

TST

# Sistemas de Localización en Tiempo Real

Ángulo de Llegada Bluetooth



**INDUAVANT**  
VANGUARDIA Y SERVICIO

# Localización en tiempo real en interiores

TST

01



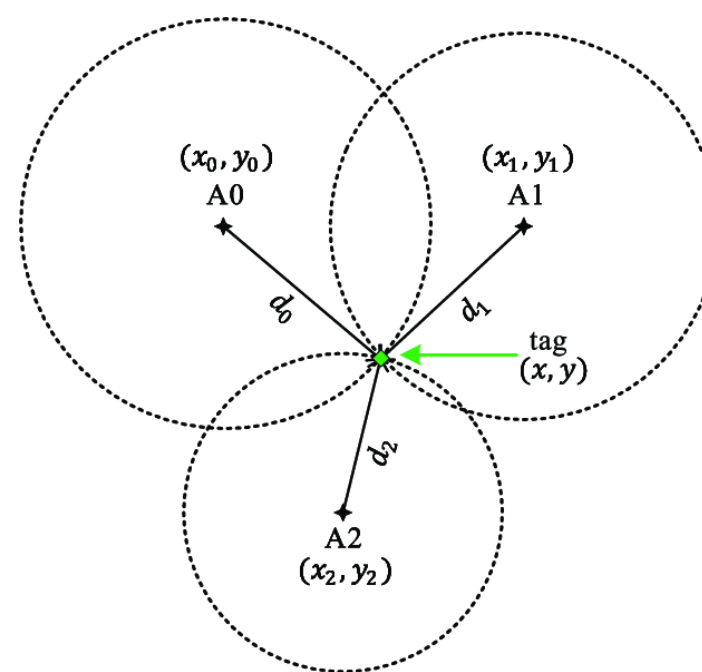
## Localización en tiempo real en interiores

La localización en tiempo real en interiores engloba un conjunto de tecnologías destinadas a la determinación de la ubicación específica de objetos y personas en el interior de edificios, donde las señales satelitales de navegación (GPS, Galileo, etc.) no se pueden procesar.

Las tecnologías de localización para interiores suelen emplear tags inalámbricos que son fijados a los elementos móviles que se desea monitorizar y que generalmente emiten/reciben señales de **radiofrecuencia** (ej. UWB, WiFi, BLE, etc.).

Los **tags** de RF se comunican con otros dispositivos, **localizadores**, que constituyen la infraestructura fija (estática) que actúan como puntos de referencia sobre los que se determina la distancia a los tags. Posteriormente, la posición relativa de los tags se obtiene mediante algoritmos de **trilateración**/multi-lateración.

De entre todas las tecnologías de RF, BLE AoA posee unas características singulares que la hacen adecuada para estos entornos, proporcionando elevada precisión a un coste moderado. La irrupción de la tecnología BLE AoA para el seguimiento de personas y activos está permitiendo desarrollar nuevas aplicaciones y servicios de alto valor para la optimización y mejora de procesos industriales.



TST

Tecnología	Error medio	Coste	Tasa de datos
UWB (ToF)	10 cm	Alto	Muy Alto
WiFi (RSSI)	3-30 m	Bajo	Muy Alto
<b>BLE AoA</b>	<b>0.1 m- 0.5 m</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>
BLE RSSI	5-10 m	Bajo	Bajo
5G	>2 m	Alto	Muy Alto
LF	0.1-0.3 m	Alto	Bajo

