



SmartDestination / IoT @ IB

Sustainability deployment powered by ICT

IoT with LoraWAN – Islands Pilot Case

Plataforma IoTIB - Motivació

- Millorar els processos d'obtenció de dades per la presa de decisions
- Crear un espai digital per compartir dades
- Col·laboració entre les necessitats de gestió i el potencial de la recerca/innovació
- Prova pilot amb tecnologia LoraWAN no llicenciada

Creació d'un laboratori viu (observatori + gestió)

- **Destí turístic molt dinàmic (#nacionalitats)**
- **Una transició molt forta entre l'hivern i l'estiu**
- **Necessitats d'adaptació als canvis i presa de decisions**
- **Canvi Climàtic en un clima mediterrani**

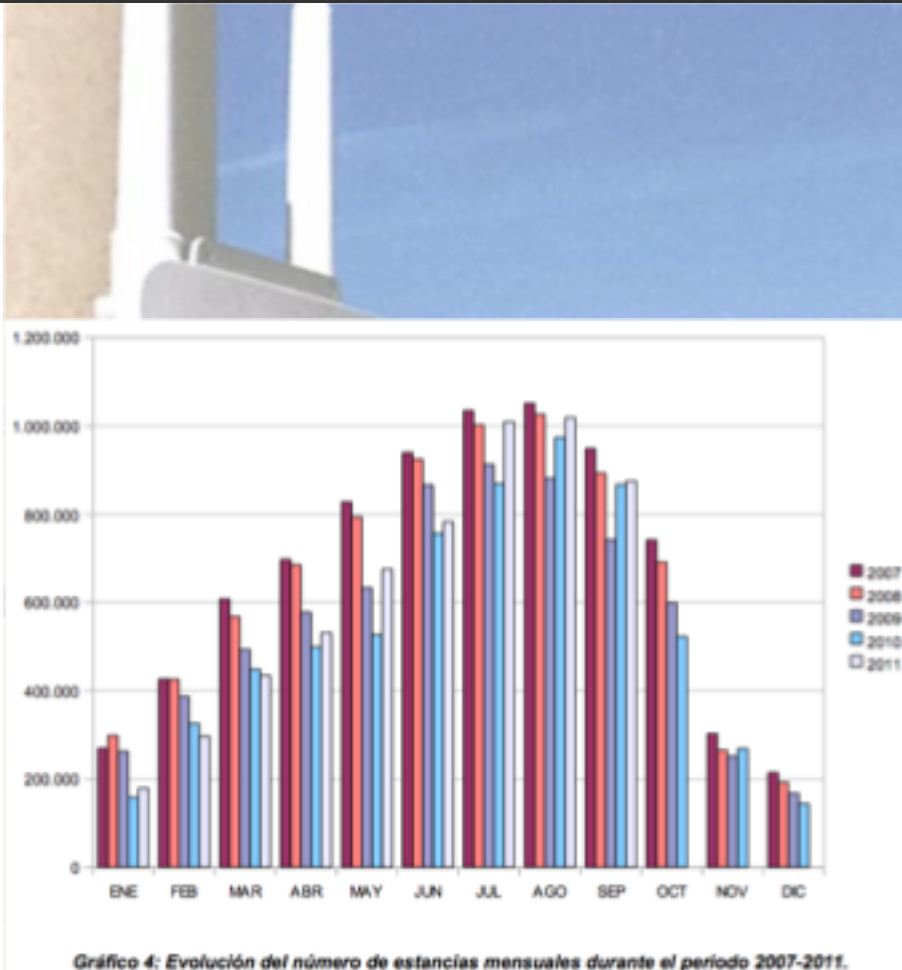
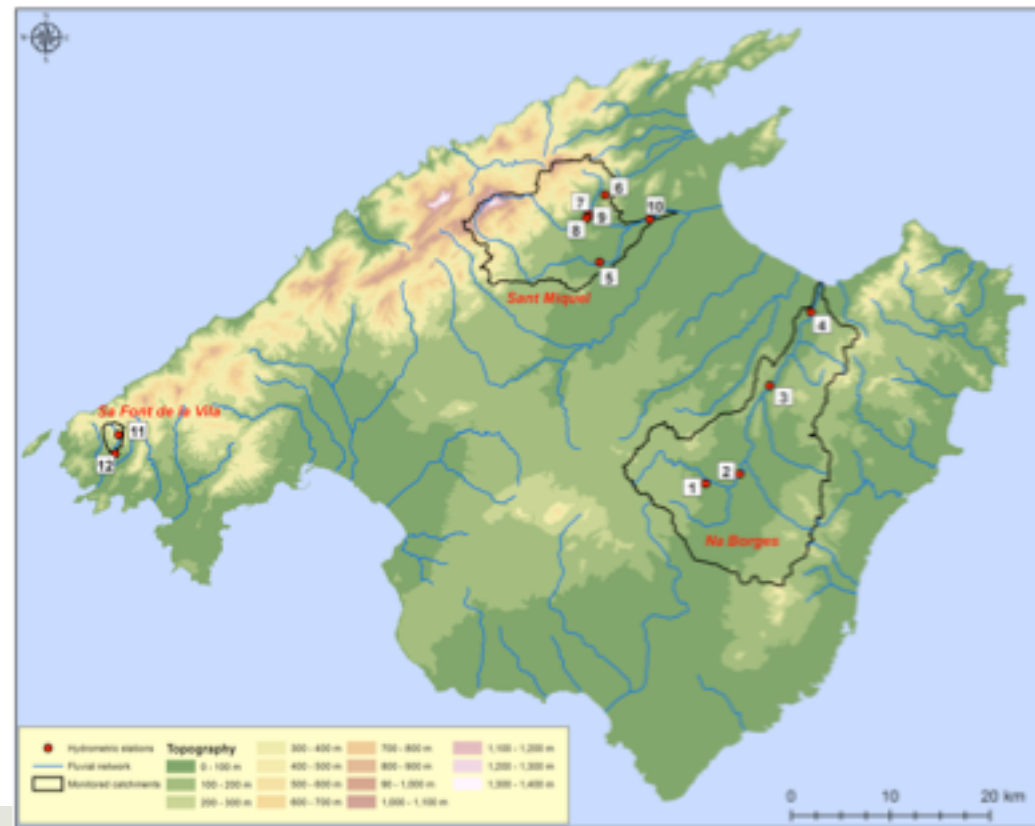


Gráfico 4: Evolución del número de estancias mensuales durante el periodo 2007-2011.

