



# IV CONGRESO EDIFICIOS INTELIGENTES

Madrid 19 Junio 2018

## ARENAS BARCELONA: GUIADO EN INTERIORES PARA LA AUTONOMÍA DE MOVIMIENTO DE PERSONAS CIEGAS O CON BAJA VISIÓN

Jesica Rivero Espinosa, PhD

Responsable departamento I+D+i

ILUNION Tecnología y Accesibilidad



GRUPOTECMARED



IV CONGRESO  
EDIFICIOS INTELIGENTES  
Madrid 19 Junio 2018

# ÍNDICE

- Objetivo
- HELPO: guiado en el centro comercial Arenas
- Material y métodos
- Resultados
- Conclusiones



# OBJETIVO

- Crear un sistema de guiado en interiores que permita que cualquier persona pueda moverse de manera autónoma independientemente de sus necesidades y preferencias.
- **Motivación:**
  - 285 millones de personas tienen problemas de visión
  - No pueden navegar de forma independiente: depresión, pobreza y aislamiento
  - Reino Unido: casi la mitad de las personas con problemas de visión desea abandonar su hogar con más frecuencia
- **Evolución:**
  - 2015/2016: convenio Fundación ONCE, Fundación Vodafone España y Fundación TMB
    - Piloto en Metro de Barcelona
  - 2017: programa d-lab (MWCB) ganado por Wayfindr
    - Piloto planta baja de Arenas
  - 2018: Merlin Properties, dirección del Centro Comercial Arenas de Barcelona
    - HELPO: aplicación en iOS y Android para cualquier persona



# HELPO: GUIADO EN EL CENTRO COMERCIAL ARENAS

1. Elección de los dispositivos hardware empleados para localizar al usuario:  
**beepcons**
  - Balizas Bluetooth Low-Energy colocadas en puntos estratégicos
  - Dispositivos pasivos que transmiten cada x segundos una trama con información de interés
  - Pueden emitir sonido bajo demanda del usuario
2. Definición de **puntos en los que colocar** los beepcons



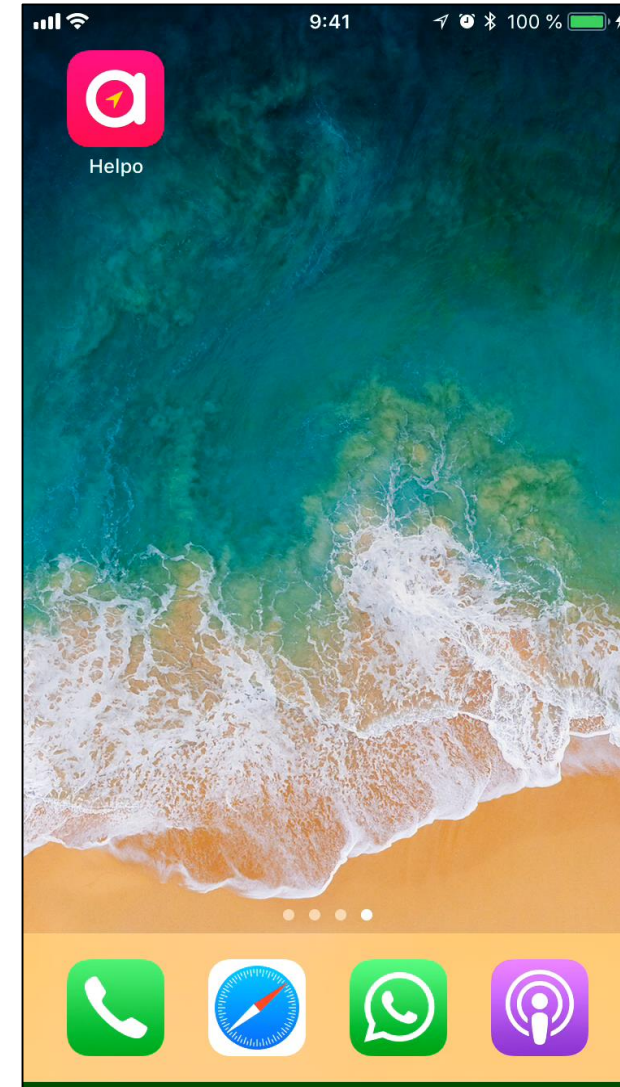
# HELPO: GUIADO EN EL CENTRO COMERCIAL ARENAS

