

Neiva, 21 de octubre de 2025.

Doctora

Sandra Isabel Calderón Rodríguez

Directora.

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

Superintendencia de Industria y Comercio

Bogotá D.C.

REF: **NC2022/0005324-** Solicitud de patente de invención denominada "DISPOSITIVO DE ECOLOCALIZACIÓN PARA PERSONAS CON LIMITACIONES VISUALES".

ASUNTO: Respuesta al requerimiento de fondo del Art. 45 de la Decisión Andina 486 de 2000, contenido en el oficio No. 8788 del 9 de junio de 2025.

CLAUDIA ANDREA RAMIREZ PERDOMO, mayor de edad, domiciliada en Neiva (Huila), identificada con cédula de ciudadanía No. 36.377.631, obrando en calidad de representante legal de la **UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA**, según Resolución Rectoral No. 102 del 19 de mayo de 2018, ente universitario autónomo, con régimen especial, de conformidad con el Artículo 69 de la Constitución Política y la Ley 30 de 1992, con personería jurídica reconocida mediante Resolución 9062 de 1976 expedida por el Ministerio de Educación Nacional, con NIT.891.180.084-2, en calidad de Vicerrectora de Investigación y Proyección Social, nombrada mediante Resolución Rectoral No. P1713 del 14 de julio de 2025, titular/solicitante de la nueva creación objeto del presente proceso y, cumpliendo con lo establecido en el artículo 45 de la Decisión Andina 486 de 2000, me permito responder el requerimiento de fondo proferido por su dependencia mediante el oficio No. 8788 del 9 de junio de 2025, bajo los siguientes presupuestos:

1. ANTECEDENTES.

1.1. El 27 de abril de 2022, se radicó la solicitud de patente de invención ante su Dependencia, la cual fue radicada con el consecutivo **NC2022/0005324**, titulado "DISPOSITIVO DE ECOLOCALIZACIÓN PARA PERSONAS CON LIMITACIONES VISUALES".

- 1.2. El 30 de junio de 2022, la Superintendencia de Industria y Comercio publicó el contenido de la solicitud de patente en la Gaceta de Propiedad Industrial No. 966.
- 1.3. El pasado 9 de junio de 2025, la entidad profiere requerimiento de fondo, a través del Oficio No. 8788, objeto de la presente respuesta.

2. DE LA SOLICITUD DE PATENTE.

2.1. Reivindicaciones.

Con relación a la forma correcta de redactar las reivindicaciones, siguiendo los postulados del artículo 30 de la Decisión 486 de 2000, la Dirección de Nuevas Creaciones sugiere modificar la reivindicación No. 8, en lo que se refiere al uso del producto solicitado en patente, razón por la cual se hace la respectiva corrección y se plasma una redacción centrada exclusivamente en las características técnicas y estructurales del mecanismo de potencia para el motor vibrador, definiendo la materia protegida a través de sus componentes y la interrelación entre ellos. De esta manera, se elimina cualquier lenguaje que pudiera ser interpretado como de uso, alineándose así con los requisitos de claridad y precisión exigidos por la normativa.

De las recomendaciones dadas por su dependencia se modifica en la redacción de las reivindicaciones 3, 4, 5, 6 y 8, y en las páginas 5 y 6 de la descripción lo correspondiente a las unidades de medida aceptadas por el Sistema Internacional de Unidades, remplazando "Hom" y "Khom" por "Ohm" y "kOhm", cumpliendo así con dicha prerrogativa.

Se anexa a este escrito el documento de reivindicaciones y de descripción con las modificaciones correspondientes, en donde se evidencian las correcciones recomendadas desde su Dirección, lo que refuerza la intención del solicitante de obtener el título de patente solicitado.

3. DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE LA TÉCNICA.

Sobre el particular, la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina de Naciones- CAN-, determina:

"Artículo 16.- Una invención se considerará nueva cuando no está comprendida en el estado de la técnica. El estado de la técnica

comprenderá todo lo que haya sido accesible al público por una descripción escrita u oral, utilización, comercialización o cualquier otro medio antes de la fecha de presentación de la solicitud de patente o, en su caso, de la prioridad reconocida. Sólo para el efecto de la determinación de la novedad, también se considerará dentro del estado de la técnica, el contenido de una solicitud de patente en trámite ante la oficina nacional competente, cuya fecha de presentación o de prioridad fuese anterior a la fecha de presentación o de prioridad de la solicitud de patente que se estuviese examinando, siempre que dicho contenido esté incluido en la solicitud de fecha anterior cuando ella se publique o hubiese transcurrido el plazo previsto en el artículo 40.

Artículo 18.- Se considerará que una invención tiene nivel inventivo, si para una persona del oficio normalmente versada en la materia técnica correspondiente, esa invención no hubiese resultado obvia ni se hubiese derivado de manera evidente del estado de la técnica."

Su dependencia ha considerado que el requisito del nivel inventivo está afectado por la divulgación previa de las siguientes publicaciones:

ITEM	DOCUMENTO	TITULO	FECHA DE PUBLICACIÓN
D1	IN202141010185	"The Third Eye"	26 de marzo de 2021
D2	US10006996	"Echolocation apparatus"	26 de junio de 2018

Sobre las publicaciones detalladas en el cuadro precedente, su dependencia las estudió en el examen de patentabilidad y ante ello, encontró similitudes que a su entender afectan el nivel inventivo de la invención solicitada en patente, las cuales se buscarán desvirtuar en este documento en las líneas posteriores.