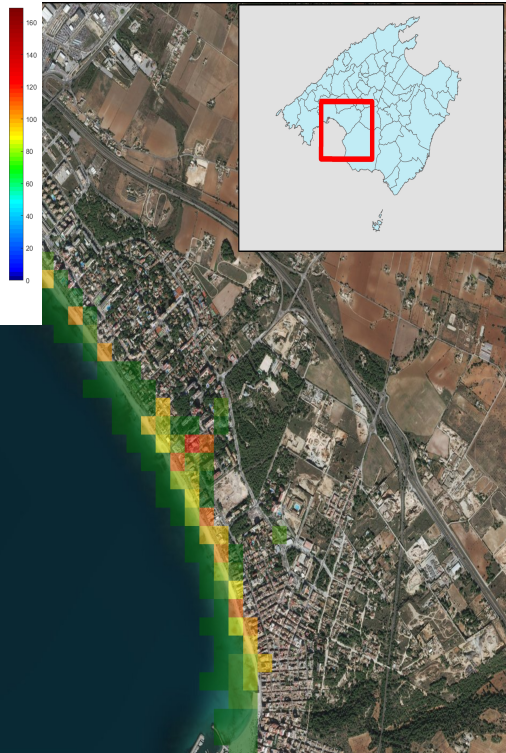
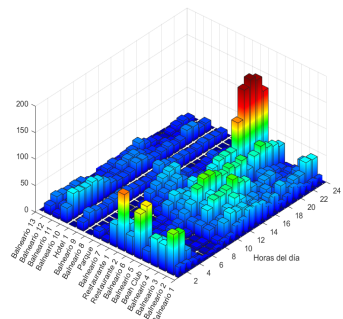
Plataforma IoTIB – Casos d'ús

