

Explorando redes IoT

LoRa 101

Presentación para [IoT Chile Meetup](#).



Agenda de hoy

Tópicos de la **presentación**

Presentación de nosotros

Introducción

Definiciones

Arquitectura

Casos de uso

Inspiración y tips



Somos **Wisely IoT**

Empresa de desarrollo de tecnología a medida,
con foco en soluciones basadas en Internet de las
Cosas Industriales (IIoT).

[/'wɑɪz.li/](http://www.waiz.li/)

Motivación

COMPARTIR

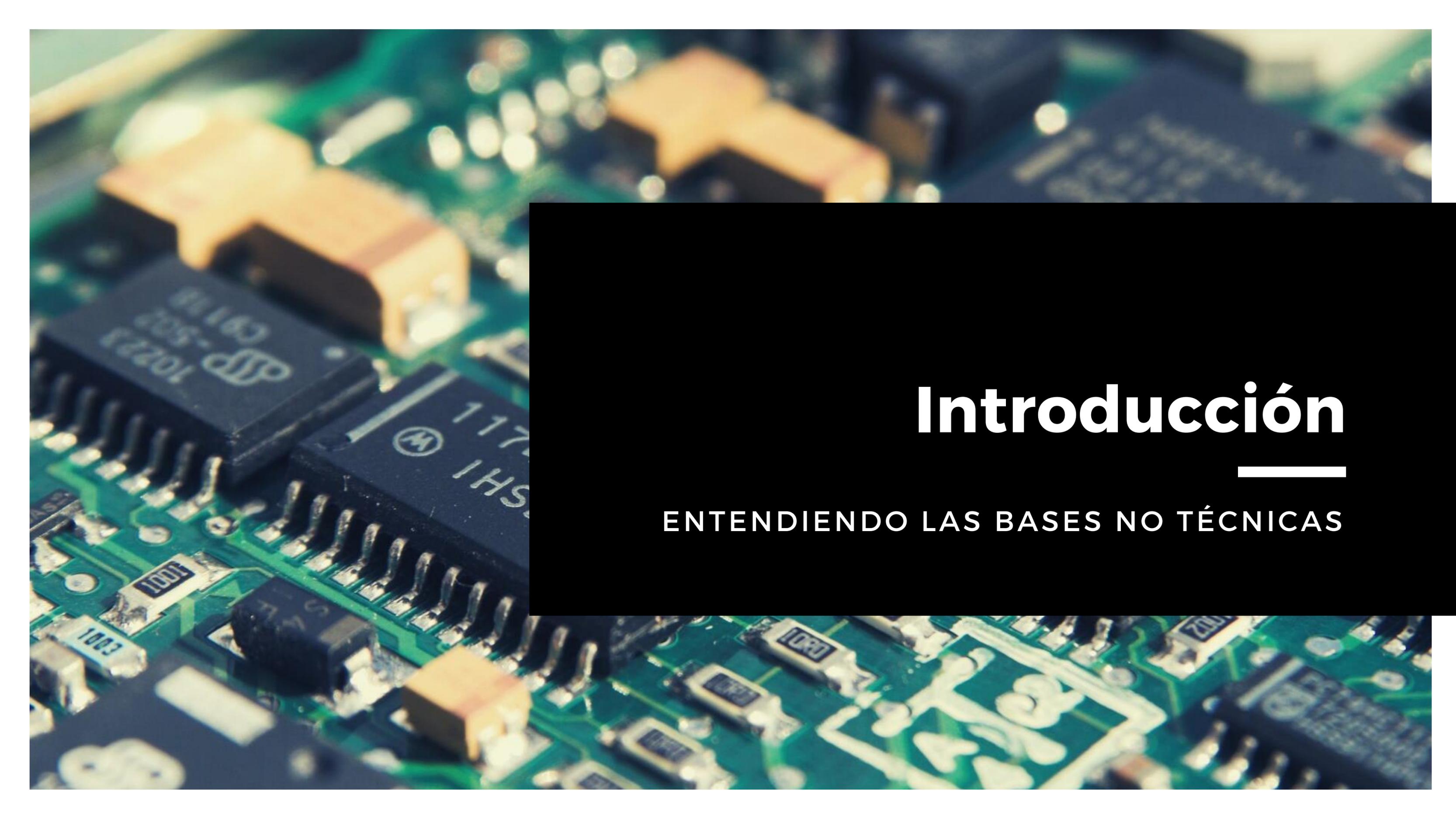
Entregar conocimientos sobre la tecnología a estudiantes y colaboradores.

INCENTIVAR

Apoyar a innovadores a desarrollar soluciones basadas en esta tecnología.

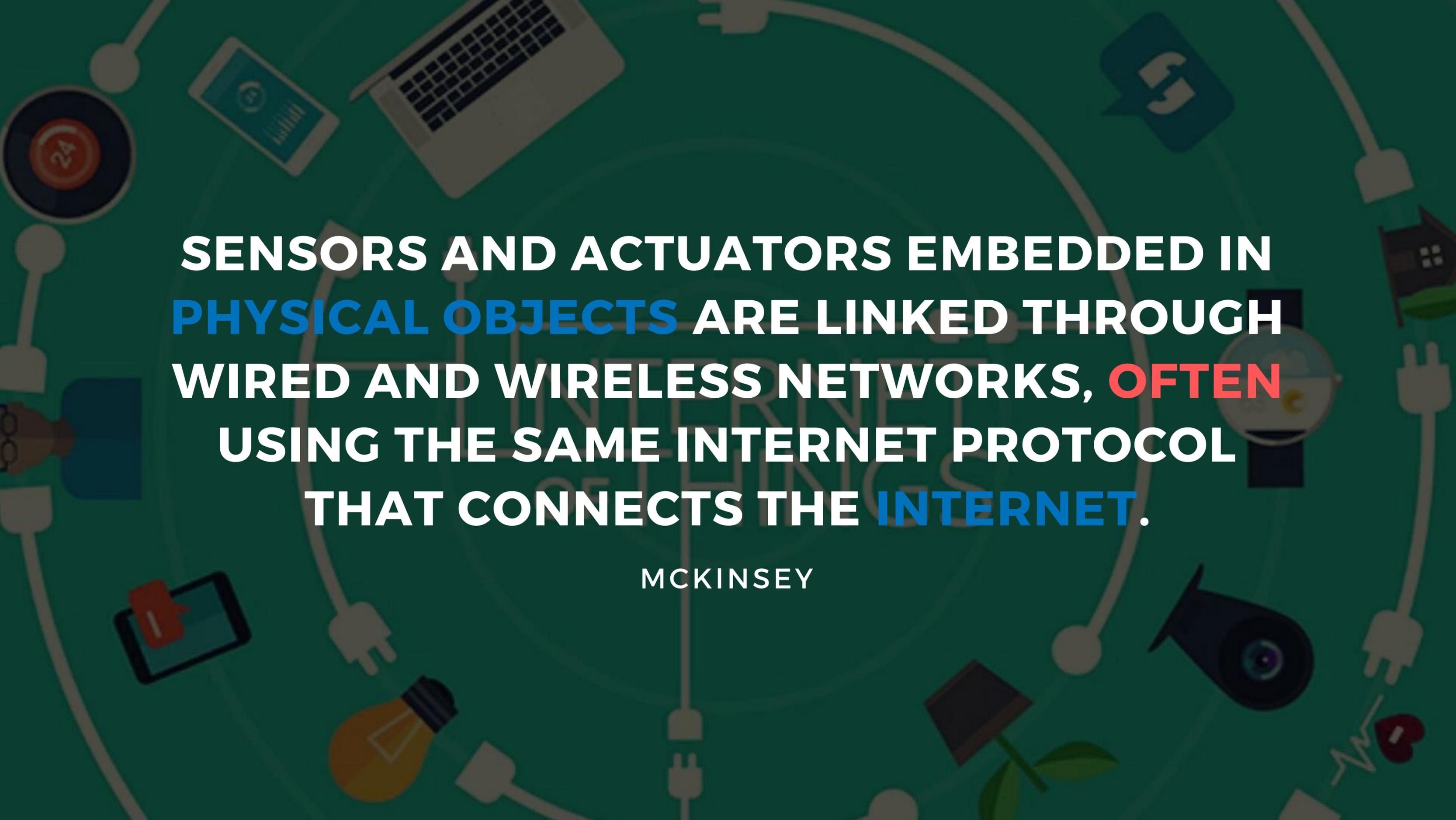
MEJORAR

Contribuir con charlas con mayor información no comercial.



