

# Sistema de Posicionamiento Interior de Precisión ( $\pm 2\text{cm}$ )

## Manual de Colocación

v2026\_01\_27

Traducción. Versión original en inglés:

[https://marvelmind.com/pics/Marvelmind\\_Robotics\\_ENG\\_placement\\_manual.pdf](https://marvelmind.com/pics/Marvelmind_Robotics_ENG_placement_manual.pdf)

# Cambios de versión

2026\_01\_27: Se añade Seguimiento 3D Simple – para drones DJI en interiores

2025\_11\_07: Mejoras menores

2025\_10\_07: Mejoras menores

2023\_07\_07\_v1.2: Mejoras menores

2023\_07\_03\_v1.1:

- [Añadida Arquitectura Split-Modem](#)
- [Actualizada Arquitectura Multi-Modem](#)
- Mejoras menores

2022\_04\_04\_v1:

- Enlaces añadidos a la Descripción
- Todos los enlaces actualizados a los pertinentes
- Foto del Starter-Set cambiada
- Todos los casos actualizados de Starter Set HW v4.9 a Starter Set Super-MP-3D
- [Añadida instalación 2D para Starter Set-Super-MP-3D](#)
- [Añadida instalación 3D simple del Starter Set Super-MP-3D](#)
- Eliminada instalación 3D simple del Mini-RX Starter Set (producto fuera de producción)
- Diapositiva de dron de inspección autónomo (IA, 2D, TDMA, Vertical-XZ) – eliminada temporalmente

2020\_07\_13\_v0.09: Renombrado "Habitación con columnas (IA, 2D, TDMA)" -> "Submapas completamente superpuestos (IA, 2D, TDMA)"

2019\_08\_15\_v0.08: Se añadieron diapositivas Túnel 1200x25m, inspección autónoma (NIA, 2D)

2019\_07\_15\_v0.07: Se añadieron diapositivas Sala con columnas (IA, 2D, TDMA), Salas + pasillo (IA, 2D, TDMA), Dron de inspección autónoma (IA, 2D, TDMA, Vertical-XZ)

2018\_11\_07\_v0.06: Se añadió la diapositiva Seguimiento en tiempo real: reduciendo el retardo

2018\_10\_03\_v0.05: Se añadió la diapositiva Pasos más allá de la configuración predeterminada

2018\_06\_25\_v0.04: Se añadió el conjunto de diapositivas Área de 100x100m con seguimiento mediante submapas

2018\_06\_25\_v0.04: Se añadió el conjunto de diapositivas Seguimiento de larga distancia – área de 30x30m

2018\_06\_19\_v0.03: Se añadió el caso Multi-modem 1.5D – seguimiento de vehículos bajo tierra

2018\_06\_07\_v0.02: Se añadió el caso Centro de negocios

2018\_05\_30\_v0.01: Versión inicial

# Descripción

El manual ofrece consejos prácticos y ejemplos sobre cómo montar el Sistema de Posicionamiento Interior Preciso ( $\pm 2\text{cm}$ ) para lograr el mejor rendimiento en diferentes aplicaciones y configuraciones

Antes del primer arranque, consulte: 8 pasos básicos desde el desembalaje hasta la conducción/vuelo autónomo

Para obtener más información sobre los sistemas de posicionamiento interior, consulte: Cómo funcionan los sistemas de posicionamiento interior

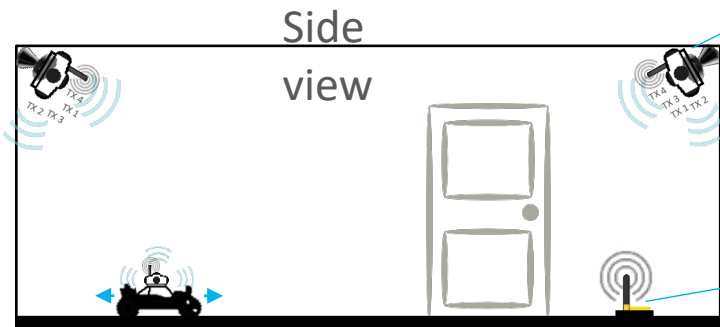
# Contenido

- [01a: Seguimiento 2D Simple – por ejemplo, coche RC en interiores](#)
- [01b: Beacons Emparejados 2D – ubicación + dirección](#)
- [02a: Seguimiento 3D Simple – por ejemplo, dron en interiores](#)
- [02b: Seguimiento 3D simple – para drones DJI en interiores](#)
- [02c: Balizas emparejadas 3D – ubicación + dirección](#)
- [02d: Patrón del micrófono RX1](#)
- [03: Seguimiento de aceras, túneles, metros y minas en 2D](#)
- [04: Submapas en 2D](#)
- [05: Robot con ruedas en área de 46x5m \(navegación 2D\)](#)
- [06a: Área de centro de negocios – Seguimiento de personas en 2D](#)
- [06b: Área de centro de negocios – Seguimiento de personas en 2D](#)
- [7: Área de 100x100m con seguimiento mediante submapas](#)
  - [7.1: Seguimiento 2D de gran tamaño \(100x100m\) – múltiples submapas](#)
  - [7.2: Vista detallada del sistema](#)
  - [7.3: Vista detallada del montaje de balizas](#)
  - [7.4: Configuración 2D óptima](#)
  - [7.5: 2D estirada](#)
  - [7.6: 2D súper-estirada](#)
  - [7.7: 3D óptima](#)
  - [7.8: 3D estirada](#)
  - [7.9: 3D súper-estirada](#)
  - [7.10: Resumen – área de 100x100m](#)
- [8a: Submapas totalmente superpuestos \(IA, 2D\)](#)
- [8b: Submapas totalmente superpuestos \(IA, 2D, TDMA\)](#)
- [9: Habitaciones + pasillo \(IA, 2D\)](#)
- [9a: Habitaciones + pasillo \(IA, 2D, TDMA\)](#)
- [10: Habitaciones con columnas + pasillo \(IA, 2D, TDMA\)](#)
- [11: Túnel 1200x25m, inspección autónoma \(NIA o IA, 2D\)](#)
- [12: Seguimiento en tiempo real: reducción del retardo](#)
- [13: "Z" estable para dron – ajustes y recomendaciones](#)
- [14a: Multi-modem 1.5D – para redes muy grandes](#)
- [14b: Arquitectura Split-Modem – para objetos en movimiento rápido](#)
- [15a: Seguimiento en área de 30x30m](#)
- [15b: Seguimiento en área de 30x30m – zonas](#)
  - [15.1: Paso 1: Construcción del mapa de distancias \(2, 3\)](#)
    - [15.1a: Cómo congelar la distancia de un par](#)
  - [15.2: Paso 2: Construcción del mapa de distancias \(3, 4\)](#)
  - [15.3: Paso 3: Construcción del mapa de distancias \(4, 5\)](#)
  - [15.4: Paso 4: Construcción del mapa de distancias \(2, 5\)](#)
  - [15.5: Paso 5: Construcción del mapa de distancias \(2, 4\)](#)
  - [15.6: Paso 6: Construcción del mapa de distancias \(3, 5\)](#)
    - [15.6a: Introducción manual de distancias](#)
  - [15.7: Paso 7\(a\): La configuración final \(seguimiento 3D\)](#)
  - [15.8: Paso 7\(b\): La configuración final \(seguimiento 2D\)](#)
- [16: Starter Set HW v4.9 – instalación 3D simple](#)
- [17: Contactos](#)

## Convenciones:



# 01a: Seguimiento 2D simple – por ejemplo, un coche RC en interiores



## Super-Beacon estacionario

- Se debe colocar en un soporte magnético especial girado 45 grados respecto a la pared para minimizar las sombras en la cobertura ultrasónica.
- Habilite solo los sensores necesarios – para mejorar la sensibilidad y la inmunidad al ruido externo. Cada sensor tiene un haz de  $\sim 90^\circ$

## Modem HW v5.1

- Debe estar siempre alimentado cuando se requiera el seguimiento
- Puede colocarse a decenas o cientos de metros de distancia de los beacons, dependiendo de la antena y del RSSI resultante

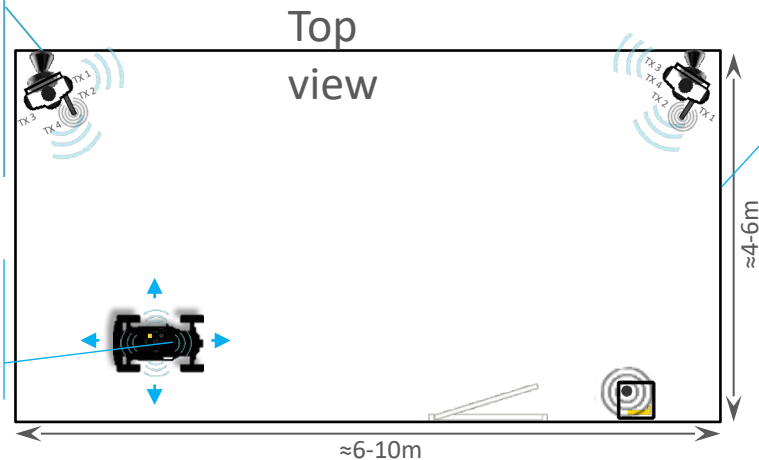
## Configuración:

- [Starter Set Super-MP-3D:](#)
  - 2 x Super-Beacon estacionarios con diferentes frecuencias de las 8 frecuencias disponibles: 19kHz, 22kHz, 25kHz, 28kHz, 31kHz, 34kHz, 37kHz, 45kHz
  - 1 x Super-Beacon móvil
  - 1 x Modem HW v5.1
- 2 x Soporte magnético

## Notas:

- Diseñado para seguimiento 2D (X,Y)
  - Un coche RC en una habitación
  - Un robot de una rueda
  - Una persona
- No es adecuado para drones – se requiere seguimiento 3D (X,Y,Z)

Soporte magnético  
Girado 45 grados respecto a la pared



Super-Beacon móvil  
- Colocado sobre una carretilla elevadora/robot o persona

## Sala

- Comience con un mapa de tamaño medio, de 6x4 a 6-10 m aproximadamente
- El tamaño máximo del mapa para el Starter Set es de hasta 1000 m<sup>2</sup>



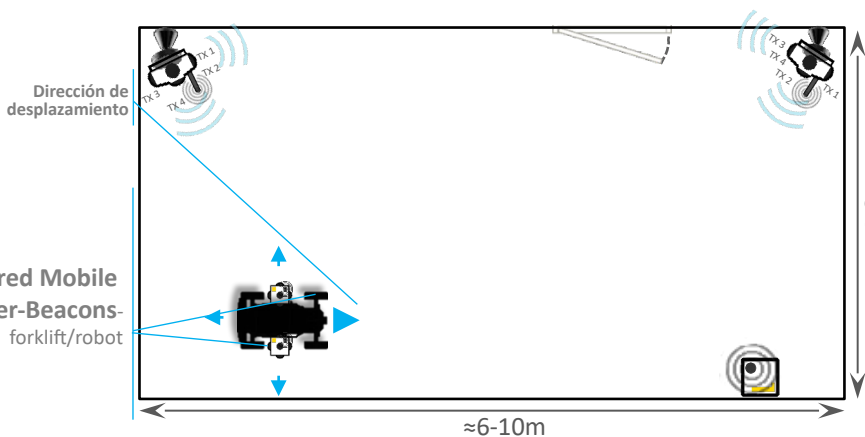
Cómo montar el Super-Beacon  
Para más información, consulte Ayuda: cómo colocar los beacons

# 01b: Beacons emparejados 2D – Ubicación + Dirección

Vista lateral



Vista superior



Paired Mobile Super-Beacons-  
forklift/robot

## Super-Beacon estacionario

- Deben colocarse en paredes o techo — para minimizar sombras en la cobertura ultrasónica
- Active solo los sensores necesarios — para mejorar la sensibilidad y la inmunidad al ruido externo. Cada sensor tiene un haz de  $\sim 90^\circ$

## Modem HW v5.1

- Debe estar siempre alimentado cuando se requiera el seguimiento
- Puede colocarse hasta decenas o cientos de metros de distancia de los beacons, dependiendo de la antena y el RSSI resultante

## Sala

- Comience con un mapa de tamaño mediano de 6x4 a 6-10 m aproximadamente
- El tamaño máximo del mapa para el Starter Set es de hasta 1000 m<sup>2</sup>

≈4-6m

≈6-10m



Cómo montar el Super-Beacon  
Para más información, consulte la Ayuda: cómo colocar los beacons

## Configuración:

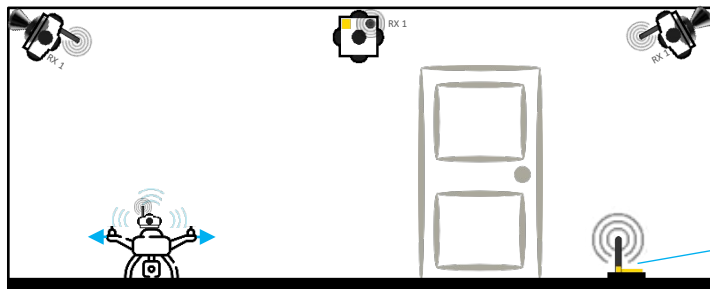
- [Starter Set Super-MP-3D + Super-Beacon móvil:](#)
    - 2 x Super-Beacon estacionarios con diferentes frecuencias de las 8 frecuencias disponibles: 19kHz, 22kHz, 25kHz, 28kHz, 31kHz, 34kHz, 37kHz, 45kHz
    - 2 x Super-Beacon móviles
    - 1 x Modem HW v5.1
  - 2 x Soporte magnético
- requiere la ubicación, como en un GPS convencional, sino también la dirección
- Utiliza beacons móviles emparejados instalados en el robot/dron y no depende de la brújula, que puede dar resultados erróneos en interiores con mucho metal alrededor
  - Cuanto mayor sea la base entre los beacons móviles, mayor precisión direccional se puede lograr. Precisión direccional razonable con una base >20cm. Muy recomendado — 0.5m o más
  - [Vídeo de demostración sobre la configuración de la función](#)
  - Para obtener más información sobre dirección/orientación, consulte: IMU

## Arquitectura:

- IA
- NIA (Recomendado para >2-4 beacons móviles)

# 02a: Seguimiento 3D simple — por ejemplo, dron en interiores

Vista lateral



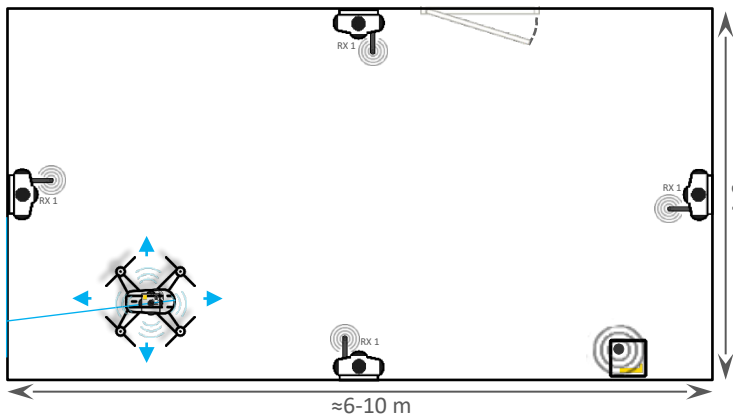
## Super-Beacon estacionario

- Debe colocarse en paredes o techo, para minimizar las sombras en la cobertura ultrasónica
- Habilite solo los sensores necesarios, para mejorar la sensibilidad y la inmunidad al ruido externo. Cada sensor tiene un haz de  $\sim 90^\circ$

## Modem HW v5.1

- Debe estar siempre encendido cuando se requiera el seguimiento
- Puede colocarse a decenas o cientos de metros de distancia de los beacons, dependiendo de la antena y del RSSI resultante

Vista superior



## Super-Beacon móvil

- Colocado en un dron/copter o persona

## Sala

- Comience con un mapa de tamaño mediano, de  $6 \times 4$  a  $6-10$  m aproximadamente
- El tamaño máximo del mapa para el Starter Set es de hasta  $1000\text{m}^2$



Cómo montar el Super-Beacon  
Para más información consulte Ayuda: cómo colocar beacons

## Configuración:

### - Starter Set Super-MP-3D:

- 4 x Super-Beacon estacionarios con diferentes frecuencias entre las 8 frecuencias disponibles: 19kHz, 22kHz, 25kHz, 28kHz, 31kHz, 34kHz, 37kHz, 45kHz
- 1 x Super-Beacon móvil
- 1 x Modem HW v5.1

### - 4 x Soporte magnético

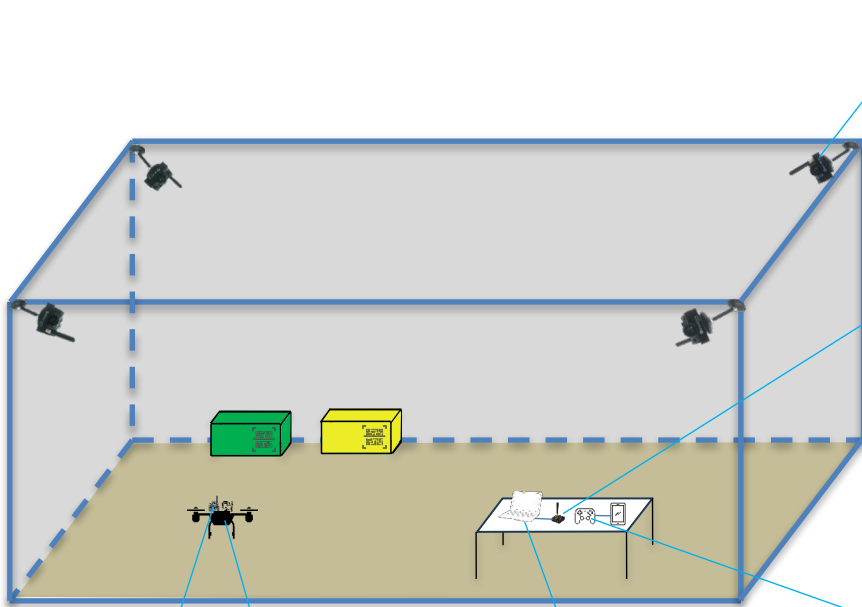
## Notas:

- Admite 3D (X,Y,Z) + 1 redundancia
- Diseñado para la evaluación rápida del "GPS" Interior Preciso ( $\pm 2\text{cm}$ ) con IMU:
  - Drones
  - Cascos VR
  - Sistemas que requieren una alta tasa de actualización o que trabajan en entornos desafiantes, cuando la navegación basada en ultrasonido debe verificarse con navegación basada en IMU
  - Fusión de sensores IMU+ultrasonido => puede soportar una tasa de actualización de hasta 100Hz
  - Útil para el filtrado adicional de saltos de ubicación en entornos desafiantes
  - Cuando se necesita IMU en general

## Arquitectura:

- IA
- NIA (Recomendado para drones y helicópteros)

# 02b: Seguimiento 3D Simple – para Drones DJI en Interiores



## Super-Beacon móvil

- Colocado en un dron

## Dron DJI

- La integración funciona a través del DJI SDK

## Dashboard

- Utilizado para la configuración del sistema. Seguimiento visual del dron. Transmite a su ERP y WMS

## Super-Beacon estacionario

- Debe colocarse en paredes o techo, para minimizar las sombras en la cobertura ultrasónica
- Habilite únicamente los sensores necesarios, para mejorar la sensibilidad y la inmunidad al ruido externo. Cada sensor tiene un haz de  $\sim 90^\circ$

## Modem HW v5.1

- Debe estar siempre encendido cuando se necesite el seguimiento
- Puede colocarse desde decenas hasta cientos de metros de distancia de los beacons, dependiendo de la antena y del RSSI resultante

## Aplicación Marvelmind + DJI RC

- Aplicación especial de Marvelmind para Android que permite controlar un sistema de forma remota. Se conecta a un DJI RC

## Configuración:

- [Starter Set Super-MP-3D](#):
  - 4 x Super-Beacon estacionarios con diferentes frecuencias de las 8 frecuencias disponibles: 19kHz, 22kHz, 25kHz, 28kHz, 31kHz, 34kHz, 37kHz, 45kHz
  - 1 x Super-Beacon móvil
  - 1 x Modem HW v5.1
- 4 x Soporte magnético
- 1 x Dron DJI
- 1 x DJI RC + teléfono Android con la aplicación Marvelmind DJI
- 1 x portátil con Windows/Linux

## Notas:

- Consulte el Marvelmind DJI Autonomous Flight Manual para obtener más información
- El requisito para el dron DJI es la compatibilidad con MSDK 5.0+. Para más información sobre los drones compatibles, consulte el DJI MSDK Tutorial

## Arquitectura:

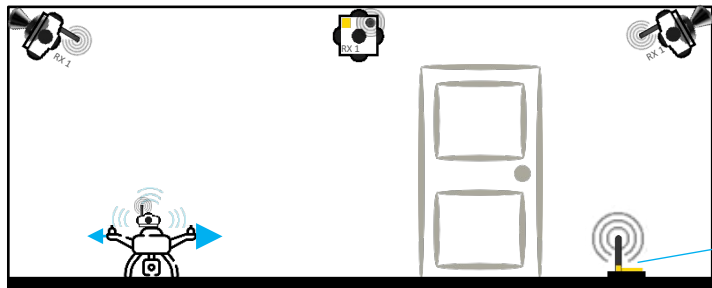
- NIA
- MF NIA



Cómo montar el Super-Beacon  
[Para más información, consulte Help: how to place beacons](#)

# 02c: Beacons emparejados 3D – Ubicación + Dirección

Vista lateral



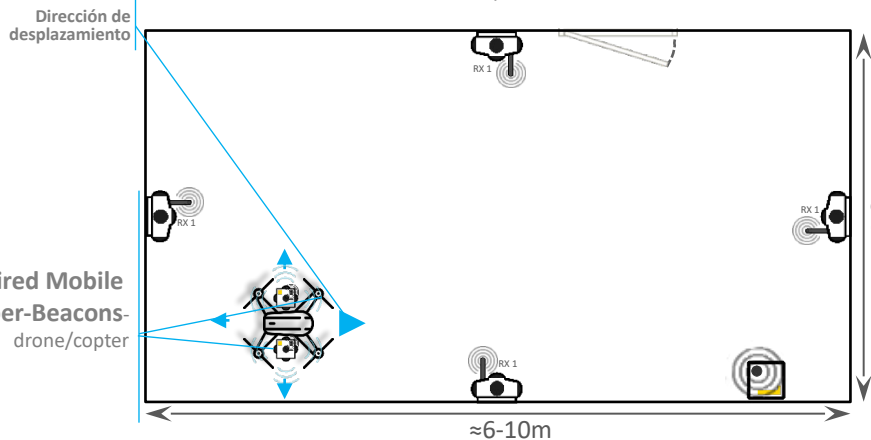
## Super-Beacon estacionario

- Debe colocarse en paredes o techo – para minimizar las sombras en la cobertura ultrasónica
- Habilita solo los sensores necesarios – para mejorar la sensibilidad y la inmunidad al ruido externo. Cada sensor tiene un haz de  $\sim 90^\circ$

## Modem HW v5.1

- Debe estar siempre encendido cuando se requiera seguimiento
- Puede colocarse a decenas o cientos de metros de distancia de los beacons según la antena y el RSSI resultante

Vista superior



## Habitación

- Comience con un mapa de tamaño medio de  $6 \times 4$  a  $6-10\text{ m}$  aproximadamente
- El tamaño máximo del mapa para el Starter Set es de hasta  $1000\text{ m}^2$

## Configuración:

### - [Starter Set Super-MP-3D + Super-Beacon móvil:](#)

- 4 x Super-Beacon estacionarios con diferentes frecuencias entre las 8 frecuencias disponibles: 19kHz, 22kHz, 25kHz, 28kHz, 31kHz, 34kHz, 37kHz, 45kHz
- 2 x Super-Beacon móviles
- 1 x Modem HW v5.1
- 4 x Soporte magnético

### Notas:

- Diseñado para casos en los que no solo se requiere la ubicación, como en un GPS convencional, sino también la dirección
- Utiliza beacons móviles emparejados instalados en el robot/dron y no depende de la brújula, que puede dar resultados erróneos en interiores con mucho metal alrededor
- Cuanto mayor sea la base entre los beacons móviles, mayor será la precisión de dirección que se puede lograr. Precisión direccional razonable con una base  $>20\text{cm}$ . Altamente recomendado:  $0,5\text{m}$  o más
- [Video demostrativo sobre la configuración de la función](#)
- Para obtener más información sobre dirección/orientación, consulte: IMU, ¿Cuántos beacons móviles necesito por dron?

## Arquitectura:

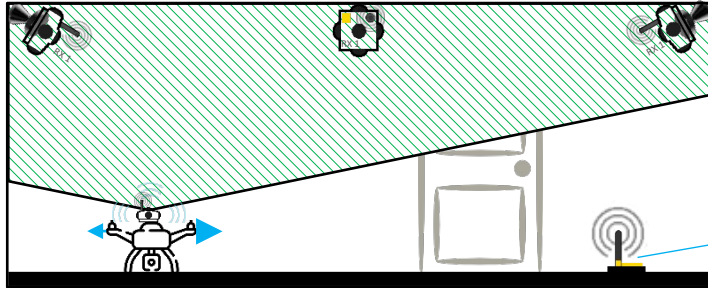
- IA
- NIA (Recomendado para drones y copteros)

Paired Mobile Super-Beacons- drone/copter



Cómo montar el beacon estacionario  
Para más información, consulte Ayuda: cómo colocar los beacons

# 02d: Patrón del micrófono RX1

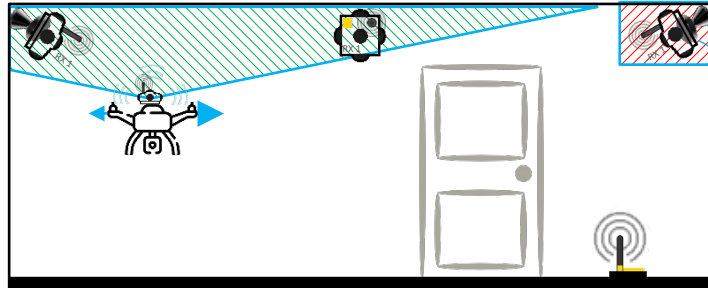


## Super-Beacon estacionario

- Debe colocarse en paredes o techo, para minimizar las sombras en la cobertura ultrasónica
- Habilite solo los sensores necesarios, para mejorar la sensibilidad y la inmunidad al ruido externo. Cada sensor tiene un haz de ~90 grados

## Modem HW v5.1

- Debe estar siempre encendido cuando se requiera el seguimiento
- Puede colocarse a decenas o cientos de metros de distancia de los beacons, dependiendo del RSSI resultante



## Super-Beacon estacionario

- El Super-Beacon es invisible para el beacon móvil ya que el ángulo hacia el micrófono es muy pequeño
- Esto puede conducir a un seguimiento deficiente o a ningún seguimiento en absoluto

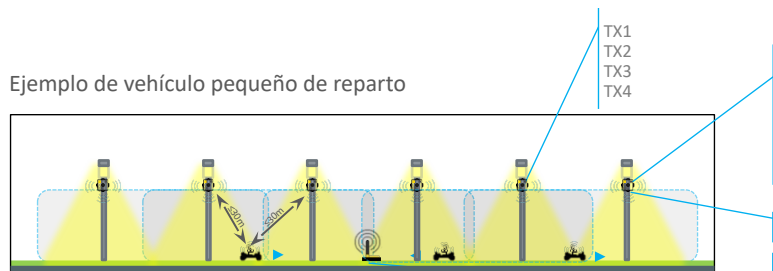
## Notas:

- Esta diapositiva muestra el patrón del micrófono RX1. Está basado en la arquitectura 3D IA. En la imagen inferior se puede ver que el Super-Beacon móvil no puede escuchar al Super-Beacon estacionario porque el ángulo hacia el micrófono es demasiado pequeño
- Intente evitar estos casos colocando los beacons estacionarios lo más alto posible o no volando demasiado cerca del plano de los beacons estacionarios
- Para más información sobre el micrófono, consulte el capítulo 3.6.1 de nuestro Manual de Operación y nuestra Ayuda: video del diagrama del micrófono



Cómo montar el beacon estacionario  
Para más información, consulte la Ayuda: cómo  
colocar los beacons

# 03: Seguimiento de aceras, túneles, metros, minas en 2D



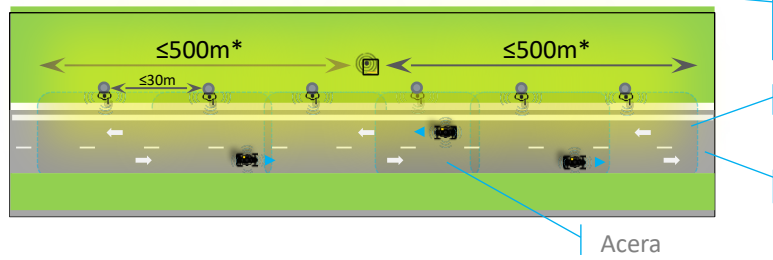
## Super-Beacon estacionario

- Deben colocarse en la parte alta de los postes de luz para minimizar las sombras en la señal ultrasónica
- Habilite solo los sensores necesarios para mejorar la sensibilidad y la inmunidad al ruido externo

## Poste de luz

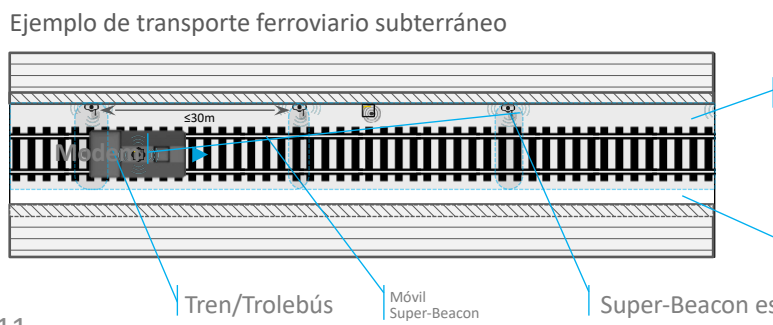
## Modem HW v5.1

- Debe estar siempre encendido cuando se requiera el seguimiento
- Puede ubicarse a decenas o cientos de metros de distancia de los beacons



## Submapas ligeramente superpuestos

## Área de la acera



## Submapa

## Túnel (subterráneo, mina, etc.)

## Configuración:

### [Starter Set Super-MP-3D + N Super-Beacon S:](#)

- N x Super-Beacon estacionario
- N x Super-Beacon móvil
- 1 x Modem HW v5.1
- N x Soporte magnético
- N x Antena de tamaño completo
- N x Omni-Microphone-IP67 (Recomendado)

## Notas:

- Casos en exteriores: Parque, estacionamiento, ferrocarril
- Casos en interiores: Metro, túnel, almacén largo
- Seguimiento 2D (colocación lineal)
- Consulte la Ayuda: Vídeo del diagrama del micrófono
- Para una mejor cobertura se puede utilizar Omni-Microphone-IP67

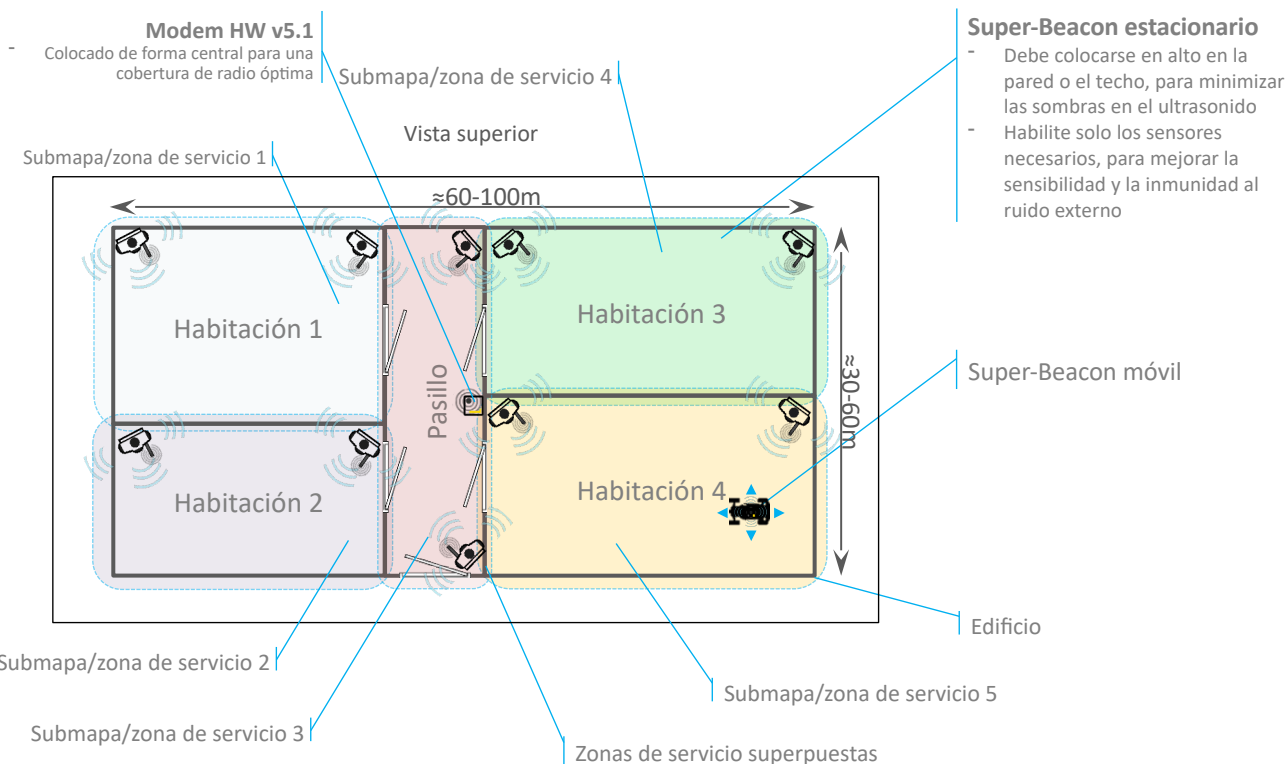
Radio limitado hasta 400 m con una antena de tamaño completo y hasta 1 km con una antena direccional especial en cada dirección (2 km en espacio abierto)  
Se puede ampliar aún más en sistemas Multi-modem



Cómo montar una baliza estacionaria  
Para más información consulte Ayuda: cómo colocar balizas



# 04: Submapas en 2D



## Configuración:

- [Starter Set Super-MP-3D + Super-Beacons:](#)
  - 10 x Super-Beacon estacionario
  - 1 x Super-Beacon móvil
  - 1 x Modem HW v5.1
- 10 x Soporte magnético