■ Automatització d'estacions de mesura sobre el territori



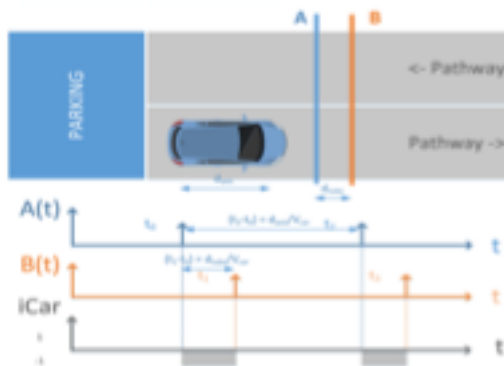
Plataforma IoTIB – Casos d'ús

■ Noves formes de gestió del territori



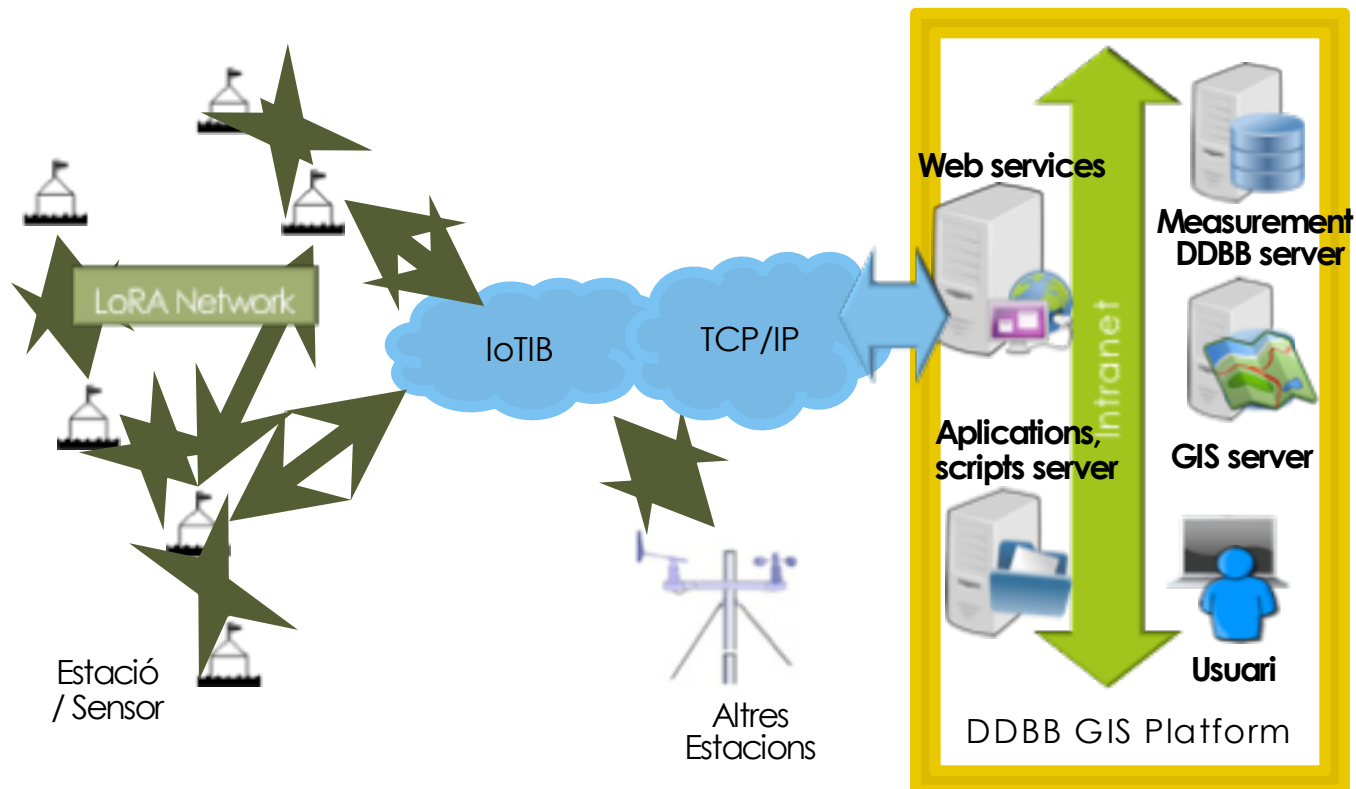
Plataforma IoTIB – Casos d'ús

- Introduint tecnologia per crear noves formes de gestió del territori



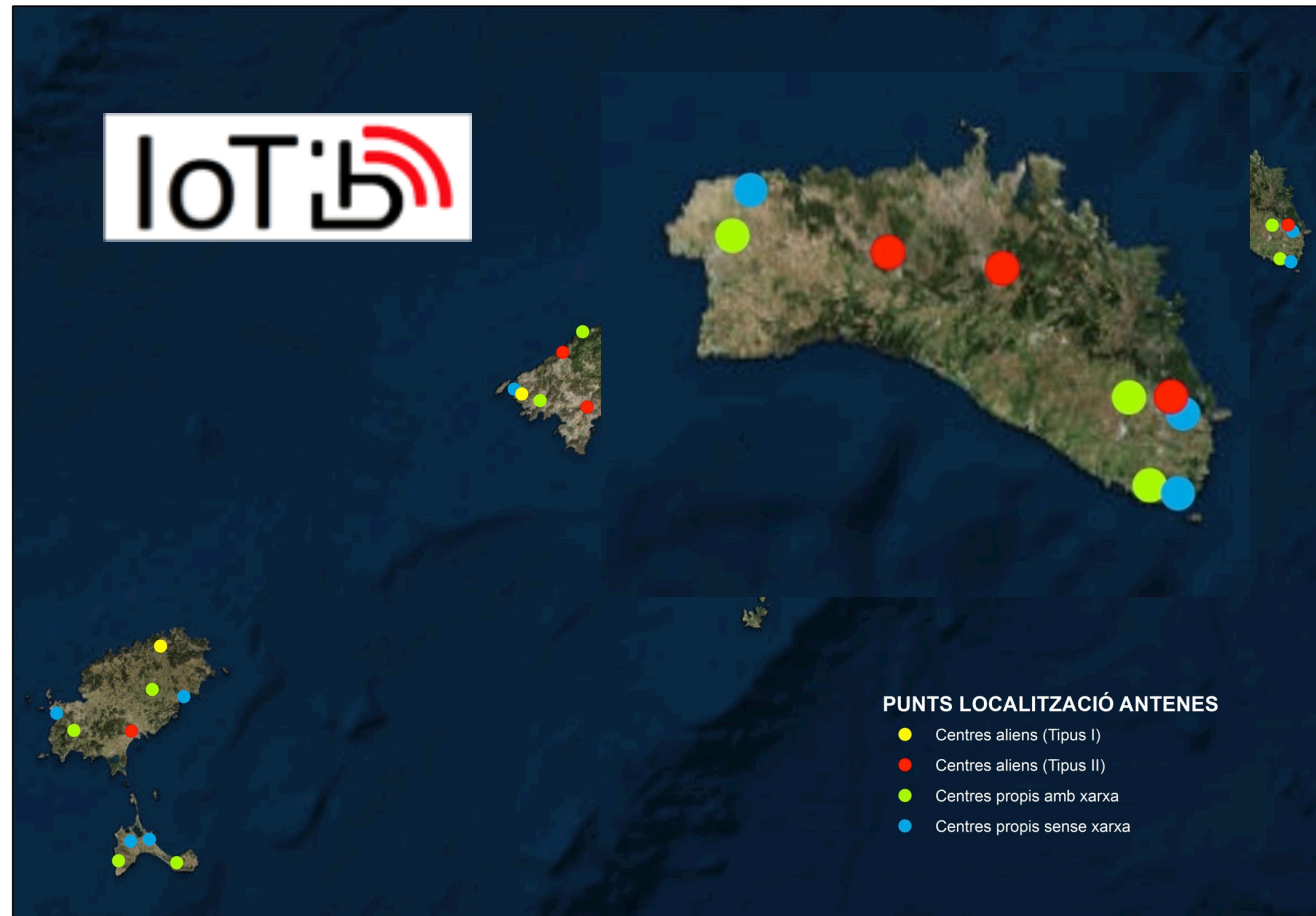
Plataforma IoTIB – Arquitectura

- Automatització d'estacions de mesura sobre el territori

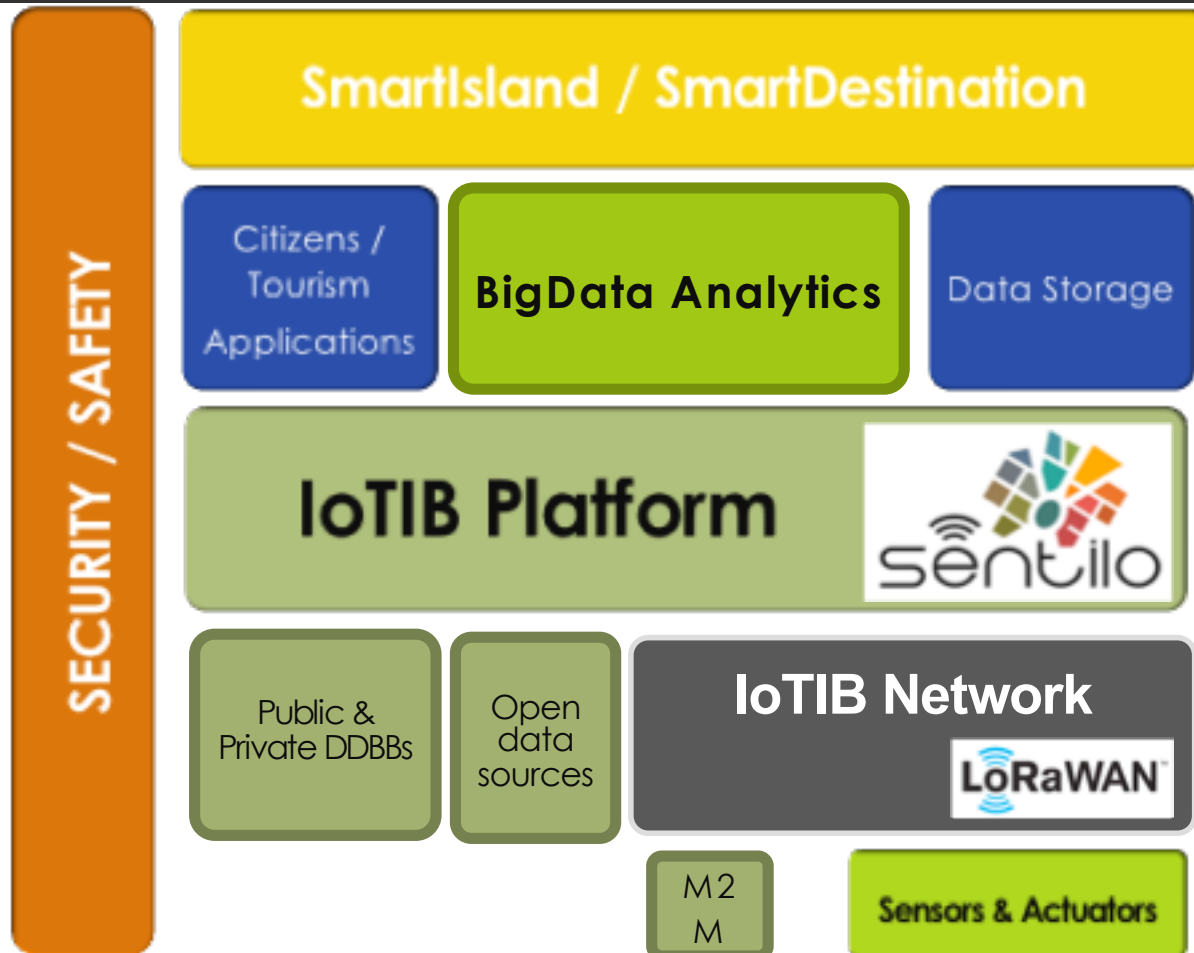


IoTIB promoguda per IBeTec & UIB

- Desplegament complet 2018
- Cobertura a totes les illes
- Infraestructura Pública IoT
- Col·laboració entre l'administració pública i la recerca



Integració IoTIB & Sentilo



Plataforma IoTIB - Tecnologia

- IoT Network – LoRAWAN >>>>>>> <https://lora-alliance.org>



- IoT Platform – Sentilo >>>>> <https://www.sentilo.io>



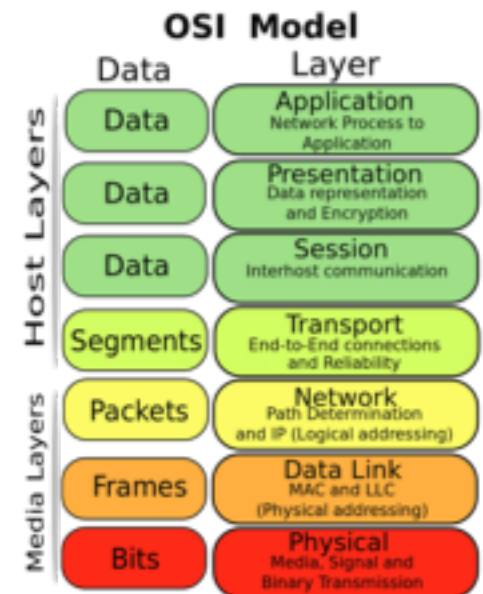
IoT Network - LoRAWAN

■ IoT Network – LoRAWAN

- LoRA – Defineix la capa física
- LoRaWAN – Defineix la capa MAC i la d'aplicació

■ Defineix un sistema estàndard de comunicació

- Igual que Bluetooth, GSM, 3G, LTE...
- La cobertura de les comunicacions mòbils
- La flexibilitat de Bluetooth o Wifi
- La duració de la bateria semblant a la d'un rellotge



IoT Network - LoRAWAN

■ Principals característiques

- Cobertura (zones urbanes > 5km, zona vila > 10km)
- Duració de Bateria (> 2 anys)
- Velocitat de transmissió (0.3 kbps – 50 kbps)
- Incorpora nivells de seguretat en la transmissió
- Treballa sobre bandes no llicenciades
- Suporta geolocalització de l'emissor
- Comunicació Bidireccional

