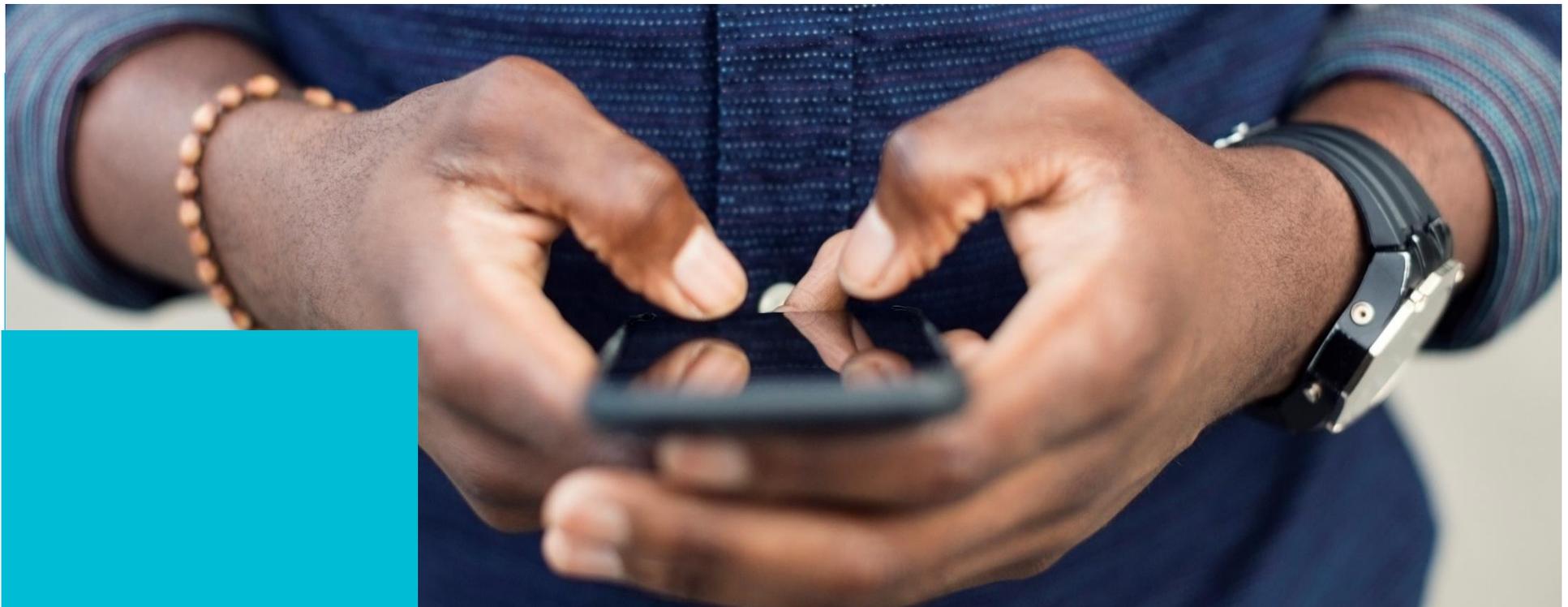


## APP BUSSLE

MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD COGNITIVA EN EL TRANSPORTE PÚBLICO EN BUS DE LOS USUARIOS CON TEA Y OTRAS DIFICULTADES COGNITIVAS



PREMIO A LA INNOVACIÓN EN INGENIERÍA CIVIL CITOP



2023

 Colegio de Ingenieros Técnicos  
de Obras Públicas

 AGENDA  
2030 **INGENIEROS-  
CIVILES**.ES

**SJD** Sant Joan de Déu  
Barcelona · Hospital

**MitBarcelona**  
Mobility engineering consulting,  
IT and business management



## CONTENIDO DEL DOCUMENTO

1. Breve biografía del COLEGIADO .....	2
2. Misión de la organización.....	2
3. Motivación de BUSSLE .....	3
4. Breve descripción de la propuesta .....	3
5. Resumen del proyecto presentado y aspectos innovadores.....	4
6. Objetivos estratégicos de Bussle .....	6
7. Ámbito de aplicación .....	6
8. Características innovadoras de la propuesta.....	6
9. Resultados (esperados) / Impacto de la propuesta .....	9
10. Viabilidad de la propuesta .....	9
11. Socios involucrados en el proyecto .....	10
12. Sitios web y otros canales de información del proyecto.....	10
13. Colegiados y entidades avalistas del proyecto .....	10