## Notas:

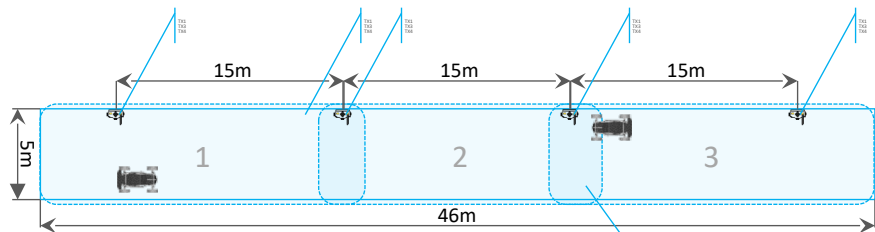
- Diseñado para edificios con varias habitaciones
- Esta configuración en particular admite el seguimiento en 2D. También puede realizarse en 3D si, en lugar de submapas 2D, se construyen submapas 3D. Consulte Simple 3D Tracking
- Consulte el Manual de Funcionamiento
- Consulte el Vídeo de Ayuda sobre Submapas
- Consulte Simple 2D Tracking para construir mapas 2D correctos
- Consulte en nuestro sitio web <https://marvelmind.com/download/> =>
- [Cómo crear mapas de navegación en interiores](#)
- [Cómo construir grandes sistemas de posicionamiento en interiores](#)
- [¿Cómo crear mapas más grandes de 30x30m?](#)



Cómo montar la baliza estacionaria  
Para más información, consulte Ayuda: cómo colocar balizas

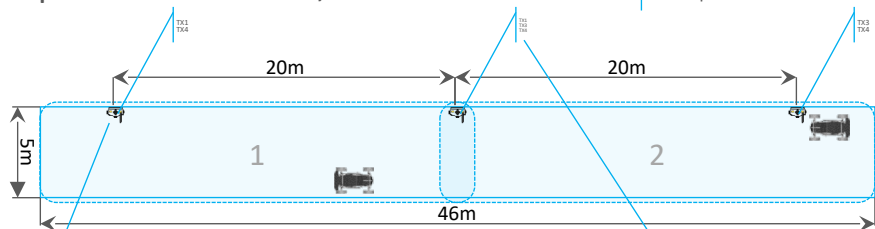
# 05: Robot con ruedas en un área de 46x5m (navegación 2D)

Opción 1: Conservadora óptima, 2D



Submapas/zonas de servicio superpuestas para una transferencia fluida entre submapas

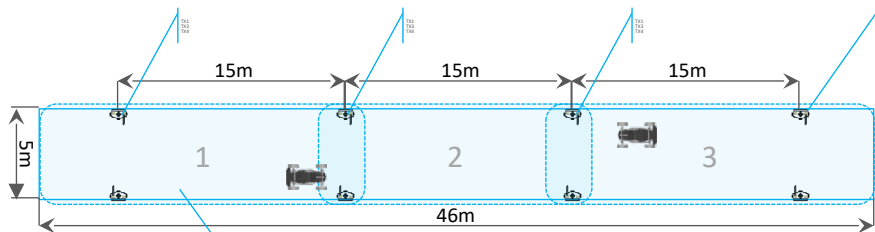
Opción 2: Extendida, 2D



Habilite TX1 (orientado a la derecha) y TX4 (orientado al frente). Y deshabilite TX2/TX3/TX5. Estos apuntan hacia abajo, a la izquierda y hacia arriba, donde el robot no puede estar. Deshabilitar los sensores innecesarios aumenta la sensibilidad/alcance y reduce la cantidad de ruido/eco que captará el beacon

Coloque los beacons estacionarios con el USB en la parte inferior. Habilite solo los sensores necesarios por beacon. Aquí, por ejemplo, habilite TX1 (orientado a la derecha), TX4 (orientado al frente), TX3 (orientado a la izquierda). Y deshabilite TX2/TX5. Estos apuntan hacia arriba y hacia abajo, donde el robot no puede estar. Deshabilitar los sensores innecesarios aumenta la sensibilidad/alcance y reduce la cantidad de ruido/eco que captará el beacon

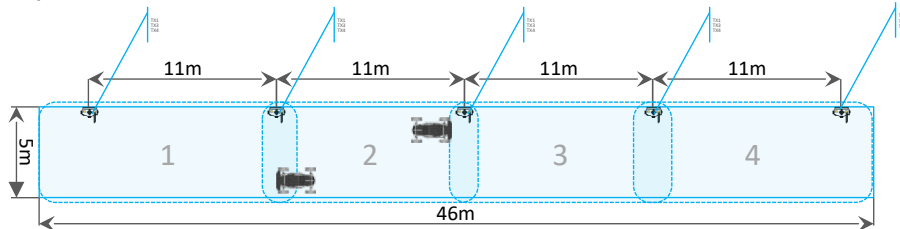
Opción 3: Conservadora óptima, 3D



Cómo construir submapas y zonas de servicio:

[Video de ayuda: uso de submapas para construir mapas grandes](#)

Opción 4: Conservadora, 2D



## Nota:

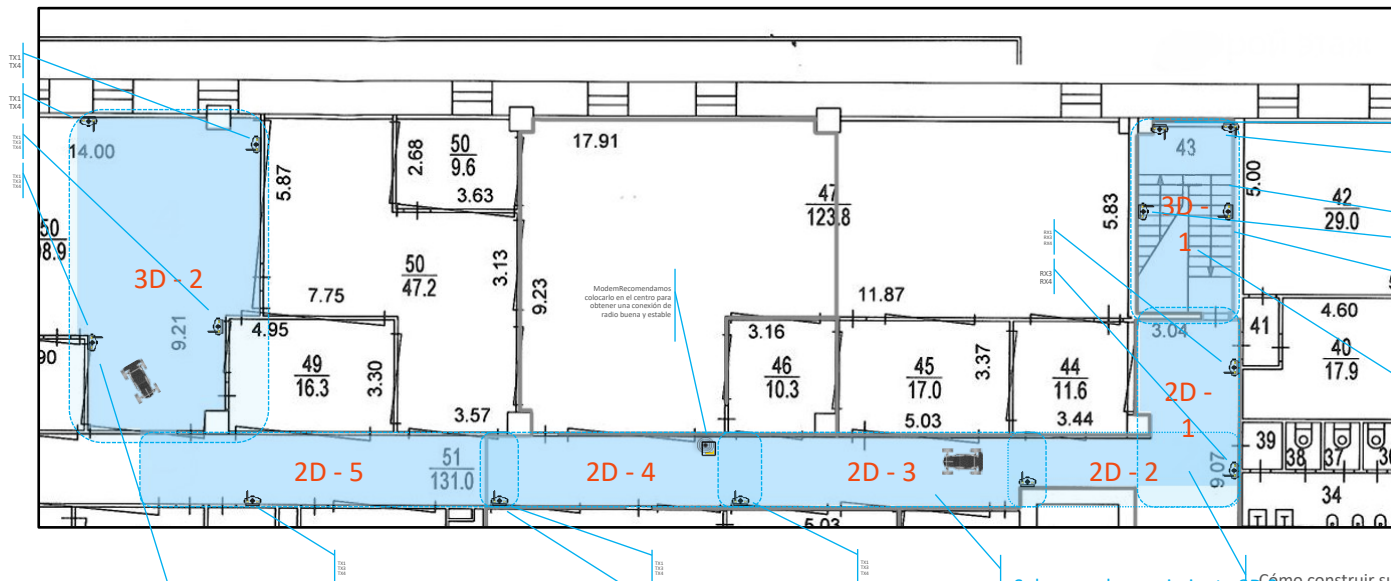
- Comprobar Robot de Entrega Autónomo – Vista del sistema



Cómo montar el beacon estacionario  
Para más información consulte Ayuda: cómo colocar los beacons



# 06b: Área de centro de negocios – Seguimiento de personas en 2D



## Configuración:

- 14 x Super-Beacon
- 1 x Modem HW v5.1

Recomendamos activar todos los sensores en caso de diferentes alturas y distancias cortas. El seguimiento 3D es necesario para rastrear los cambios de altura al subir escaleras

Submapa de seguimiento 3D 1

Submapa de seguimiento 2D 5

Cómo construir submapas y zonas de servicio:

[Vídeo de ayuda: uso de submapas para construir mapas grandes](#)  
[Cómo crear mapas de navegación en interiores](#)

Habilite TX1 (orientado a la derecha) y TX4 (orientado al frente). Y deshabilite TX2/TX3/TX5. Están orientados hacia abajo, a la izquierda y hacia arriba, donde el robot no puede estar. Deshabilitar los sensores innecesarios aumenta la sensibilidad/alcance y reduce la cantidad de ruido/eco que captará el beacon

Coloque los beacons estacionarios con el USB en la parte inferior. Habilite solo los sensores necesarios por beacon. Aquí, por ejemplo, habilite TX1 (orientado a la derecha), TX4 (orientado al frente), TX3 (orientado a la izquierda). Y deshabilite TX2/TX5. Están orientados hacia arriba y hacia abajo, donde el robot no puede estar. Deshabilitar los sensores innecesarios aumenta la sensibilidad/alcance y reduce la cantidad de ruido/eco que captará el beacon



Cómo montar un beacon estacionario  
 Para más información consulte Ayuda: cómo colocar beacons



## 7: Área de 100x100m con seguimiento usando submapas

Las siguientes diapositivas explican los ajustes para el seguimiento en grandes almacenes de espacio abierto mediante el uso del "GPS" interior de Marvelmind en NIA con la función de submapa.

También contiene algunos consejos de montaje e instrucciones de configuración. Damos algunos ejemplos, con sus ventajas y desventajas. Dado que el sistema es bastante flexible, se presentan varias opciones.

Obtenga más información en nuestros artículos:

[Cómo construir grandes sistemas de posicionamiento interior](#)

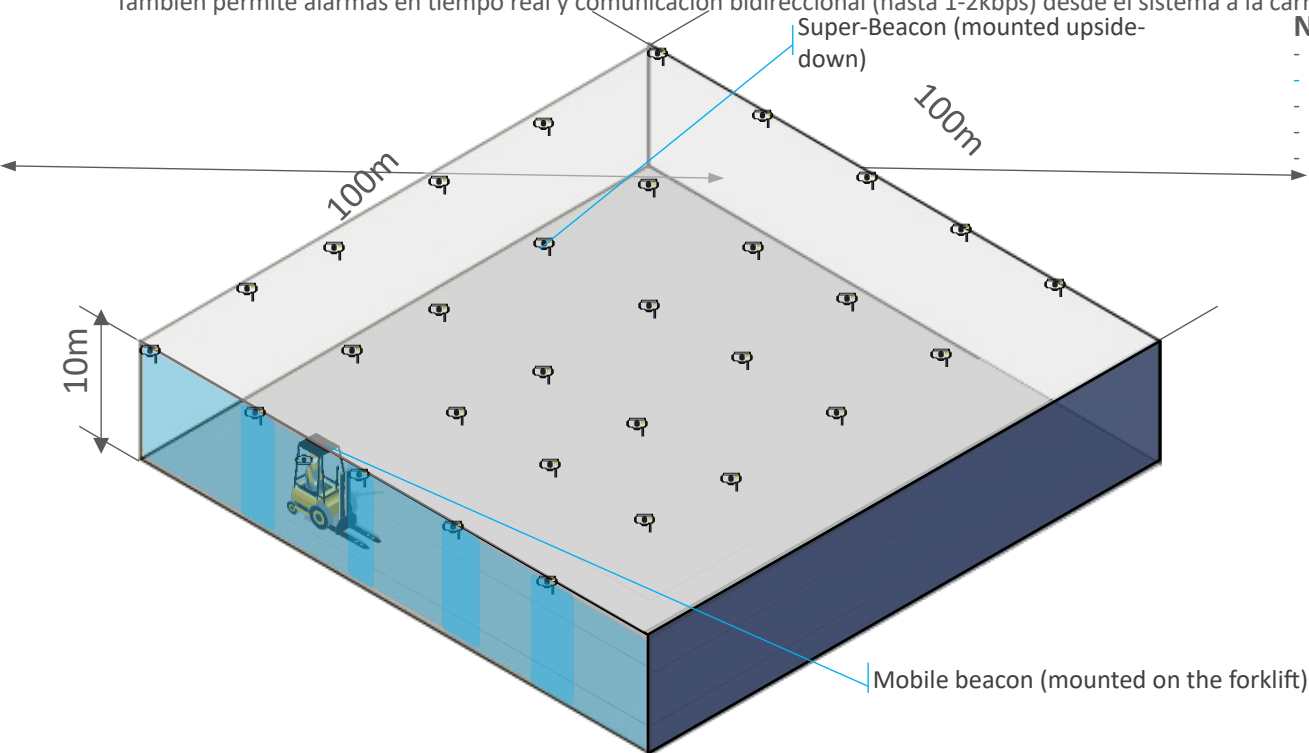
[¿Cómo construir mapas más grandes que 30x30m?](#)

## 7.1: Seguimiento 2D grande (100x100m) – múltiples submapas

Aquí hay un ejemplo de seguimiento en un almacén de espacio abierto utilizando NIA. Super-Beacons estacionarios montados en el techo boca abajo. El beacon móvil se monta en una carretilla elevadora orientada hacia arriba. El sistema proporciona la posición precisa ( $\pm 2\text{cm}$ ) en tiempo real del beacon móvil (carretilla elevadora) en tiempo real (1-6Hz), almacena su trayectoria y todas las ubicaciones en un archivo .CSV para su posterior procesamiento y análisis. También permite alarmas en tiempo real y comunicación bidireccional (hasta 1-2kbps) desde el sistema a la carretilla elevadora y viceversa.

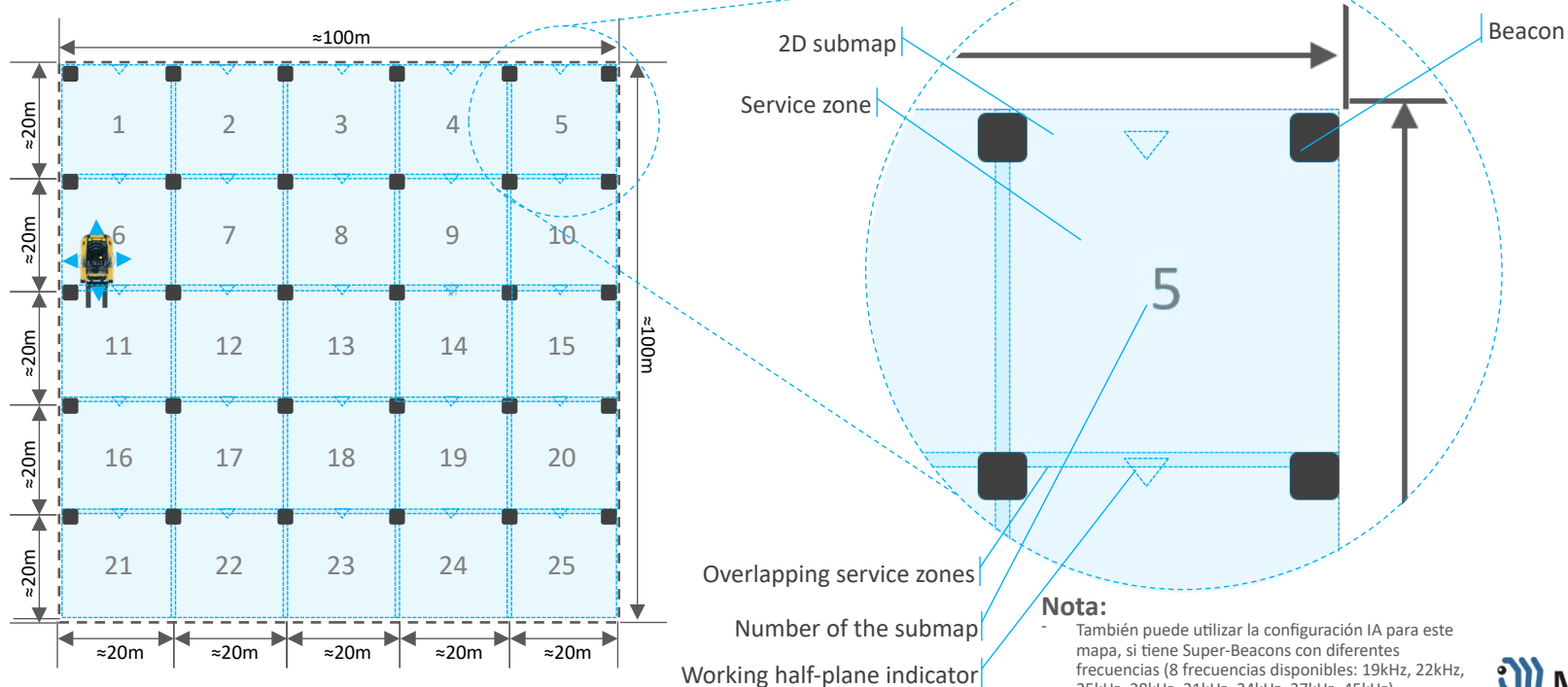
### Notas:

- Casos: almacenes grandes de espacio abierto
- Seguimiento 2D (x, y)
- Múltiples submapas
- Hay colocación usando NIA
- También puede utilizar la configuración IA para este mapa, si tiene Super-Beacons con diferentes frecuencias de las 8 frecuencias disponibles: 19kHz, 22kHz, 25kHz, 28kHz, 31kHz, 34kHz, 37kHz, 45kHz



## 7.2: Vista detallada del sistema

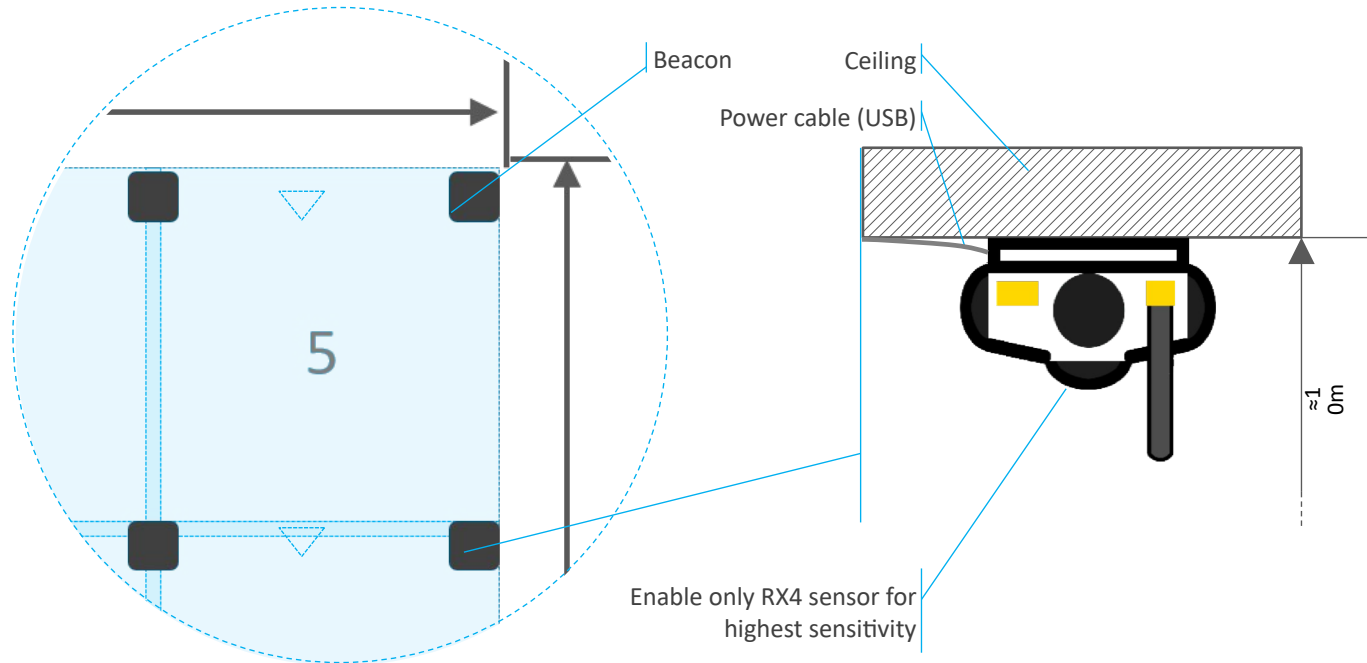
Todo el territorio que requiere seguimiento está cubierto con Super-Beacons estacionarios. Los beacons se colocan en el techo con una cuadrícula que permite una distancia de menos de 30m desde 2 o más Super-Beacons estacionarios en el techo hasta un Super-Beacon móvil en la carretilla elevadora en cualquier punto donde se requiera el seguimiento. Las zonas de servicio se superponen para una transferencia fluida. Este es un ejemplo de mapa 2D en NIA, por lo que los submapas contienen solo dos beacons y un indicador especial que muestra la zona de trabajo.