IoT Network - LoRAWAN

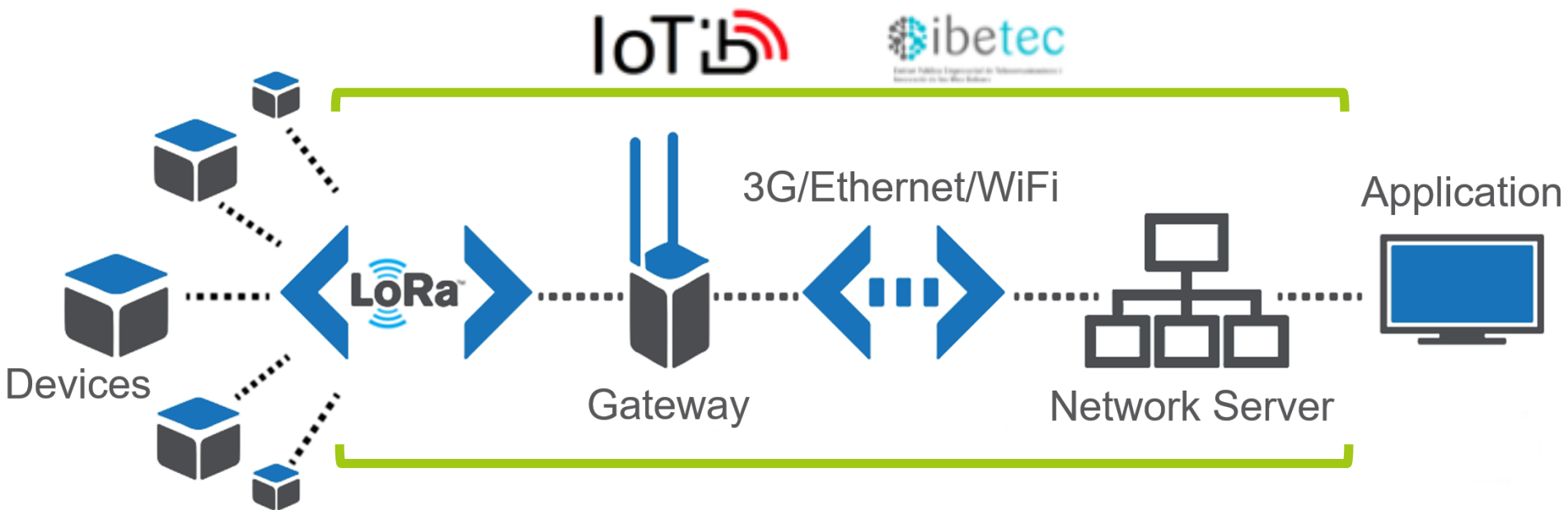
- Principals característiques
 - Cobertura (zones urbanes > 5km, zona vila > 10km)
 - Duració de Bateria (> 2 anys)
 - Velocitat de transmissió (0.3 kbps – 50 kbps)
 - Incorpora nivells de seguretat en la transmissió
 - Treballa sobre bandes no llicenciades
 - Suporta geolocalització de l'emissor
 - Comunicació Bidireccional

IoT Network - LoRAWAN

- Casos d'ús que motivaren el disseny de LoRAWAN
 - Mesura remota
 - Enviar entre 1 a 5 missatges cada dia (gas/aigua/electricitat)
 - Temps de bateria > 10 anys
 - Smart Parking
 - Enviar un missatge cada vegada que un cotxe arriba o se'n va
 - Baix manteniment i sense cablejat
 - Monitorització de l'entorn
 - Per exemple: renou, temperatura, pol·lució, radiació, humitat, ...
 - Salut
 - Detecció de caigudes o activitat, alarmes personals, supervivència
 - Sense necessitat de recàrregues, bona cobertura de la xarxa
 - Seguiment
 - Seguiment de menjar, animals, vehicles, ...

IoT Network - LoRAWAN

■ Arquitectura típica



IoT Network - LoRAWAN

■ Dispositius

- Sensor, detector i actuadors
- Classes (recepció de missatges >> consum de bateria):
 - Tipus **A**: només poden rebre en el moment que envien un missatge
 - Tipus **B**: Igual que A, però escolten per missatges d'entrada a intervals regulars
 - Tipus **C**: Escolta continua per missatges d'entrada
- Es defineixen missatges MAC (gestió xarxa) i missatges de dades (App)
 - Es poden transmetre a la vegada per un mateix dispositiu

IoT Network - LoRAWAN

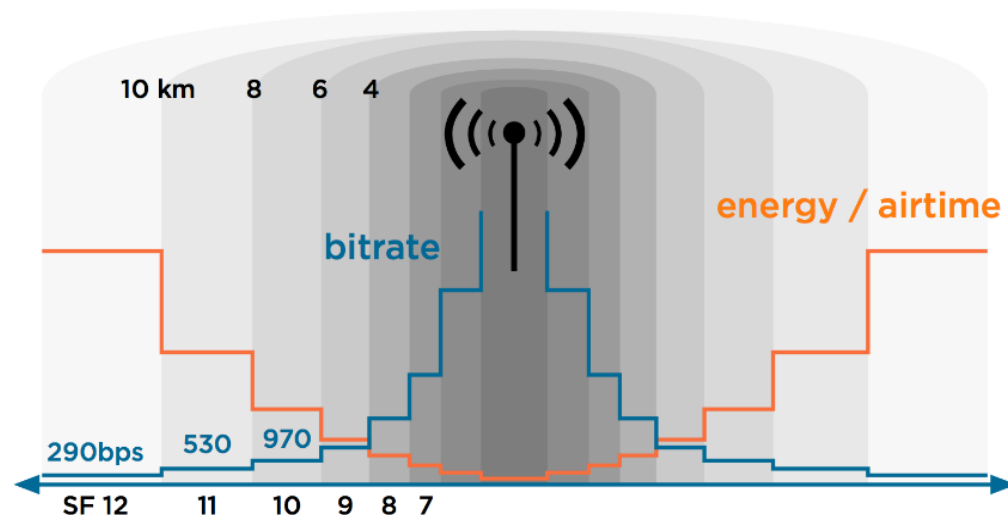
■ Identificació de dispositius

- DevEUI: Device Unique Hardware ID: 64 bits ("MAC address")
- DevAddr: Device address: 32 bits ("IP address")
- AppEUI: Application ID: 64 bits (Identifica l'aplicació/proveïdor)
- Fport: Identifica el servei/aplicació final. (Port 0 missatges MAC)

IoT Network - LoRAWAN

■ Infraestructura Radio

- Bandes no llicenciades (Europa): 433MHz i 868MHz
- Banda ISM (per aplicacions industrials, científiques i mèdiques)
- Alerta!! (US: 915 MHz), (AS: 430 MHz) no compatibles
- Comunicacions:
 - Spread Spectrum: Millora la robustesa front a interferències
 - Adaptive Data Rate
 - Forward Error Correction: afegeix informació per corregir petits errors.