Introducción

ENTENDIENDO LAS BASES NO TÉCNICAS

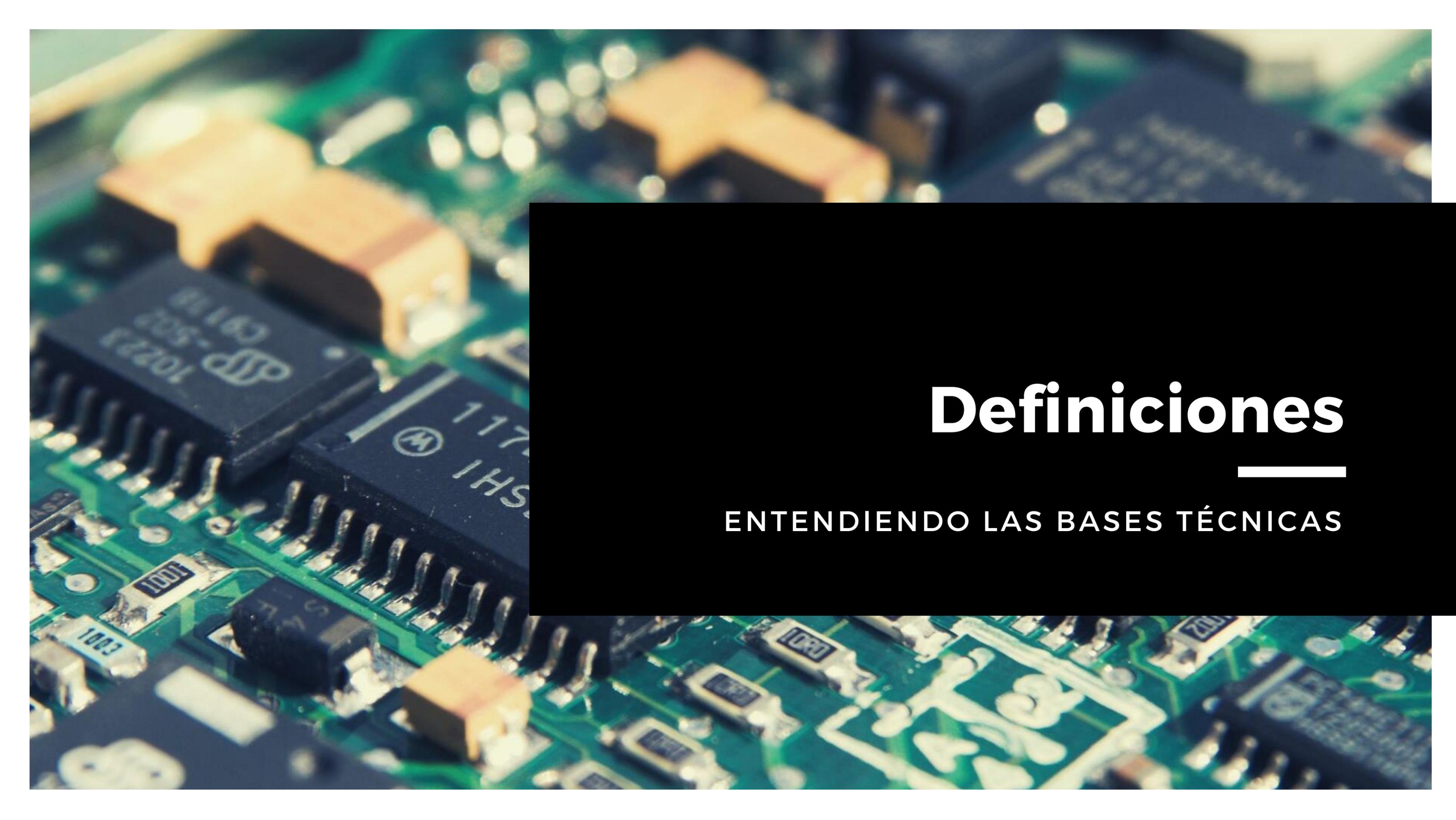


**SENSORS AND ACTUATORS EMBEDDED IN
PHYSICAL OBJECTS ARE LINKED THROUGH
WIRED AND WIRELESS NETWORKS, OFTEN
USING THE SAME INTERNET PROTOCOL
THAT CONNECTS THE INTERNET.**

MCKINSEY

EL PROBLEMA ES TRANSVERSAL





Definiciones

ENTENDIENDO LAS BASES TÉCNICAS

¿Que es LoRa?

(Longe Range)

TÉCNICA

Modulación de espectro derivado de la tecnología Chirp Spread Spectrum (CSS).

ADQUIRIDA

Por SEMTECH luego de su Desarrollo por Cycleo y promovida por LoRa Alliance.

ESPECTRO

Libre, bajo consumo eléctrico, alta cobertura baja tasa de información.

¿Que es LoRaWAN?

PROTOCOLO

De redes de gran cobertura basada en Cloud para manejo de comunicaciones.

TOPOLOGÍA

Basada en Estrella-Estrella utilizando nodos, gateways y servidores Cloud.

SEMTECH

Provee los chips LoRa, regulado y estandarizado por LoRa Alliance.

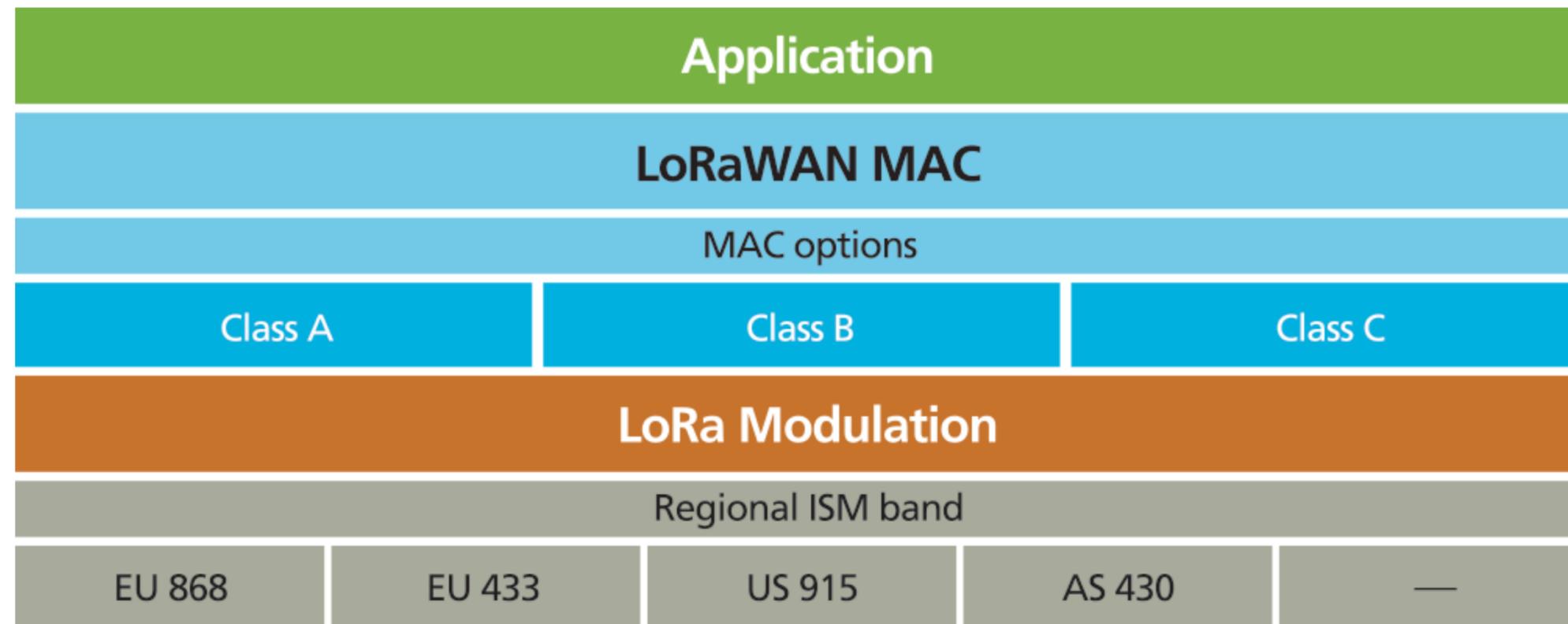
<https://patents.google.com/patent/US7791415>

Características

- **Amplia cobertura** - varios kilometros
- **Bajo consumo** – duración hasta años
- **Bajo costo** – un par de dolares.
- **Bajo ancho de banda** - entre 250bit/s y 11kbit/s usando modulación LoRa (dependiendo del factor de propagación).
- **Cobertura a medida** – se basa en la instalación libre de Gateways.
- **Seguridad** – encriptado 128b end-to-end

