



# TECNOLOGÍAS DE COMUNICACIÓN PARA IOT

## Estudio técnico

### Tecnologías de comunicación para el IoT

Uno de los principales habilitadores de un proyecto de Internet de las Cosas son las redes de comunicaciones que permiten conectar dispositivos, máquinas, sensores o “cosas” que generan datos desde cualquier punto geográfico del planeta. Es decir, cuando hablamos de un proyecto de IoT no tenemos por qué pensar en miles de sensores conectados a la vez. Con dos “**generadores de datos**”, que no se encuentren próximos, conectados de alguna forma a Internet, y que dispongan de una red de comunicaciones que les permita **mandar datos a Internet para su posterior tratamiento**, ya tendríamos la base para un proyecto de Internet of Things.

Las redes de comunicaciones han ido evolucionando hacia el sector del IoT que, aunque actualmente no compite con el sector de la telefonía móvil a nivel comercial, sí que ha despertado el interés y la inversión de numerosas empresas en este sector. A continuación, vemos una primera aproximación de las redes de comunicación más utilizadas para la ejecución de proyectos de IoT.

TECNOLOGÍA	CONSUMO	ALCANCE	MADUREZ	DISPONIBILIDAD	SEGURIDAD	USABILIDAD	TASA DE DATOS
GSM/GPRS	Muy alto	Alto	Muy Alto	Muy alto	Alta	Alta	Alta
SigFox	Bajo	Medio	Alto	Medio	Media	Alta	Muy baja
LoRa	Bajo	Medio	Bajo	Muy bajo (ad hoc)	N A	Baja	Muy baja
NB IoT							
WiFi	Alto	Bajo	Muy alto	Alto	Baja	Alta	Muy alta
BLE	Muy bajo	Muy bajo	Alto	Bajo	Baja	Media	Baja
ZigBee	Medio	Bajo	Medio	Muy bajo	Alta	Baja	Baja

Principios para una red de comunicaciones de IoT:

- Bajas velocidades de datos
- Baja frecuencia de transmisión
- Movilidad y servicios de localización
- Conexiones bidireccionales seguras
- Bajo consumo de energía
- Largo alcance de comunicación



Las redes de comunicaciones a través del sistema M2M (Machine to Machine) han sido la principal apuesta por IoT por parte de las grandes empresas del sector de las telecomunicaciones. Siempre vinculadas a la tarjeta SIM, la conectividad por M2M ha nacido del modelo de negocio del GPRS y el pago por Mbyte transmitido, tal y como conocemos ahora para tecnologías como el 3G/4G.

Sin embargo, el ADN de un proyecto de IoT (conectar miles de dispositivos que manden pocos datos) es el principal enemigo del M2M por su **difícil escalabilidad, cobertura asociada a un operador y coste vs datos transmitidos**. Por otro lado, el alto coste energético que suponen las transmisiones de datos en tecnología 3G y 4G conlleva un peaje importante, a menudo inasumible en equipos que deben ser desplegados en campo y alimentados por batería.

Sin duda la red de M2M actual es la más comercializada en el mundo para IoT, apoyada por las operadoras de telecomunicaciones, pero con una clara orientación a perder protagonismo por el **NarrowBand IoT** en los próximos años.

## SIGFOX

*La red alternativa para IoT*



Sigfox es la red de comunicaciones **LPWAN (Low-power Wide-area network)** específica para IoT más extendida a nivel mundial, con una cobertura próxima al 98% del territorio Europeo y Americano. La red de Sigfox está construida sobre una modulación ultra narrow band (UNB) y opera en la banda de 868MHz en Europa y en la banda de 902MHz en Estados Unidos.

Uno de los principales motivos para el uso de Sigfox a día de hoy, a parte de tener un despliegue y cobertura casi global, es que los fabricantes de dispositivos IoT se han adaptado a su tecnología y **facilitan la subida de datos a la nube de Sigfox** quedando disponibles en los servidores de la compañía para su acceso a través de cualquier conexión a Internet. A esto hay que añadir el soporte disponible por Azure de Microsoft, lo que acelera en gran medida la ejecución de un proyecto de IoT.