4. EXAMEN DE PATENTABILIDAD (ART. 14 DECISIÓN 486 DE 2000)

4.1. Nivel Inventivo.

Sobre el particular y con el fin de establecer las diferencias sustanciales con las que cuenta esta solicitud con relación a las publicaciones encontradas por su dependencia se expondrán los argumentos que sustentan dicha afirmación en el

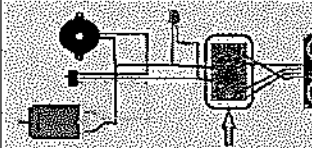
siguiente cuadro denominado "Tabla 1", dentro de columna denominada "Justificación", de la siguiente forma:

Tabla 1

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1	D2	JUSTIFICACIÓN
Dispositivo de ecolocalización para personas con limitaciones visuales CARACTERIZADO por un cuerpo físico que consta de una estructura tubular frontal (200) acoplada a una estructura tubular posterior (201) con geometría externa de similares características, (...)	La invención es un sistema de asistencia sensorial para el usuario, que incluye dispositivos de asistencia y un soporte que el usuario usa para mantener los dispositivos cerca de las partes del cuerpo y el campo de visión de los sensores de los dispositivos se extiende, al menos parcialmente, hacia afuera de las partes del cuerpo. El controlador lee los sensores y opera los actuadores correspondientes. (Resumen)	El dispositivo electrónico 100 puede utilizarse en un entorno donde el usuario tenga discapacidad visual; por ejemplo, el entorno puede ser oscuro, estar lleno de humo o el propio usuario puede tener discapacidad visual. El dispositivo electrónico puede utilizar la información de distancia determinada a partir de la señal ultrasónica para determinar su entorno. (Párr. 109)	Diferenciación con D1: El documento D1 no describe un dispositivo único, sino un "sistema de asistencia sensorial" compuesto por múltiples componentes modulares y separados (sensores, actuadores, un controlador), que se mantienen unidos mediante un "soporte" genérico como un brazalete, un cinturón o un bastón. Carece por completo de la integración estructural en un único cuerpo físico tubular de dos partes como el reivindicado. La invención a patentar se distingue por su diseño monolítico y optimizado , donde la forma (el cuerpo tubular) y la función están intrínsecamente unidas, a diferencia del enfoque de "kit de partes" de D1. Diferenciación con D2: El documento D2 describe un dispositivo electrónico de propósito general (un teléfono móvil) al que se le añade una funcionalidad de ecolocalización. Su cuerpo físico no está diseñado ni caracterizado para la asistencia a personas con discapacidad visual; su forma es la de un smartphone estándar. La invención propuesta, en contraste, se define por su diseño dedicado y especializado . Su cuerpo tubular no es un contenedor genérico, sino una estructura diseñada ergonómicamente para ser sostenida en la mano y facilitar una función de escaneo, una característica completamente

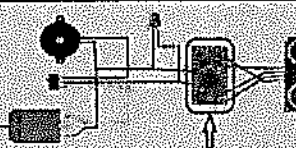
			ausente y no sugerida por D2.
(...) con una superficie superior plana (207) y una superficie curva (204) inferior que se ajusta ergonómicamente a la muñeca del usuario (301); (...)	Los dispositivos de asistencia pueden incorporarse o fijarse a relojes, cinturones, camisás, brazaletes u otras prendas; o a muñecas, tobillos, cabeza u otras partes del cuerpo. (Párr. 56)	No menciona.	Diferenciación con D1: El documento D1 menciona de forma genérica que sus componentes pueden fijarse a "muñecas, tobillos, cabeza u otras partes del cuerpo" (Párr. 56). Sin embargo, no describe ni sugiere ninguna forma o contorno específico para dichos componentes y ajustes. Se limita a nombrar posibles ubicaciones, pero no enseña cómo el dispositivo ha sido diseñado para interactuar ergonómicamente con esas partes del cuerpo. La invención a patentar, por el contrario, va más allá y define la geometría precisa (una superficie inferior curva) diseñada explícitamente para optimizar el acople con la muñeca . Esta especificidad estructural para un propósito ergonómico no es obvia y no se deriva de la enseñanza genérica de D1. Quiso su dependencia equiparar un objetivo a alcanzar de D1, con una realidad estructural de la invención solicitada, la cual se relacionó en debida forma dentro de la redacción de sus documentos.
(...) en la parte frontal de la estructura tubular frontal (200) tiene dos transductores (101) (102) (...)	El módulo de generación ultrasónica 25 consta de dos subcomponentes, cada uno de dos piezas: un controlador ultrasónico izquierdo 27, que acciona un transductor ultrasónico izquierdo 31, y un controlador ultrasónico derecho 26, que acciona un transductor ultrasónico derecho 30. Al recibir una orden, los controladores ultrasónicos derecho 26 e izquierdo 27 producen una ráfaga de sonido ultrasónico en sus respectivos transductores ultrasónicos 30 y 31. (Párr. 51)	La figura 2 ilustra la disposición de los transmisores y receptores ultrasónicos 102 y 106 distribuidos en el dispositivo electrónico 100. El transmisor ultrasónico 102 puede ubicarse alineado con un orificio en el cuerpo 200 del dispositivo electrónico 100. Varios transmisores ultrasónicos 102 pueden ubicarse en varias caras del dispositivo electrónico 100. (Párr. 67)	Diferenciación con D1: El documento D1 describe un "módulo de generación ultrasónica" (Párr. 51) que consta de dos subcomponentes, cada uno con su propio controlador y transductor. Sin embargo, D1 no especifica la ubicación física ni la integración de estos transductores en una estructura frontal unificada . Al ser un sistema modular, los transductores podrían estar en carcasas separadas o dispuestos de diversas maneras en el "soporte" (brazaletes, bastón). La invención a patentar, en cambio, define una configuración precisa: los dos transductores están integrados en la cara

