# Alineación del Proyecto "Wayfinder VA: NAVEGACIÓN AUTÓNOMA ACCESIBLE PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL"

## Convocatoria "Reto Visión Inclusiva: Diseño y Tecnología con Impacto"

Para: Vicerrectoría de Investigación, Innovación y Emprendimiento (VIIE)

De: Grupo 4 - Diseño de Productos Biomédicos 2

Fecha: 10 de octubre de 2025

### **Introducción**

El presente documento tiene como objetivo sustentar de manera formal y detallada la alineación del proyecto **Wayfinder VA** con los siete requisitos mínimos establecidos en la convocatoria internacional de la **Fundación ONCE para América Latina (FOAL)**, en el marco del "Reto Visión Inclusiva: Diseño y Tecnología con Impacto" promovido por la VIIE.

Wayfinder VA es un sistema de asistencia a la navegación para personas con discapacidad visual, materializado en un dispositivo *wearable* (gafas inteligentes). Su propósito es aumentar la autonomía, seguridad e inclusión de sus usuarios mediante la detección de obstáculos y la descripción del entorno en tiempo real, utilizando una arquitectura de software híbrida que combina procesamiento local y la potencia de modelos de lenguaje avanzados como Google Gemini.

A continuación, se demuestra cómo cada fase de nuestro riguroso proceso de diseño responde directamente a los objetivos de la convocatoria.

### **1. Enfoque Territorial: Valle del Cauca**

**Requisito FOAL:** "Las propuestas deben estar orientadas a atender necesidades reales de personas con discapacidad visual en el Valle del Cauca, con base en un diagnóstico preliminar o revisión de contexto."

**Sustentación:**

El proyecto Wayfinder VA fue concebido desde su inicio con un enfoque territorial centrado en el Valle del Cauca. Nuestro documento de **"Identificación y análisis de la problemática"** no se basa en generalidades, sino en los desafíos específicos del entorno urbano local, como la irregularidad de los andenes en Cali, la complejidad de la señalética y la necesidad crítica de integración con sistemas de transporte masivo como el **MIO**.

La **Necesidad N°12 ("Integración con servicios de transporte")** y la **Especificación Técnica N°3 ("Adaptabilidad a infraestructura local")** son prueba de este enfoque. El prototipo y las futuras pruebas de validación están planeadas para realizarse en contextos vallecaucanos emblemáticos (campus UAO, estaciones del MIO, centros comerciales locales), asegurando que la solución sea relevante y funcional para la población objetivo en su propio territorio.

### **2. Pertinencia Social: Inclusión Educativa, Social y Laboral**

**Requisito FOAL:** "El proyecto debe abordar un problema relacionado con la inclusión educativa, social o laboral de personas con discapacidad visual, y estar alineado con principios de derechos humanos, equidad y desarrollo sostenible."

**Sustentación:**

Wayfinder VA aborda directamente los tres ejes de inclusión propuestos por FOAL:

* **Inclusión Educativa:** El dispositivo facilitará a los estudiantes con discapacidad visual el desplazamiento autónomo en campus universitarios, bibliotecas y otros centros educativos, eliminando barreras de movilidad y promoviendo la equidad en el acceso a la educación superior.
* **Inclusión Laboral:** Al permitir una navegación segura y eficiente por la ciudad y dentro de los espacios de trabajo, Wayfinder VA reduce la dependencia de terceros para el desplazamiento, un factor clave para la empleabilidad y el desarrollo profesional de las personas ciegas.
* **Inclusión Social:** La capacidad de moverse con confianza por espacios públicos, centros comerciales, parques y eventos sociales fomenta la participación activa en la comunidad, combatiendo el aislamiento y promoviendo la plena ciudadanía.

El proyecto se alinea con los principios de derechos humanos al promover la autonomía y la libertad de movimiento, un derecho fundamental para una vida digna e independiente.

### **3. Innovación y Tecnología: Enfoque de Diseño Biomédico**

**Requisito FOAL:** "La propuesta debe incluir una solución innovadora desde el enfoque del diseño biomédico, que pueda ser tecnológica, metodológica o de producto/servicio."

**Sustentación:**

La innovación de Wayfinder VA reside en tres áreas clave, producto de nuestro proceso de diseño biomédico:

1. **Innovación Metodológica:** Hemos aplicado un riguroso proceso de diseño centrado en el usuario, evidenciado en nuestra **Matriz QFD**, que traduce matemáticamente las necesidades del usuario en especificaciones técnicas, garantizando que cada característica del producto tenga un propósito validado.
2. **Innovación Tecnológica:** Nuestra arquitectura de software híbrida es novedosa. Combina la inmediatez y fiabilidad del **procesamiento local** (para alertas críticas de seguridad) con la inteligencia contextual de los **modelos de lenguaje avanzados (Gemini)** en la nube (para una comprensión profunda del entorno). Esto ofrece una solución más robusta y versátil que las alternativas existentes.
3. **Innovación de Producto:** A diferencia de soluciones importadas y costosas, Wayfinder VA es una **tecnología apropiada**: diseñada para ser asequible (costo objetivo < $300 USD), adaptada al contexto local y con una experiencia de usuario (UX) "audio-first" optimizada para no saturar al usuario, como se demuestra en nuestro prototipo funcional.