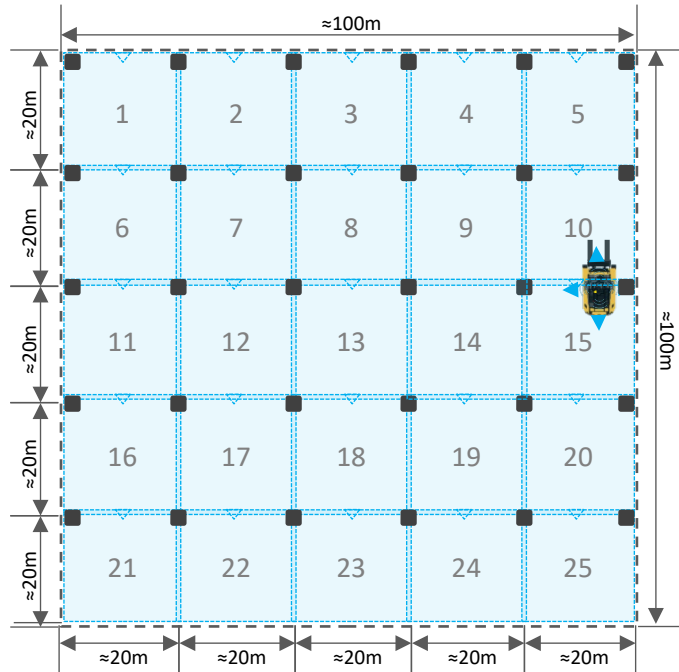
## 7.3: Vista detallada del montaje del beacon

Los beacons se colocan en el techo boca abajo. El sensor en funcionamiento es RX4. Cuando los otros sensores (RX1, RX2, RX3, RX5) están desactivados, el beacon tiene la mayor sensibilidad en dirección RX4 y resistencia al ruido desde otras direcciones. La altura en el ejemplo es de 10m.

Los beacons pueden funcionar con la batería LiPol integrada, pero se recomienda proporcionar una fuente de alimentación externa (USB regular) o un convertidor  $\sim 110/220 \Rightarrow 5V$  USB



## 7.4: Configuración 2D óptima



### Notas:

Dado que la configuración es para 2D, solo proporciona coordenadas X e Y. La configuración está diseñada para el seguimiento, por ejemplo, de carretillas elevadoras en almacenes de espacio abierto sin estanterías altas.

### Ventajas:

- Seguimiento sólido
- Muy preciso ( $\pm 2\text{cm}$ )
- Diseñado para montacargas

### Contras:

- Más beacons (precio) que en las configuraciones extendidas

### Configuración:

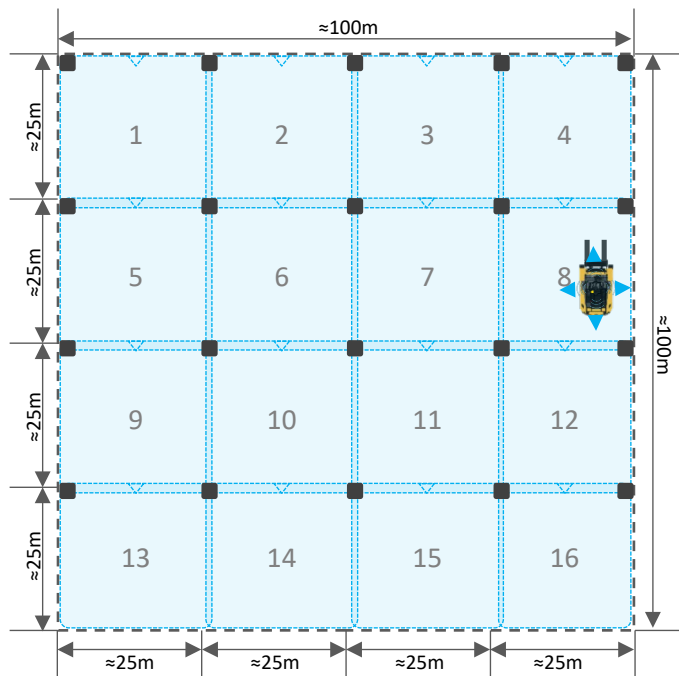
100x100m "2D óptimo":

- 30 x Super-Beacon estacionario
- 1 x Super-Beacon móvil
- 1 x Modem HW v5.1

### Consulte los videos:

- [Robot Autónomo de Entrega – Vista del sistema](#)
- [Seguimiento en vivo: posicionamiento interior preciso](#)
- [Cómo rastrear con precisión \( \$\pm 2\text{cm}\$ \) 10 montacargas](#)

## 7.5: 2D extendido



### Notas:

La configuración "2D extendido" es en realidad la misma que "2D óptimo", pero funciona con distancias más largas entre beacons. Sin embargo, el seguimiento puede interrumpirse por ruido externo o simplemente por una señal ultrasónica demasiado débil.

También es en 2D, por lo que solo proporciona las coordenadas X e Y.

### Ventajas:

- Coste total inferior al de la configuración 2D Optimal

### Desventajas:

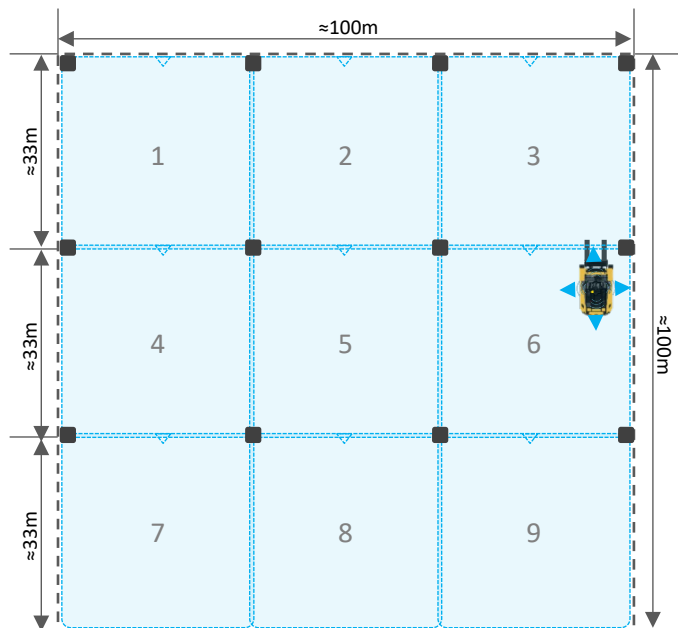
- Seguimiento potencialmente menos sólido que el de la configuración 2D Optimal

### Configuración:

100x100m "2D stretched":

- 20 x Super-Beacon estacionario
- 1 x Super-Beacon móvil
- 1 x Modem HW v5.1

## 7.6: 2D super-stretched



### Notas:

La configuración "2D super-stretched" tiene el mejor precio, ya que las distancias son las mayores.

Es 2D, por lo que solo proporciona las coordenadas X e Y.

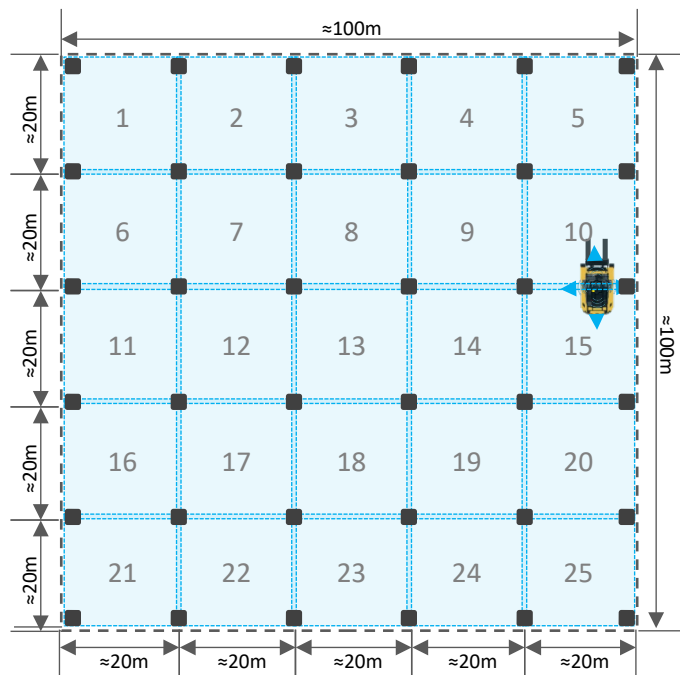
- Ventajas:
- El coste total más bajo entre las tres configuraciones
- Desventajas:
- Puede requerir ajustes más manuales y precisos que otras configuraciones

### Configuración:

100x100m "2D super-stretched":

- 12 x Super-Beacon estacionario
- 1 x Super-Beacon móvil
- 1 x Modem HW v5.1

## 7.7: 3D óptima



### Notas:

La configuración "3D óptima" está equilibrada en la relación precio-rendimiento.

La configuración es 3D, por lo que ofrece posicionamiento (X,Y,Z).

Tiene redundancia 3+1. Esto significa que, si 1 de los 4 beacons del submapa está bloqueado, el seguimiento 3D sigue existiendo.

La configuración es adecuada para el seguimiento, por ejemplo, no solo de carretillas elevadoras, sino también de drones en almacenes de espacios abiertos sin estanterías altas.

### Ventajas:

- Seguimiento sólido
- Adecuado para drones – ofrece 3D (x, y, z)

### Desventajas:

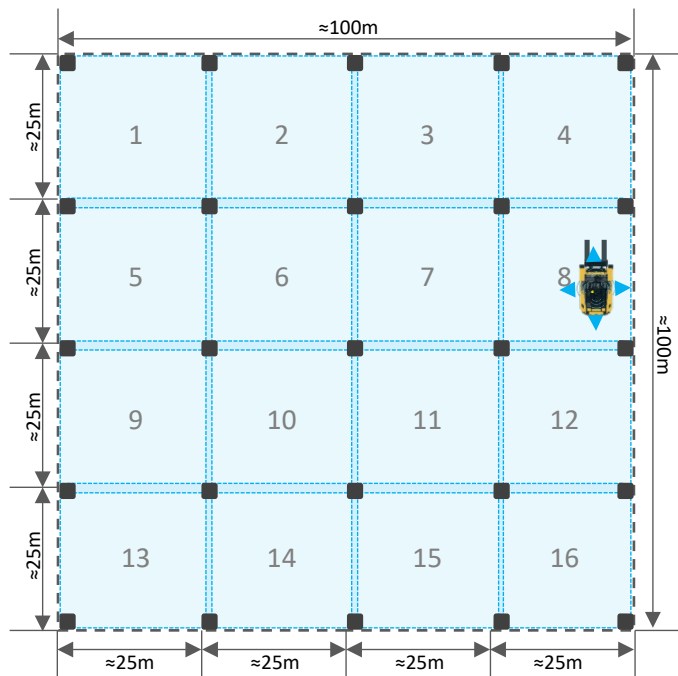
- Más beacons que en las configuraciones extendidas

### Configuración:

100x100m "3D óptima":

- 36 x Super-Beacon estacionario
- 1 x Super-Beacon móvil
- 1 x Modem HW v5.1

## 7.8: 3D extendida



### Notas:

La configuración "3D stretched" es en realidad la misma que "3D optimal", pero funciona con distancias más largas. Eso da una ventaja en precio, pero el rastreo puede interrumpirse con ruido. La configuración es 3D, por lo que proporciona posicionamiento (X,Y,Z).

Tiene redundancia 3+1. Esto significa que, si 1 de los 4 beacons en el submapa está bloqueado, el rastreo 3D aún existe.

La configuración es adecuada para el rastreo, por ejemplo, no solo de montacargas, sino también de drones en almacenes de espacios abiertos sin estanterías altas.

### Ventajas:

- Menores costos que en la configuración 3D optimal

### Desventajas:

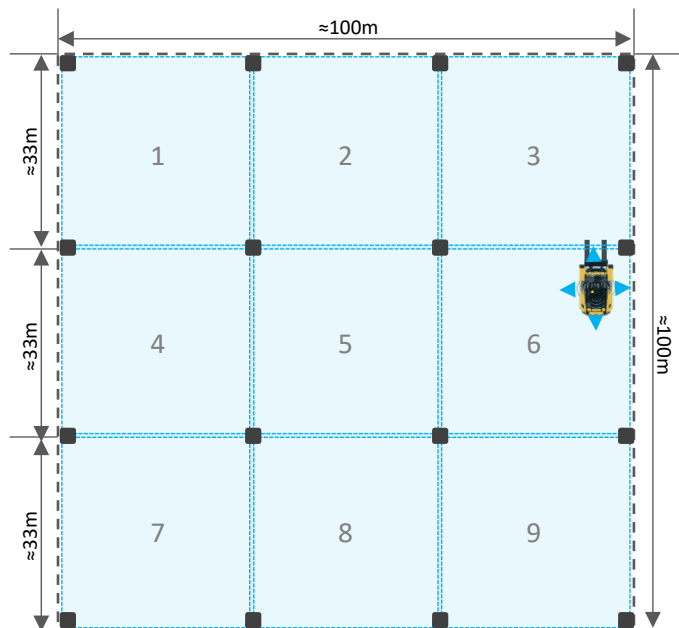
- Configuración más compleja y rendimiento menos sólido que en la configuración 3D optimal

### Configuración:

100x100m "3D stretched":

- 25 x Super-Beacon estacionarios
- 1 x Super-Beacon móvil
- 1 x Modem HW v5.1

## 7.9: 3D super-stretched



### Notas:

La configuración "3D super-stretched" tiene el mejor precio ya que las distancias son las más grandes, pero está diseñada principalmente para futuras versiones HW/SW. Es 3D, por lo que nos da solo las coordenadas X e Y. Tiene redundancia 3+1. Esto significa que, si 1 de los 4 beacons en el submapa está bloqueado, el rastreo aún existe.

