comentario, mejor y menos duración de la TX y ocupación del canal
- En los iGates/Digi consolidados, establecer un tiempo de baliza de no menos de 30 min.

AUTOREGULACIÓN

La radioafición y los radioaficionados/as somos un colectivo con capacidad de auto-regulación previa a la que nos pudiera venir impuesta por la Administración competente en el uso correcto de las bandas asignadas y experimentación en esta actividad.

Por ello también, en el uso del APRS LoRa se recomienda tener en cuenta lo siguiente:

Respetar y usar los distintivos de estación asignados.

Respetar los SSID y símbolos correspondientes al tipo de estación para una fácil identificación.

Cuidar un diseño razonable de la infraestructura, sobre todo en la implementación de iGates/Digis

Observar el correcto funcionamiento de los dispositivos.

Respetar el plan de banda de cada zona.

GRACIAS por tu colaboración



IARU Region 1 UHF band plan

Effective December 2020 (VGC - Novi Sad)

edited by ON4AVJ (18/03/2020)

	FREQUENCY SEGMENT (MHz)	MAX BANDWIDTH (Hz)	PREFERRED MODE AND USAGE	
430 - 440 MHz	430,000 - 431,975	20 KHz	all mode	430.025 - 430.375 FM repeater output (1.6 MHz shift) 430.400 - 430.575 digital communications 430.600 - 430.925 digital communications repeater channels 430.925 - 431.025 multimode channels 431.050 - 431.825 Repeater input channel freqs 7.6 MHz shift 431.625 - 431.975 Repeater input channels (1.6MHz shift)
	432,000 - 432,100	500	MGM &Telegraphy	432.050 Telegraphy Centre of activity
	432,100 - 432,400	2700	MGM, Telegraphy &SSB	432.200 SSB centre of activity 432.350 Microwave talkback centre of activity 432.370 Meteo Scatter centre of activity
	432,400 - 432,490	500	MGM &Telegraphy	Beacons Exclusive
	432,191 -432,193	500	EMGM	Experimental MGM
	432,500 - 432,975	12 KHz	all mode	432.500 New APRS frequency 432.600-432.9875 REPEATER INPUT REGION 1 STANDARD, 25 kHz spacing, 2 MHz shift(Channel freq 432.600 - 432.975MHz)
	433,000 -433,375	12 KHz	FM / Digital Voice repeaters	REPEATER INPUT REGION 1 STANDARD, 25 kHz spacing, 1.6 MHz shift
	433,400 - 433,575	12 KHz	FM / Digital Voice	433.400 SSTV (FM/AFSK) 433.450 Digital Voice calling 433.500 FM calling
	433,600 - 434,000	none	all mode	433.625 - 433.775 Digital communications channels 434.000 Centre frequency of digital experiments
	434,000 - 434,594	12 KHz	All mode - ATV	434.450-434.575 Digital communications channels
	434,594 - 434,981	12 KHz	All mode	434.600-434.9875 Repeater Output (12.5 KHz spacing 1.6 or 2MHz shift)
	435,000 -436,000	none	Sattelite service	
	436,000 -438,000	none	Sattelite service & DATV/data	DATV/data centre of activity
438,000 -440,000	none	All mode	438.025 - 438.175 Digital communication channels 438.200 - 438.525 Digital communication repeater channels 438.550 - 438.625 Multi mode 438.650 - 439.425 Repeater output channels (7.6 MHz shift) 439.800 - 439.975 Digital communication link channels	

Hablando de "Auto-regulación" esta es la QRG elegida en UHF: **433.775**

LoRa APRS →

Sin restricción de máximo ancho de banda (none)



LINKS LoRa APRS DE REFERENCIA Y AGRADECIMIENTOS

Gracias por el desarrollo del firmware LoRa APRS a Ricardo – **CA2RXU**

Thomas – **DL9SAU** y tantos otros que han permitido con su trabajo la adaptación

de dispositivos LoRa para su uso por parte de los aficionados al APRS

A EB1TR por su web de análisis de la red: <https://metricas.eb1tr.com/dashboards/f/ddkt3z6k13rpcd/>

A José - CD3PFL por su completo video relacionado: <https://www.youtube.com/watch?v=V3j5m8ADBHc&t=32s>

Gracias a algunas de las webs de referencia sobre información relativa a LoRa APRS con completos tutoriales:

Radio Club Foronda y a Iñigo - EA2CQ por sus tutoriales y documentación: <https://www.ea2rcf.org/wiki/doku.php/inicio>

Mapa de actividad LoRa APRS: <https://map.lora-aprs.es/?center=42.3971,-7.3045&zoom=10> Google: Busca EA2RCF LORA MAP

A EA4AC por sus tutoriales en: <https://ea4ac.com/lora-aprs-digipeater-instalacion-y-configuracion/>

A Riojanos por la Radio por sus tutoriales: <https://riojanosporlaradio.com/lora-aprs-for-dummies/>

Web de EA8CXN por sus tutoriales: <https://ea8cxn.es/?p=469>

Todos ellos han propiciado e inspirado la recopilación contenida en esta presentación para difundir el sistema LoRa APRS.

Gracias y a disfrutarlo experimentando, pero con "sentidíño".

Un cordial 73

Ángel – EA1CI



DE PROPINA: UNA CURIOSIDAD

El hecho de que en el mapa APRS LoRa se muestren los **puntos de envío y recepción de balizas de posición unidas por líneas rectas**, en un desplazamiento por la provincia probando la cobertura LoRa en las primeras pruebas, pude observar al llegar a QTH y examinar el mapa esta curiosa imagen. ¿Veis el animal?. ¿Podría esto dar lugar a un posible concurso de dibujo LoRa?