# Tecnología de Ángulo de Llegada Bluetooth

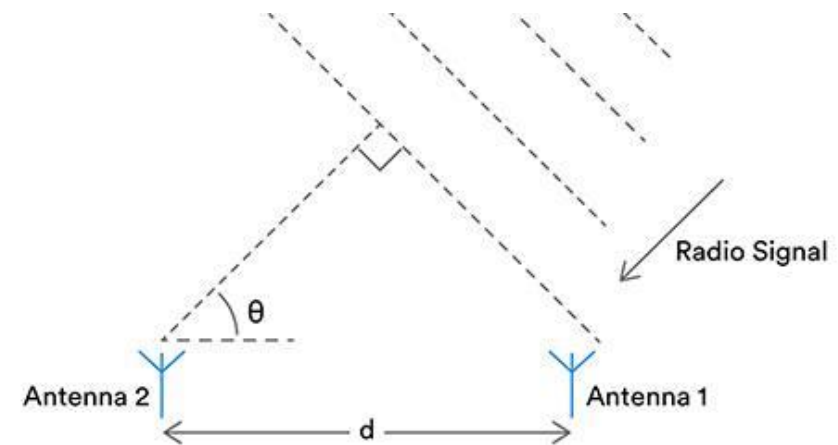
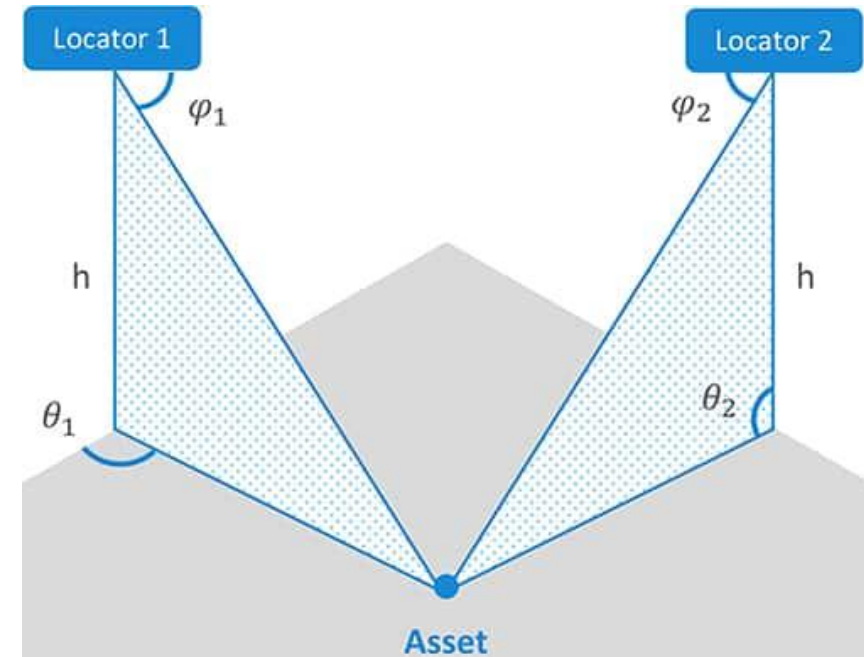
TST

02

# Tecnología de Ángulo de Llegada Bluetooth (BLE AoA)

La tecnología BLE AoA permite determinar la posición de elementos móviles a partir de la estimación del ángulo de llegada (acimut y elevación) de la señal Bluetooth, emitida por el tag (montado sobre un elemento móvil) y procesada por uno o varios localizadores.