### Ventajas:

- El menor costo total entre las tres configuraciones

### Desventajas:

- Puede requerir más ajustes manuales y finos que otras configuraciones

### Configuración:

"3D super-estirado" de 100x100m:

- 16 x Super-Beacon estacionario
- 1 x Super-Beacon móvil
- 1 x Modem HW v5.1

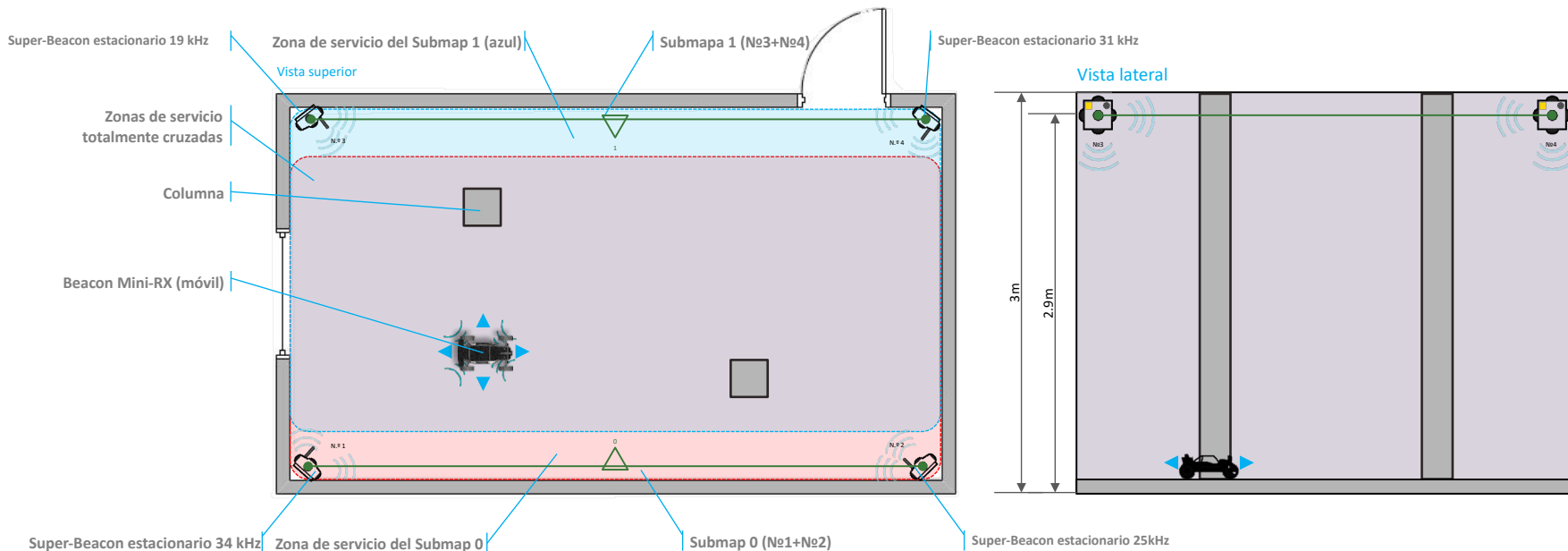
## 7.10: Resumen – área de 100x100m

Presentamos diferentes configuraciones para el seguimiento de activos móviles (vehículos, montacargas, drones) en un almacén de 100x100m con una precisión de  $\pm 2\text{cm}$ .

También ofrecemos algunas recomendaciones de montaje y configuración del sistema:

- 2D óptimo
- 2D estirado
- 2D super-estirado
- 3D óptimo
- 3D estirado
- 3D super-estirado

# 8a: Submaps totalmente superpuestos (IA, 2D)



## Configuración:

### - [Inverse Architecture \(IA\):](#)

- 2 x Super-Beacon estacionario 19 kHz
- 2 x Super-Beacon estacionario 25 kHz
- 2 x Super-Beacon estacionario 31 kHz
- 2 x Super-Beacon estacionario 34 kHz
- 1 x Mini-RX como baliza móvil (o más Mini-RX para más objetos móviles)
- 1 x Modem HW v5.1

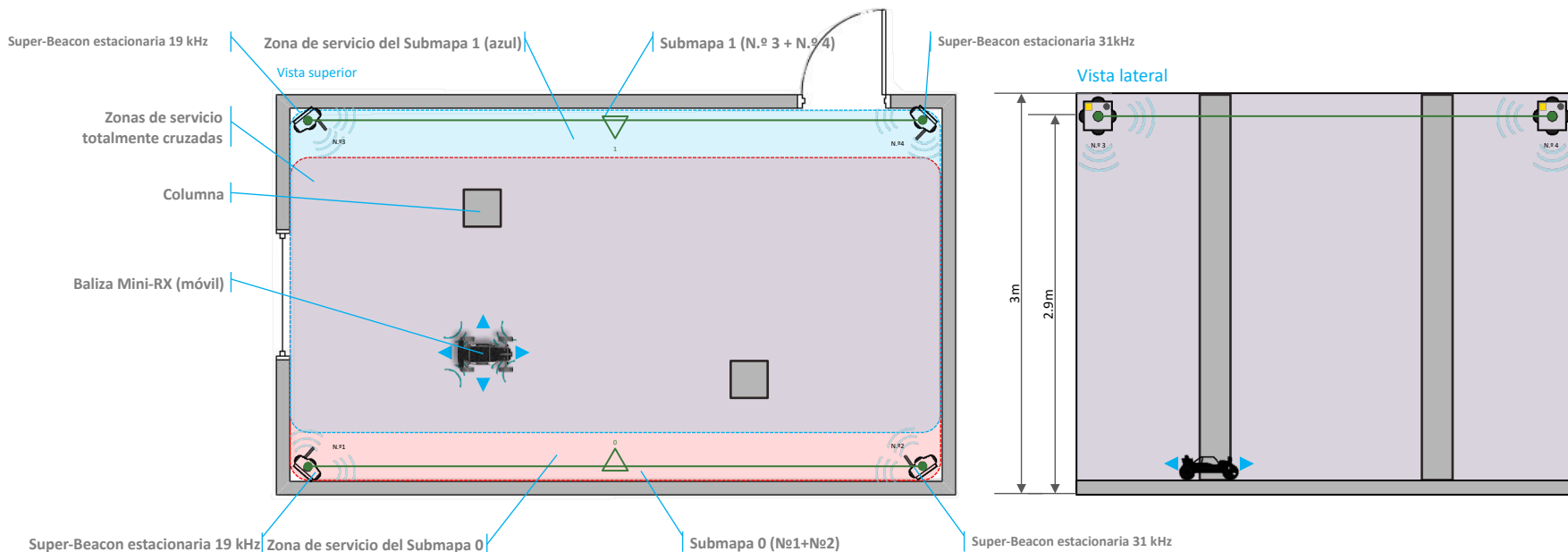
## Notas:

- Si un submap queda obstruido, otro submap proporcionará un seguimiento sólido
- En un mismo submap, la frecuencia de cada beacon no debe repetirse (por ejemplo, no puede haber dos beacons de 31 kHz, 37 kHz, etc. en un mismo submap)
- Consulte el seguimiento preciso ( $\pm 2$  cm) de visitantes en el vídeo del Museo del Cine



Cómo montar una baliza estacionaria  
Para más información, consulte la Ayuda: cómo  
colocar las balizas

# 8b: Submapas totalmente superpuestos (IA, 2D, TDMA)



## Configuración:

### - [Arquitectura Inversa \(IA\) con TDMA:](#)

- 2 x Super-Beacon estacionaria 19kHz
- 2 x Super-Beacon estacionaria 31kHz
- 1 x Mini-RX como baliza móvil (o más Mini-RX para más objetos móviles)
- 1 x Modem HW v5.1



Cómo montar el beacon estacionario  
Para más información, consulte la Ayuda: cómo colocar los beacons

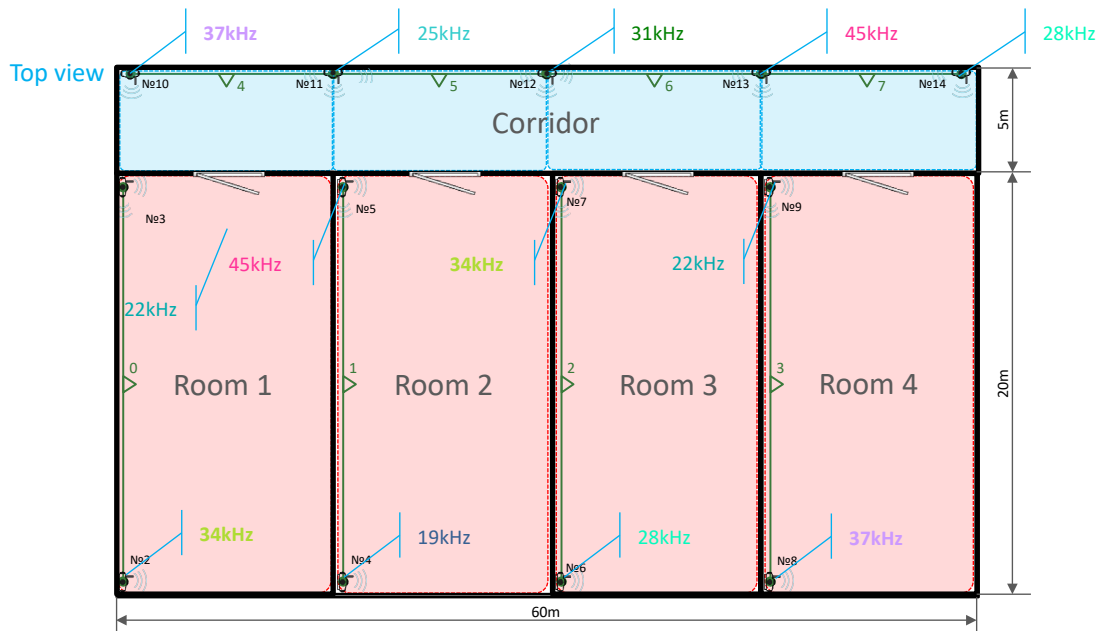
## Notas:

- Función TDMA, que ayuda a mejorar la calidad del seguimiento en situaciones complejas
- Si un submapa queda obstruido, otro submapa proporcionará un seguimiento sólido
- En un mismo submapa no debe repetirse la frecuencia de cada baliza (por ejemplo, no puede haber dos balizas de 31kHz, 37kHz, etc. en un mismo submapa)
- Consulte el Manual de Operación para más detalles sobre TDMA (Capítulo 6.2)
- Consulte el vídeo en interiores Track of Marvelmind Jacket
- Consulte el vídeo en interiores Tracking of visitors in Cinema Museum

## Ajustes TDMA:

- Longitud de secuencia TDMA = 2
- Posición TDMA en la secuencia:
  - Submap 0 = 0
  - Submap 1 = 1

# 9: Habitaciones + pasillo (IA, 2D)



## Configuración:

### Inverse Architecture (IA) con 8 frecuencias:

- 1 x Super-Beacon estacionario 19kHz
- 2 x Super-Beacon estacionario 22kHz
- 1 x Super-Beacon estacionario 25kHz
- 2 x Super-Beacon estacionario 28kHz
- 1 x Mini-RX como beacon móvil (o más Mini-RX para más objetos móviles)
- 1 x Modem HW v5.1
- 1 x Super-Beacon estacionario 31kHz
- 2 x Super-Beacon estacionario 34kHz
- 2 x Super-Beacon estacionario 37kHz
- 2 x Super-Beacon estacionario 45kHz

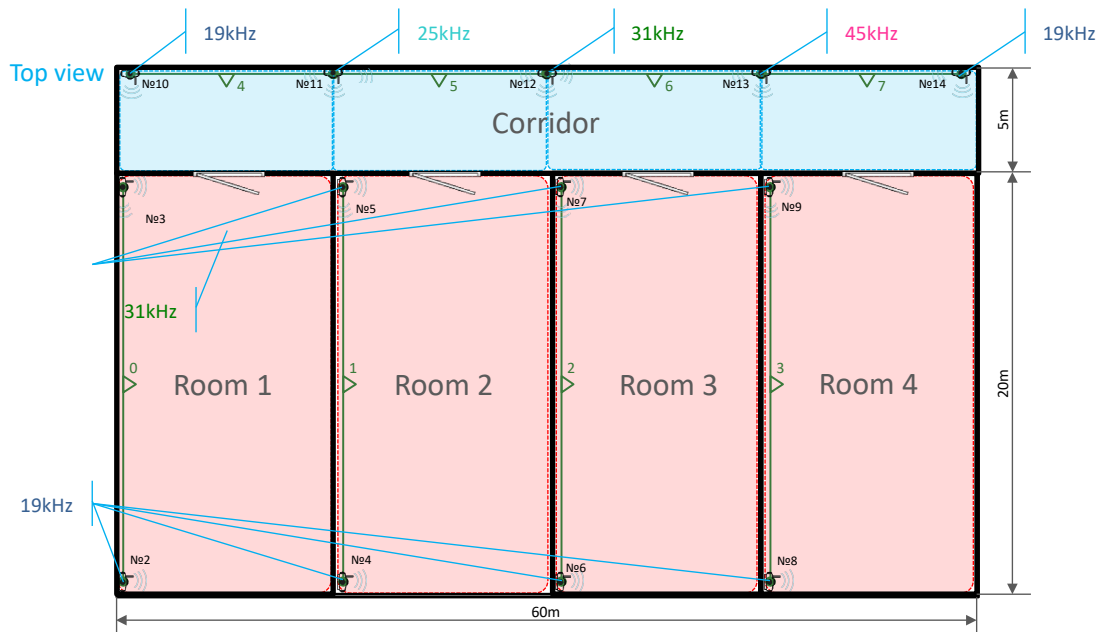


Cómo montar un beacon estacionario  
Para más información consulte Ayuda: cómo colocar los beacons

## Notas:

- Diseñado para el seguimiento de personas o robots en la oficina
- Esta configuración en particular admite 2D
- Puede cambiar las configuraciones según desee.
- En un mismo submapa, la frecuencia de cada beacon no debe repetirse (por ejemplo, no puede haber dos beacons de 31kHz, 37kHz, etc. en un mismo submapa)
- Consulte el Manual de Operación para más detalles sobre TDMA (Capítulo 6.2)
- Consulte el Vídeo de Ayuda sobre Submapas
- Consulte el vídeo Tracking 4 warehouse workers

# 9a: Habitaciones + pasillo (IA, 2D, TDMA)



Cómo montar el beacon estacionario  
Para más información consulte Ayuda: cómo colocar beacons

## Configuración:

### Inverse Architecture (IA) con TDMA:

- 6 x Super-Beacon estacionario 19kHz
- 1 x Super-Beacon estacionario 25kHz
- 5 x Super-Beacon estacionario 31kHz
- 1 x Super-Beacon estacionario 45kHz
- 1 x Mini-RX como beacon móvil (o más Mini-RX para más objetos móviles)
- 1 x Modem HW v5.1

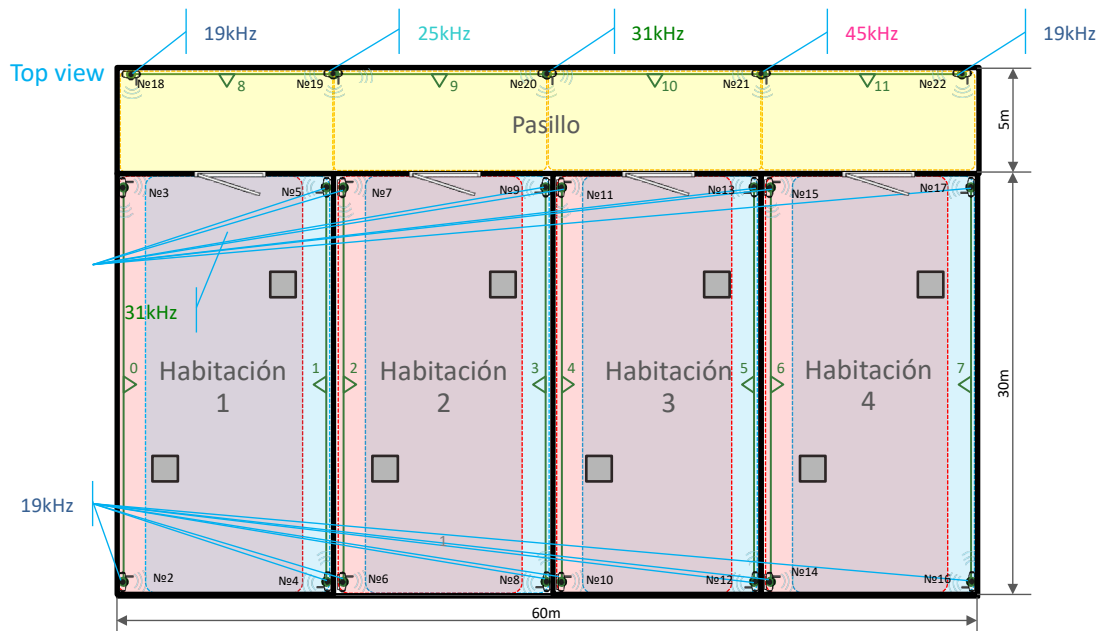
## Notas:

- Diseñado para el seguimiento de personas o robots en la oficina
- Esta configuración en particular admite 2D
- En un submapa, la frecuencia de cada beacon no debe repetirse (por ejemplo, no puede haber dos beacons de 31kHz, 37kHz, etc. en un mismo submapa)
- Consulte el Manual de Operación para más detalles sobre TDMA (Capítulo 6.2)
- Consulte el vídeo de ayuda sobre Submaps
- Consulte el vídeo demostrativo de TDMA en el Museo
- Consulte el vídeo de seguimiento de 4 trabajadores de almacén

## Ajustes de TDMA:

- Longitud de la secuencia TDMA = 2
- Posición TDMA en la secuencia:
  - Submap 0-3 = 0
  - Submap 4-7 = 1

# 10: Habitaciones con columnas + pasillo (IA, 2D, TDMA)



Cómo montar una baliza estacionaria  
Para más información consulte la Ayuda: cómo  
colocar las balizas

## Configuración:

### - Arquitectura Inversa (IA) con TDMA:

- 10 x Super-Beacon estacionario 19kHz
- 1 x Super-Beacon estacionario 25kHz
- 9 x Super-Beacon estacionario 31kHz
- 1 x Super-Beacon estacionario 45kHz
- 1 x Mini-RX como baliza móvil (o más Mini-RX para más objetos móviles)
- 1 x Modem HW v5.1

