

Larga vida y alto alcance para tus dispositivos IoT





María Carlina Hernández

Junior Hardware Developer
@ **Ubidots**

Ing. en Electrónica
@ **URBE**

Hardware Developer
& Content Brand Manager
@ **Ubidots**

Director System Integration
@ **Sigfox Hacking House**

IoT Developer Advocate
@ **Ubidots**

Co-Organizer
@ **IoT Medellin**

Core Member
@ **TTN Medellin**

2016

2017

2018

2019

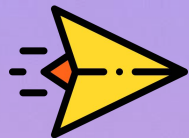


Internet de las Cosas



```
If (Internet == WiFi){  
    Serial.println("Recargar batería frecuentemente");  
    Serial.println("Conectado a la energía todo el tiempo");  
    Serial.println("Rango de cobertura limitado");  
}
```



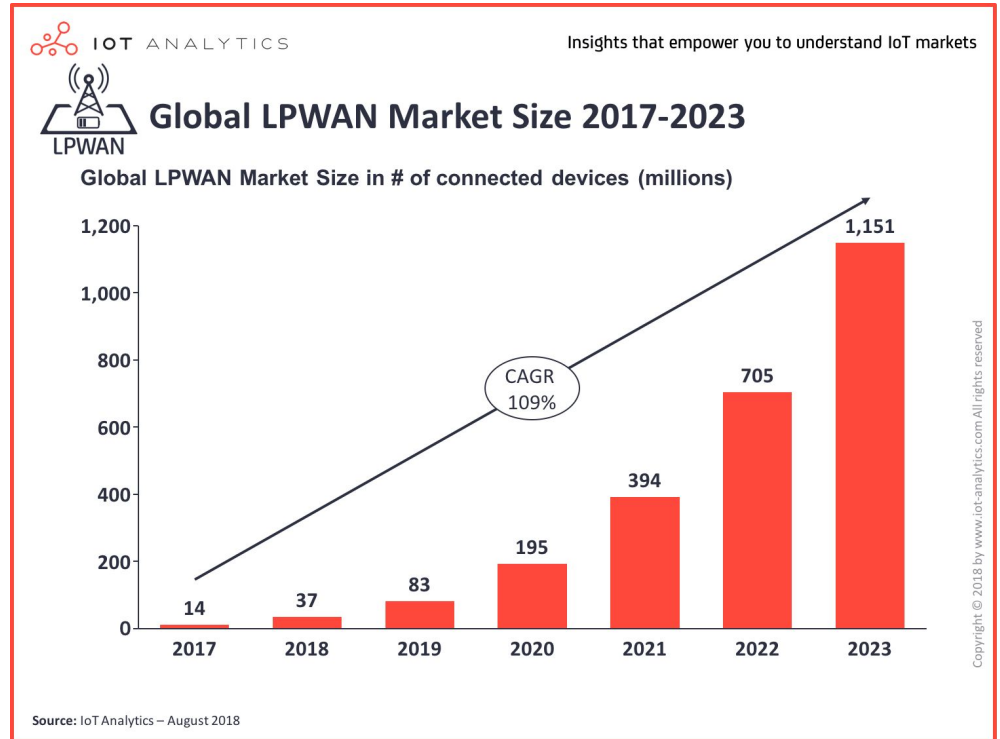


Km



LPWAN (Low-Power Wide Area Network)

- **Tecnologías:**
 - Sigfox
 - LoRa
 - NB-IoT
 - LTE-M
 - Others
- **Tipos de despliegue:**
 - Redes publicas
 - Redes privadas
- **Ingresos:**
 - Módulos IoT
 - Planes de conectividad
- **Regiones:**
 - Asia Pacific
 - Europe
 - North America
 - Middle East & Africa
 - Latin America
- **Tipos de espectro**
 - Unlicensed
 - Licensed





- Iniciativa del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP)
- Estandarizar los dispositivos IoT bajo sistemas celulares para que sean interoperables y más confiables
- Buena cobertura en interiores y áreas urbanas densas



- **Modulation:** QPSK
- **Frequency:** LTE frequency bands
- **Bandwidth:** 200 kHz
- **Maximum data rate:** 200 kbps
- **Bidirectional:** Yes / Half-duplex
- **Maximum messages/day:** Unlimited



- **Maximum payload length:** 1600 bytes
- **Range:** 1 km (urban) - 10 km (rural)
- **Interference Immunity:** Low
- **Authentication & encryption:** Yes (LTE encryption)
- **Allow private network:** No
- **Standardization:** 3GPP

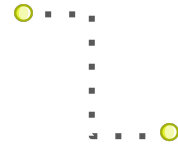


- Sistema de modulación patentado por Semtech. Fabricante único de chipsets y titular de licencias LoRa
- LoRaWAN es el protocolo estándar para comunicaciones WAN y LoRa se utiliza como tecnología de red de área amplia
- Permite configurar y gestionar su propia red