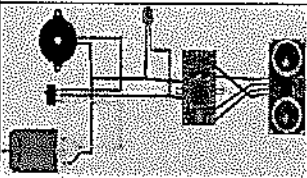
			frontal del cuerpo principal del dispositivo. Esta ecolocalización e integración en una única estructura frontal (200) es una característica estructural específica no divulgada por el enfoque modular indefinido de D1. Diferenciación con D2: El documento D2 (Figura 2) muestra una disposición de transductores y receptores ultrasónicos en un dispositivo electrónico. Menciona que pueden ubicarse en "varias caras del dispositivo" (Párr. 67). Si bien esto podría incluir la cara frontal, D2 describe un dispositivo de propósito general (smartphone) donde la cara frontal está predominantemente ocupada por una pantalla. La invención a patentar se diferencia en que su estructura frontal (200) está diseñada y dedicada a albergar estos transductores como su función principal, no como componentes periféricos en un dispositivo cuya función primaria es otra. La configuración de la invención es una solución de diseño intencional para optimizar la función de ecolocalización, no una adaptación en un dispositivo preexistente.
(...) y en la cavidad (205) formada por la unión de la estructura tubular frontal (200) y la estructura tubular posterior (201) (...)	El dispositivo de asistencia 110 incluye una carcasa 150. (Párr. 62).	No menciona.	Diferenciación con D1: El documento D1 menciona que su "dispositivo de asistencia 110 incluye una carcasa 150" (Párr. 62). Sin embargo, describe esta carcasa como un contenedor único y genérico para los componentes electrónicos. D1 no enseña ni sugiere una construcción a partir de dos estructuras tubulares (frontal y posterior) que se unen para formar una cavidad interna. La invención a patentar reivindica una forma de ensamblaje y una arquitectura estructural específicos (la unión de las piezas 200 y 201 para crear el

			espacio 205) que no se derivan de la descripción de una carcasa monolítica y no detallada como la de D1. Esta diferencia es relevante para el ensamble, el mantenimiento y la disposición interna de los componentes.
(...) se aloja una tarjeta eléctrica (100) (...)	 (Fig. 1) En la imagen se observa una tarjeta electrónica, lo que implica que en el Documento D1 se hace uso de circuitos integrados en esta tarjeta para configurar componentes electrónicos.	FIG. 1, que divulga un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo electrónico 100 o aparato de ejemplo adecuado para emplear realizaciones de la aplicación. (Párr. 57)	Diferenciación con D1: El examinador señala correctamente que la imagen de D1 (Fig. 1) muestra una tarjeta electrónica. Sin embargo, como se argumentó en la sección de nivel inventivo, el propio texto de D1 sugiere que su sistema de procesamiento es un "microcontrolador ARDUINO" (página 12, "data processing system 186, e.g., an ARDUINO microcontroller"). Esto implica que la "tarjeta eléctrica" de D1 es una plataforma de desarrollo comercial, no optimizada en tamaño ni consumo. Por el contrario, la invención a patentar, por su diseño compacto, integrado y con fases electrónicas específicas (como se detalla en la descripción, la reivindicación 1 y la Figura 5), se basa en una Tarjeta de Circuito Impreso (PCB) diseñada a medida (custom). La diferencia técnica es sustancial: una PCB a medida permite una miniaturización, una optimización de la disposición de componentes (layout) y una eficiencia energética que son inalcanzables con una placa de desarrollo genérica como la de D1. Diferenciación con D2: El documento D2 también describe una tarjeta electrónica (Fig. 1), pero en el contexto de un dispositivo de propósito general (smartphone). La "tarjeta eléctrica" de D2 es una placa base de teléfono móvil, una pieza de hardware extremadamente compleja diseñada para soportar una

			multitud de funciones no relacionadas con la ecolocalización (conectividad celular, procesamiento gráfico, gestión de pantalla táctil, etc.). La tarjeta eléctrica (100) de la invención a patentar es una PCB dedicada y especializada, diseñada con el único propósito de ejecutar las siete fases funcionales de la ecolocalización. Su diseño es inherentemente más simple, robusto y optimizado para una única tarea, diferenciándose claramente de la complejidad y multifuncionalidad de la placa de D2.
(...) en la parte inferior y en su parte superior baterías extraíbles(203); (...)	(...) cada unidad de sensor de brazo construida incluye: una fuente de voltaje de 6 V (por ejemplo, 4 baterías AA que se pueden compartir entre todos los dispositivos de asistencia) (Párr, 69)	No menciona.	Diferenciación con D1: El documento D1 menciona la necesidad de una fuente de energía, describiendo "una fuente de voltaje de 6 V (por ejemplo, 4 baterías AA que se pueden compartir entre todos los dispositivos de asistencia)" (Párr. 69). Aunque menciona baterías AA, que son inherentemente intercambiables, lo hace en el contexto de un sistema modular y no describe ninguna estructura o mecanismo diseñado para facilitar su extracción y reemplazo rápido. La Figura 2 de D1 muestra un "dispositivo sin partes expuestas", lo que sugiere que las baterías están alojadas internamente, sin contemplar un diseño para el intercambio por parte del usuario. La invención a patentar, en cambio, no solo menciona las baterías como "extraíbles", sino que reivindica toda la estructura asociada (cavidades 206, tapa deslizable 202) diseñada con el propósito específico de permitir un uso continuo e ininterrumpido. Esta solución de diseño para un problema funcional (autonomía) no está presente en D1.
(...) cuya estructura tubular posterior (201) tiene cavidades			Diferenciación con D1: Como se estableció en la fila anterior, D1