## Notas:

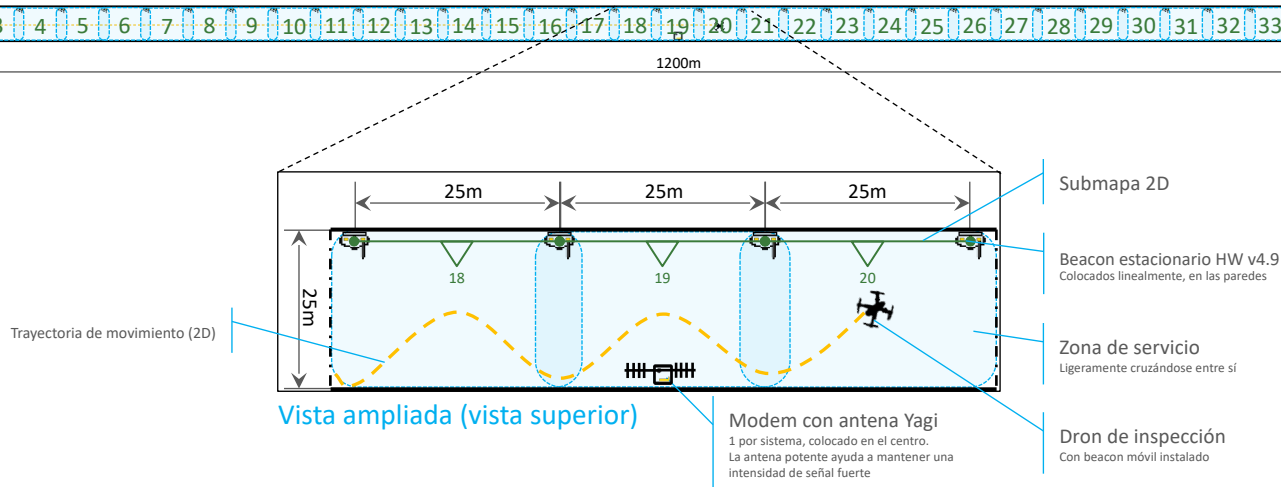
- Diseñado para el seguimiento de personas o robots en la oficina
- Esta configuración en particular soporta 2D
- En un submapa la frecuencia de cada beacon no debe repetirse (por ejemplo, no puede haber dos beacons de 31kHz, 37kHz, etc. en un mismo submapa)
- Consulte el Manual de Operación para más detalles sobre TDMA (Capítulo 6.2)
- Consulte el vídeo de ayuda sobre Submapas
- Consulte el vídeo demostración de TDMA en Museo
- Consulte el vídeo de seguimiento de 4 trabajadores de almacén

## Ajustes de TDMA:

- Longitud de secuencia TDMA = 3
- Posición TDMA en la secuencia:
  - Submapa 0, 2, 4, 6 = 0
  - Submapa 1, 3, 5, 7 = 1
  - Submapa 8, 9, 10, 11 = 2

# 11: Túnel 1200x25m, inspección autónoma (NIA o IA, 2D)

## Vista general (vista superior)



## Configuración:

- [Non-Inverse Architecture \(NIA\) o Inverse Architecture \(IA\):](#)
  - 40 x Super-Beacon estacionario (con 8 frecuencias para IA)
  - 1 x Modem HW v5.1
  - N x Super-Beacon como beacon móvil

## Notas:

- Diseñado para la inspección autónoma de túneles
- En IA, la frecuencia de cada baliza no debe repetirse en un mismo submapa (por ejemplo, no puede haber dos balizas de 31kHz, 37kHz, etc. en un mismo submapa)
- Consulte el Manual de Operación para más detalles (capítulo TDMA)
- Consulte el vídeo de ayuda sobre submapas



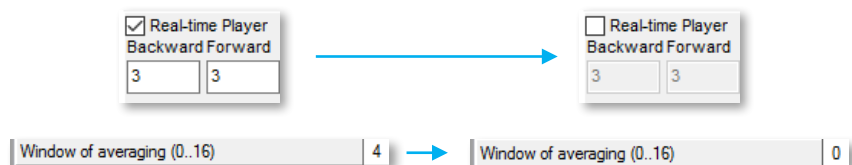
Cómo montar el beacon estacionario  
Para más información, consulte la Ayuda: cómo  
colocar los beacons

# 12: Seguimiento en tiempo real: reducción del retraso

Utilice esta instrucción si necesita el menor retraso posible

## 1. Desactive el Real-time player

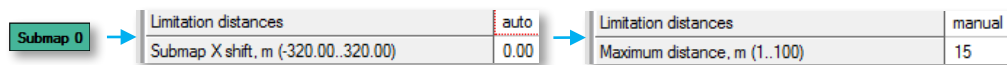
- Real-time player es una función que hace que la trayectoria de seguimiento sea más suave. Como mira hacia atrás y hacia adelante, tiene un pequeño retraso. Desactívelo si necesita menos retraso. Real-time player configurado en 0/0 o deshabilitado. Ventana de promediado Real-time en la configuración del Modem establecida en 0 en lugar del valor predeterminado 4



## 2. Cambie el perfil de radio a mayor velocidad => 500kbps en lugar de los 38kbps predeterminados

## 3. Cambie la limitación de distancias

- Vaya a la configuración de submapa y cámbiela de Auto a Manual, y establézcala en la mayor distancia entre el beacon móvil y los beacons estacionarios en el submapa - 10-15m - lo que tenga. La latencia será 1.2..1.5/Tasa de actualización, es decir, para una tasa de actualización ultrasónica de 16Hz, tiene una latencia de ~100ms



## 4. Utilice fusión IMU + ultrasónica.

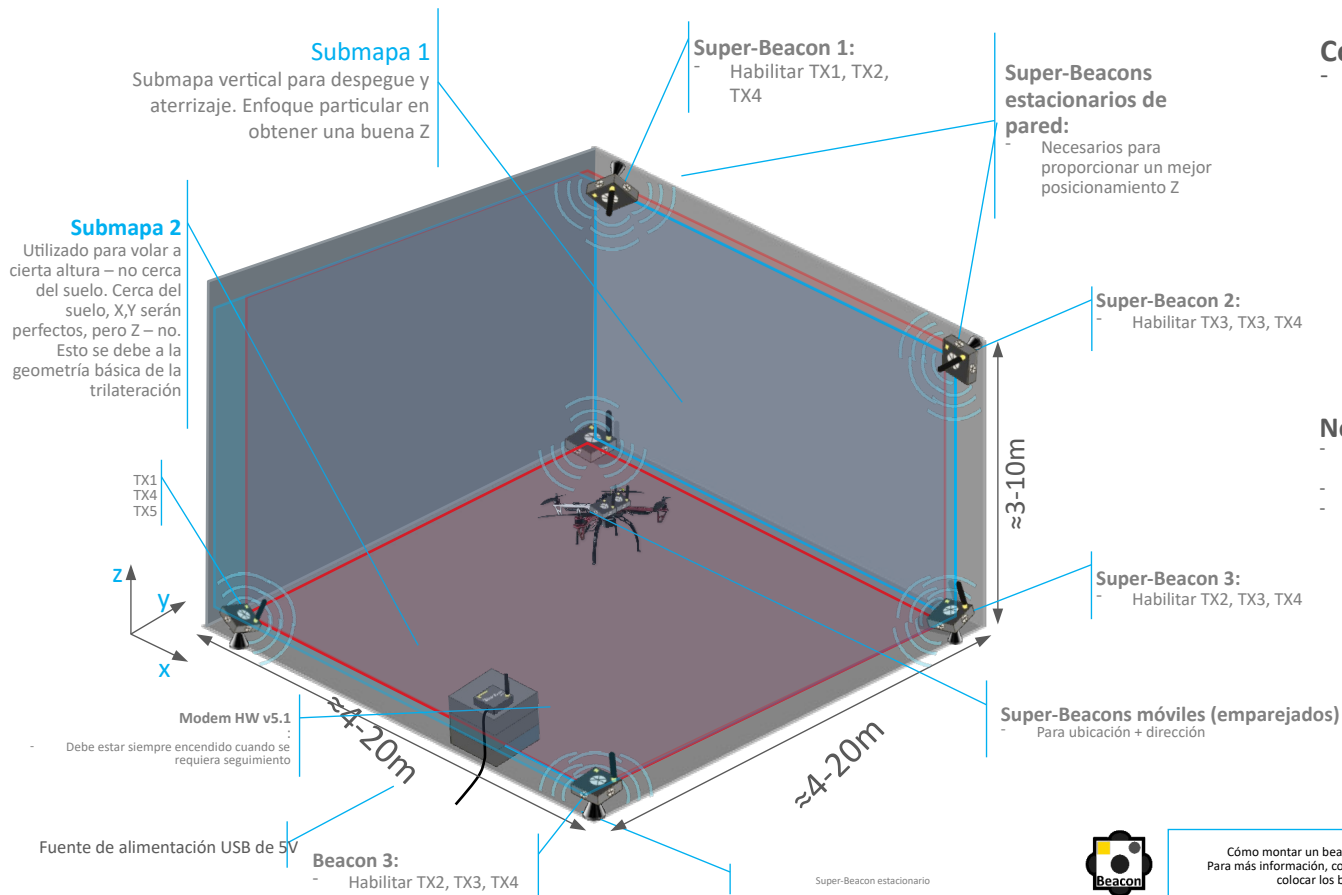
- Tan pronto como tenga una tasa de actualización de ubicación de 4-8Hz o más, la fusión de sensores funciona bien y obtendrá una tasa de actualización resultante de 100Hz y una latencia de alrededor de 12-15ms

## Nota:

- Consulte nuestro artículo: <https://marvelmind.com/download/> => [¿Cómo aumentar la tasa de actualización de ubicación?](https://marvelmind.com/download/)

# Configuración avanzada

# 13: "Z" estable para drones – configuración y recomendaciones



## Configuración:

- [Starter Set Super-MP-3D + Super-Beacon:](#)
  - 6 x Super-Beacon estacionarios
  - 1 x Super-Beacon móvil (o 2 Super-Beacons móviles para admitir la función de Paired Beacon; obtendrá ubicación + dirección)
- 1 x Modem HW v5.1

## Notas:

- Diseñado para drones autónomos voladores en interiores y buen seguimiento de Z a todas las alturas
- Admite 3D (X,Y,Z) + N redundancia
- Ayuda en video detallada: Ayuda: Coordenadas Z para cópteros



Cómo montar un beacon estacionario  
Para más información, consulte Ayuda: cómo colocar los beacons

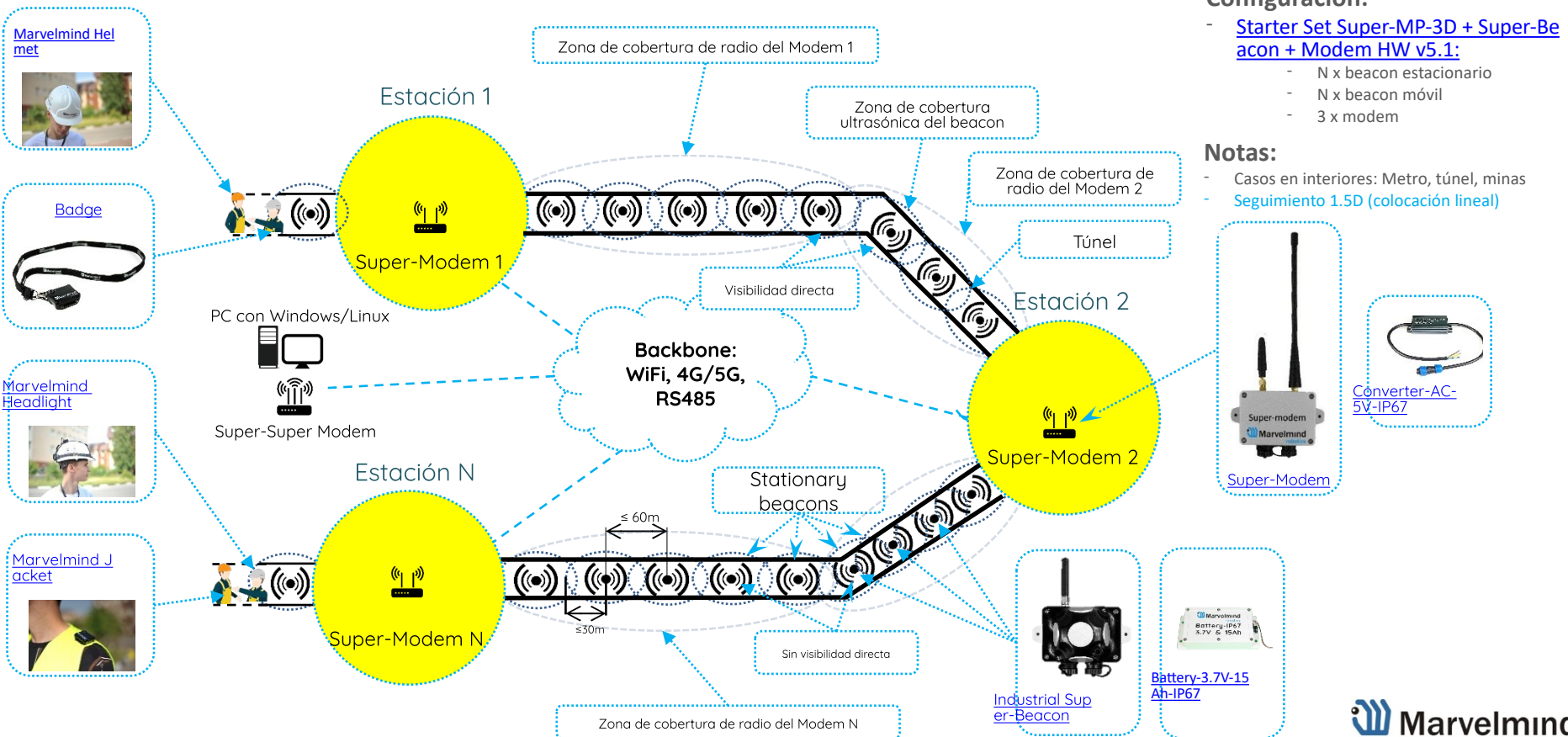
# 14a: Multi-modem 1.5D – para redes muy grandes

## Configuración:

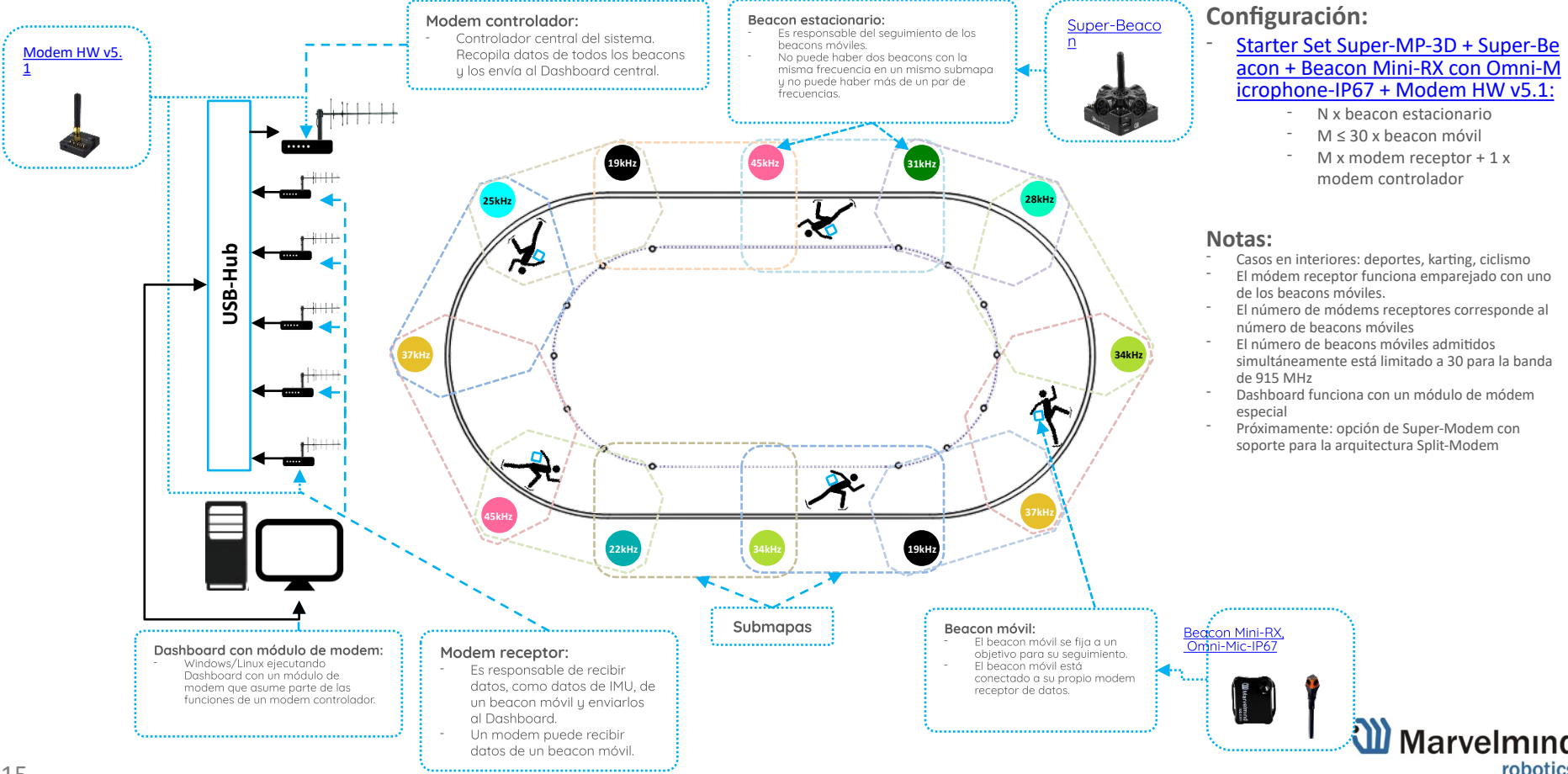
- [Starter Set Super-MP-3D + Super-Beacon + Modem HW v5.1:](#)
  - N x beacon estacionario
  - N x beacon móvil
  - 3 x modem

## Notas:

- Casos en interiores: Metro, túnel, minas
- [Seguimiento 1.5D \(colocación lineal\)](#)



