

a)_Defina que es lora y como funciona este protocolo.

La tecnología LoRa (Long Range) permite el desarrollo de redes IoT que cada vez son más demandadas. Para ponerlas en marcha es necesario disponer de una solución que optimice el consumo energético. Además, el alcance de la red tiene que ser amplio para abarcar a todos los dispositivos. Con el objetivo de comprender su funcionamiento en detalle, en este artículo explicaremos qué es lo que ofrece LoRa y sus características.

La tecnología se desarrolló en Francia en el 2012 por Cycleo y adquirida posteriormente por Semtech que se encargaría de impulsarla. **Usa un tipo de modulación de amplio espectro**, ideal para tolerar el ruido y para que una señal realice caminos múltiples. Presenta un ancho de banda reducido, pero adaptado a las necesidades de los dispositivos que ayuda a conectar.

Seguramente has oído hablar de LoRa o LoRaWAN, por lo que conviene conocer la diferencia entre ambas. LoRa es la modulación que emplean los dispositivos para lograr una cobertura con baja potencia y representa la capa física de la red que dicta las frecuencias de trabajo con las que se obtienen largas distancias y muy bajo consumo.

LoRaWAN es el **protocolo que dicta como se envían y reciben los paquetes de datos** de [sensores](#) o otros componentes de la red y la forma de tratar esos paquetes.

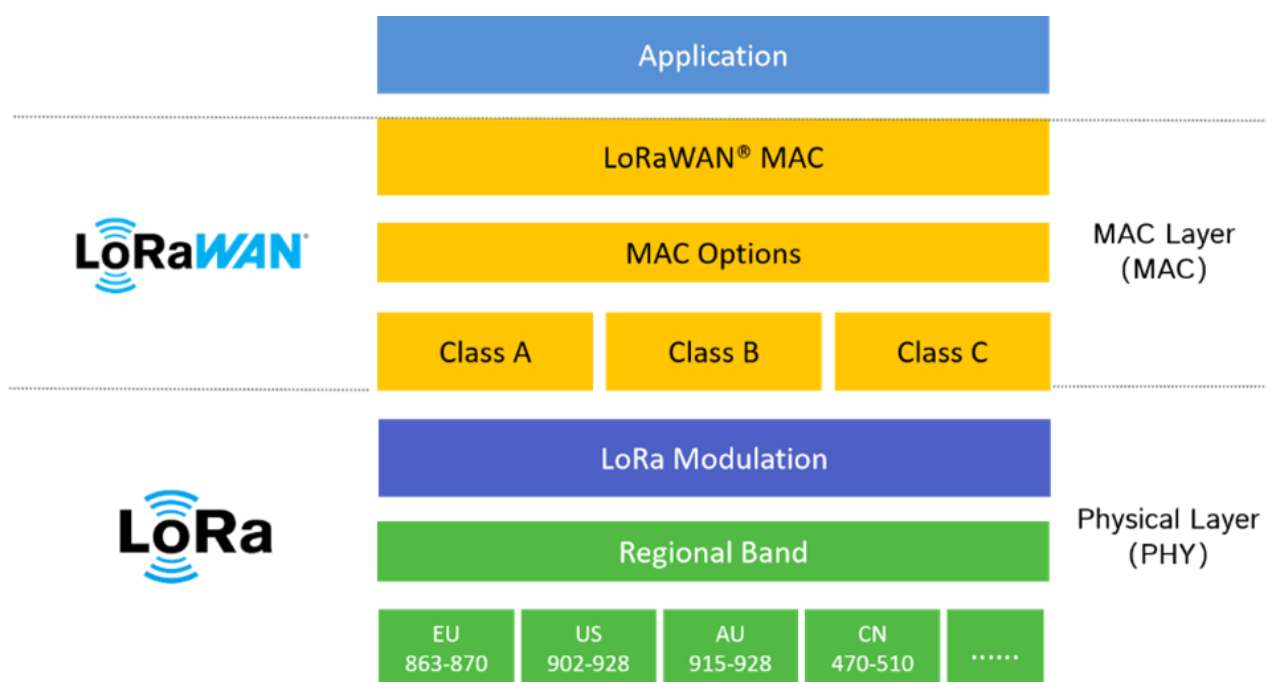


Fig. LoRa y LoRaWAN

Actualmente la [LoRa Alliance](#) es la encargada de mantener y desarrollar las especificaciones de LoRaWAN y a su vez, se encarga de certificar los dispositivos para asegurar la interoperabilidad entre unos y otros fabricantes. A día de hoy, LoRa Alliance tiene más de 500 miembros en todo el mundo.

Como funciona LORA


LoRa, combina un consumo energético bajo con un alcance efectivo largo (entre 10 y 20 kilómetros con visión directa y teniendo en cuenta las ondas de Fresnel). Además, facilita la conexión de dispositivos que intercambien pequeñas cantidades de datos a baja velocidad con un rango que va desde los 0.3kbps hasta los 50kbps.

Las frecuencias de funcionamiento varían dependiendo del país y suelen ser las bandas **433 MHz, 868 MHz y 915 MHz**.





LoRa emplea una modulación de espectro ampliado con características similares a las de modulación por desplazamiento de frecuencia. Sin embargo, LoRa destaca gracias a su aumento notable del rango de comunicaciones.

De hecho, la principal ventaja de esta tecnología es que puede lograr comunicaciones a larga distancia (especialmente kilómetros). Incluso, destaca por su excelente solidez frente a las interferencias. Durante años, estas frecuencias se han utilizado en comunicaciones tanto militares como espaciales. LoRa es el primer intento de aplicación comercial a coste reducido.