LoRa ≠ LoRaWAN

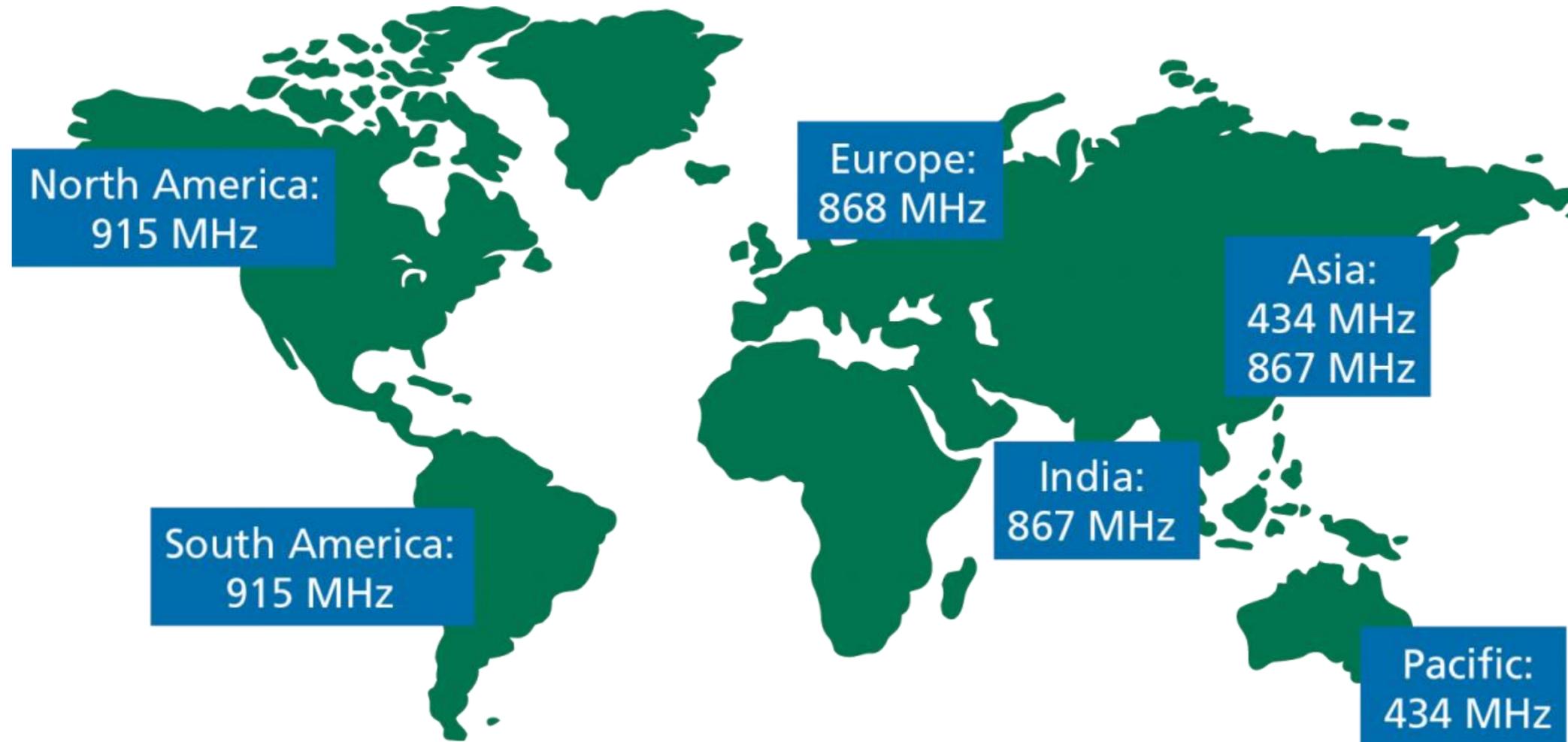
Modelo ~OSI



<https://www.semtech.com/lora/what-is-lora>

Frecuencias

Frecuencias ISM

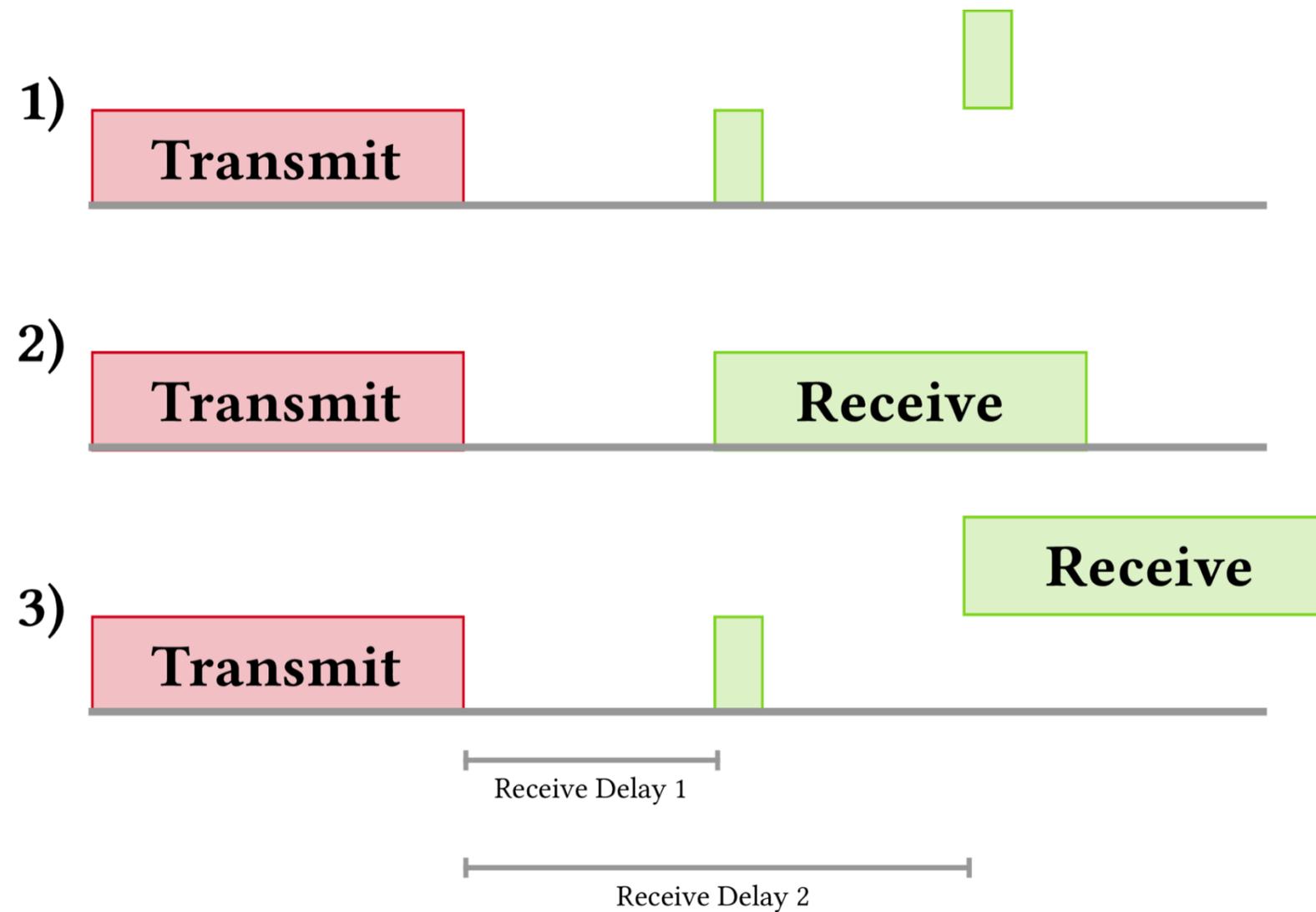


<http://pdacontrolen.com/introduction-lora-module-rfm95-hoperf/>

Classes

Clase A (All)

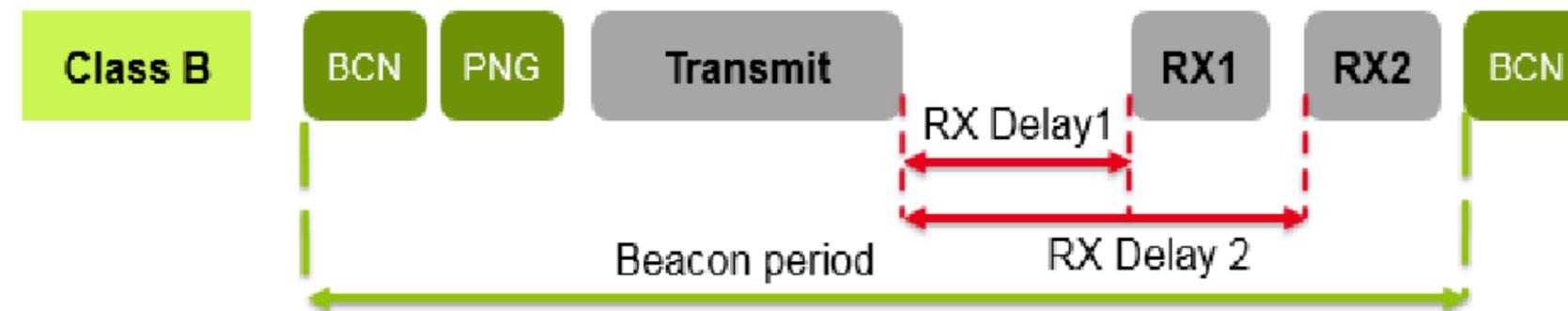
Modelo de bajo consumo eléctrico y pensado para nodos con comunicaciones bidireccionales.