circulares (206) que albergan las baterías extraíbles (203) y las sujetan sin permitir el movimiento de las baterías extraíbles (203) (...)	 (Fig. 2) En la figura se observa un dispositivo sin partes expuestas, lo que implica que en el Documento D1 se hace uso de baterías alojadas en el mismo dispositivo.	No menciona.	describe un "dispositivo sin partes expuestas" (Fig. 2), lo que implica un alojamiento interno para las baterías. Sin embargo, D1 no proporciona ninguna enseñanza sobre la forma, estructura o mecanismo de dicho alojamiento. No menciona cavidades, ni mucho menos cavidades de forma circular diseñadas para un tipo específico de batería. La invención a patentar va más allá de un simple "compartimento" y reivindica una solución de ingeniería mecánica específica: "cavidades circulares (206)". Esta definición estructural, que asegura un ajuste preciso y previene el movimiento y el ruido de las baterías durante el uso, es una característica técnica no divulgada ni sugerida por la descripción genérica de D1.
(...) y en su parte posterior tiene una tapa (202) deslizable para el acceso y cierre de las baterías extraíbles (203); (...)	(...) cada unidad de sensor de brazo construida incluye: una fuente de voltaje de 6 V (por ejemplo, 4 baterías AA que se pueden compartir entre todos los dispositivos de asistencia). (Párr. 69) Para un técnico medianamente versado en la materia es obvio que las baterías no solamente presentan características de recarga, sino que además están concebidas para ser utilizadas de forma compartida entre múltiples dispositivos o usuarios, lo que resuelve un sistema de gestión energética distribuida o de intercambio.	No menciona.	Diferenciación con D1: El documento D1, al describir un "dispositivo sin partes expuestas" (Fig. 2) y no mencionar un sistema de baterías extraíbles, no enseña ni sugiere la existencia de ninguna tapa o mecanismo de acceso para el usuario. La implicación de su diseño es que el acceso a las baterías, de ser necesario, requeriría el desmontaje de la carcasa. La invención a patentar, por el contrario, reivindica una "tapa (202) deslizable", que es una solución técnica deliberada para el problema de la accesibilidad y la rapidez en el cambio de la fuente de poder. Este mecanismo es una parte integral de la ventaja funcional de "uso continuo" y no se encuentra en D1. Estas condiciones no se consideraron por su dependencia dentro de la deducción del técnico versado en la materia, dirigiéndola hacia una característica distinta a la

(...) donde la tarjeta electrónica (100) tiene siete fases determinadas por una fase 1 fuente de alimentación, (...)	 (Fig. 1) En la fig. 1 se hace evidente el uso de la tarjeta electrónica. (...) una fuente de voltaje de 6 V (...)(Párr. 69)	La información del sensor recibida puede ser cualquiera de las siguientes: información del sistema de posicionamiento global, información de temperatura, información de la señal de potencia, información de la señal de la batería. (Párr. 28) Para un técnico medianamente versado en la enseñanza de D1 es sobre la materia es obvio que un dispositivo electrónico portátil trae al menos una batería	reivindicada en este punto de la invención propuesta. Diferenciación con D1: El documento D1 describe los componentes de su sistema a un alto nivel (microcontrolador, sensores, actuadores), como se evidencia en su Figura 1. Sin embargo, no describe la arquitectura interna de su tarjeta electrónica en términos de "fases" o bloques funcionales específicos e interrelacionados. La La invención a patentar, en cambio, reivindica una arquitectura de diseño electrónico particular: una "fase 1 fuente de alimentación", seguida de otras seis. Esta definición de una arquitectura modular interna es una característica técnica del diseño electrónico que no está divulgada ni sugerida por D1. Diferenciación con D2: El documento D2 menciona la presencia de una "tarjeta electrónica" y componentes como un procesador y un "módulo de ecolocalización". Sin embargo, su descripción es a nivel de diagrama de bloques de alto nivel y se enfoca en el flujo de datos, no en la arquitectura física o lógica de la PCB. D2 no enseña una arquitectura dividida en siete fases funcionales que incluyan todas las enumeradas en la invención a patentar. La arquitectura de la placa base de un smartphone (D2) es órdenes de magnitud más compleja y no sigue esta estructura de siete fases dedicadas a la ecolocalización. Nuevamente la Dirección centró la "obviedad" técnica en un elemento como las baterías que desconocen las
---	--	---	---