## 3. Adaptar los **algoritmos** de localización del usuario

- Base: algoritmos los obtenidos del piloto en la estación de metro de TMB
- Ampliados para considerar el cambio entre plantas
- Más genéricos para permitir un despliegue más rápido de la solución
- Igual comportamiento de algoritmos de posicionamiento exterior
- Obtienen coordenadas del usuario dentro del centro comercial
- Incluyen sensores del teléfono (acelerómetro, giroscopio, brújula y/o barómetro) para mejorar la precisión de la localización

# HELPO: GUIADO EN EL CENTRO COMERCIAL ARENAS

4. Cálculo dinámico y en tiempo real de **rut**as
  - Guiado desde posición actual a destino
  - Opción evitar escaleras
  - Mejor ruta considerando escaleras/no escaleras
  - Guiado paso a paso: cada dos/cuatro segundos proporciona instrucción usando posición de usuario
  - Corrige al usuario y recalcula ruta
  - Durante el guiado, se pueden hacer pitar las balizas para orientarse
    - Modo automático
    - Modo manual



# MATERIAL Y MÉTODOS

- Metodología de desarrollo de **software ágil**
- **Fases programa d-lab**
  - **Fase 1:** Análisis y diseño
    - Estudio de tecnologías a aplicar
    - Instalación de balizas
    - Backlog
      - Requisitos de la ITU-T F.921 para dar las instrucciones del guiado
      - Requisitos de cliente
  - **Fase 2:** Trabajo sobre requisitos
    - Reuniones quincenales: cambios, verificación de objetivos, e informar de avance
    - Pruebas con cada nuevo requisito satisfecho
  - **Fase 3:** Definir la metodología del piloto
    - Número de usuarios
    - Rutas a probar
    - Comportamiento de los investigadores durante los tests
    - Definición de las preguntas a incluir en la encuesta
  - **Fase 4:** Análisis de resultados obtenidos