IoT Network - LoRAWAN

■ Infraestructura Antena (GateWay)

- Permet la connexió entre els dispositius que estan dins la seva cobertura i el servidor
 - Per disseny tots els missatges LoRa són processats
 - Encara que no es conegui el dispositiu
 - No hi ha reconeixement previ / associació de dispositius
- Antenes LoRa: Kerlink, Multitech, Link Labs, cisco



IoT Network - LoRAWAN

■ Infraestructura Servidor LoRaWAN

- Combinar tots els missatges rebuts dels dispositius dins la cobertura de les antenes LoRa que formen la xarxa
- Encaminar els missatges a l'aplicació correcta
- Control de la configuració de radio de les antenes LoRa
- Seleccionar la millor antena LoRa per a fer arribar els missatges al dispositiu (cas amb múltiples antenes possibles)
- Desar els missatges de sortida per dispositius classe A i B
- Eliminar missatges duplicats
- Monitoritzar l'estat dels dispositius i de les antenes

IoT Network - LoRAWAN

■ Infraestructura - Aplicació Final

- Destí final dels missatges enviats pels dispositius
- Generador dels missatges enviats als dispositius
- Encarregar de processar els missatges i interpretar el seu contingut

■ Infraestructura – Seguretat

- El servidor no té la capacitat de llegir els contingut dels missatges

IoT Network - LoRAWAN

■ Infraestructura – Seguretat

- La clau de sessió de xarxa s'usa per encriptar tot el missatge MAC (capçaleres + dades d'usuari).
 - Verificació de qui envia el missatge MAC
- La clau de sessió d'aplicació s'usa per encriptar les dades d'usuari
 - El servidor no necessita aquesta clau per encaminar al destí
 - L'aplicació final serà qui interpretarà les dades d'usuari

IoT Network - LoRAWAN

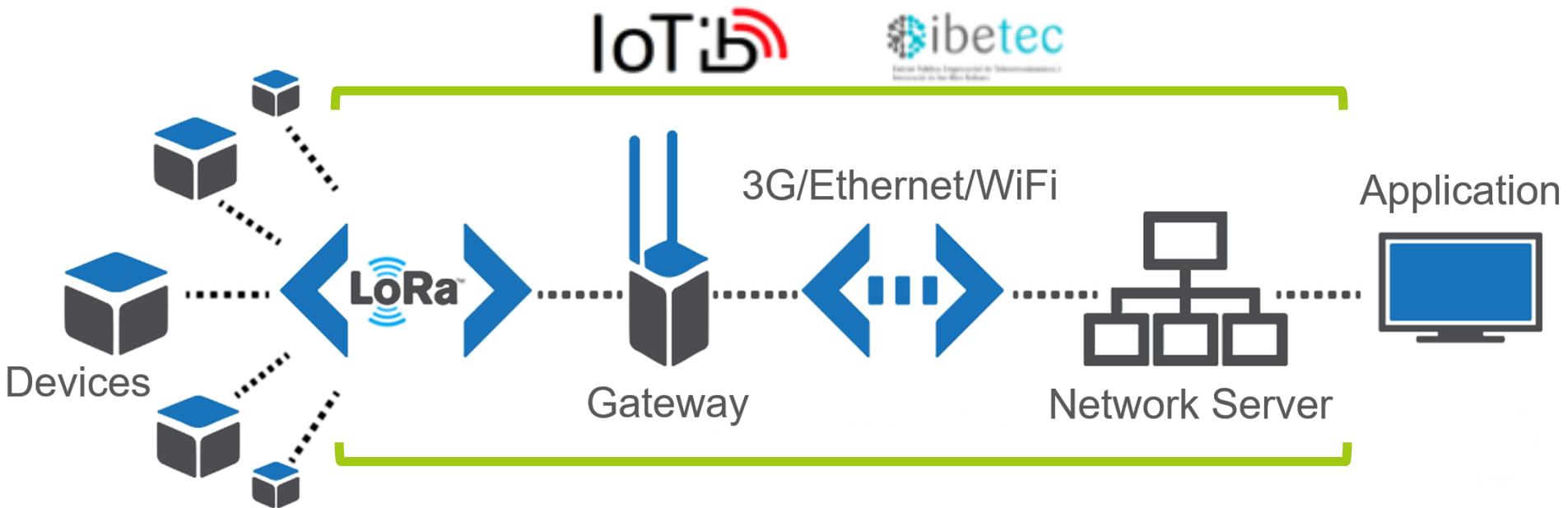
- Infraestructura – Seguretat – Procés d'activació
 - Aconseguir NwkSKey, AppSKey i NwkAddr
 - Activació personalitzada (ABP)
 - Les dades es comparteixen entre entitats (off-line)
 - El dispositiu ja pot emetre en estar encès
 - Activació per ràdio (Over The Air Activation – OTAA)
 - Requereix d'una clau d'encryptació addicional AppKey !!

IoT Network - LoRAWAN

- Infraestructura – Seguretat – Procés d'activació OTAA
 1. El dispositiu envia JOIN_REQUEST signant amb AppKey
 - Dades usuari: AppEUI, DevEUI, DevNonce (número aleatori)
 2. El servidor de xarxa calcula la AppSKey i NwkSKey
 - Fa servir: AppKey, AppNonce, NwkAddr, DevNonce
 3. El servidor genera un JOIN_ACCEPT incloent AppNonce
 4. El dispositiu reb JOIN-ACCEPT encriptat amb AppKey
 - Conté: AppNonce, NwkAddr, AppSKey, NwkSKey

IoT Network - LoRAWAN

■ Arquitectura



IoT Platform - Sentilo

■ IoT Platform – Sentilo - Objectius

**Reducció en el cost de
desplegament i
manteniment de sensors**

- Catàleg i monitorització, base del futur sistema de manteniment
- Acords amb serveis municipals, obres a la via pública

**Reducció del cost de
desenvolupament
d'aplicacions**

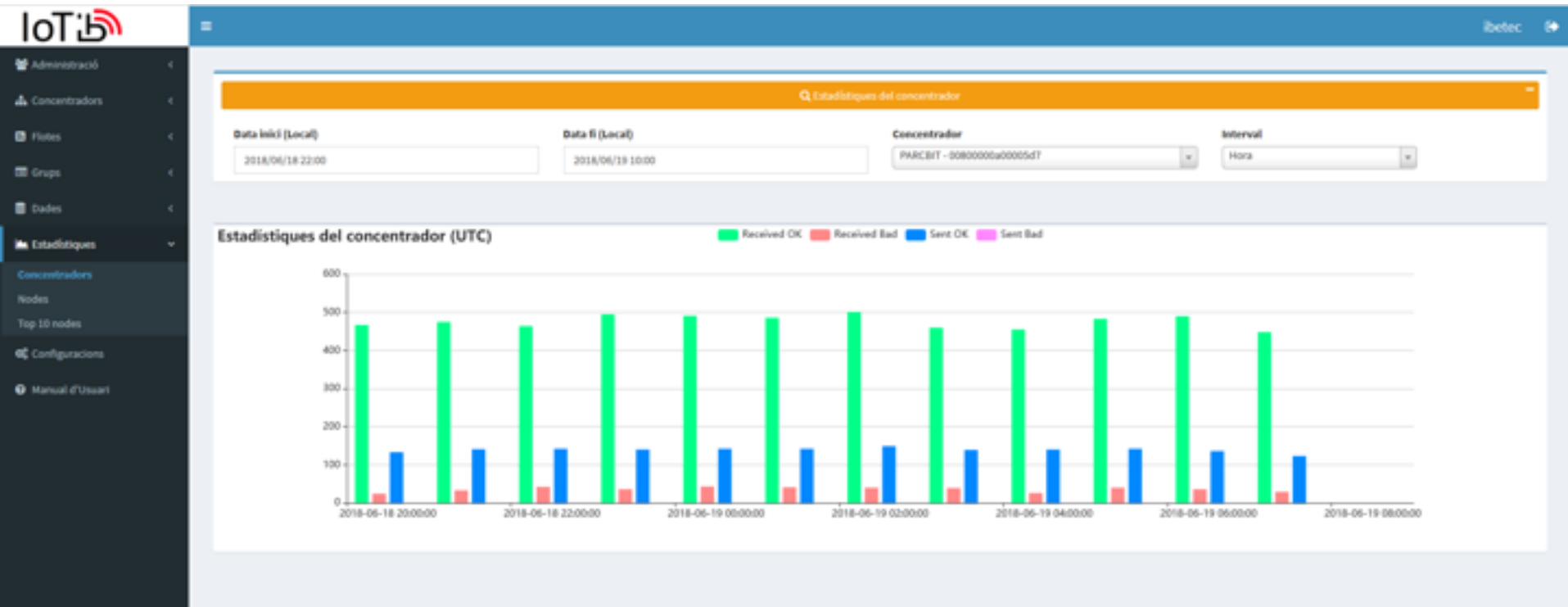
- Interfície de comunicacions única per a totes les aplicacions