# 14b: Arquitectura Split-Modem – para objetos de movimiento rápido



# 15a: Seguimiento en un área de 30x30m

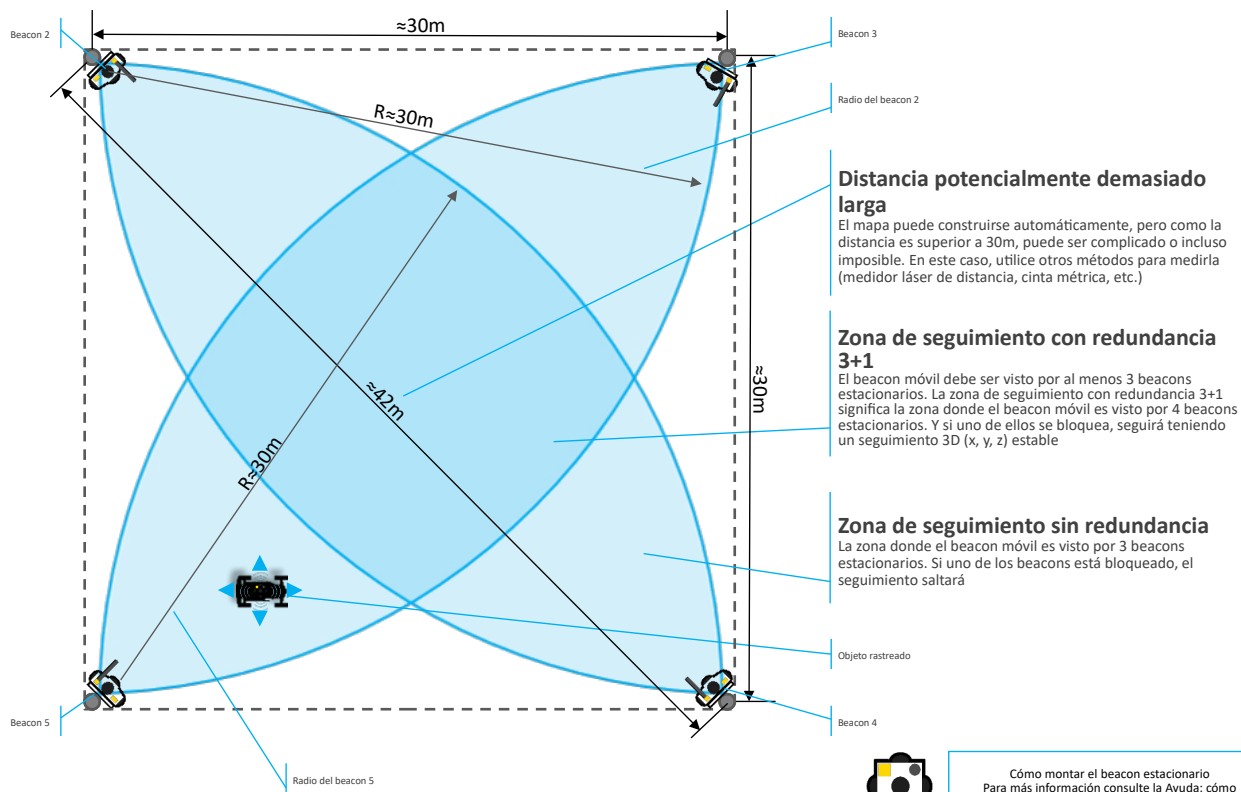
Las siguientes diapositivas proporcionan instrucciones para configurar y montar el sistema para cubrir un área abierta de 30x30 m.

Tiene diferentes configuraciones:

1. [2D \(x, y\)](#)
2. [3D \(x, y, z\)](#)

Elija la que se ajuste a sus requisitos.

# 15b: Seguimiento en un área de 30x30m - zonas



## Distancia potencialmente demasiado larga

El mapa puede construirse automáticamente, pero como la distancia es superior a 30m, puede ser complicado o incluso imposible. En este caso, utilice otros métodos para medirla (medidor láser de distancia, cinta métrica, etc.)

## Zona de seguimiento con redundancia 3+1

El beacon móvil debe ser visto por al menos 3 beacons estacionarios. La zona de seguimiento con redundancia 3+1 significa la zona donde el beacon móvil es visto por 4 beacons estacionarios. Y si uno de ellos se bloquea, seguirá teniendo un seguimiento 3D (x, y, z) estable

## Zona de seguimiento sin redundancia

La zona donde el beacon móvil es visto por 3 beacons estacionarios. Si uno de los beacons está bloqueado, el seguimiento saltará

## Configuración:

- [Starter Set Super-MP-3D:](#)
  - 4 x Super-Beacon estacionarios con diferentes frecuencias de las 8 disponibles (19kHz, 22kHz, 25kHz, 31kHz, 34kHz, 37kHz, 45kHz)
  - 1 x Super-Beacon móvil
  - 1 x Modem HW v5.1
  - 4 x Omni-Microphone-IP67 (Recomendado)

## Notas:

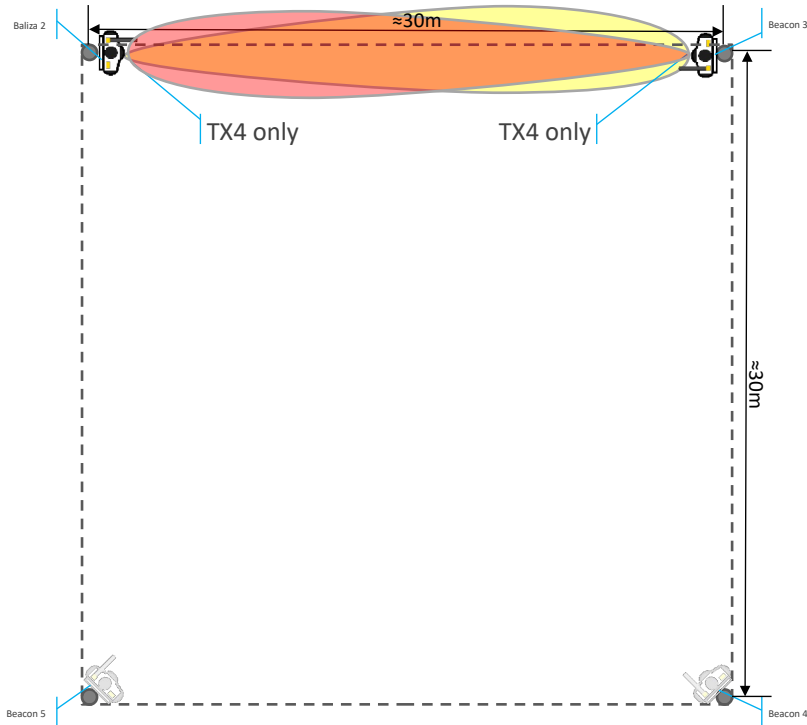
- Admite 3D (X, Y, Z) + 1 redundancia
- Admite 2D (X, Y)

[Consulte las instrucciones en las siguientes diapositivas](#)



Cómo montar el beacon estacionario  
Para más información consulte la Ayuda: cómo colocar los beacons

# 15.1: Paso 1: Construcción del mapa de distancias (2, 3)



## Encontrar la distancia entre el beacon 2 y el beacon 3

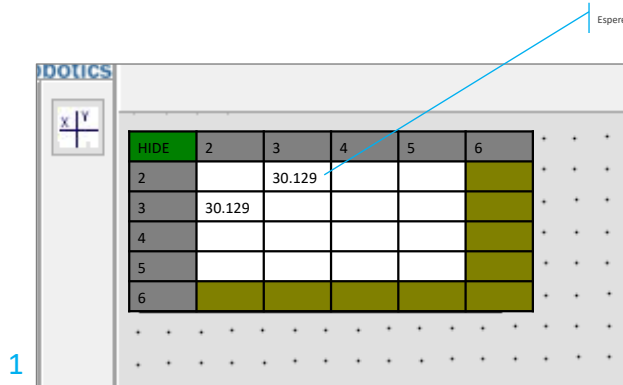
- Oriente los beacons uno frente al otro (orientando el sensor TX4) (para más información consulte nuestra Ayuda: video del diagrama del micrófono)
- Encienda únicamente el sensor TX4
- Establezca el número de periodos = 50
- Configure la zona de servicio
- Congele la distancia. Cómo hacerlo, véalo en la siguiente diapositiva...

ROBOTICS

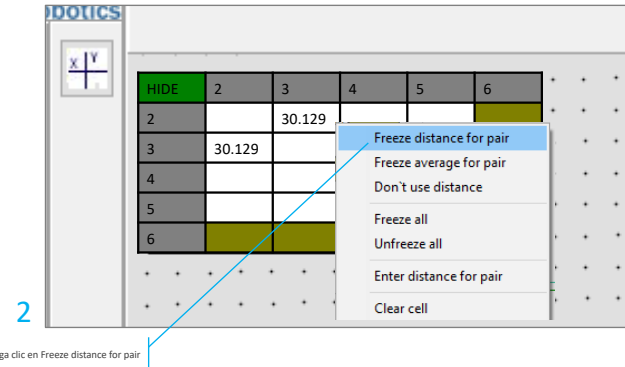
The screenshot shows a distance measurement interface with a grid. The grid has columns labeled 2, 3, 4, 5, 6 and rows labeled 2, 3, 4, 5, 6. The value 30.129 is highlighted in green in the cell at row 2, column 3. A blue arrow points to this cell with the label "Distancia congelada".

HIDE	2	3	4	5	6
2		30.129			
3	30.129				
4					
5					
6					

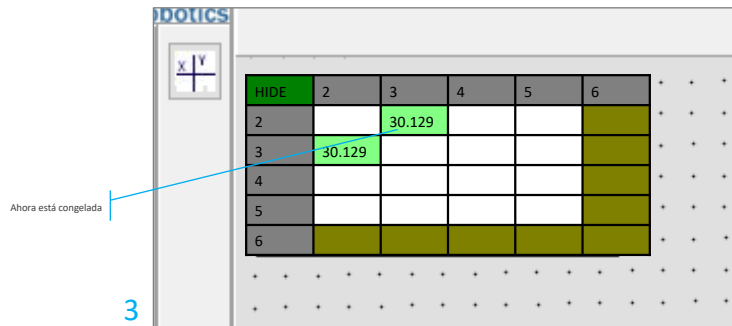
# 15.1a: Cómo congelar la distancia para un par



Espera a que la pestaña de distancia se vuelva blanca → Haga clic con el botón derecho del ratón en la pestaña de distancia

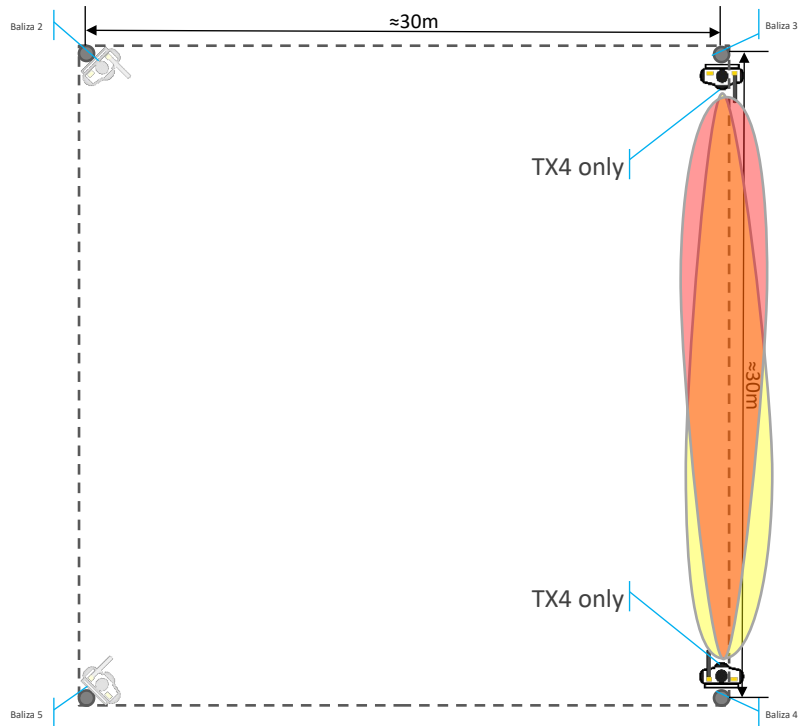


Haga clic en Freeze distance for pair



Ahora está congelada

## 15.2: Paso 2: Construcción del mapa de distancias (3, 4)



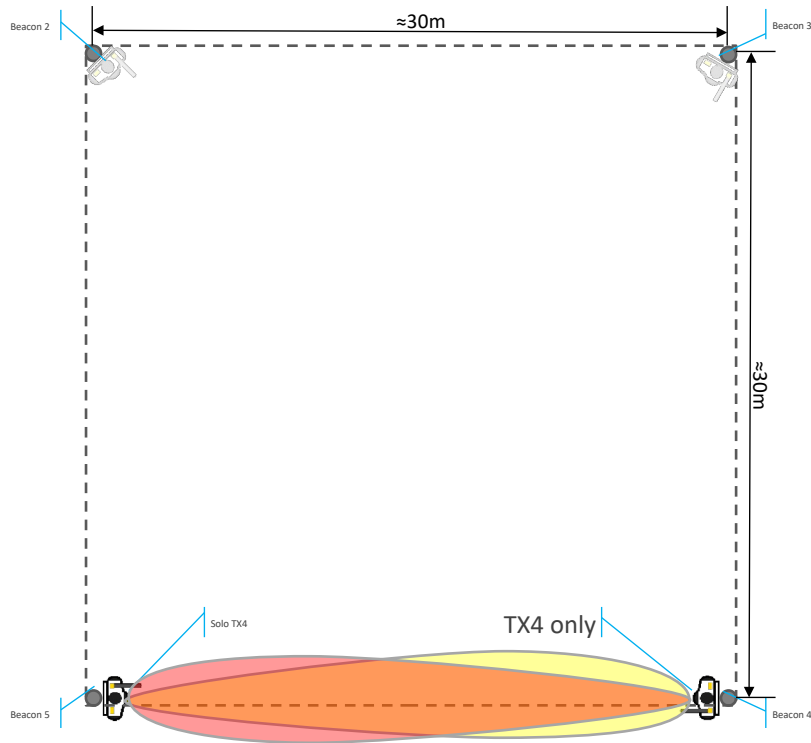
### Hallando la distancia entre la baliza 3 y la baliza 4

- Oriente las balizas una frente a la otra (enfrentando el sensor TX4)
- Encienda solamente el sensor TX4
- Establezca el número de periodos en 50
- No olvide eliminar todas las limitaciones de distancias (aproximadamente 45m)
- Congele la distancia. Consulte cómo hacerlo en esta diapositiva...

ROBOTICS

HIDE	2	3	4	5	6
2		30.129			
3	30.129		30.124		
4		30.124			
5					
6					

## 15.3: Paso 3: Construcción del mapa de distancias (4, 5)



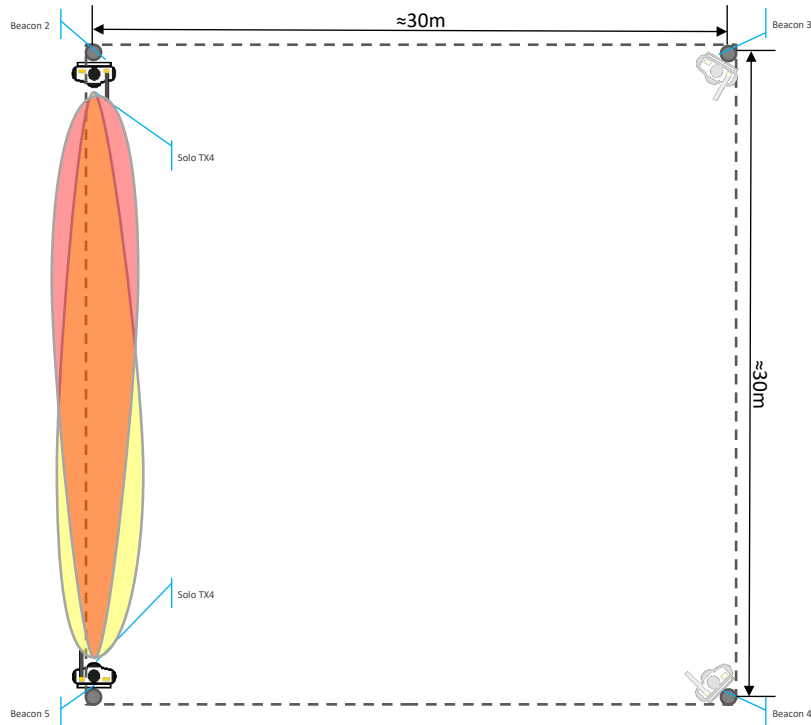
### Determinación de la distancia entre beacon 4 y beacon 5

- Oriente los beacons uno hacia el otro (con el sensor TX4 enfrenteado)
- Encienda únicamente el sensor TX4
- Establezca el número de periodos en 50
- No olvide aumentar todas las limitaciones de distancias (aproximadamente 45 m)
- Congele la distancia. Para saber cómo hacerlo, consulte esta diapositiva...

Screenshot of a software interface showing a grid of distance measurements between beacons. The grid has columns labeled 2, 3, 4, 5, 6 and rows labeled 2, 3, 4, 5, 6. The diagonal cells (2,2), (3,3), (4,4), (5,5), (6,6) are highlighted in green and contain the values 30.129, 30.124, 30.124, 30.127, and 30.127 respectively. The other cells are empty or have a grey background.