<https://www.thethingsnetwork.org/docs/lorawan/classes.html>

Clase B (Beacon)

Modelo para nodos con comunicaciones bidireccionales con determinación de recepción.



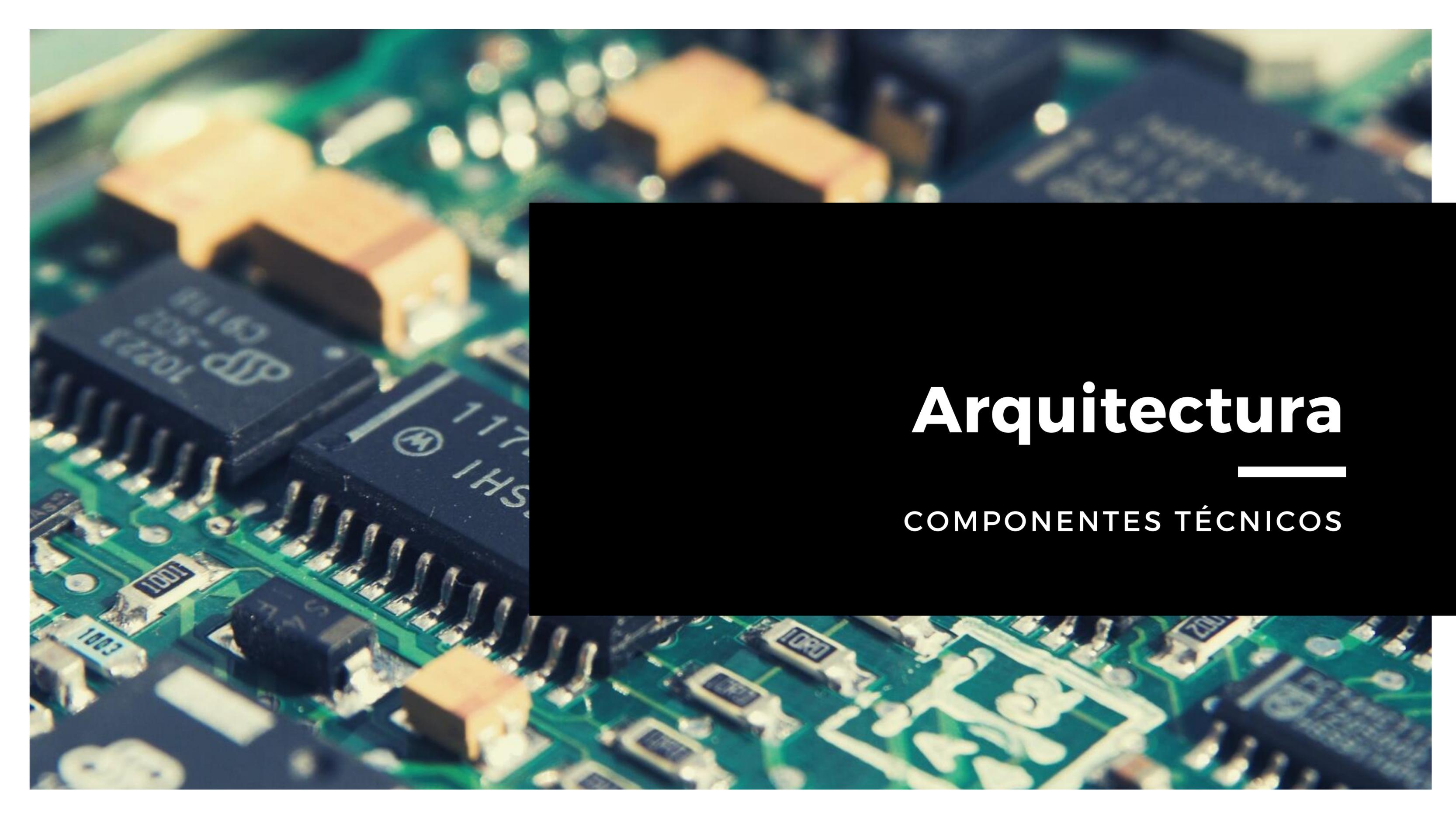
<https://www.semanticscholar.org/paper/Energy-Consumption-Model-for-Sensor-Nodes-Based-on-Bouguera-Diouris/9919b72fba86d6a643720e4a9067632da2c61f5f>

Clase C (Continuous)

Modelo pensado en alimentación directa y con alto tiempo de espera para recepción de mensajes.