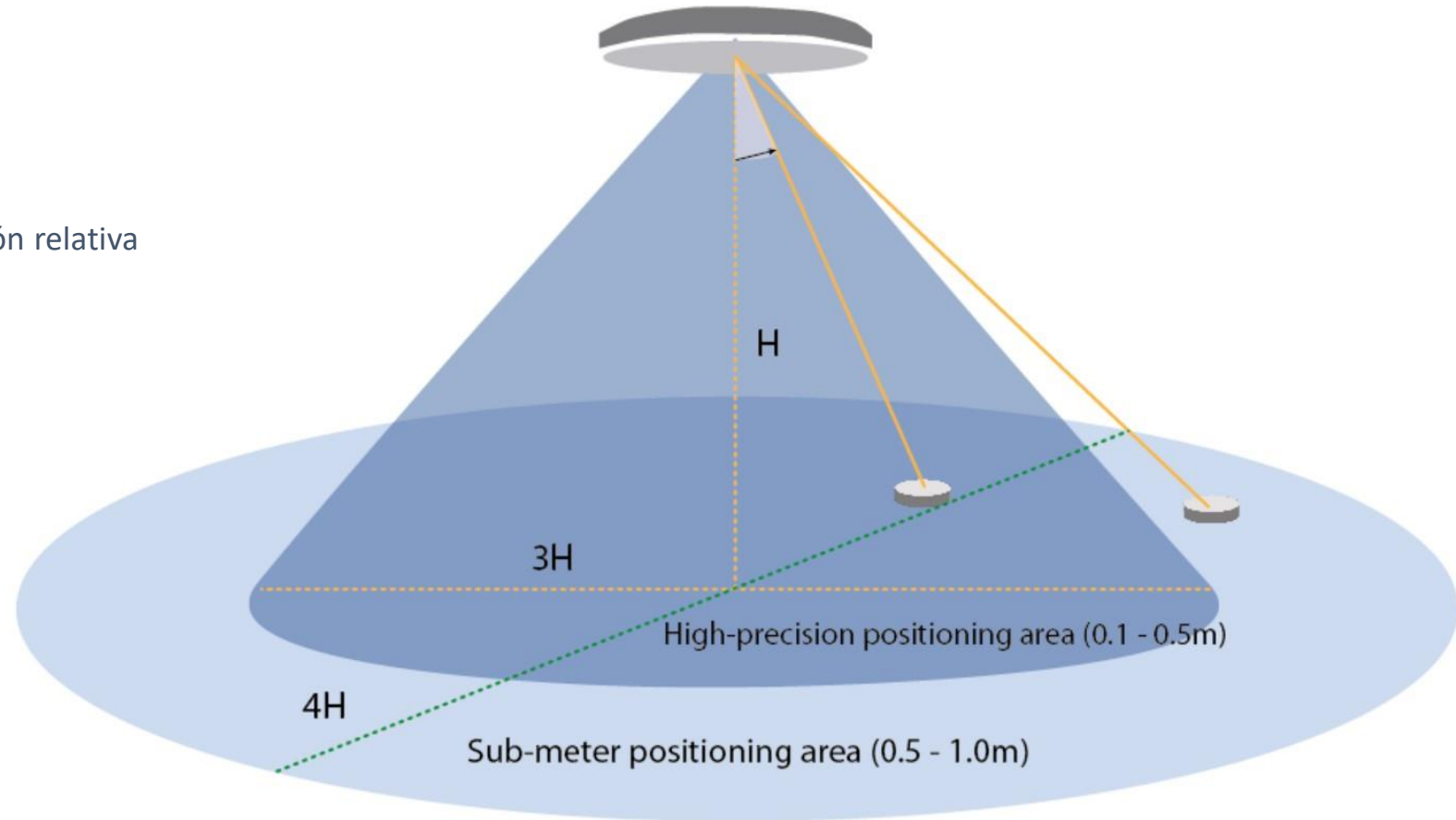
El ángulo de llegada se determina a partir de las diferencias de fase de la señal recibida por el array de antenas ubicado en el localizador.



# Tecnología de Ángulo de Llegada Bluetooth (BLE AoA)

## Localización 2D con un solo localizador

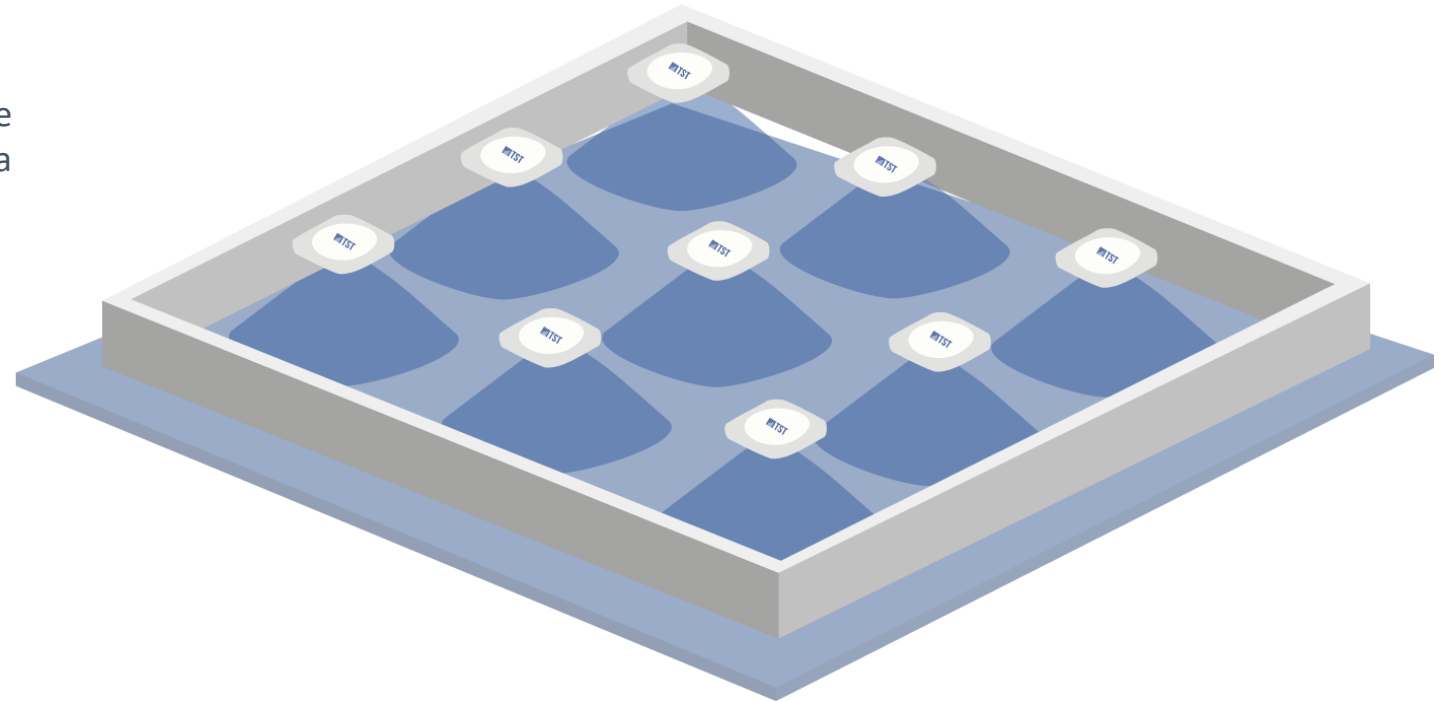
Si la altura del tag es fija, es posible obtener la posición relativa del tag a partir de los ángulos acimut y elevación.