El **bajo coste** de esta tecnología, su **aceptación por los fabricantes** de dispositivos, o el que sea una **red bidireccional** son otros factores a favor. Por el contrario, al ser una frecuencia no licenciada podría encontrarse en un futuro fuera de mercado, ya que esta frecuencia podría ser regulada por los organismos públicos y adquirida por el sector de las grandes empresas de telecomunicaciones, las cuales quieran apostar por M2M o NB IoT.

## LoRa

La nueva alianza IoT



LoRa es otra red LPWAN con un modelo de negocio muy similar a Sigfox aunque con una tecnología algo diferente ya que, entre otras cosas, utiliza un espectro de comunicaciones un poco más amplio que SigFox. Si buscamos una diferencia considerable entre ambas redes, **LoRa es una red LPWAN mejor preparada para una comunicación bidireccional en tiempo real** con el dispositivo de IoT. Asimismo, las especificaciones para los fabricantes que quieran comunicar sus equipos a través de LoRa son más abiertas o menos estrictas que con Sigfox. Por otro lado, la **cobertura** de LoRa es **mucho menor** que la de Sigfox, ya que actualmente solo se encuentra desplegada en Francia, Bélgica, Suiza, Países Bajos y Sudáfrica, factor sin duda determinante a la hora de plantear un proyecto de IoT.

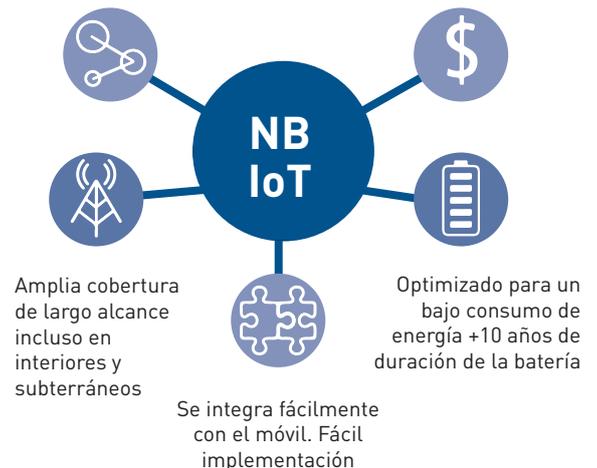
## NarrowBand IoT

La gran apuesta de las operadoras

La NarrowBand IoT (NB IoT) es otra red con tecnología LPWAN, en este caso, la **gran apuesta de las operadoras** de telecomunicaciones a nivel global. Esta tecnología tiene su factor diferencial en que su espectro de funcionamiento entra dentro del rango del LTE o 4G, por lo que su **despliegue y explotación comercial está casi asegurada** gracias a la red actualmente desplegada. No obstante, el despliegue de la red, la puesta en marcha de esta tecnología y las **bondades** de la misma **están pendientes de ser analizadas** por los expertos y por los propios clientes, ya que, por ejemplo, esta red en España está desplegada sólo en Madrid y Valencia a modo de test, aunque se espera que a lo largo de 2017 nuevos nodos pongan en funcionamiento la red de NB IoT.

Billones de conexiones  
150k por móvil

Seguro y fiable  
Basado en la industria



## BLE

Bluetooth de baja energía



El BLE o Bluetooth de baja energía (conocido también por Bluetooth ULP Ultra Low Power o Bluetooth Smart) es otra tecnología inalámbrica de comunicaciones al servicio de determinados sectores de aplicación dentro de IoT. Permite **interoperar pequeños dispositivos** desarrollados para usar Bluetooth y **destinados a mandar paquetes de datos reducidos**, en comparación con el resto de tecnologías que están capacitadas para mandar grandes volúmenes de datos.