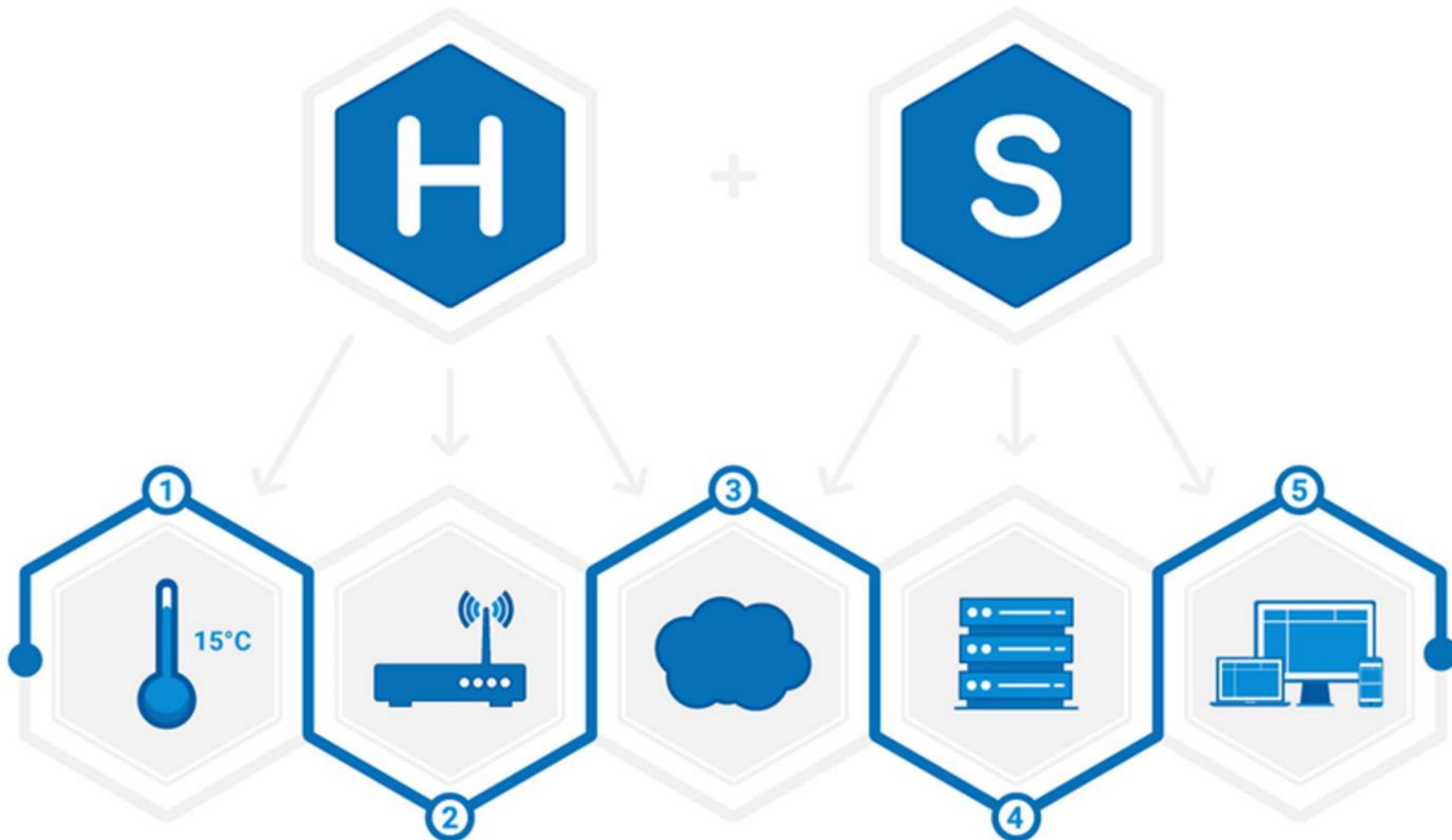


<https://www.thethingsnetwork.org/docs/lorawan/classes.html>



Arquitectura

COMPONENTES TÉCNICOS

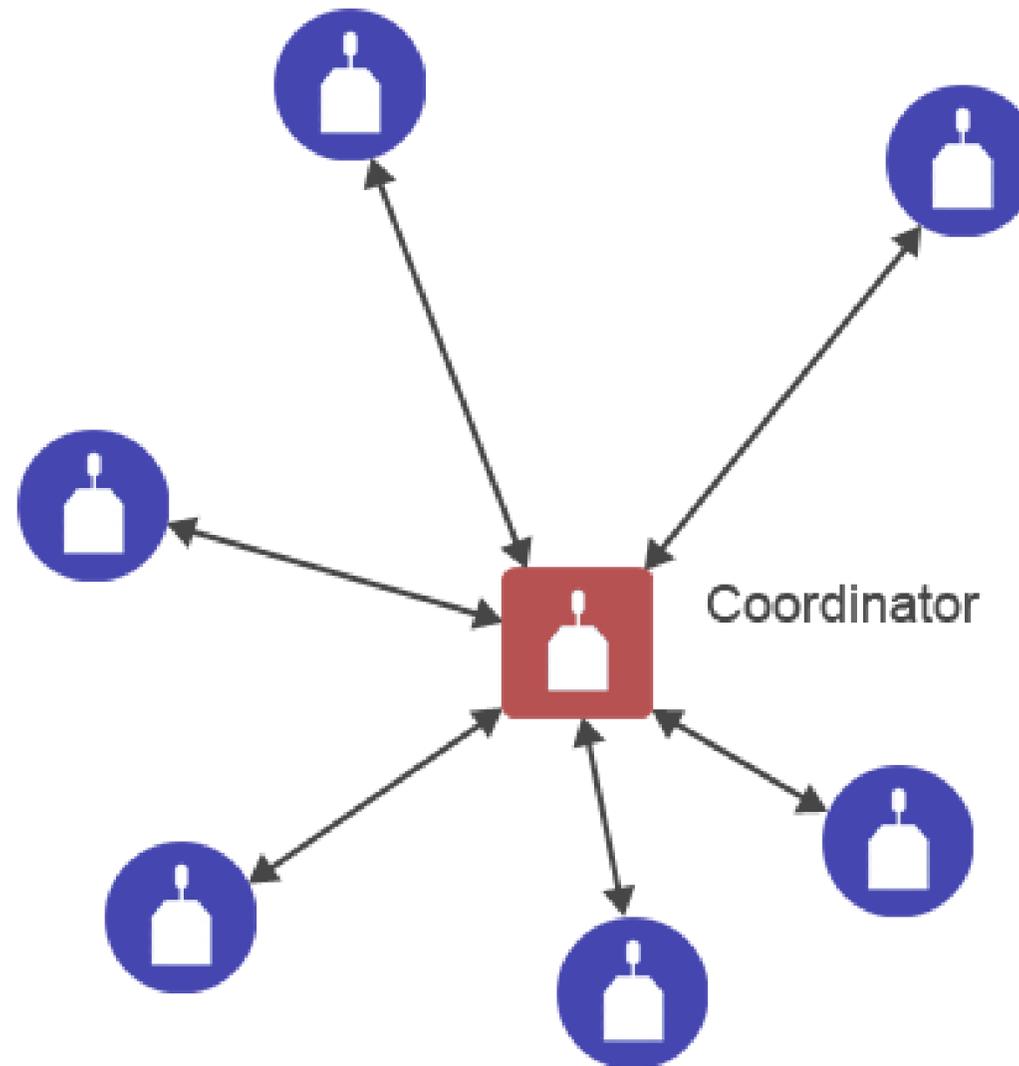


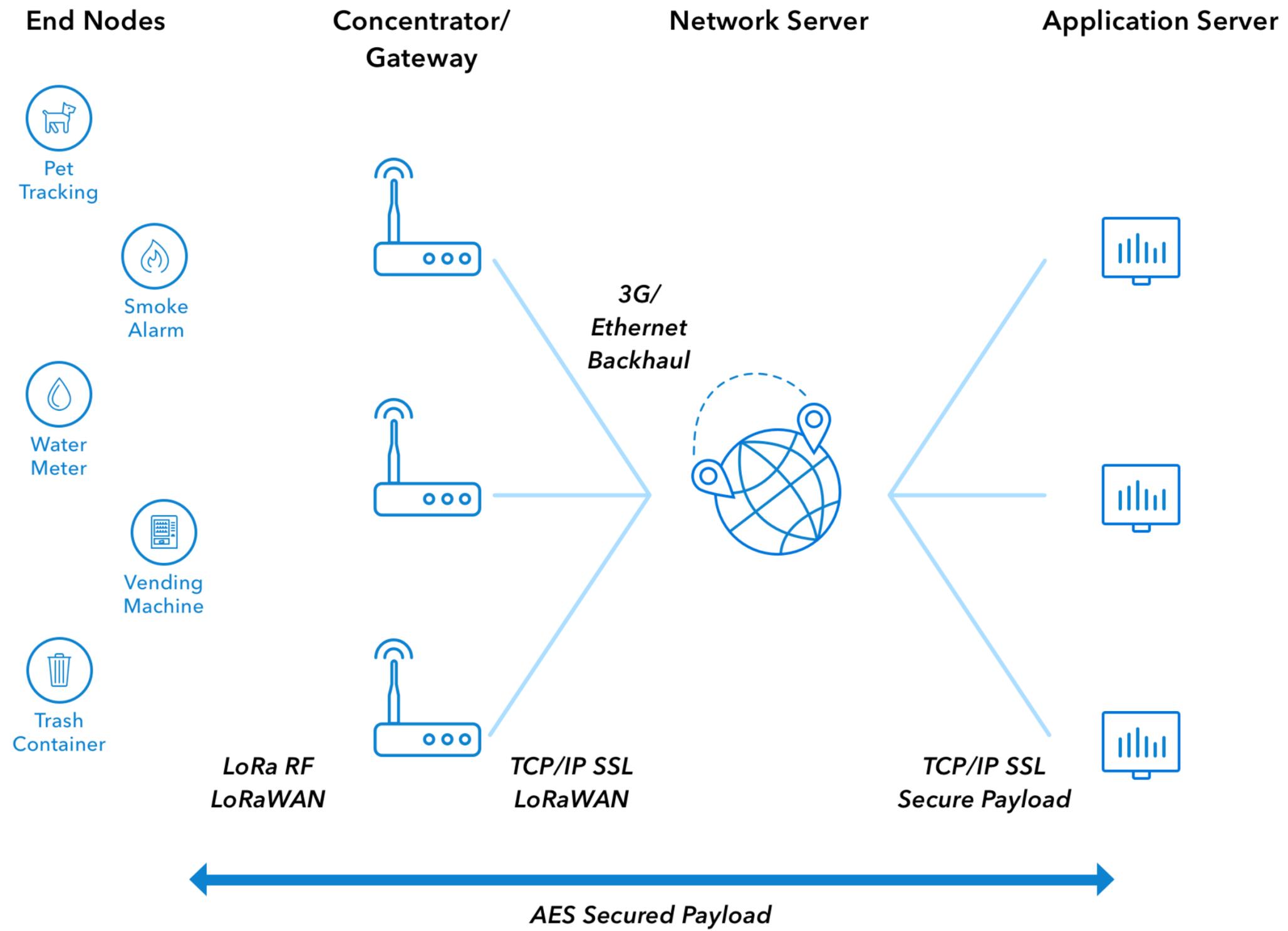
Comunicación

Modo LoRa



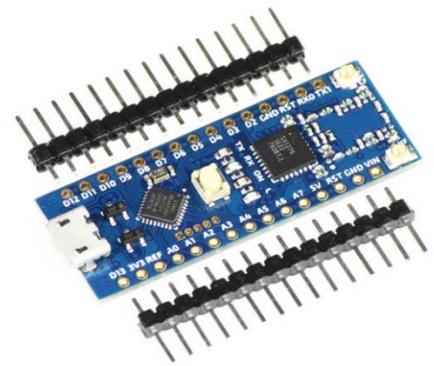
Modo LoRaWAN



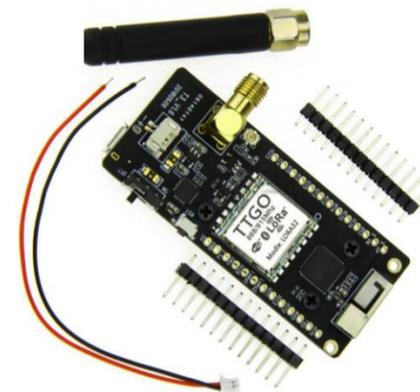
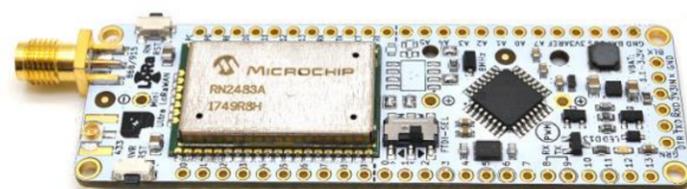


<https://www.thethingsnetwork.org/docs/lorawan/architecture.html>

Componentes



LoRa™



Nodos

Bandwidth, Spread Factor y Data Rate

Ancho de Banda de la frecuencia a utilizar completamente entre **125kHz**, **250kHz** y **500kHz**.

Opera desde valor **7** a **12**. A mayor SF, menor velocidad, mejor inmunidad al ruido.

Variable resultado modificable que permite elegir rangos o duración de mensajes.