### 1. BREVE BIOGRAFÍA DEL COLEGIADO

Soy Francesc X. Mañé Ballester, vivo y trabajo en Barcelona, y soy el ingeniero civil e ITOP especialista en transportes que ha liderado el desarrollo de BUSSLE APP. Esta aplicación (en adelante App o BUSSLE), ha requerido la intervención del resto de personas que integran MITBarcelona S.L., de la que formo parte y soy socio fundador, siendo la empresa que ha desarrollado BUSSLE junto con la unidad especializada en TEA del Hospital Sant Joan de Déu de Barcelona.

### 2. MISIÓN DE LA ORGANIZACIÓN



MITBarcelona S.L. es una consultora en movilidad y desarrollo de aplicaciones tecnológicas vinculadas al transporte, siendo uno de sus objetivos desarrollar propuestas que contribuyan a la mejora del transporte público para los usuarios, entre otros aspectos.

### 3. MOTIVACIÓN DE BUSSLE

El Congreso de los Diputados aprobó el 16 de marzo de 2022 la modificación de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad incorporando la accesibilidad cognitiva como derecho. A pesar de que la Accesibilidad Cognitiva es un derecho, todavía está lejos de ser una realidad efectiva, especialmente en el sector del transporte público. La App BUSSLE intenta aportar su granito de arena en ese ámbito.

#### **Dificultades de las personas con TEA ante el uso del transporte público**

Las dificultades que afrontan diariamente las personas con TEA, entre las que se incluye el uso del transporte público, pueden variar en el transcurso de su desarrollo, y con una intervención adecuada las vinculadas con el comportamiento pueden mejorar notablemente. El objetivo de BUSSLE es justamente intervenir en aquellos aspectos que dificultan el uso del transporte público, y del bus urbano en una primera fase, con el fin de aumentar su autonomía. En el vídeo que se adjunta se puede ver la campaña *Diverted* desarrollada por el "The National Autistic Society" del Reino Unido entre los años 2015 y 2018, sobre el punto de vista de la persona con autismo a la vez de emplear el transporte público. (Ver vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=SDXNmRo4CX0>). Es muy relevante darse cuenta de las dificultades que afrontan las personas con TEA, y por extensión otros perfiles con dificultades intelectuales y cognitivas, ante una actividad tan cotidiana para el resto de la población. Esto no sólo limita su movilidad, sino también su desarrollo personal, laboral, de ocio, etc. El grado de restricción del perfil de usuario con TEA nos permite que BUSSLE sea accesible y útil para el resto de las personas con dificultades cognitivas, siempre dentro de un rango de dificultad alejada del extremo.

### 4. BREVE DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Las personas con TEA (Trastorno del Espectro Autista) y otras dificultades cognitivas no disponen de apoyos para el uso del transporte público. BUSSLE es una App que intenta darles una solución



tecnológica aumentando su autonomía y potenciando su integración social, y a su vez, aportando a sus tutores una plataforma web para supervisar su uso (ruta, destino, geoposicionamiento durante el trayecto, opción de llamada de emergencia, etc.).

## 5. RESUMEN DEL PROYECTO PRESENTADO Y ASPECTOS INNOVADORES

En un contexto en el que la accesibilidad cognitiva al transporte público, y especialmente al autobús, presenta importantes limitaciones, BUSSLE aporta una herramienta tecnológica para las personas con dificultades cognitivas, y especialmente a las personas con TEA, para mejorar su grado de uso de este servicio



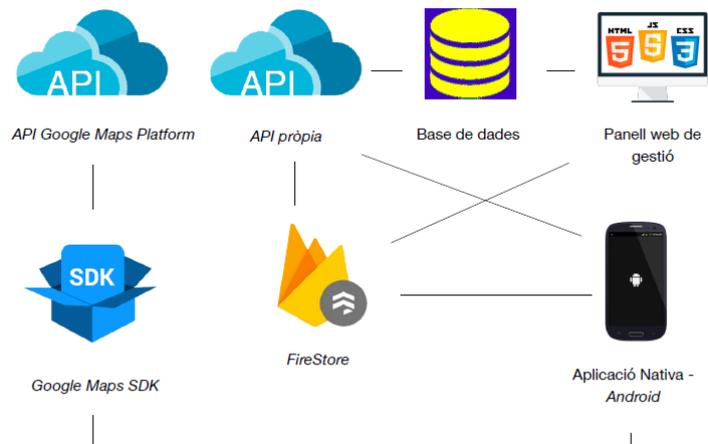
público. Además, se potencia su autonomía y su integración social, aspectos fundamentales en el siglo XXI.