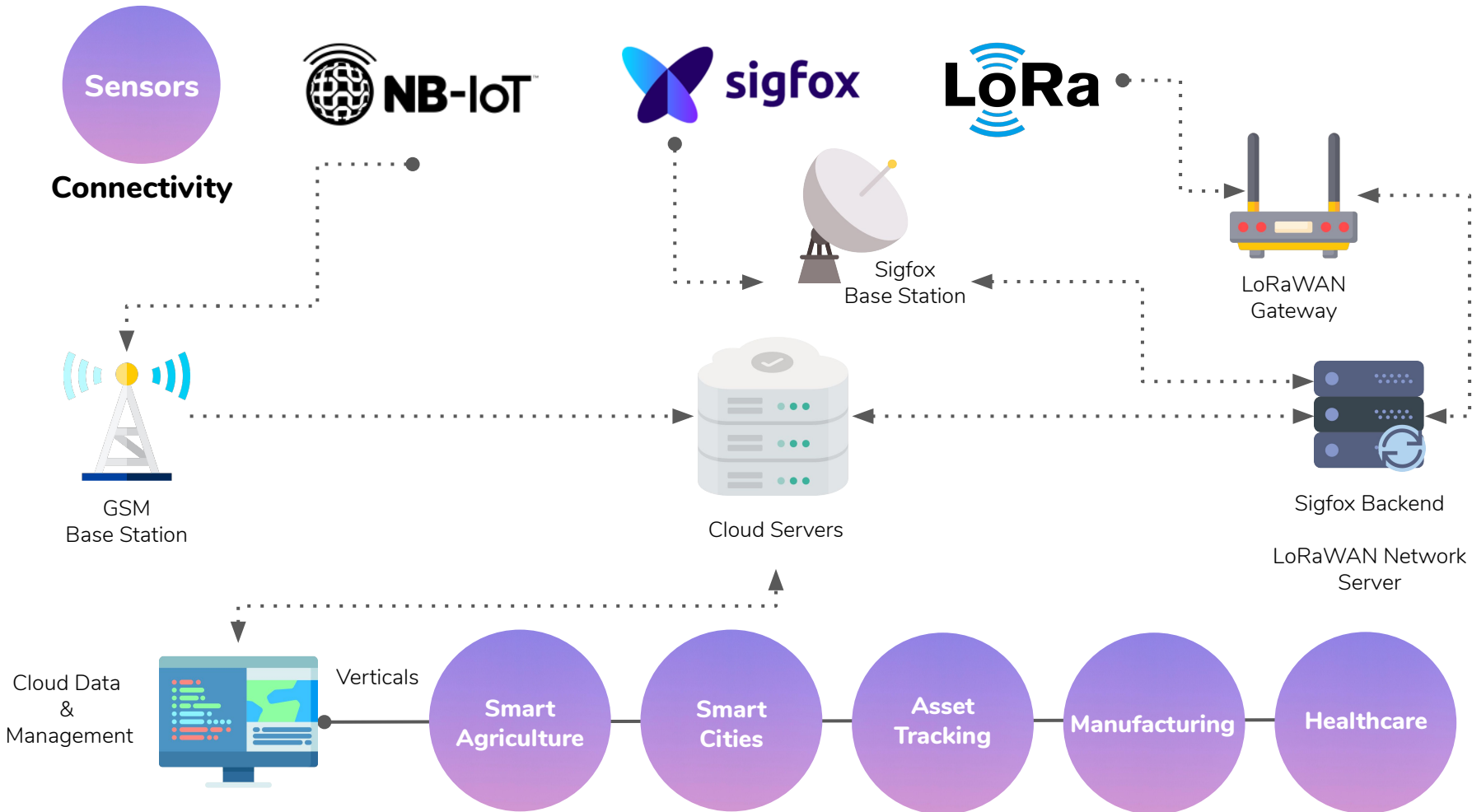
- **Modulation:** CSS
- **Frequency:** Unlicensed ISM bands (868 MHz in Europe, 915 MHz in North America, and 433 MHz in Asia)
- **Bandwidth:** 250 kHz and 125 kHz
- **Maximum data rate:** 50 kbps
- **Bidirectional:** Yes / Half-duplex
- **Maximum messages/day:** Unlimited
- **Maximum payload length:** 243 bytes
- **Range:** 5 km (urban) - 20 km (rural)
- **Interference Immunity:** Very high
- **Authentication & encryption:** Yes (AES 128b)
- **Allow private network:** Yes
- **Standardization:** LoRa-Alliance