			características diferenciales que posee la invención propuesta, como se dijo previamente.
(...) una fase 2 con microcontrolador embebido; (...)	 (Fig. 1) En la figura se observa un microcontrolador, lo que implica que el documento D1 incorpora un sistema embebido.	El convertidor digital a analógico (DAC) 104 y el convertidor analógico a digital (ADC) 108 pueden ser cualquier convertidor adecuado. (Párr. 63) Para un técnico medianamente versado en la materia es obvio que los microcontroladores traen al menos un ADC.	Diferenciación con D1: El documento D1, como señala el examinador, "incorpora un sistema embebido" al mostrar un microcontrolador en su Fig. 1. Sin embargo, el propio texto de D1 especifica que su sistema de procesamiento es un "microcontrolador ARDUINO" (página 12). Esta es una distinción técnica crucial. Un "Arduino" es una placa de desarrollo, no un microcontrolador embebido en el sentido estricto de un diseño de producto final. La "fase 2 con microcontrolador embebido" de la invención a patentar, en el contexto de su PCB diseñada a medida, se refiere a un diseño de sistema embebido integrado directamente en la placa principal, utilizando el chip del microcontrolador Atmega 328P (reivindicación 3) y sus componentes de soporte necesarios, pero sin la sobrecarga de hardware (conectores, reguladores adicionales, etc.) de una placa de desarrollo completa. Esta optimización para un producto final es una diferencia técnica sustancial frente al enfoque de prototipado de D1. Diferenciación con D2: El documento D2 describe un "procesador" (110) en su Figura 1. En el contexto de un smartphone, este "procesador" es un System on a Chip (SoC) de alta complejidad, que integra CPU, GPU, módems de comunicación y múltiples otros periféricos. Aunque técnicamente es un sistema embebido, su escala y propósito son completamente diferentes. La

(...) una fase 3 con botones de Teclas especiales: Estas teclas permiten al usuario reiniciar, encender o apagar el dispositivo, calibrar el tamaño de los pasos, seleccionar el idioma, operar manualmente la bocina y presionar el botón de emergencia. (Párr. 30)

(...) una fase 4. potencia de zumbador, (...) Un componente inductivo de la impedancia de los transductor acústico que vibradores puede promediar los pulsos en un voltaje de sonido configurado para equivalente correspondiente aplicado al vibrador.

"fase 2 con microcontrolador embebido" de la invención a patentar se refiere a un **microcontrolador de propósito específico**, mucho más simple, de menor consumo y dedicado exclusivamente a la tarea de ecolocalización. La solución de la invención es una implementación técnica distinta, optimizada para una única función, en contraste con el procesador de aplicaciones de propósito general y alta potencia de D2.

Diferenciación con D1: El documento D1 describe "Teclas especiales" (Párr. 30) que permiten al usuario realizar funciones como "reiniciar, encender o apagar el dispositivo, calibrar el tamaño de los pasos, seleccionar el idioma, operar manualmente la bocina y presionar el botón de emergencia". Si bien la función es análoga (control por parte del usuario), la implementación en el contexto de la invención a patentar es distinta. La "fase 3" reivindicada es un **bloque funcional integrado dentro de la arquitectura de siete fases de la PCB a medida**, con componentes específicos (resistencias R7 y R8) como se detalla en la descripción (Página 5, líneas 20-24) y la Figura 5. D1, por su parte, describe las teclas a nivel funcional, sin detallar su implementación electrónica ni su integración en una arquitectura de fases. La invención reivindica una **solución de hardware específica y estructurada**, mientras que D1 describe una **funcionalidad a nivel de sistema**.

Diferenciación con D1: El documento D1 menciona el uso de un "vibrador" y una "bocina" (Párr. 30, "manual hooter operation") y también describe cómo la información de distancia

	(Párr. 61)	audibles y para funcionar en un segundo modo para generar sonidos ultrasónicos. (Párr. 9)	se convierte en un "mensaje de voz" (Background of the Invention). Si bien contempla la generación de sonido, D1 no describe ni enseña una fase o circuito específico para la "potencia de zumbador" . La invención a patentar, en cambio, reivindica una "fase 4", que corresponde a un circuito de hardware específico descrito en la memoria descriptiva (Página 5, líneas 25-30) y la Figura 5. Este circuito incluye un piezoeléctrico (BUZZER1), un
			transistor de conmutación (Q2) y resistencias asociadas (R5 y R6). La invención reivindica una implementación técnica concreta , mientras que D1 solo menciona la funcionalidad de emitir sonido a un nivel de sistema, sin detallar cómo se logra. Diferenciación con D2: El documento D2 describe un transductor acústico que puede generar "sonidos audibles" (Párr. 9). Sin embargo, el propósito de estos sonidos en D2 es completamente diferente. Se utilizan como parte de la funcionalidad general de un teléfono (ej. tonos de llamada, altavoz). D2 no describe un circuito de zumbador dedicado a la función de alerta para un dispositivo de asistencia. Además, la implementación técnica en un smartphone es mucho más compleja, generalmente gestionada por un códec de audio integrado en el SoC. La "fase 4" de la invención a patentar es un circuito discreto, simple y robusto , diseñado para una única función de alerta, lo que lo diferencia de la arquitectura de audio multifunción de D2.

(...) una fase 5 con mecanismo para medición de la batería, (...)	No menciona	(...) información recibida por comunicación de campo cercano, nivel de batería, (...) (Párr. 100)	Diferenciación con D2: * Diferencia de Propósito Técnico: En la invención a patentar, la "fase 5" tiene el propósito explícito de generar información de estado para ser comunicada al usuario (Página 8, líneas 20-28), permitiéndole tomar decisiones informadas (ej. cambiar las baterías). Es una característica de la interfaz hombre-máquina. En D2, la mención del "nivel de batería" (Párr. 100) se refiere a un dato de entrada para un algoritmo de decisión interno del dispositivo. Su propósito es informar a la máquina para que modifique su comportamiento (ej. silenciar notificaciones). Son funciones técnicamente distintas: una es para informar al usuario (salida), la otra para informar al procesador (entrada). * Diferencia de Habilidad Técnica: La invención a patentar reivindica una implementación de hardware específica y habilitante: la "fase 5", descrita en la memoria descriptiva (Página 5, líneas 31-34) y la Figura 5, que consiste en un circuito divisor de tensión (resistencias R9 y R11) diseñado para reducir el voltaje de la batería a un nivel seguro y legible por el ADC del microcontrolador. El documento D2 no ofrece ninguna habilitación técnica. Simplemente enumera "nivel de batería" como un posible dato de sensor. No describe ningún circuito, componente o método para realizar dicha medición. Un técnico experto no encontraría en D2 la enseñanza para construir el circuito específico de la invención a patentar.
(...) una fase 6 con módulo de ultrasonido con los dos transductores (101) (102) (...)	El módulo de generación ultrasónica 25 consta de dos subcomponentes, cada uno	(...) puede haber uno o más transductores ultrasónicos capaces de transmitir y	Diferenciación con D1: El documento D1 describe un "módulo de generación