# Tecnología de Ángulo de Llegada Bluetooth (BLE AoA)

## Cobertura espacial

La cobertura espacial se puede ampliar mediante el despliegue de múltiples localizadores, contribuyendo también a mejorar la precisión final del sistema y a la localización 3D.



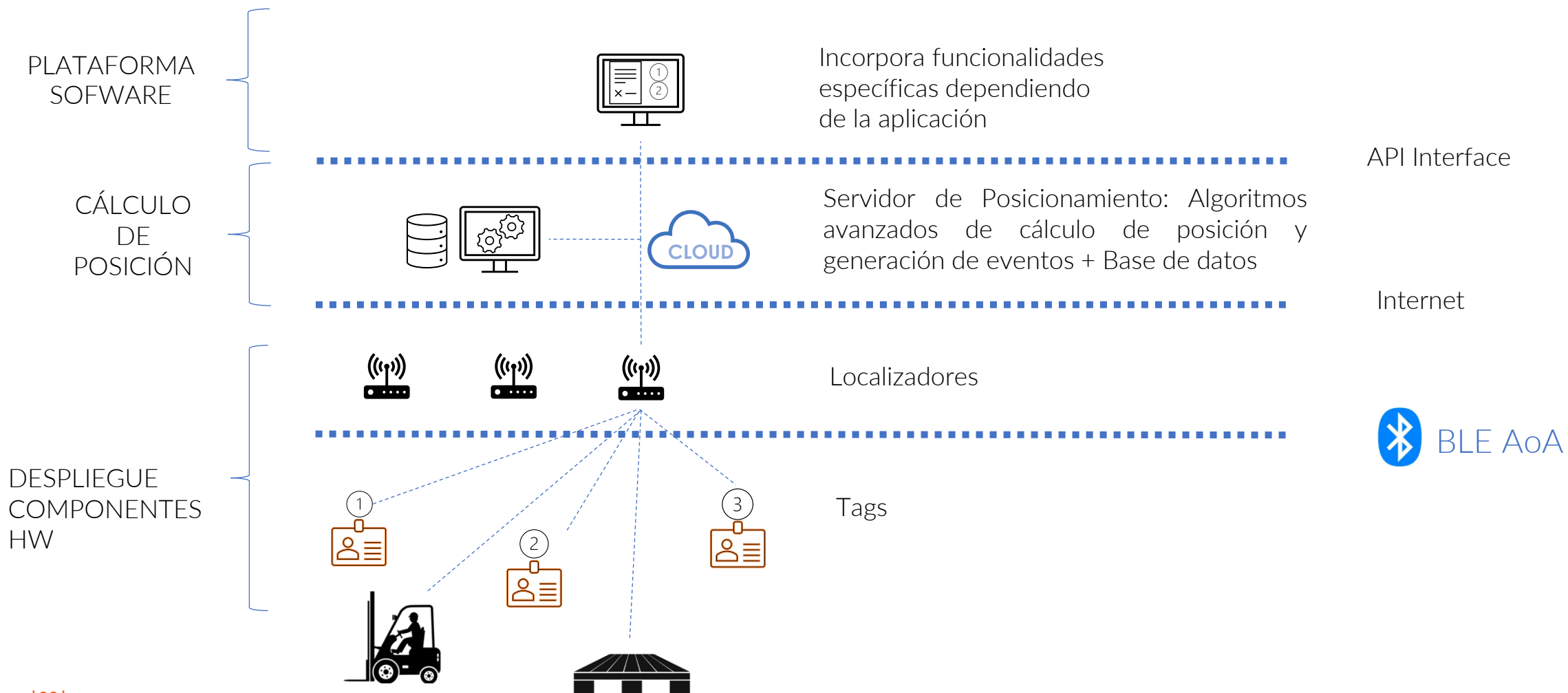
# Solución TST

TST

03



# Solución TST - Arquitectura

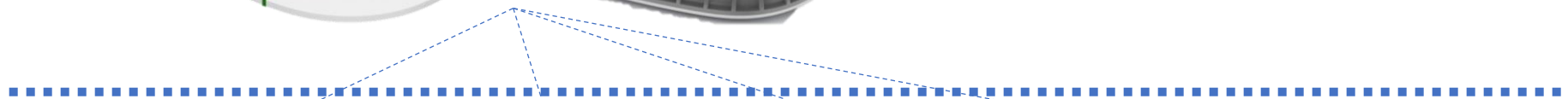


# Solución TST - Hardware



- IP68 (opcional)
- 10/100/1000M (opcional) RJ45

Localizadores



- IP65 o IP67
- Batería de larga duración
- 40g



- IP67
- Batería de larga duración
- 68g



- Bluetooth 4.0
- iOS
- Android