- Despertó al mundo ante la posibilidad de que los dispositivos IoT utilicen conexiones de muy bajo ancho de banda
- Módulos de radio de menor costo
- Arquitectura ya implementada



- **Modulation:** BPSK
- **Frequency:** Unlicensed ISM bands (868 MHz in Europe, 915 MHz in North America, and 433 MHz in Asia)
- **Bandwidth:** 100 Hz
- **Maximum data rate:** 100 bps
- **Bidirectional:** Limited / Half-duplex
- **Maximum messages/day:** 140 (UL), 4(DL)

- **Maximum payload length:** 12 bytes (UL), 8 bytes(DL)
- **Range:** 10 km (urban) - 40 km (rural)
- **Interference Immunity:** Very high
- **Authentication & encryption:** Not supported
- **Allow private network:** No
- **Standardization:** Sigfox company is collaborating with ETSI on the standardization of Sigfox-based network



Costo del cliente

Ventajas

Limitaciones



Modulo: \$10 (USD)

Conectividad:

- OPEX: \$20/anual
- CAPEX: \$0

- Fuerte transferencia de datos
- Comunicación bidireccional
- Cobertura nacional potencial

- La red continua en pruebas con incierto despliegue comercial
- No ecosistema real
- Costoso & Medio consumo de energia
- Limitado en zonas rurales
- Problemas de roaming entre operadores



Modulo: \$6 (USD)

Conectividad:

- OPEX: \$2/anual
- CAPEX: \$200-\$2000

- Redes en publicas & privadas
- Red modular
- Back-end abierto via API

- Opción de módulo única (Semtech)
- Limitaciones al ser escalables
- Integración de backend compleja
- No SLA con cobertura esporádica

Modulo: \$2 (USD)

Conectividad:

- OPEX:\$2/anual
- CAPEX: \$0

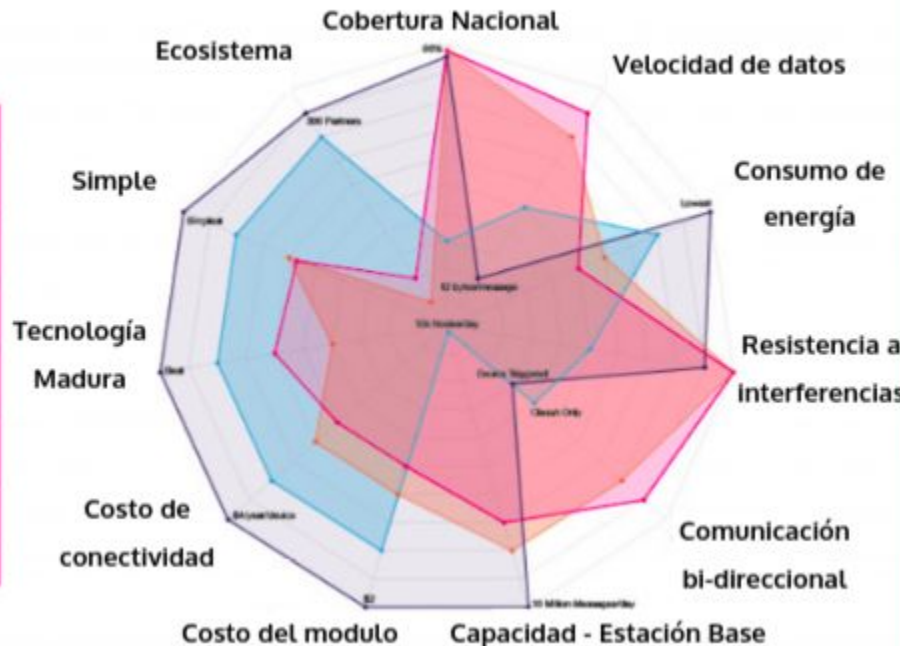
- Cobertura & contrato global
- Tecnología madura
- Back-end abierto vía API
- Sencillo & bajo costo
- Consumo de batería predecible
- Menor consumo de energía
- Gran ecosistema de chips/dispositivos

- Número de mensajes de subida y bajada limitados
- 12 bytes para mensajes de subida
- Mensajes de descargas activados por dispositivo



LPWAN TECHNOLOGIES COMPARISON

	sigfox	LoRa	NB-IoT	lte
Service Level Agreement	99%	Not available		
Spectrum	Unlicensed		Licensed	
Acknowledgement	Possible		Mandatory	
Deployment	Global	Private / Community	National	
Chipset availability	Multiple	Semtech	Few (high barriers of entry)	
Open Data	Via API		Unknown	
Security	Security at every levels	Up to the provider	e-SIM / others unknown	



**Learn by doing
and sharing.**

 @makahernandez
 @María Carlina Hernández