Data Rate	Configuration	bits/s	Max payload
DR0	SF10/125kHz	980	19
DR1	SF9/125kHz	1 760	61
DR2	SF8/125kHz	3 125	133
DR3	SF7/125kHz	5 470	250
DR4	SF8/500kHz	12 500	250
DR8	SF12/500kHz	980	41
DR9	SF11/500kHz	1 760	117
DR10	SF10/500kHz	3 900	230
DR11	SF9/500kHz	7 000	230
DR12	SF8/500kHz	12 500	230
DR13	SF7/500kHz	21 900	230

Seguridad

Network Session Key (**NwkSKey** única por nodo y sesión de 128-bit)

- compartida entre el nodo y servidor de red para validar integridad.

Application Session Key (**AppSKey** única por nodo y sesión de 128-bit)

- privada para encriptar/desenciptar payload.

Application Key (**AppKey**) (ABP / OTAA)

- solo conocida entre nodo y aplicación para proceso de activación.

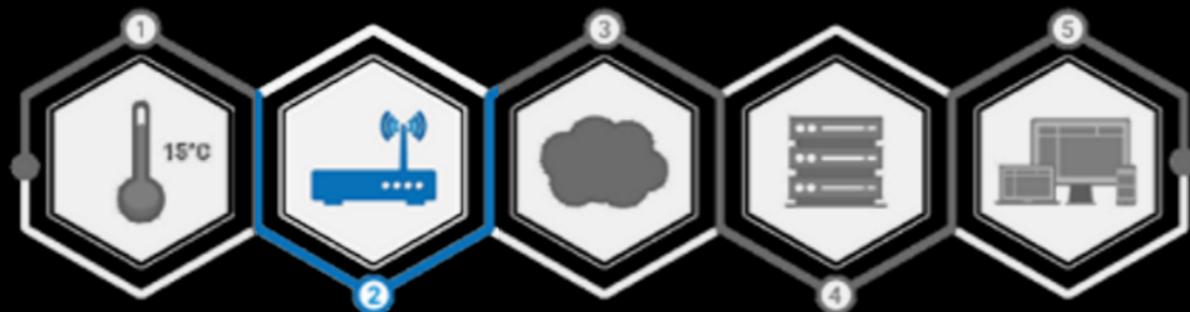
<https://www.thethingsnetwork.org/docs/lorawan/classes.html>



CONNECTED  THINGS



CONNECTED  THINGS



GATEWAY

Canales

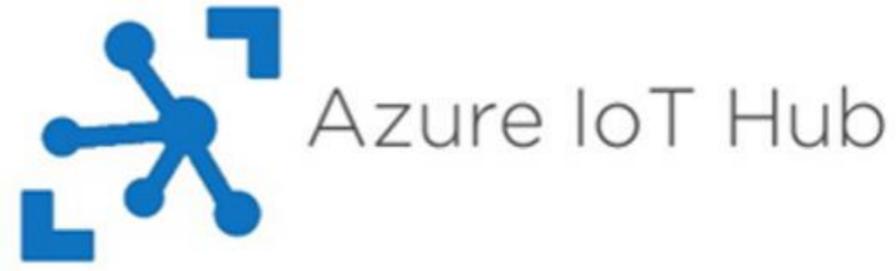
AU915-928

LoRaWAN	
Connector	1 or 2x 50 Ω N-Type (Center PIN: Female)
Channel	8 (Up to 16)
Frequency Band	EU 863-870, US 902-928, EU 433, AU 915-928, CN 470-510, IN865 and KR 920-923 Band

https://www.leychile.cl/Consulta/m/norma_plana?org=&idNorma=240404

La siguiente tabla muestra canales de subida y bajada AU915 para la sub-banda 2.

<i>Canal</i>	<i>Dirección</i>	<i>Frecuencia (MHz)</i>	<i>Ancho de Banda (kHz)</i>	<i>Data Rate</i>
8	up	916.8	125	DR0 – DR3
9	up	917.0	125	DR0 – DR3
10	up	917.2	125	DR0 – DR3
11	up	917.4	125	DR0 – DR3
12	up	917.6	125	DR0 – DR3
13	up	917.8	125	DR0 – DR3
14	up	918.0	125	DR0 – DR3
15	up	918.2	125	DR0 – DR3
65	up	917.5	500	DR4
0	down	923.3	500	DR8 – DR13
1	down	923.9	500	DR8 – DR13
2	down	924.5	500	DR8 – DR13
3	down	925.1	500	DR8 – DR13
4	down	925.7	500	DR8 – DR13
5	down	926.3	500	DR8 – DR13
6	down	926.9	500	DR8 – DR13
7	down	927.5	500	DR8 – DR13



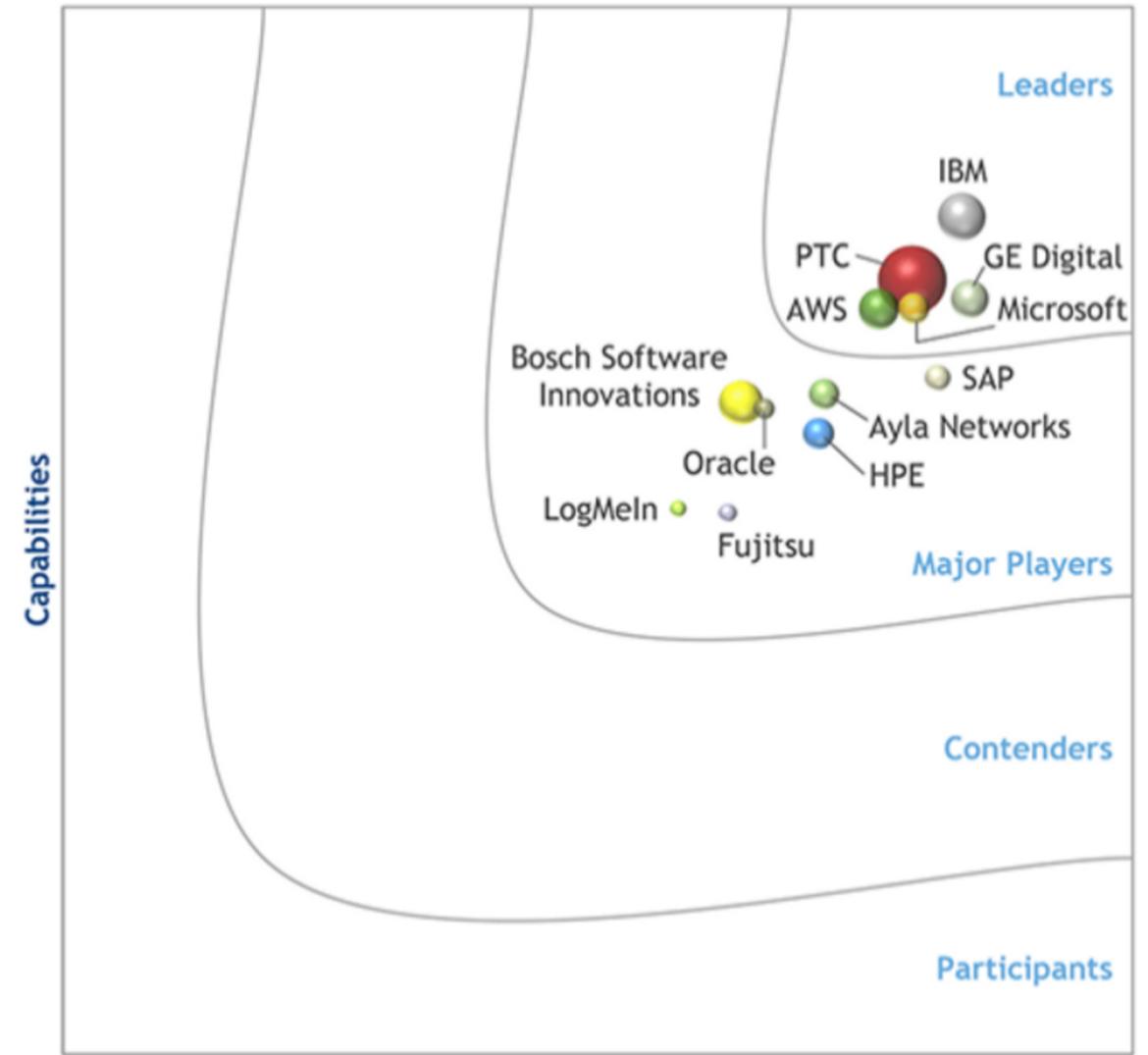
Google Cloud Platform



IBM Watson IoT™

MindSphere

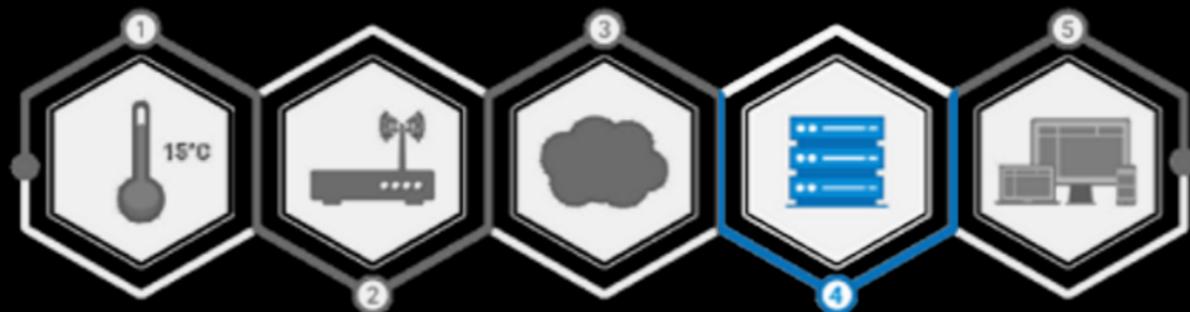
IDC MarketScape IoT Platforms (Software Vendors)