### **4. Viabilidad Técnica y Financiera**

**Requisito FOAL:** "La propuesta debe ser factible de implementar en un plazo máximo de 12 meses, con un presupuesto estimado que no supere los 35.000 €, y que contemple una posible cofinanciación del 30%."

**Sustentación:**

La viabilidad del proyecto está demostrada en nuestro documento de **"Diseño de Detalle"**:

* **Viabilidad Técnica:** La selección de componentes como el microcontrolador **ESP32-S3** y el material **Nylon 12** se basa en un análisis cuantitativo que equilibra rendimiento, costo y consumo energético. La arquitectura de software modular y el plan de prototipado por fases garantizan que se pueda entregar un Producto Mínimo Viable (MVP) funcional en el plazo de **12 meses**.
* **Viabilidad Financiera:** El presupuesto total se estima por debajo del límite de **35.000 €**. Nuestro enfoque en componentes de bajo costo y software de código abierto hace que el costo de producción unitario sea drásticamente inferior al de las alternativas comerciales. La **cofinanciación del 30%** se cumplirá en especie, a través del uso de los laboratorios de fabricación, software especializado y las horas de asesoría de los docentes investigadores de la Universidad Autónoma de Occidente.

### **5. Enfoque de Género y Participación**

**Requisito FOAL:** "El diseño del proyecto debe considerar la equidad de género y la participación de la población beneficiaria en el proceso de formulación del proyecto."

**Sustentación:**

* **Participación:** La participación de la comunidad es un pilar de nuestro proyecto. Desde la fase de **"Identificación de Necesidades"**, hemos involucrado a usuarios finales. Proponemos formalizar esta colaboración mediante la creación de un **"Comité Consultivo de Usuarios"** que participará activamente en las pruebas de usabilidad del prototipo, asegurando que la solución sea verdaderamente útil y deseada.
* **Enfoque de Género:** El diseño industrial del dispositivo es unisex y ergonómicamente adaptable a diversas fisonomías. En las fases de prueba, nos aseguraremos de contar con una muestra de usuarios equitativa en términos de género, y los datos recopilados se analizarán de forma desagregada para identificar y corregir cualquier posible sesgo en la experiencia de usuario.

### **6. Sostenibilidad e Impacto**

**Requisito FOAL:** "Las propuestas deben incluir una reflexión sobre el impacto potencial del proyecto y cómo podría mantenerse en el tiempo si llegara a ejecutarse."

**Sustentación:**

El impacto a largo plazo de Wayfinder VA se sostiene sobre tres pilares:

1. **Sostenibilidad Económica:** El bajo costo de producción (< $300 USD) hace que el dispositivo sea accesible para un segmento mucho más amplio de la población y para instituciones públicas que deseen adquirirlo.
2. **Sostenibilidad Tecnológica:** Al basar nuestro software en **código abierto**, garantizamos que la comunidad de desarrolladores, otras universidades y los propios usuarios puedan mantener, mejorar y adaptar la tecnología en el futuro, evitando la obsolescencia.
3. **Sostenibilidad Social (Apropiación):** El proceso de co-diseño asegura que la comunidad se apropie de la herramienta. Además, al desarrollar el proyecto en la UAO, se genera conocimiento local y se transfiere la capacidad técnica a la región, fomentando un ecosistema de innovación social.

### **7. Alineación con Políticas Públicas**

**Requisito FOAL:** "El proyecto debe estar alineado con políticas públicas locales o nacionales relacionadas con discapacidad, salud, educación, inclusión o desarrollo social."

**Sustentación:**

Wayfinder VA se alinea directamente con los objetivos de la **Política Pública Nacional de Discapacidad e Inclusión Social (2013-2022)** de Colombia, específicamente en sus ejes de "Accesibilidad" y "Participación en la vida política y pública". Al proporcionar una herramienta que facilita el acceso físico al entorno, estamos contribuyendo a materializar los derechos consagrados en dicha política.

A nivel local, el proyecto apoya las iniciativas de la **Alcaldía de Cali** para convertir a la ciudad en un "Territorio Inteligente e Inclusivo", proporcionando una solución tecnológica que puede integrarse con la infraestructura de transporte público y los espacios cívicos para mejorar la accesibilidad universal.

### **Conclusión**

El proyecto **Wayfinder VA** no es solo una propuesta tecnológica, sino una solución integral, diseñada con rigor metodológico y un profundo sentido de pertinencia social. Cumple y supera cada uno de los requisitos de la convocatoria FOAL, presentando una oportunidad única para generar un impacto tangible y sostenible en la calidad de vida de las personas con discapacidad visual en el Valle del Cauca.