Las entidades responsables de este proyecto, dirigido por el Dr. Perez Payarols como Jefe del Departamento de Innovación del Hospital Sant Joan de Déu y por el equipo de MITBarcelona encabezado por el autor del presente documento, hemos sido conscientes desde el primer momento de que BUSSLE es una oportunidad para aportar algo positivo, combinando las necesidades existentes de la población objetivo con la potenciación del uso del transporte público. Este hecho es importante por dos aspectos fundamentales: por un lado, permite mejorar la calidad de vida de las personas que serán usuarias de BUSSLE y que ahora mismo tienen pocos apoyos a su alcance, y por otro lado, permite aumentar el público objetivo del transporte público y mejorar la sostenibilidad de nuestra sociedad, con las mejoras a nivel ambiental que esto supone (menos contaminación ambiental y acústica).

La propuesta de innovación en el campo de la movilidad (íntimamente relacionada con la Ingeniería Civil) que ofrecemos implica el uso de una App completada con un Panel de Gestión vía web donde podrán acceder los tutores de los usuarios a cargo. Es decir, las herramientas tecnológicas que implican este proyecto están compuestas por:



- Aplicación móvil nativa en Android BUSSELE destinada a los usuarios finales -> personas con dificultades cognitivas en base al perfil TEA. En una fase posterior del proyecto se prevé que también esté disponible en iOS.
- Panel Web de Gestión de BUSSELE destinada a los tutores/as de aquellos usuarios finales que así lo requieran.



*Esquema de funcionamiento del sistema BUSSELE*

La innovadora combinación de la información disponible del transporte (estática e idealmente en tiempo real derivada de los sistemas SAE de las operadoras de transporte público en autobús) con pictogramas e información sonora, permite aumentar la accesibilidad de la cadena de transporte del uso del autobús, siendo fácilmente escalable a otros modos de transporte y territorios, aunque su implantación inicial está pensada para el entorno de la corona de Barcelona.

### **¿Qué es el 'SAE' y cómo se genera la información en tiempo real sobre el transporte público en el caso del autobús?**

*El Sistema de Ayuda a la Explotación y a la información (SAE) es el sistema que transmite en tiempo real datos del autobús a su centro de control y a la inversa, y que permite regular el servicio y adaptarlo a las necesidades del momento. De esta manera se tiene una información fidedigna de parámetros de explotación como la posición del vehículo, el tiempo de viaje de cada vuelta o, cruzándolo con datos del sistema de validación y venta (SVV) se puede llegar a obtener el número de viajeros subidos por expedición. La mayoría de los operadores de autobús disponen de SAE, generando datos de las líneas, tiempos de paso de los autobuses y posicionamiento que publican automáticamente en Google, y que son accesibles a través de una API.*

Como conclusión, el transporte público es un derecho esencial y una necesidad básica para todos, tanto a nivel social como ambiental. Sin embargo, sin los soportes adecuados, puede convertirse en



un espacio hostil y angustioso para las personas con dificultades para comprender los itinerarios y las normas sociales. Por este motivo, BUSSLE es una clara mejora en términos de sostenibilidad e inclusión, valores incluidos en la Agenda 2030.

## 6. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE BUSSLE

Poner al alcance de las personas con TEA y otras dificultades cognitivas una herramienta tecnológica para utilizar el transporte público en bus. Su implantación empezará en el Área Metropolitana de Barcelona y otros núcleos de poblaciones cercanas, se prevé escalonado y requerirá colaboración de operadoras de transporte y administraciones públicas.