Source: IDC, 2017



NUBE



SERVICIOS

UX

Usabilidad

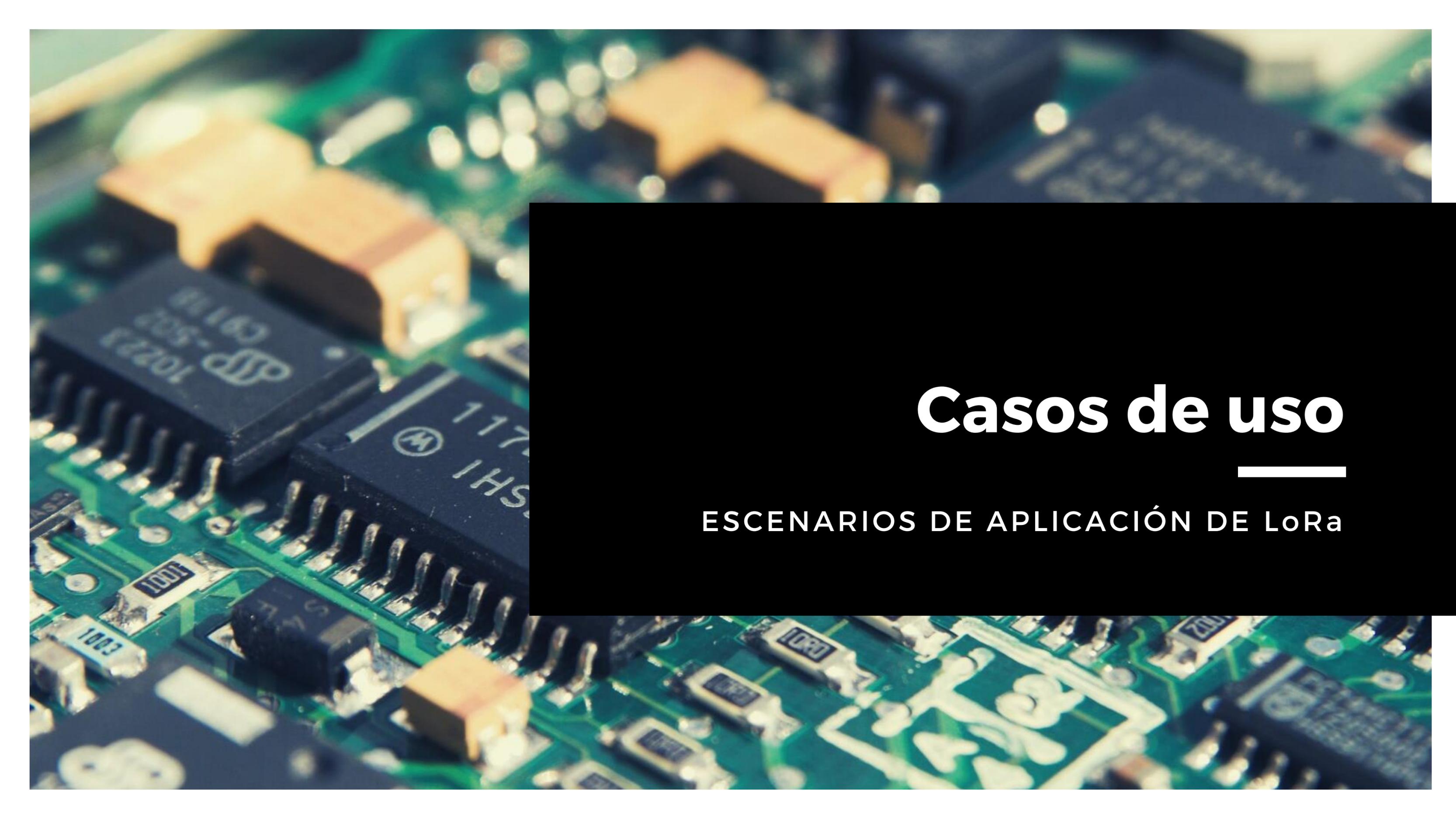
&

UI

Diseño



APLICACIONES



Casos de uso

ESCENARIOS DE APLICACIÓN DE LoRa

Key Features of LoRa Technology



Long Range

Connects devices up to 30 miles apart in rural areas and penetrates dense urban or deep indoor environments



Geolocation

Enables GPS-free tracking applications, offering unique low power benefits untouched by other technologies



Low Power

Requires minimal energy, with prolonged battery lifetime of up to 10 years, minimizing battery replacement costs



Mobile

Maintains communication with devices in motion without strain on power consumption



Secure

Features end-to-end AES128 encryption, mutual authentication, integrity protection, and confidentiality



High Capacity

Supports millions of messages per base station, meeting the needs of public network operators serving large markets



Standardized

Offers device interoperability and global availability of LoRaWAN networks for speedy deployment of IoT applications anywhere



Low Cost

Reduces infrastructure investment, battery replacement expense, and ultimately operating expenses



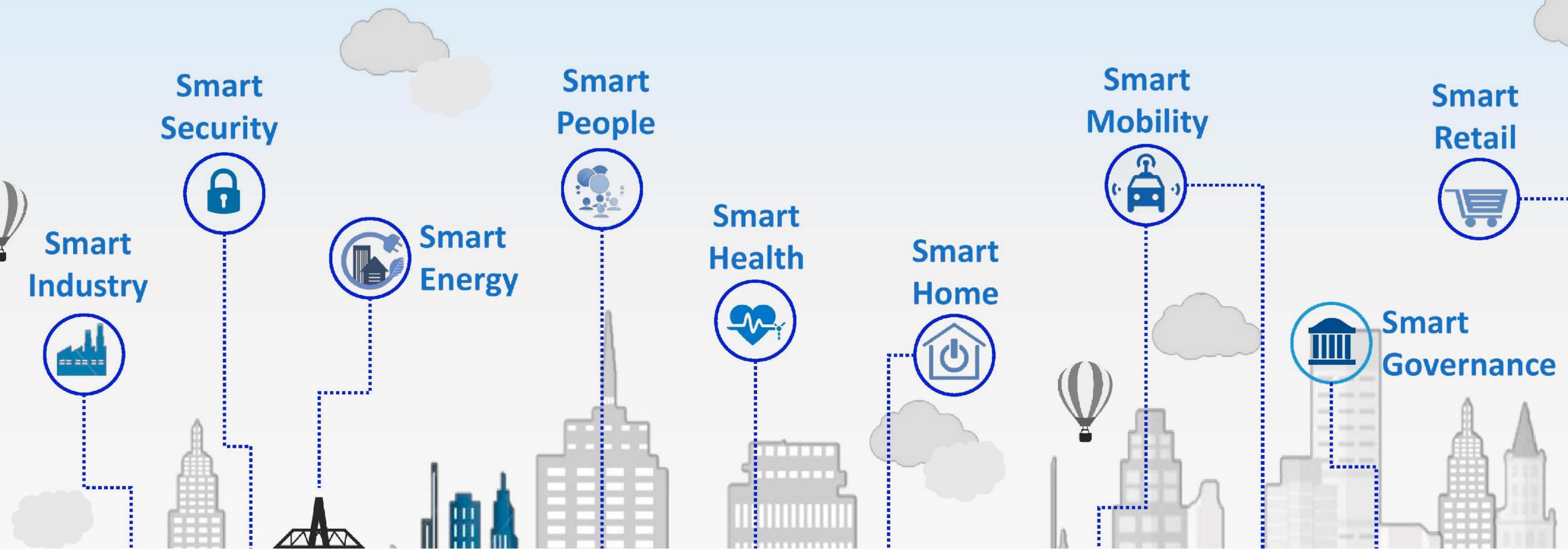
LECTURA Y ACTUACIÓN REMOTA

Capacidad de obtener datos y generar acción remota a través de otros dispositivos.



LOCALIZACIÓN INTERIORES Y EXTERIORES

Seguimiento y control de personas, dispositivos y maquinarias en lugares abiertos o cerrados.