HIDE	2	3	4	5	6
2		30.129			
3	30.129		30.124		
4		30.124		30.127	
5			30.127		
6					

## 15.4: Paso 4: Construcción del mapa de distancias (2, 5)



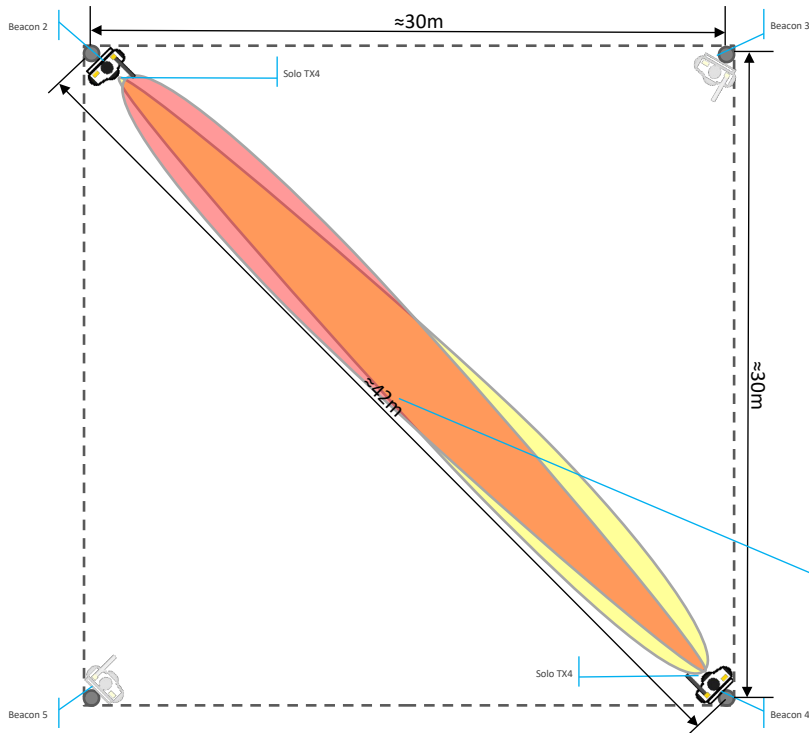
### Determinación de la distancia entre el beacon 2 y el beacon 5

- Oriente los beacons uno frente al otro (orientando el sensor TX4)
- Encienda únicamente el sensor TX4
- Establezca el número de períodos en 50
- No olvide aumentar todas las limitaciones de distancias (aproximadamente 45m)
- Congele la distancia. Para saber cómo hacerlo, consulte esta diapositiva...

ROBOTICS

HIDE	2	3	4	5	6	.	.	.
2		30.129		30.125		.	.	.
3	30.129		30.124			.	.	.
4		30.124		30.127		.	.	.
5	30.125		30.127			.	.	.
6						.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.

## 15.5: Paso 5: Construcción del mapa de distancias (2, 4)



### Determinación de la distancia entre el beacon 2 y el beacon 4

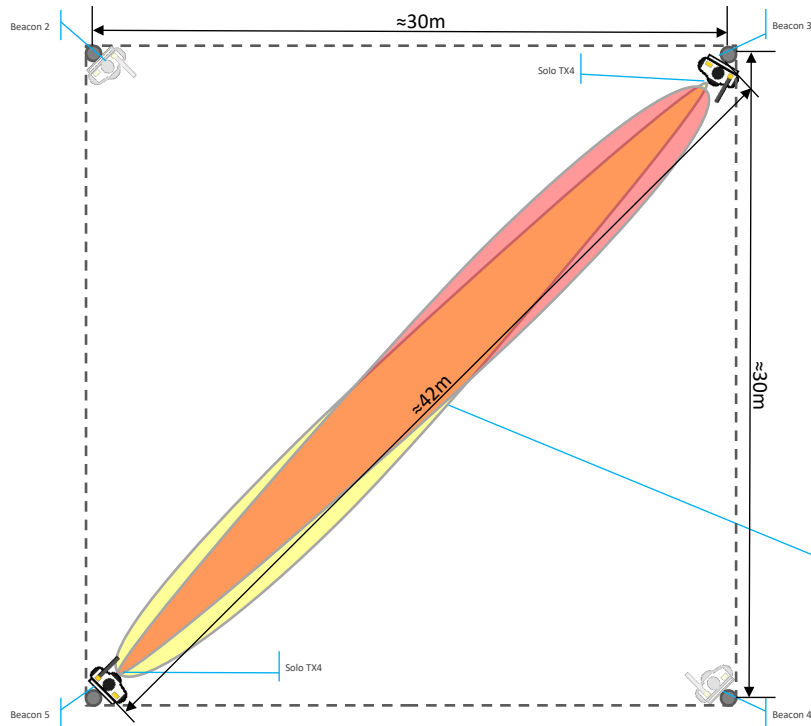
- Oriente los beacons uno frente al otro (orientando el sensor TX4)
- Encienda únicamente el sensor TX4
- Establezca el número de períodos en 50
- No olvide eliminar todas las limitaciones de distancias (aproximadamente 45m)
- Congele la distancia. Cómo hacerlo, véase en esta diapositiva...

DOTICS

HIDE	2	3	4	5	6
2		30.129	42.321	30.125	
3	30.129		30.124		
4	42.321	30.124		30.127	
5	30.125		30.127		
6					

El mapa aún puede construirse automáticamente, pero como la distancia es mayor de 30m, puede resultar complicado. En este caso, utilice otros métodos para medirla (medidor láser de distancia, cinta métrica, etc.). Luego introdúzcala manualmente

## 15.6: Paso 6: Construcción del mapa de distancias (3, 5)



### Determinación de la distancia entre beacon 3 y beacon 5

- Oriente los beacons uno hacia el otro (sensor TX4 encarado)
- Encienda solamente el sensor TX4
- Establezca el número de períodos en 50
- No olvide eliminar todas las limitaciones de distancias (aproximadamente 45m)
- Congele la distancia. Cómo hacerlo, vea en esta diapositiva...

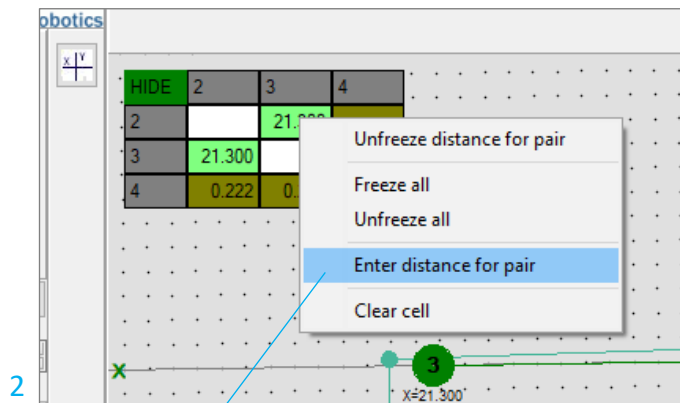
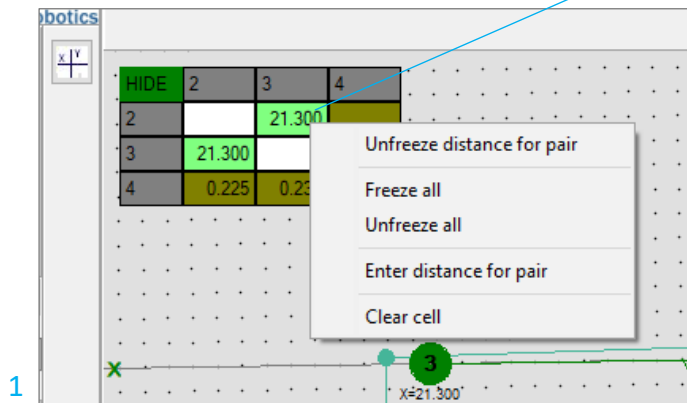
La interfaz muestra una tabla de datos con una columna 'HIDE' y columnas numeradas del 2 al 6. Los valores de la tabla son:

HIDE	2	3	4	5	6
2		30.129	42.321	30.125	
3	30.129		30.124	42.319	
4	42.321	30.124		30.127	
5	30.125	42.319	30.127		
6					

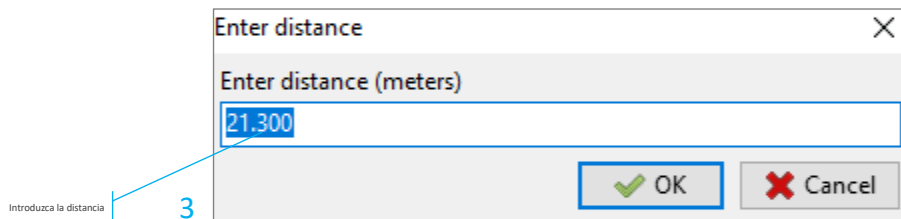
El mapa aún puede construirse automáticamente, pero como la distancia es mayor de 30m, puede resultar complicado. En este caso, utilice otros métodos para medirla (medidor láser de distancia, cinta métrica, etc.). Luego introdúzcala manualmente

# 15.6a: Entrada manual de distancia

Haga clic con el botón derecho del ratón en la pestaña de distancia

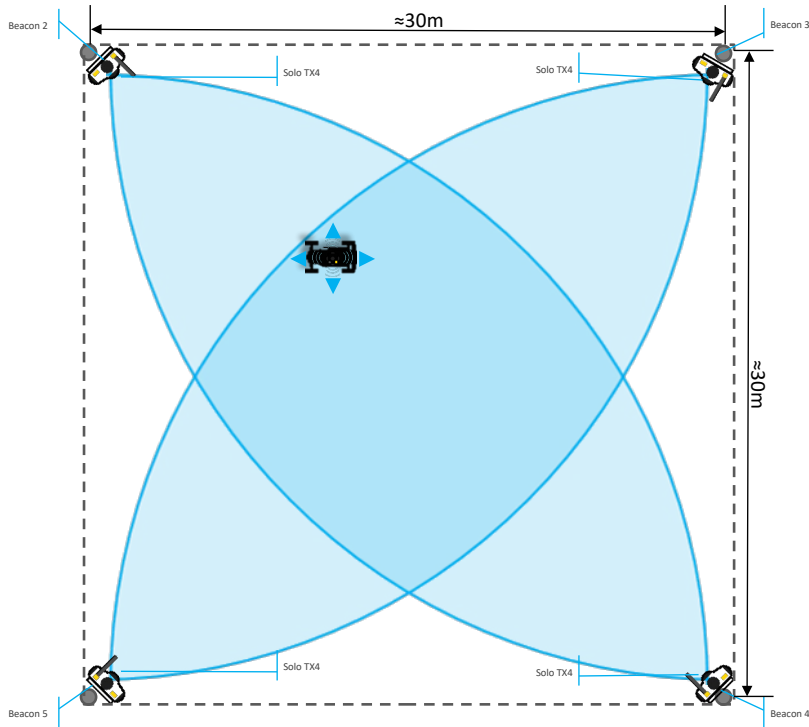


Haga clic en Enter distance for pair



Introduzca la distancia

# 15.7: Paso 7(a): La configuración final (seguimiento 3D)



## Configuración final para 3D

- Oriente los beacons hacia el centro
- Active únicamente el sensor TX4 – tendrá la máxima sensibilidad y la mayor resistencia al ruido procedente de otras direcciones
- Congele el mapa

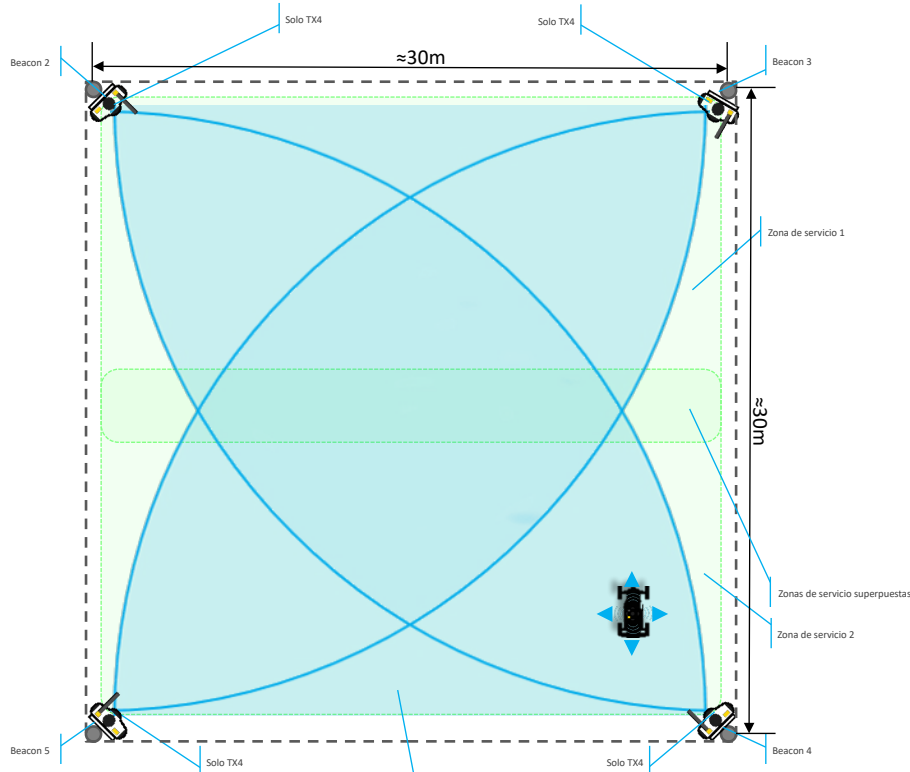
HIDE	2	3	4	5	6			
2		30.129	42.321	30.125				
3	30.129		30.124	42.319				
4	42.321	30.124		30.127				
5	30.125	42.319	30.127					
6								

Ahora, hemos finalizado la instalación y la configuración.

Esto nos permitió rastrear en un área extensa en modo 3D (x, y, z) con redundancia 3+1 en cierta zona.

La zona de rastreo no está realmente limitada a 30m, pero dentro de los 30m es más confiable, estable y fiable.

## 15.8: Paso 7(b): La configuración final (rastreo 2D)



### Mayor cobertura

Como podemos ver, el área de seguimiento de la configuración 2D es mayor, pero no proporciona Z (altura) ni redundancia. Elija la configuración que se adapte a su caso

### Configuración final para 2D

- Oriente los beacons hacia el centro (orientando el sensor TX4)
- Active únicamente el sensor TX4 (otra opción es activar TX1, TX2, TX3. Depende de la situación)
- Construya dos submapas. Vídeo de construcción de submapas
- Rastree robots, personas, vehículos autónomos y cualquier otra cosa

Ahora, hemos finalizado la instalación y la configuración.

Esto nos permitió rastrear en un área extensa en modo 2D (x, y).

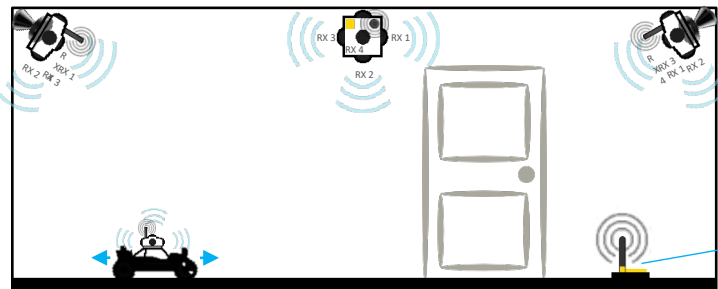
La zona posible de rastreo en 2D es mayor que en 3D – vea las zonas azules, pero no dispone de medición del eje Z ni de redundancia.

La zona de rastreo no está realmente limitada a 30m, pero dentro de los 30m es más confiable, estable y fiable.

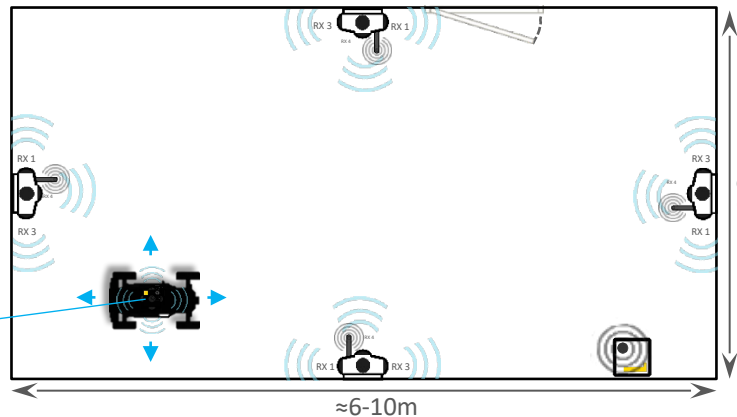
# Configuraciones heredadas

# 16: Starter Set HW v4.9 – instalación 3D sencilla

Vista lateral



Vista superior



## Beacon HW v4.9

- Colocado en una carretilla elevadora/robot o persona

## Beacon estacionario HW v4.9

- Debe colocarse en paredes o techo – para minimizar sombras en la cobertura ultrasónica
- Habilite solo los sensores necesarios – para mejorar la sensibilidad y la inmunidad al ruido externo. Cada sensor tiene un haz de ~90°

## Modem HW v4.9

- Debe estar siempre alimentado cuando se requiera seguimiento
- Puede colocarse a decenas o cientos de metros de distancia de los beacons dependiendo de la antena y el RSSI resultante

## Sala

- Comience con un mapa de tamaño medio de 6x4 a 6-10m aproximadamente
- El tamaño máximo del mapa para el Starter Set es de hasta 1000m<sup>2</sup>



Cómo montar un beacon estacionario  
Para más información consulte la Ayuda: cómo colocar los beacons

## Configuración:

- [Starter Set – HW v4.9:](#)
  - 4 x Beacon estacionario HW v4.9
  - 1 x Beacon HW v4.9
  - 1 x Modem HW v4.9

## Notas:

- Diseñado para una evaluación general rápida del "GPS" de interiores de precisión (±2cm)
- Admite 3D (X,Y,Z) + 1 redundancia, por ejemplo:
  - Una carretilla elevadora y un almacén
  - Un robot de una rueda
  - Un dron
  - Una persona
  - Seguimiento de un casco de VR
- Fuera de producción, pero aún disponible para compra. Solo recibe actualizaciones de SW para corrección de errores.

# 17: Contactos

- <https://marvelmind.com/help/>
- [Canal de YouTube de Marvelmind](#)
- [Preguntas frecuentes](#)
- Para soporte adicional, envíe sus preguntas a [info@marvelmind.com](mailto:info@marvelmind.com)