IoT Platform - Sentilo

- IoT Platform – Sentilo – Principals valors
 - Catàleg de sensors i actuadors instal·lats
 - Desacobla els sensors i actuadors de les aplicacions que els utilitzen
 - Trenca les sitges/lluita contra el sentiment de propietat de la dada
 - Ajuda a controlar les aplicacions aïllades
 - Permet compartir les dades d'un sensor entre varies aplicacions
 - Facilita serveis comuns necessaris per totes les aplicacions: catàleg, monitorització i qualitat de la dada
 - Facilita la traducció de protocols de comunicacions.

IoT Platform - Sentilo

IoT Platform – Sentilo – Estadística transmissió d'una antena



IoT Platform - Sentilo

IoT Platform – Sentilo – Registre del mesurador de cobertura

IoT

Administració
Concentradores
Flotes
Grups
Dades
Dades actuals
Històric de dades
Estadístiques
Configuracions
Manual d'Ús

ibetec

Cerca històric de dades amb filtres

☒ Mostrar Uplinks ☐ Mostrar Downlinks

Nom del node: Device EUI del node:

Flota:

Nom del concentrador: MAC del concentrador:

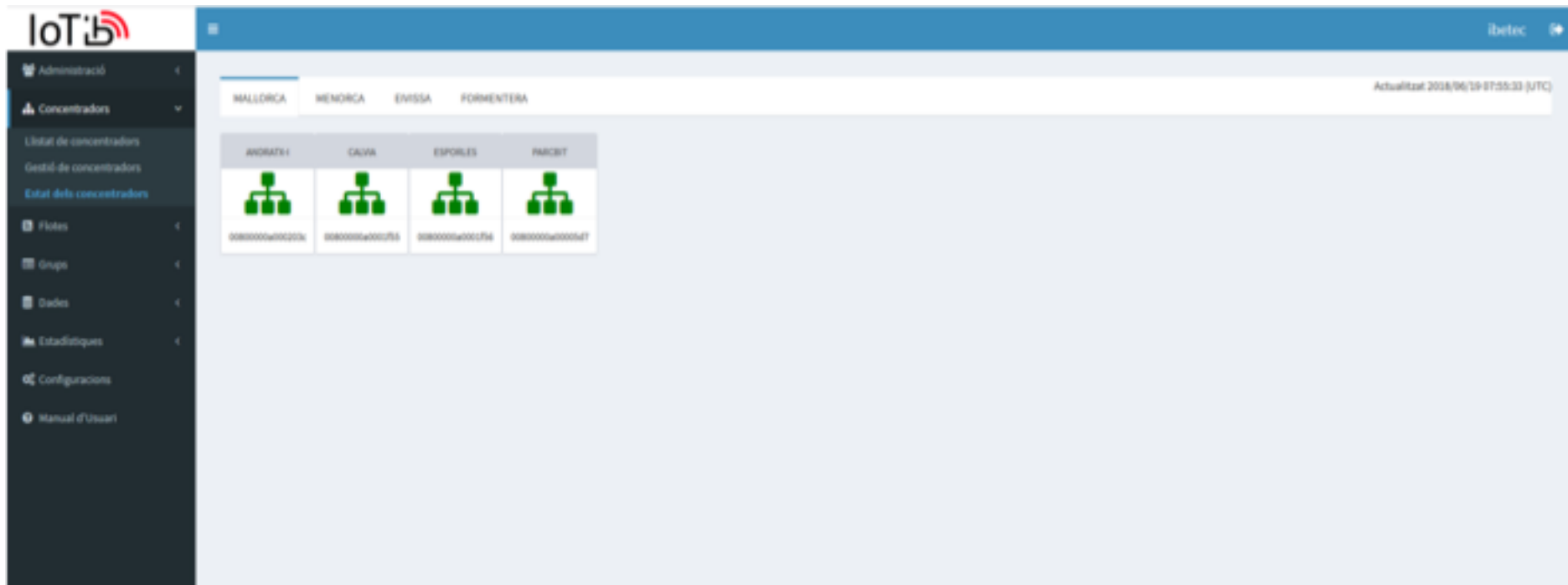
Data inici (Local): Data fi (Local): Límit:

Filtrar:

	Data [UTC]	Device EUI	Nom del node	Flota	Payload	Port	Seq#	Concentrador / TXRef	MAC / Status	RSSI	SINR	Freqüència	QR	CE
	2018/06/06 16:33:58	001802000000c02	Mesurador de Cobertura2	IBETEC_TESTS	9f 5f 39 34 18 40 00 24 11 70 3b 7c 2d 0e f0 73 ff	23	49	PARCIBT	00800000a00005d7	-134	2.8	867300000	SF12BW125	4/5
	2018/06/06 16:28:52	001802000000c02	Mesurador de Cobertura2	IBETEC_TESTS	9f 21 39 33 97 00 00 24 22 30 3a 5e 1d 0e f0 74 fd	23	33	PARCIBT	00800000a00005d7	-121	-3.2	867300000	SF12BW125	4/5
	2018/06/06 16:24:26	001802000000c02	Mesurador de Cobertura2	IBETEC_TESTS	9f 22 39 31 13 60 00 24 56 40 3a 3f 12 0e fd 74 fe	23	21	PARCIBT	00800000a00005d7	-139	-6.2	867500000	SF12BW125	4/5
	2018/06/06 15:34:23	001802000000c02	Mesurador de Cobertura2	IBETEC_TESTS	0e 1b 39 28 29 30 00 24 49 79 37 11 06 0e ff	23	8	PARCIBT	00800000a00005d7	-139	-13.2	867700000	SF12BW125	4/5
	2018/06/06 15:33:39	001802000000c02	Mesurador de Cobertura2	IBETEC_TESTS	9f 1a 39 28 29 20 00 24 49 70 36 09 06 0e f0 67 fd	23	7	PARCIBT	00800000a00005d7	-121	-10.5	867700000	SF12BW125	4/5
	2018/06/06 15:33:25	001802000000c02	Mesurador de Cobertura2	IBETEC_TESTS	9f 19 39 28 29 30 00 24 49 70 36 08 05 0e fa 68 fd	23	6	PARCIBT	00800000a00005d7	-121	-15.5	867300000	SF12BW125	4/5