El BLE está siendo la tecnología utilizada para dispositivos pequeños (aquellos que usan como batería una pila de botón), para dar **servicios de señalización y localización** de dispositivos, y que pueden durar meses gracias a la baja tasa de transmisión de datos que presentan.

El BLE sin duda tiene su punto de entrada comercial a través de los **dispositivos beacons**, o balizas de localización, que están siendo utilizadas con otros objetivos dentro del marketing o de la localización de activos.

Sin duda la tecnología **BLE será clave** para el desarrollo de proyectos IoT para **equipos o electrónica de consumo**, como los electrodomésticos que tenemos en casa o los wearables. Sin embargo, el corto alcance de los dispositivos y la necesidad de establecimiento de redes punto a punto a través de emparejamiento lo convierten en un protocolo de reducida utilidad en entornos industriales y redes de sensores.

## ZigBee

*Radiodifusión digital de bajo consumo*



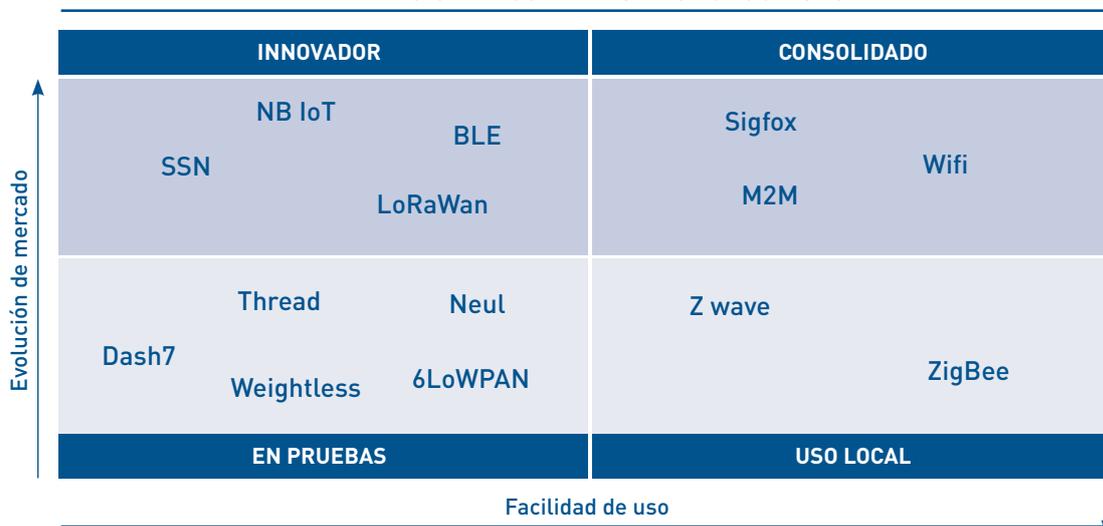
ZigBee es una tecnología inalámbrica, que no red de comunicaciones, muy utilizada desde hace años y centrada en **aplicaciones domóticas e industriales**. Actualmente los perfiles ZigBee PRO y ZigBee Remote Control (RF4CE) cumplen con las especificaciones de tasas de envío de datos bajas, pero con un **alcance de cobertura cercano a los 100 metros**. Éste es un aspecto fundamental y que supone descartar las comunicaciones por ZigBee en caso de proyectos donde los dispositivos a comunicar se encuentren muy alejados del concentrador de los datos.

Por otro lado, también podemos recordar algunas ventajas para aquellos que se decanten por una comunicación ZigBee en su proyecto de IoT: **bajo consumo, seguridad** superior al resto de tecnologías, robustez, alta **escalabilidad** y capacidad para soportar un gran número de nodos.

Otros términos a investigar si te atraen temas de comunicaciones IoT:

LTE CATM1, 6LoWPAN, Weightless, DASH7, RPMA, NEUL, Thread, Z wave, etc..

**RANKING GRÁFICO DE LAS TECNOLOGÍAS IOT**





[www.efor.es](http://www.efor.es)  
976 46 76 76  
[marketing@efor.es](mailto:marketing@efor.es)