## 7. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El Área Metropolitana de Barcelona será el ámbito de despliegue de la primera fase de BUSSLE, con una superficie de 636 km<sup>2</sup> y 3,2 millones de habitantes, siendo escalable a otras ciudades y municipios. Las líneas de bus urbano de la operadora Teisa en Girona han sido las primeras donde se ha activado BUSSLE en fase de prueba.

(<http://www.teisa-bus.com/es/actualidad/iniciopruebasapp%E2%80%98bussle/1/852>).

Sabadell, a 25 km de Barcelona, está en línea con los principios que aquí expuestos, y será posiblemente la 2a ciudad en la que se activará BUSSLE, con una población de 212 mil habitantes.

## 8. CARACTERÍSTICAS INNOVADORAS DE LA PROPUESTA

El funcionamiento de la App BUSSLE fusiona el uso de pictogramas (básicos para las personas con TEA y otras dificultades cognitivas) y el soporte auditivo como soporte a las acciones en el uso del bus, con la información disponible en *Google Platform* sobre el transporte público. Su implantación se enmarca en las licitaciones de transporte público en las que se ha incluido, así como en convenios y activaciones de la App a través de operadoras de transporte público en autobús y administraciones. Utilizar Google como fuente de información permitirá una mejor escalabilidad de BUSSLE ya que se podrán ir añadiendo diferentes servicios y otros modos de transporte, además del bus, a medida que las operadoras correspondientes vayan compartiendo su información en los formatos estándares de Google o bien ampliando zonas geográficas. En el caso de que la información ya esté publicada,



ésta se irá incorporando a las opciones de ruta de la App en futuras versiones de BUSSLE, p.e. añadiendo el tranvía, o bien ampliando su uso a más ámbitos territoriales. Para ello, será necesario que las propias operadoras de transporte o las administraciones responsables se pongan en contacto con los gestores de BUSSLE para contratar sus servicios a través de la correspondiente licencia.

## ¿Cómo funciona BUSSLE?

### 1.- Perfil de personas que se recomienda para el uso de la App

Personas con alteraciones en el neurodesarrollo que presentan limitaciones para hacer un uso independiente del transporte público.

### 2.- Registro del Tutor/a y del usuario final

La primera vez que se utiliza la App se visualizará la pantalla de registro, pudiéndose dar dos casuísticas.

- Si eres el tutor de un usuario que desea utilizar la aplicación tendrás que acceder a una URL para darte de alta (datos del tutor, información de contacto, etc.) y así poder crear una cuenta de las personas que tengas a cargo. (<https://bussleapp.com/>)

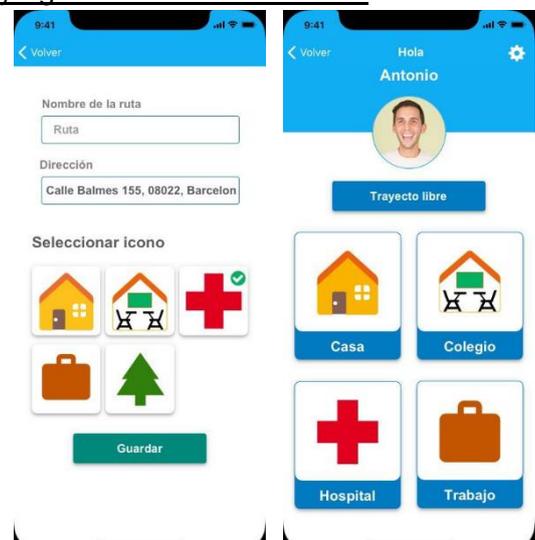


- En caso de que un usuario no necesite tutor, se podrá registrar directamente en la App.

### 3.- El usuario final podrá crear nuevas rutas o utilizar otras ya guardadas anteriormente

Para crear una nueva ruta se deberá introducir el punto de origen (que por defecto será la ubicación actual del usuario, pero podrá modificarse) y la dirección de destino. Si lo desea, el usuario podrá guardarla como predefinida y asignarle un nombre y un pictograma.

El usuario también podrá gestionar y eliminar las rutas existentes. Si tiene un tutor asignado, éste podrá añadirle rutas desde el panel de gestión y bloquear que una ruta en





concreto no pueda ser eliminada por el usuario, así como añadir otras. Será necesario que el usuario facilite los permisos de geo-localización. Esto servirá tanto para confeccionar las nuevas rutas desde la posición actual como para que el tutor/a pueda saber dónde se encuentra el usuario en cada momento.