Además, también es ideal para redes IoT en las que se requieran sensores que no dispongan de corriente eléctrica de red. Por ello, es perfecta para zonas con poca cobertura o en los casos en los que sea necesario construir redes privadas de sensores.



- **Largo alcance (+10km, record: > 700km @25mW)**
- **Bajo consumo (70uA – RX: 20mA – TX:100mA)**
- **Bajo ancho de banda**
- **433 MHz, 868 MHz (Europa) 915 MHz (Ame. Norte)**
- **Posibilidad de funcionar en una red**



VENTAJAS DE UTILIZACIÓN DE LORA

- **Largo alcance y cobertura:** Con un alcance de hasta 15 km, no se puede comparar con el de ningún otro protocolo de comunicación.
- **Baja potencia:** LoRa ofrece radios de muy baja potencia, lo que las hace ideales para dispositivos que requieren una duración de 10 años o más con una sola carga de batería.
- **Hardware de bajo coste:** las infraestructuras para LoRaWAN tienen un coste extremadamente bajo en comparación con otras redes y el coste de las radios para dispositivos finales es igualmente bajo.
- **Alta capacidad:** miles de dispositivos finales se pueden conectar a una única puerta de enlace LoRa.

b)_Cuales son las aplicaciones de dicho protocolos?

Hoy en día, nadie dudará que LoRa™ es una tecnología fundamental dentro del mundo del IoT. Puede ser utilizado para infinidad de aplicaciones donde se requiera conectar con dispositivos a larga distancia de forma eficiente. Aun así, hay cinco aplicaciones donde LoRa™ es realmente beneficioso tanto a nivel de prestaciones como a nivel de reducción de costes.

Agricultura e irrigación

Sin duda una de las principales aplicaciones para una tecnología de largo alcance que llega a su máximo rendimiento en espacios abiertos.

Antes de la aparición de LoRa™, realizar proyectos de gestión automatizada e inteligente era completamente inviable en el sector de la agricultura y la irrigación. Ahora son posibles gracias a reducir drásticamente los costes derivados de instalar dispositivos y automatismos, y la capacidad de poder cubrir distancias de 1 a 15 kilómetros con comunicaciones inalámbricas.

El término Smart Agro es muy amplio y engloba distintas aplicaciones tecnológicas para el sector, como por ejemplo:

Monitorización climática

Monitorización del suelo por medio de sensores (temperatura, radiación solar, humedad, pH, conductividad eléctrica...)

Automatización de riegos y de sistemas de ventilación

Uso de BigData para la predicción de cosechas, para la planificación agraria y empresarial.



Edificios inteligentes

Se considera que un edificio es inteligente cuando puede satisfacer de forma automatizada, controlada y no presencial, diferentes demandas de eficiencia energética, confort, actividades mecánicas, mantenimiento, seguridad y operaciones.

Un edificio inteligente cuenta con sensores, captadores y detectores que transmiten señales a la unidad central de proceso, en dónde se trata la información, actuando según las funciones programadas sobre los elementos, o enviando la información a un responsable para que éste de las órdenes oportunas.

En el marco del Smart Building, LoRa™ no es una tecnología que sirva para todo, pero es una tecnología ideal para ser aplicada en los siguientes casos:

Monitorización de consumos por zonas y usos

Control de iluminación o Smart Lighting

Control remoto de temperaturas



SUBMETERING, MEDIDA DE ENERGÍA Y CONSUMOS

Aun pudiendo ser parte de otras aplicaciones descritas en el presente artículo, la medida de energía y consumos merece su propio apartado como una de las mejores aplicaciones para la tecnología LoRa™.

Más allá del Smart Building, hoy en día la medida de consumos eléctricos es esencial en casi todos los sectores, aplicaciones e instalaciones. LoRa™ se presenta como una alternativa de comunicaciones inalámbricas ideal para esos casos en que únicamente se requiere medir consumo de energía activa y/o energía reactiva.

Sin necesidad de instalar cables de comunicaciones, LoRa™ permite obtener los valores de los contadores de energía en grandes superficies e instalaciones donde se requiera submetering tales como:

Consumo por planta de un edificio de oficinas

Gestión y refacturación de consumo de cada oficina/despacho en una oficina compartida por diferentes empresas

Gestión y refacturación de consumo de naves industriales que forman parte de un parque logístico con alquiler de espacios.



Generación de energía solar

En línea con los proyectos de agricultura e irrigación, las instalaciones de paneles fotovoltaicos son un ejemplo perfecto de aplicación smart que ha podido reducir drásticamente sus costes de instalación, cableado y mantenimiento gracias a la tecnología LoRa™.

Kilómetros de placas de solares monitorizados de forma totalmente inalámbrica y mediante dispositivos de bajo consumo. Es importante recordar que uno de los puntos fuertes de la tecnología LoRa™ es su consumo reducido, ideal para aplicaciones alimentadas vía batería u 12/24 Vcc.

Combinar LoRa™ con la supervisión de strings, hacen del conjunto, el sistema de comunicaciones más eficiente para la supervisión de plantas fotovoltaicas.



-

Monitorización de agua y gas

La monitorización de agua y gas es un sector que requería de una tecnología como LoRa™ para minimizar los costes y maximizar la eficiencia de sus soluciones de automatización.

LoRa™ ha permitido introducir el factor comunicación inalámbrica a un sector que ya contaba con sensores ultrasónicos de bajo consumo y que requerían de una tecnología de bajo coste para la monitorización de pozos, bombas, tuberías, silos, riego y tratamiento de agua.

Los principales casos de uso de la tecnología LoRa™ en la monitorización de agua y gas son:

- Monitorización de consumos
- Ajustes de cabal
- Configuración remota de sensores
- Detección de fugas