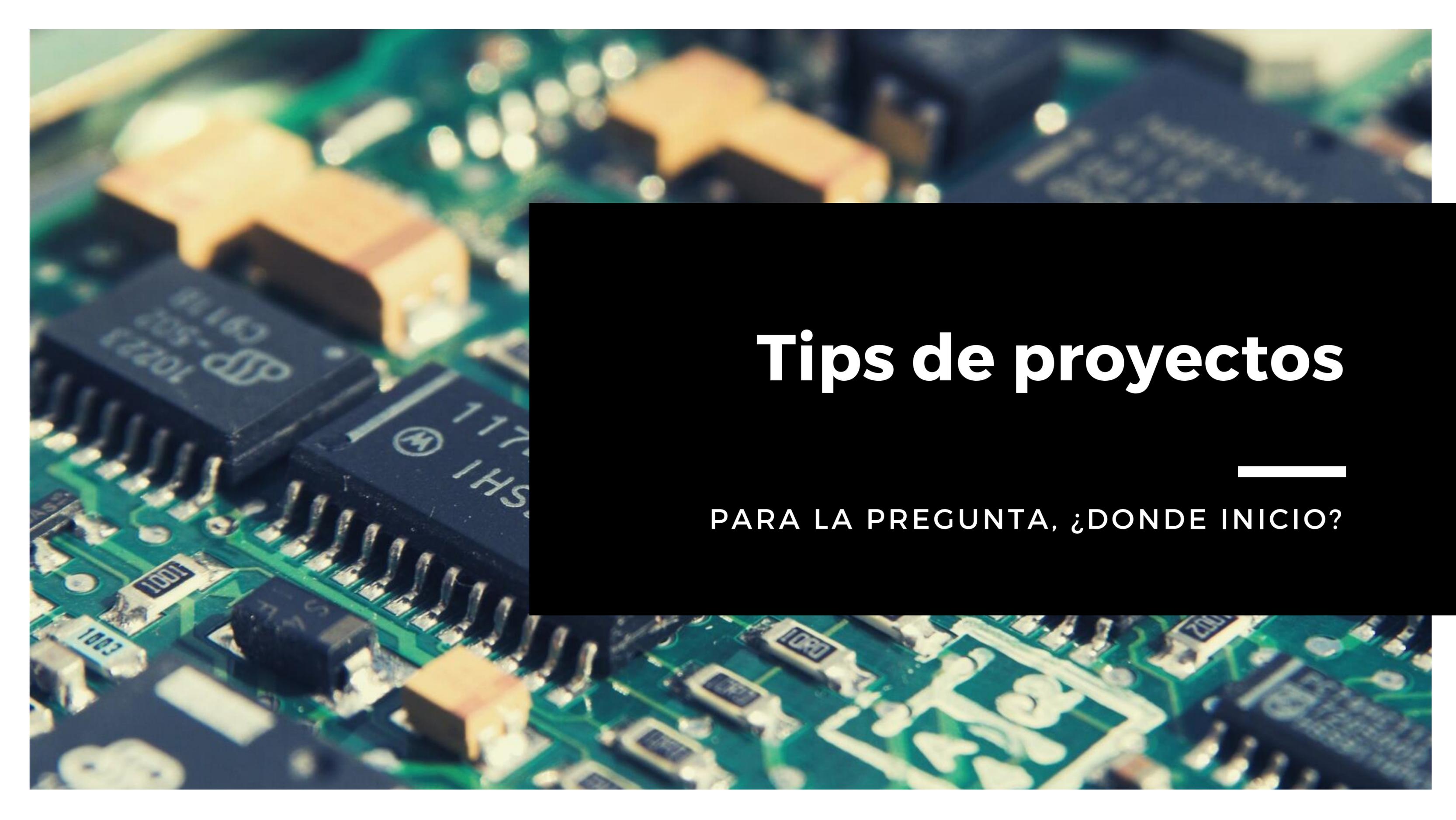
MONITOREO DE CIUDADES

Medición de variables ambientales y de comportamiento social.



MONITOREO DE VARIABLES AGRICULTURA

Distribución de altos volúmenes de información proveniente de químicas o variables ambientales.



Tips de proyectos

PARA LA PREGUNTA, ¿DONDE INICIO?

Dispositivos

de fácil acceso.



store.rakwireless.com



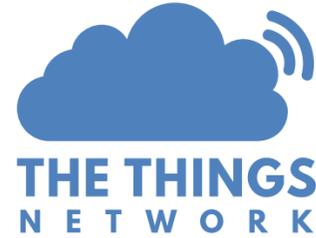
ursalink.com



libelium.com/products

Plataformas

de fácil acceso.



thethingsnetwork.org



loriot.io



chirpstack.io

¿Preguntas? ¿Comentarios?

Conversemos!

OFICINA

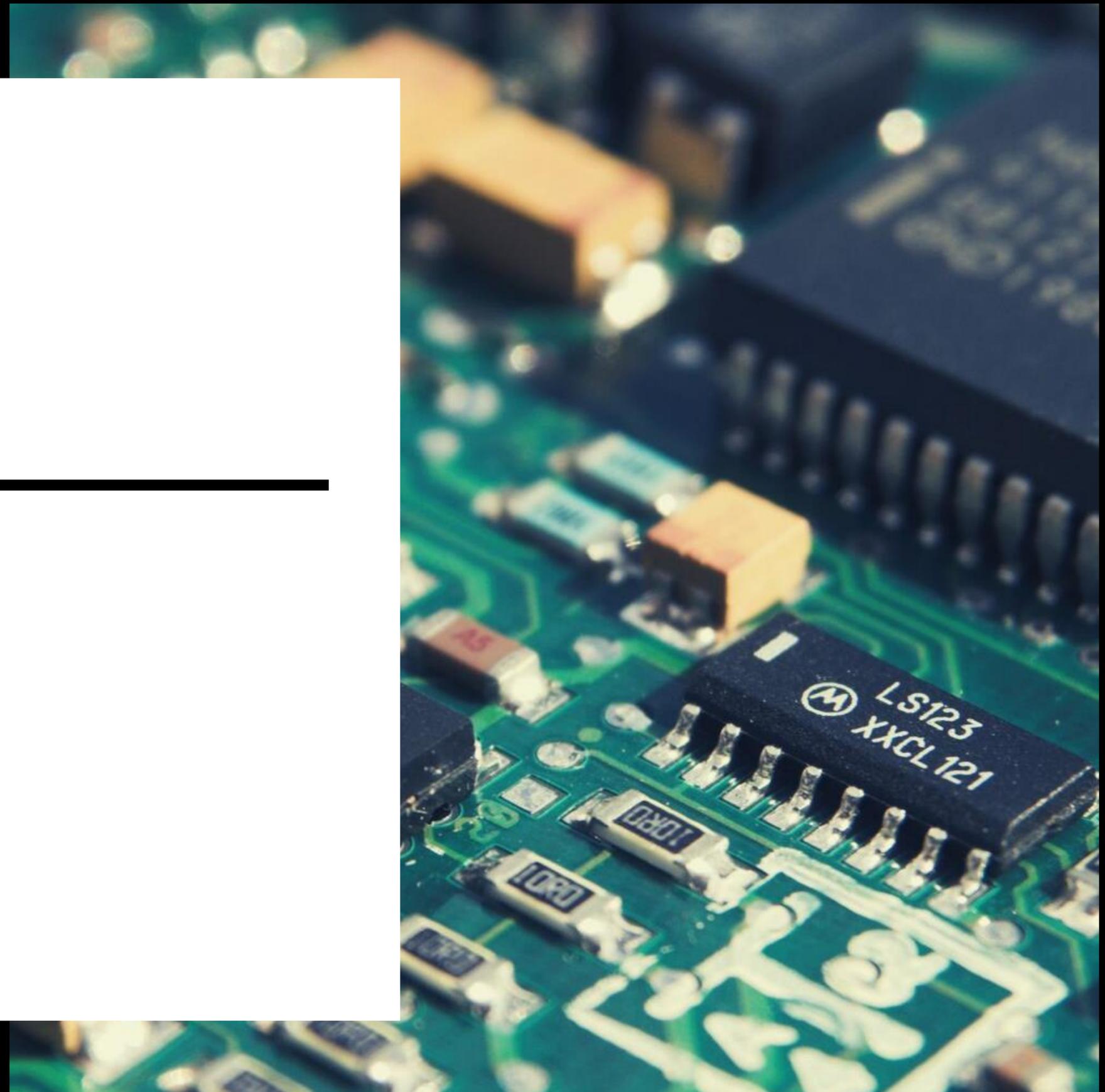
Antonio Varas 1635, Providencia, Santiago

TELÉFONO

+562 2886 0058

CORREO

contacto@wisely.cl



REDES SOCIALES



LINKEDIN

Wisely.cl

[linkedin.com/
company/wiselycl](https://www.linkedin.com/company/wiselycl)



INSTAGRAM

Wisely.cl

[instagram.com/wisely.cl](https://www.instagram.com/wisely.cl)



MEETUP

IoT Chile Meetup

[meetup.com/
IoT-Chile-Meetup](https://www.meetup.com/IoT-Chile-Meetup)