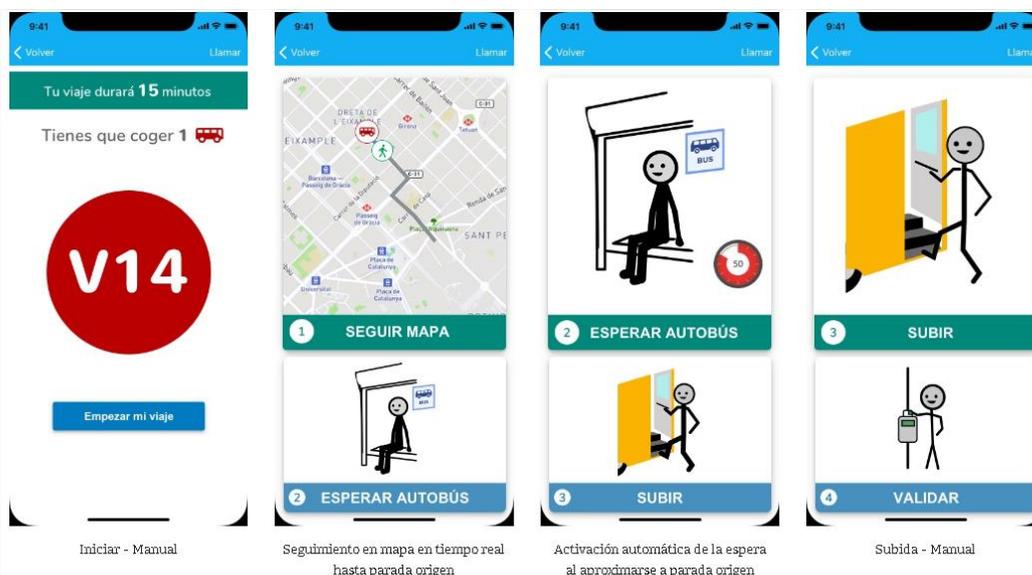
#### 4.- La app guiará al usuario de origen a destino

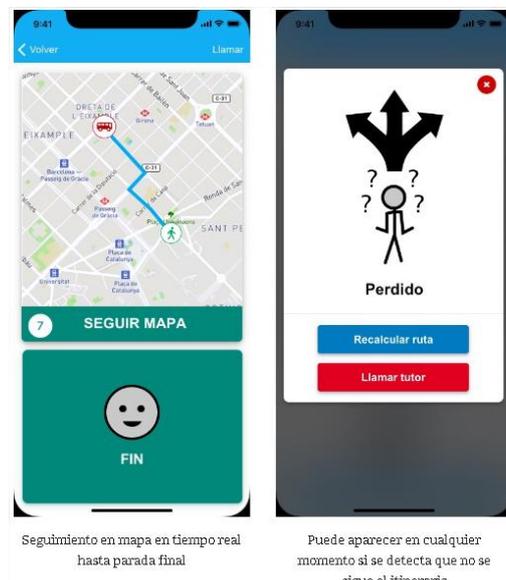
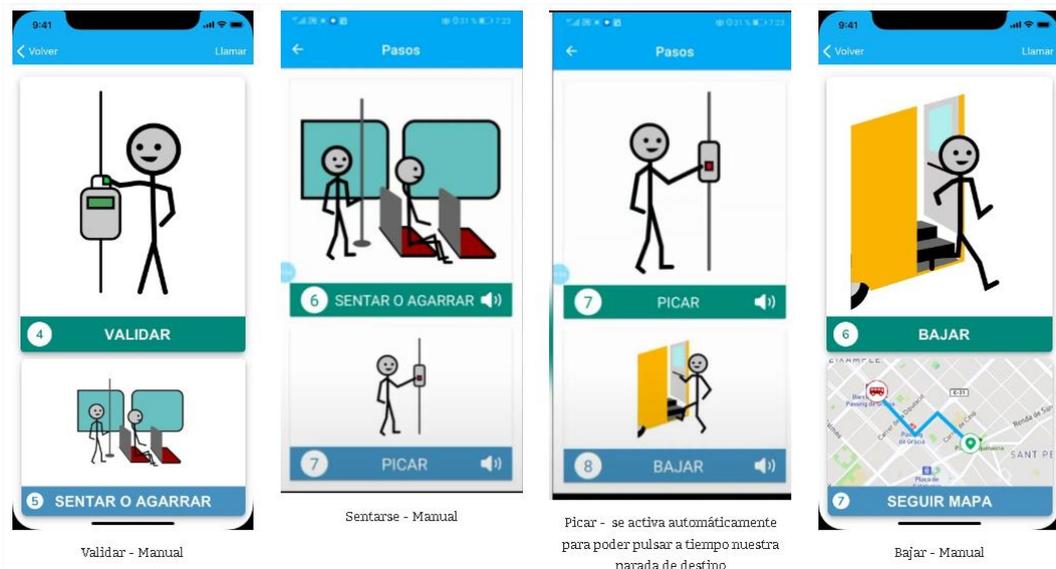
Una vez iniciada la ruta, la App realizará un seguimiento automático del viaje a través de la localización en tiempo real del usuario respecto al global de su desplazamiento. Esta información será visible para el tutor/a desde el Panel Web de Gestión, aunque al usuario final se le mostrarán las acciones secuenciadas a realizar en forma de pictogramas y soporte auditivo en orden vertical, que deberá ir ejecutando paso a paso. En caso de alteración de alguno de los procesos previstos anteriormente, como por ejemplo que el usuario se desvíe del itinerario a pie previsto o pasarse la parada de descarga, se activará la pantalla de asistencia en forma de pictograma en primer plano, donde el usuario dispondrá de 2 opciones: recalcular ruta (una vez se baje del bus) o llamada al tutor.