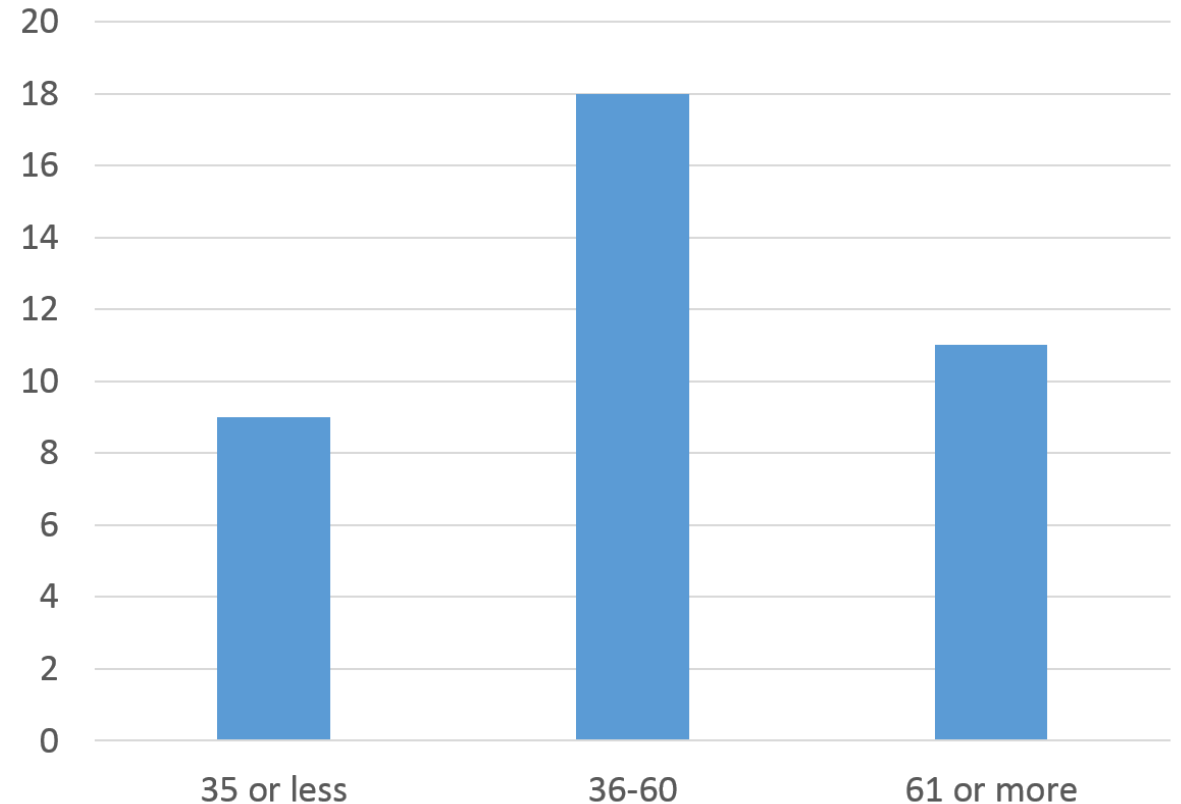
# MATERIAL Y MÉTODOS

- **Extras en HELPO:**
  - Mejora de errores
  - Instalación de balizas en resto de plantas
  - Sprints de un mes de duración para mostrar avance
  - En cada sprint, envío de aplicativo ejecutable para validar avances
  - Tests con usuarios para validar los cambios introducidos en la aplicación



# RESULTADOS

- **Piloto** en planta baja de Centro Comercial Arenas
  - Cuatro rutas
  - Treinta y ocho participantes
  - 20 hombres y 18 mujeres
  - Edades distribuidas según figura
  - 8 usuarios de perros guía y 30 de bastón
  - 18 participantes ciegos y 20 de baja visión
- **Objetivo:**
  - Mejorar ITU-T F.921
  - Mejorar app de guiado
- **Asistentes**
  - Dos asistentes
  - Presentaban el piloto antes de empezar la ruta
  - Recopilaban datos durante la ruta sin interferir
  - Intervención solo para reorientar a los participantes cuando se salían de la ruta



# RESULTADOS

- **Información recogida**

- Opinión del usuario mediante encuestas
- Medición de fallos y vacilaciones de los participantes

- **Resultados:**

- Distancia de nueva instrucción de tramo 6 metros antes del mismo
- Notificaciones de refuerzo cada 10 metros en largos tramos rectos
- Instrucciones de evitación de obstáculos que requieren una serie de maniobras en rápida sucesión: darlas juntas al comienzo del tramo
- Evitar instrucciones largas: 32 vacilaciones con instrucciones largas frente a 17 vacilaciones con instrucciones cortas

# CONCLUSIONES

- **Resultados del piloto:**
  - Necesidad de mejorar la calidad de las instrucciones largas
  - Mostrar mensajes de refuerzo en caminos largos
  - Dar la instrucción con la suficiente antelación
  - Más del 73% de los usuarios encontraba al sistema desarrollado en ese momento suficiente como para permitirles moverse de manera autónoma por el centro comercial
- **Tras el piloto:**
  - Implementadas mejoras de instrucciones
  - Fase final de desarrollo de la nueva versión de la aplicación para Arenas.
  - Mejor precisión del algoritmo
  - Tests con usuarios para probar los cambios realizados en la aplicación
  - Publicación en las tiendas de aplicaciones de iOS y Android de HELPO





# IV CONGRESO EDIFICIOS INTELIGENTES

Madrid 19 Junio 2018

Jesica Rivero Espinosa

Email: [jrivero@consultoria.ilunion.com](mailto:jrivero@consultoria.ilunion.com)

Tlfno: 911210330



A programme of