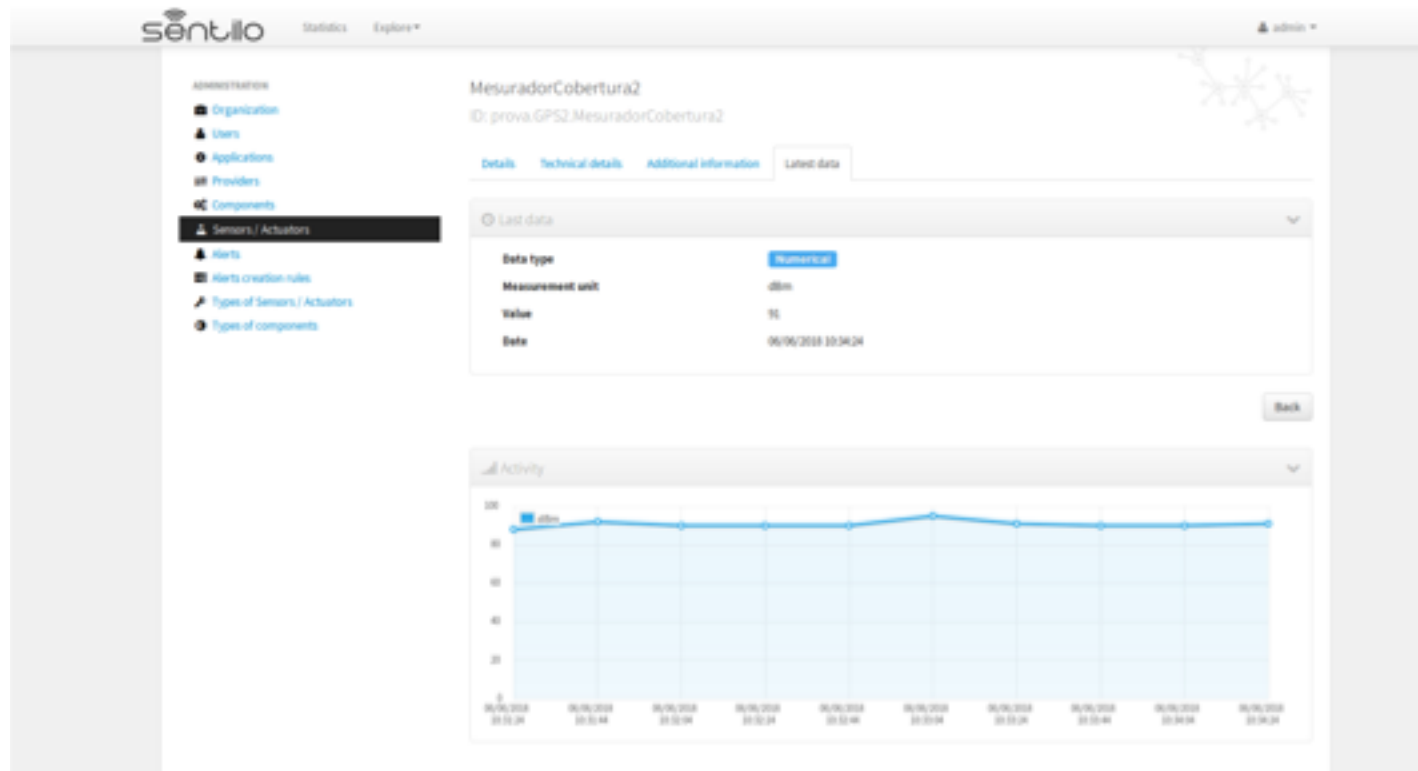
IoT Platform - Sentilo

IoT Platform – Sentilo – Estat antenes xarxa IoTIB



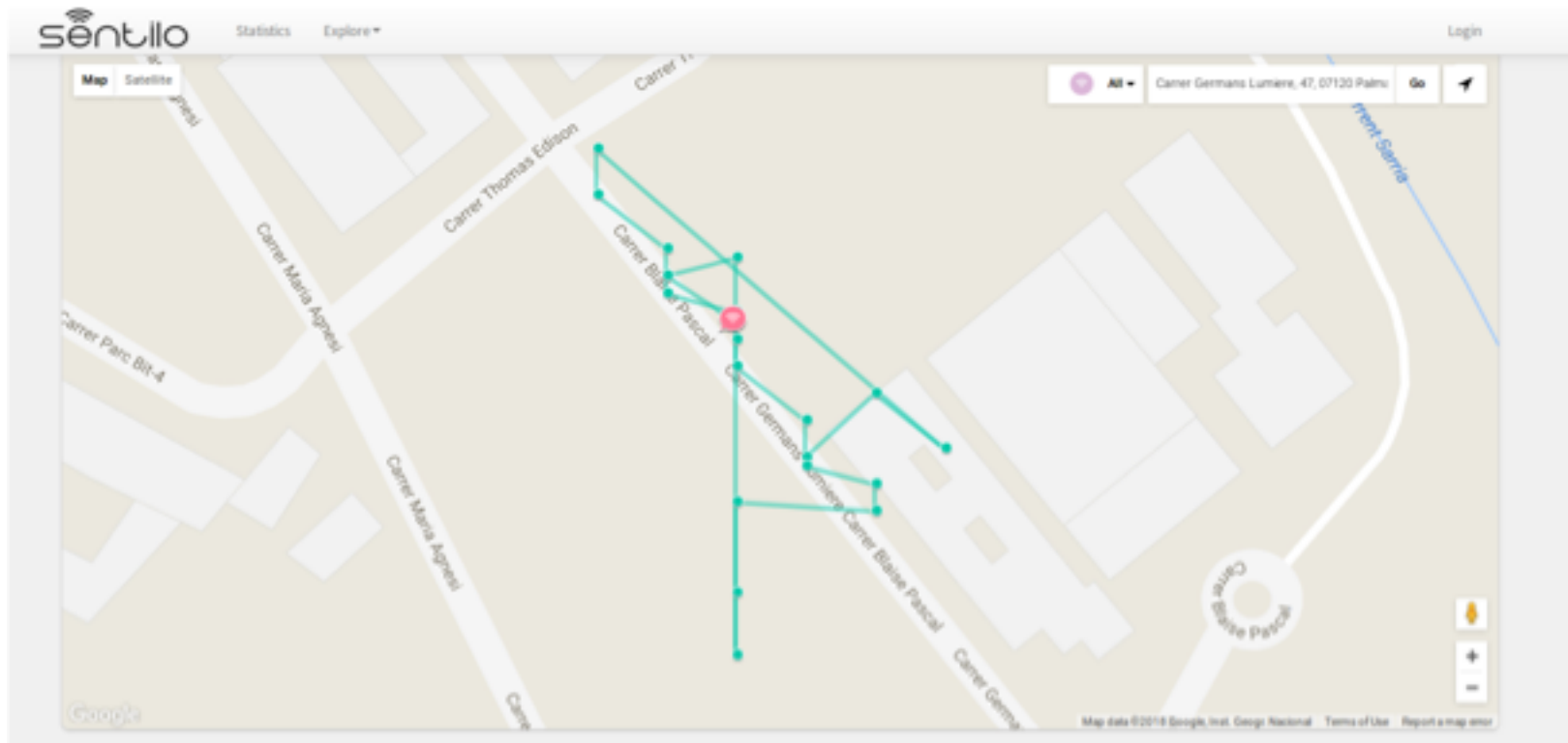
IoT Platform - Sentilo

IoT Platform – Sentilo – Vista Sensor de dades

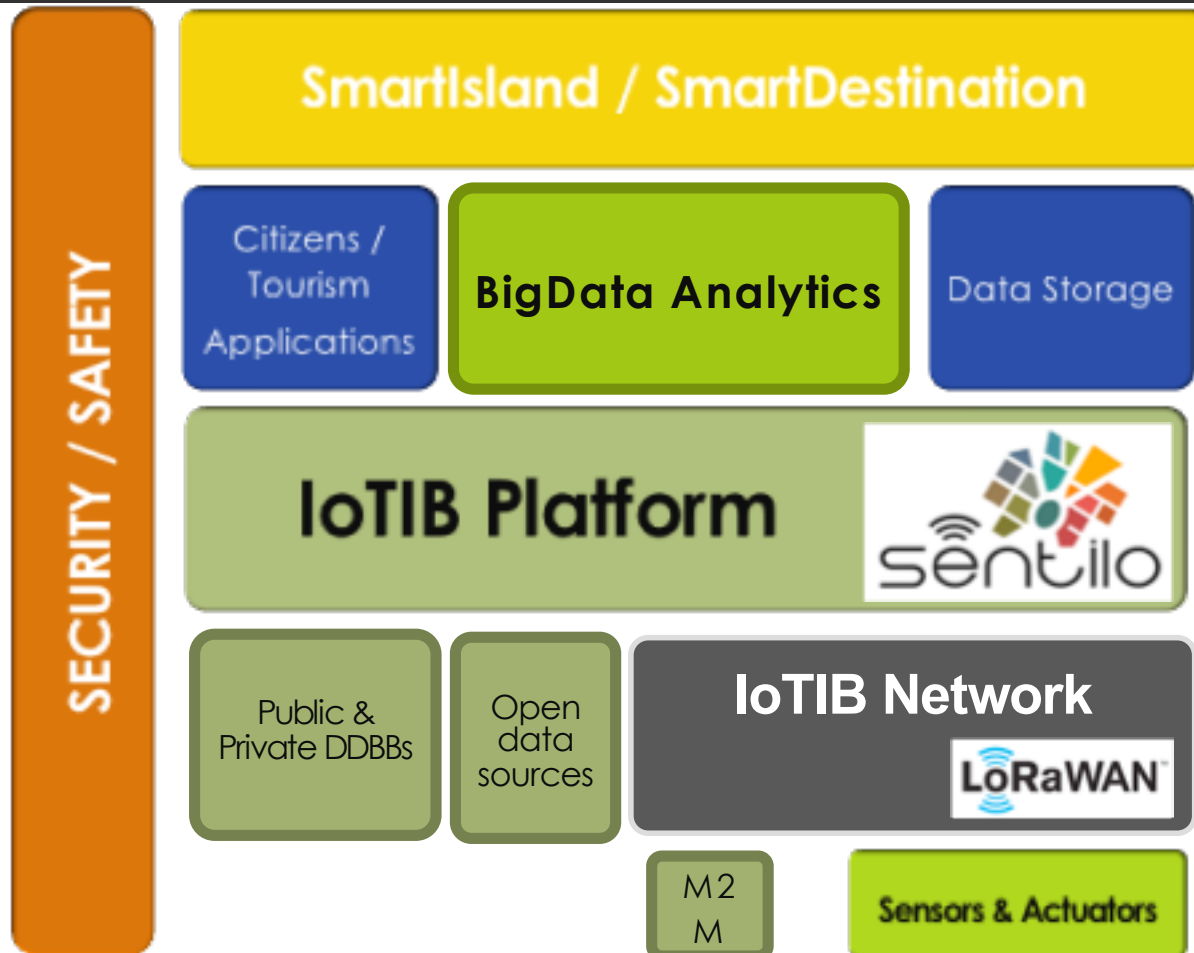


IoT Platform - Sentilo

IoT Platform – Sentilo – Seguiment Botó Emergència

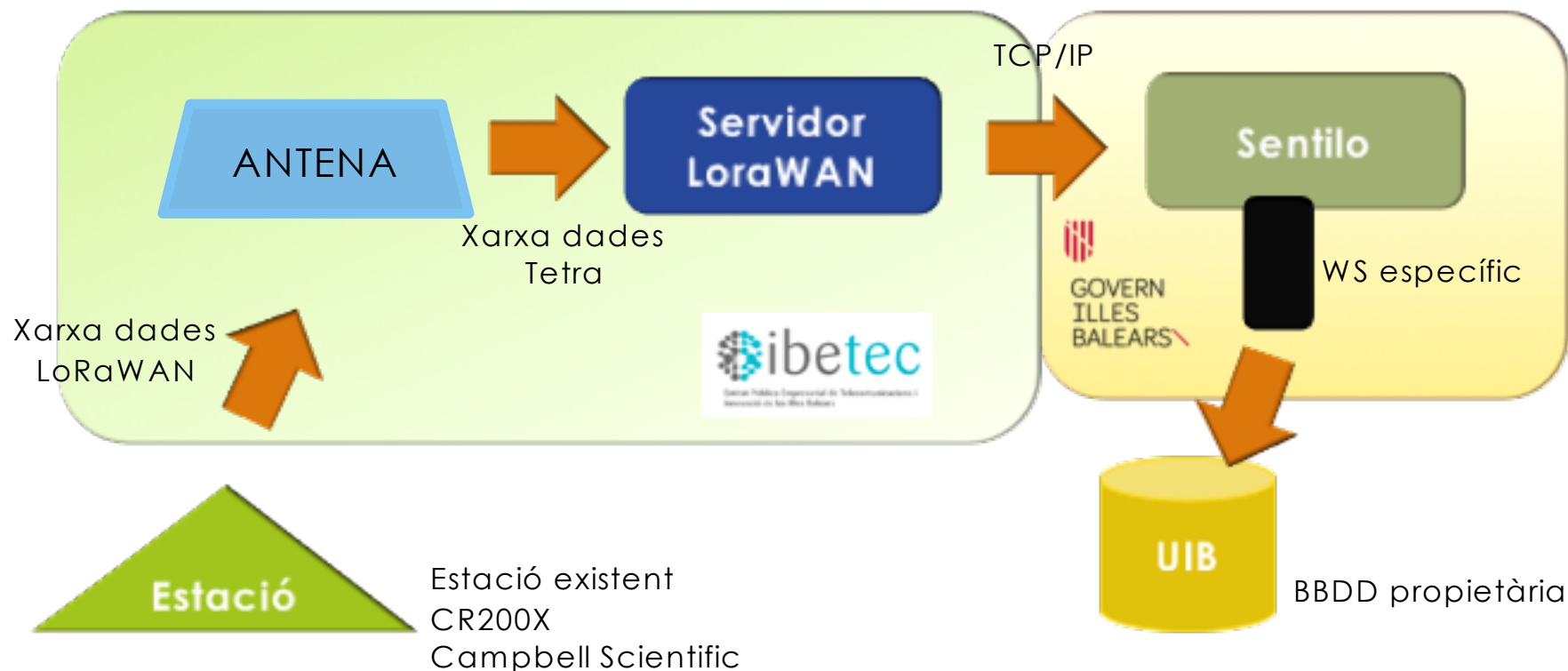


Integració IoTIB & Sentilo



Integració IoTIB & Sentilo

■ Acció Especial – Cas Andraitx



Integració IoTIB & Sentilo

■ Acció Especial – Cas Andraitx



Integració IoTIB & Sentilo

■ Acció Especial – Cas Andraitx



Integració IoTIB & Sentilo

Joan Antoni Oliver (UIB)

Gabriel Mesquida (UIB, IBETEC)

Silvia Tomás (IBETEC)

Bartomeu Alorda (UIB)

tomeu.alorda@uib.cat