	de dos piezas: un controlador ultrasónico izquierdo 27, que acciona un transductor ultrasónico izquierdo 31, y un controlador ultrasónico derecho 26, que acciona un transductor ultrasónico derecho 30. (Párr. 54)	recibir señales ultrasónicas. De esta manera, un transductor ultrasónico del dispositivo electrónico 100 puede configurarse para funcionar en dos modos: transmitiendo y recibiendo una señal ultrasónica. El transductor ultrasónico puede transmitir un pulso de señal ultrasónica en el primer modo y luego conmutar a un segundo modo para escuchar el eco del pulso ultrasónico. (Párr. 73)	ultrasónica 25" que también utiliza dos transductores (30 y 31). Sin embargo, la implementación es diferente. En D1, este módulo se describe como compuesto por "dos subcomponentes, cada uno de los cuales incluye una pieza: un controlador ultrasónico izquierdo 27 (...) y un controlador ultrasónico derecho 26 (...)" (Párr. 51). Esto sugiere una arquitectura más compleja y posiblemente distribuida, con controladores separados para cada transductor. La invención a patentar, en cambio, reivindica una "fase 6" que se materializa en un módulo comercial único e integrado, el HC-SR04, como se especifica en la descripción (Página 6, línea 5) y en la reivindicación 7. El uso de un módulo comercial integrado como el HC-SR04 representa una solución técnica de diseño diferente: es más compacta, más simple de integrar en una PCB a medida y más eficiente en términos de componentes que la arquitectura de controladores separados descrita en D1. Diferenciación con D2: El documento D2 describe un sistema de ecolocalización con transmisores (102) y receptores (106) ultrasónicos. Sin embargo, su arquitectura, como se muestra en la Figura 1, es genérica y de alto nivel. Describe componentes separados (Transmisor, Micrófono, ADC, DAC, Procesador) pero no enseña la implementación a través de un módulo integrado como el HC-SR04. La "fase 6" de la invención a patentar es una solución de hardware específica y autocontenida, mientras que D2 describe un conjunto de funciones lógicas que podrían implementarse de múltiples maneras. La elección de
--	--	---	---

			diseño de la invención de utilizar un módulo comercial probado y optimizado para esta tarea específica es una solución técnica concreta que no se deriva de la descripción genérica de D2.
(...) y una fase 7 con mecanismo de potencia de un motor vibrador (106).	La segunda modalidad puede incluir accionamiento vibratorio, por ejemplo, utilizando un vibrador de teléfono celular (un peso montado descentrado en el eje de un motor). (Párr. 64)	(...) el transductor comprende un componente de dispositivo multifunción (MFD) que tiene cualquiera de los siguientes: auricular combinado, altavoz manos libres integrado, generador de vibraciones o una combinación de los mismos. (Párr. 58)	Diferenciación con D1: El documento D1 menciona la existencia de un actuador vibratorio, describiendo que "la segunda modalidad puede incluir accionamiento vibratorio, por ejemplo, utilizando un vibrador de teléfono celular" (Párr. 64). Esta es una descripción puramente funcional y de alto nivel. D1 no enseña ni sugiere ningún circuito específico para controlar dicho vibrador. La invención a patentar, en cambio, reivindica una "fase 7", que corresponde a un circuito de potencia detallado y robusto, como se describe en la memoria descriptiva (Página 6, líneas 9-24), la reivindicación 8 y la Figura 5. Este circuito no es un simple interruptor; incluye características técnicas no triviales como: * Un optoacoplador (U7) para el aislamiento galvánico, que protege al microcontrolador del ruido eléctrico generado por el motor (una causa común de fallos en sistemas embebidos). * Circuitos de protección contra contracorrientes (diodos D1 y D2), esenciales para la longevidad de los componentes de conmutación. * Un transistor de conmutación (Q1) para un control preciso de la activación. La solución de la invención es una implementación de ingeniería electrónica robusta y completa, mientras que D1 solo menciona el componente final (el vibrador) sin enseñar cómo controlarlo de manera segura y eficaz. Diferenciación con D2: El documento D2 menciona un "generador de vibraciones" (Párr.

			58) como parte de un "componente de dispositivo multifunción". En el contexto de un smartphone, el control del motor de vibración es gestionado por un circuito integrado de gestión de energía (PMIC) o un controlador háptico dedicado. D2 no describe un circuito discreto como el reivindicado. La "fase 7" de la invención a patentar es una solución técnica específica, diseñada con componentes discretos para una tarea dedicada, que es fundamentalmente diferente de la arquitectura de control de vibración altamente integrada y multifunción de un smartphone.
--	--	--	--

La objeción de su dependencia se fundamenta en la tesis de que la invención es una combinación obvia de los documentos D1 y D2. Sin embargo, como se demostrará a continuación con base en la evidencia técnica contenida en los propios documentos, tal combinación no solo carece de motivación técnica para una persona normalmente versada en la materia, sino que, de realizarse, no conduciría a la invención reivindicada ni a su efecto técnico superior. La invención representa un salto cualitativo y un cambio de paradigma en su campo y no una mejora incremental.