#### 5.- Panel Web de Gestión del Tutor/a

Tanto en un caso de requerir asistencia como no, el tutor/a podrá saber en todo momento cuál es la posición del usuario a través de Panel Web de Gestión mientras el usuario final esté en ruta, lo que le permitiría poder dirigir los servicios de emergencia en caso ser necesario. Además, recibirá notificación cada vez que inicie una nueva ruta.

#### 6.- Secuencia de los pictogramas de la App durante la guía (arrastre manual o automático)





## 9. RESULTADOS (ESPERADOS) / IMPACTO DE LA PROPUESTA

Con una prevalencia de TEA del 1-2% sobre la población, el impacto esperado sobre el uso de BUSBLE es del 25% de la población objetivo según la escala territorial (p.e.19.000 personas en el Área Metropolitana de Barcelona). Esto implica menos contaminación local, acústica y de consumo de energía, una mayor sostenibilidad del sistema, y un mayor uso inclusivo del transporte público.

## 10. VIABILIDAD DE LA PROPUESTA

BUSBLE es viable porque es coherente con los objetivos de sus promotores, resuelve un problema no atendido (TEA y otras personas con dificultades cognitivas versus uso del transporte público), es rentable al ser una mejora que ofrecer por operadoras y administraciones y con coste de implantación



bajo, es factible técnicamente y cumple con las regulaciones vigentes. De hecho, y tal y como se ha mencionado anteriormente, la accesibilidad cognitiva es un derecho al estar recogida en la modificación de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad aprobada por el Congreso de los Diputados el 16 de marzo de 2022.

## 11. SOCIOS INVOLUCRADOS EN EL PROYECTO

- Francesc X. Mañé Ballester/Responsable de proyectos/MITBarcelona S.L./Barcelona/España
- Jaume Pérez Payarols/ Director de Innovación e Investigación /Hospital Sant Joan de Déu de Barcelona/Barcelona/España. El Hospital cuenta con una unidad especializada, denominada UnimTEA (Unidad Multidisciplinaria de los Trastornos del Espectro del Autismo) creada en abril de 2009, y que desde entonces acoge una media de 250 pacientes anuales. Además, desde 2017 esta unidad está reconocida por el CatSalut como Unidad de Alta Especialización en TEA,.

## 12. SITIOS WEB Y OTROS CANALES DE INFORMACIÓN DEL PROYECTO

- <https://sites.google.com/view/busslecast> // <https://bussleapp.com/>
- Perfil de twitter: @BussleAppTEA