- Tipo tarjeta
- Compatible con RFID
- 30g

Tags

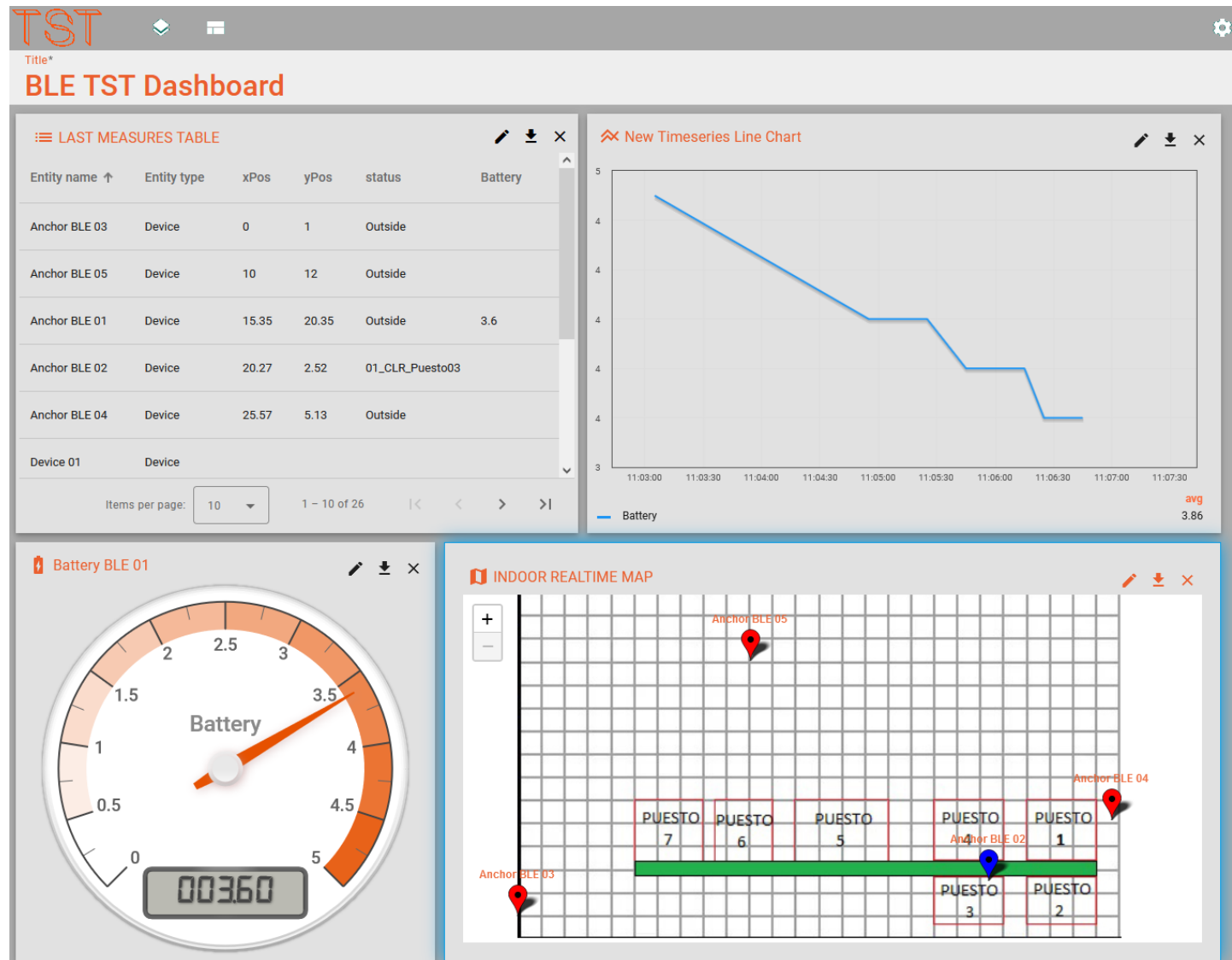
# Solución TST – Plataforma SW

## Plataforma básica

- Mapa detallado del entorno
- Seguimiento de la posición de los tags en tiempo real
- Base de datos
- Gestión de equipos, usuarios e incidencias

## Aplicaciones específicas

- Fichaje automático para control de costes
- Diagramas spaghetti y mapas de calor para mejora de procesos
- Seguridad, geofencing y generación de alertas

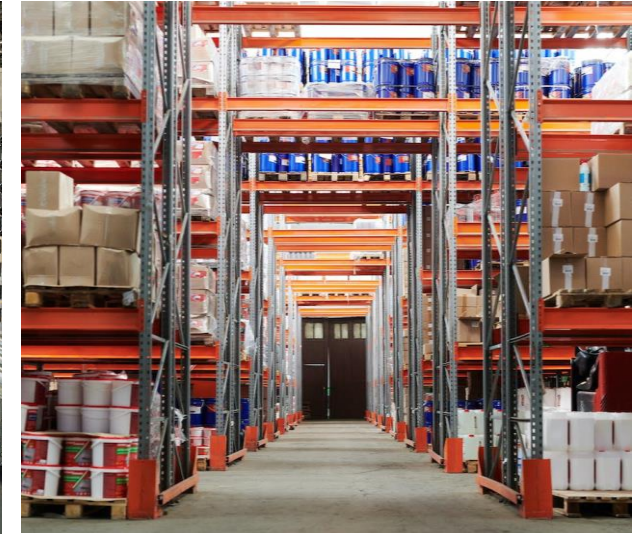
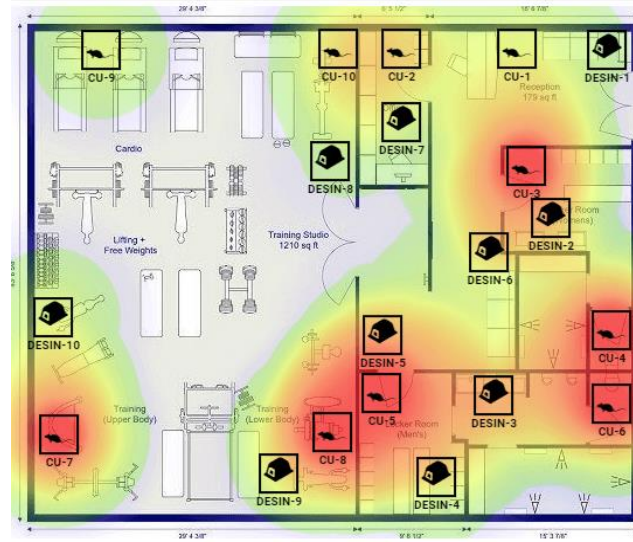


# Aplicaciones

TST

04

# Aplicaciones



## Fichaje Automático

Seguimiento de personas en la fábrica para imputación de costes en tiempo real

## Optimización procesos

Optimización de procesos a partir de mapas de calor y diagramas de espagueti

## Seguridad

Geofencing virtual, definición de zonas de exclusión para personas y generación de alertas

## Almacén inteligente

Localización y trazabilidad de productos acabados o semiacabados sobre el mapa

TST

CELESTIA  
TECHNOLOGIES GROUP

Tecnologías, Servicios Telemáticos y Sistemas, S.A.  
[www.tst-sistemas.es](http://www.tst-sistemas.es)  
Isabel Torres, 9 (PCTCAN)  
C.P.: 39011, Santander (Spain)  
+34 942 760 540