Para sustentar esta afirmación, se desarrollará la siguiente línea argumentativa:

4.1.1 Redefinición del Problema Técnico Objetivo: La Creación de una Percepción Espacial Intuitiva y Fiable.

El punto de partida de cualquier análisis de nivel inventivo es la correcta formulación del problema técnico que la invención se propone resolver. El Oficio de la referencia define el problema como: "¿cómo modificar el aparato divulgado en D1 para proporcionar información precisa y en tiempo real sobre el nivel de carga de la batería del dispositivo (...)?".

Sí bien la invención efectivamente resuelve esta cuestión, definir el problema en esos términos constituye un análisis ex post facto que, partiendo del conocimiento de la solución, simplifica artificialmente el desafío técnico. El verdadero problema que la invención reivindicada aborda es sustancialmente más complejo y de mayor

alcance, y puede formularse de la siguiente manera:

- Problema Técnico Real: ¿Cómo concebir y materializar un dispositivo de asistencia para personas con discapacidad visual que permita al usuario construir un mapa mental tridimensional y dinámico de su entorno de manera intuitiva y continua, minimizando la carga cognitiva al no saturar el canal auditivo (crítico para la seguridad contextual), y que simultáneamente garantice una máxima fiabilidad y disponibilidad operativa para poder ser empleado como una herramienta de navegación primaria y de confianza?

Este problema técnico multifacético no es abordado, ni mucho menos resuelto, por D1, D2 o su hipotética combinación. D1 se enfoca en la identificación de objetos mediante retroalimentación auditiva, mientras que D2 se enfoca en la gestión de notificaciones en dispositivos de consumo. La invención reivindicada, por el contrario, se centra en la calidad de la percepción espacial y la fiabilidad del dispositivo. Es desde la perspectiva de este problema técnico, correctamente formulado, que el nivel inventivo de la solución propuesta se hace evidente.

4.1.2 La Brecha Conceptual y Técnica con el Documento D1: Un Paradigma de Percepción Espacial frente a un Sistema de Información Contextual

El examinador designa a D1 como el estado de la técnica más cercano. Si bien ambos documentos se enmarcan en el campo de la asistencia a personas con discapacidad visual, un análisis técnico riguroso revela que operan bajo paradigmas fundamentalmente distintos. La invención reivindicada no es una mera mejora de D1, sino una solución técnica que parte de una filosofía y una arquitectura diferentes para resolver un problema distinto.

4.1.3 Diferencia de Paradigma Conceptual: "Percibir" el Espacio vs. "Ser Informado" sobre el Entorno.

La distinción más profunda entre la invención reivindicada y D1 reside en su propósito conceptual.

- El sistema de D1 es un informador contextual. Su arquitectura multimodal (cámara, GPS, ultrasonido, nube) está diseñada para recopilar datos, procesarlos (a menudo de forma remota), clasificarlos ("esto es un hombre", "esto es una silla") y entregar un resultado verbal al usuario a través de un canal auditivo. El

sistema le cuenta al usuario qué hay a su alrededor. El usuario es un receptor pasivo de información procesada.

- La invención reivindicada es una herramienta de percepción espacial extendida. Su diseño y función están enfocados en un objetivo diferente: traducir la geometría cruda del espacio (distancia, forma, ubicación de los objetos) en una sensación táctil directa, continua y de alta fidelidad. El dispositivo no le dice al usuario "hay una pared a dos metros"; le permite sentir la pared a través de una vibración que se intensifica a medida que se acerca, permitiéndole crear un mapa mental análogo a como la vista lo haría. El usuario es un explorador activo de su entorno.

Esta diferencia conceptual no es trivial; condiciona cada decisión de diseño técnico y conduce a soluciones no intercambiables que resuelven problemas distintos.

4.1.4 Diferencias en la Arquitectura Técnica y la Interfaz Hombre-Máquina (HMI).

La divergencia conceptual se materializa en arquitecturas técnicas y HMI radicalmente distintas, lo que demuestra que la invención no es una evolución obvia de D1.

- **Arquitectura:** La invención reivindicada en esta solicitud de patente se basa en una Tarjeta de Circuito Impreso (PCB) diseñada a medida, una solución optimizada para la miniaturización, la eficiencia energética y la integración en un factor de forma ergonómico y monolítico diseñado para la mano. Por el contrario, D1 se basa en una plataforma de desarrollo comercial (Arduino), una arquitectura más adecuada para la prueba de conceptos que para un producto final, resultando en un sistema distribuido y menos integrado. Un técnico experto no consideraría obvio pasar de una arquitectura de prototipado modular (D1) a una arquitectura de producto integrado y optimizado (la invención), ya que los desafíos de diseño (gestión térmica, EMI, layout de componentes) son completamente diferentes.
- **Interfaz (HMI):** La invención reivindicada en esta solicitud prioriza una interfaz primariamente háptica de alta resolución. Como se describe en la memoria descriptiva (página 1, líneas 26-32), se emplea una "función matemática para vibración" que mapea la distancia en más de 400 niveles de vibración, creando un canal de comunicación rico y de alta fidelidad. D1, en cambio, utiliza una interfaz primariamente auditiva, relegando la vibración a una alerta secundaria y de baja

resolución. La decisión de la invención de liberar el canal auditivo no es una preferencia, sino una característica de seguridad crítica para un usuario con discapacidad visual, quien depende de su oído para detectar peligros como el tráfico. Esta elección de diseño, motivada por la seguridad y la usabilidad, representa un alejamiento deliberado y no obvio del paradigma de D1.

En virtud de lo anterior, la invención reivindicada y D1 representan dos soluciones técnicas distintas que, aunque pertenecen al mismo campo general, no son evolutivas una de la otra. La invención introduce un nuevo paradigma de percepción espacial que se refleja en una arquitectura y una interfaz fundamentalmente diferentes y no sugeridas por D1.

4.1.5 El Documento D2 como Arte No Análogo y la Ausencia de Motivación para su Combinación.

La tesis central del examinador para objetar el nivel inventivo se basa en que sería obvio para un técnico experto combinar la enseñanza de D2 con el dispositivo de D1. Este argumento es técnicamente insostenible, ya que se fundamenta en la combinación de documentos pertenecientes a campos técnicos no análogos y que resuelven problemas sin relación alguna.

4.1.6 El Campo Técnico y el Problema Resuelto por D2: Gestión Contextual de Notificaciones.

Un análisis del documento D2 en su totalidad revela inequívocamente que su objeto no es la asistencia a personas con discapacidad visual. El problema técnico que D2 aborda es la gestión de la sobrecarga de información y las interrupciones en dispositivos electrónicos de consumo masivo, como los teléfonos inteligentes (Columna 1, líneas 17-56 del documento D2).

La invención de D2 propone un método por el cual un teléfono móvil utiliza la ecolocalización ultrasónica y otros sensores internos para determinar su entorno físico (e.g., "en una sala de reuniones", "en un vehículo") y, con base en este contexto, modificar su propio comportamiento, tal como silenciar notificaciones.

Por consiguiente, un técnico experto cuyo objetivo es mejorar un dispositivo de navegación para personas con discapacidad visual (el problema de D1) no tendría ninguna motivación técnica racional para buscar soluciones en el estado del arte relacionado con la gestión de notificaciones de un smartphone (el problema de

D2). Los campos técnicos, los problemas a resolver y los objetivos de las invenciones son completamente dispares. La combinación sugerida por el examinador es, por tanto, un ejercicio artificial que solo puede realizarse con el sesgo de retrospectiva, es decir, conociendo de antemano la invención reivindicada.

4.1.7 La Enseñanza de D2 sobre el "Sensor de Batería": Una Mención Genérica y No Habilitante.

El examinador fundamenta su objeción en una única mención en D2 (Columnia 10, líneas 20-24) donde se lista el "sensor de señal de batería" como una de las posibles fuentes de datos de entrada para el procesador del dispositivo. Esta mención es insuficiente para sustentar una conclusión de obviedad por las siguientes razones:

- **Diferencia de Propósito y Función:** Como se argumentó previamente, el rol de la información de la batería en D2 es radicalmente distinto al de la invención reivindicada. En D2, es un dato de entrada para un algoritmo interno de la máquina. En la invención reivindicada es una información de salida crítica para el usuario. D2 no enseña ni sugiere el uso de la información del nivel de batería como una característica de la interfaz hombre-máquina.
- **Ausencia de Habilitación Técnica:** El documento D2 se limita a nombrar un "sensor de señal de batería" sin proporcionar ninguna descripción de su implementación. No describe un circuito, un método de medición, ni cómo se procesaría dicha señal para ser presentada al usuario. Es una mención genérica y no habilitante. Un técnico experto no encontraría en D2 la enseñanza necesaria para construir el mecanismo específico reivindicado en la presente solicitud, a saber, un circuito divisor de tensión conformado por resistencias R9 y R11 para adaptar el voltaje a un nivel legible por el ADC de un microcontrolador.

En conclusión, la objeción del examinador se basa en una combinación improcedente de artes no análogos. D2 no proporciona una enseñanza pertinente ni habilitante que, combinada con D1, pudiera llevar de manera obvia a la solución técnica específica y al propósito funcional del mecanismo de medición de batería tal como se reivindica en la presente solicitud.

4.1.8 El Nivel Inventivo de la Combinación de Características y su Efecto Técnico Sinérgico.

La patentabilidad de una invención a menudo no reside en una única característica aislada, sino en la combinación particular de varias de ellas que, trabajando en conjunto, producen un resultado que es mayor que la suma de sus partes. La invención reivindicada es un claro ejemplo de este principio al presentar un efecto técnico sinérgico que no es divulgado ni sugerido por el estado de la técnica.

El examinador, al centrarse en una única característica diferencial (el medidor de batería), no evalúa el nivel inventivo de la invención como un todo coherente. La verdadera inventiva de la solicitud radica en la combinación funcional y estructural de al menos cuatro pilares técnicos clave que se potencian mutuamente:

1. Una Arquitectura de Hardware Optimizada (PCB a medida): A diferencia de la arquitectura de prototipado de D1.
2. Un Factor de Forma Ergonómico y Monolítico: Que habilita un modo de uso de escaneo 3D natural.
3. Una Interfaz Hombre-Máquina Primariamente Háptica y de Alta Resolución: Que libera el canal auditivo y reduce la carga cognitiva.
4. Un Sistema de Gestión de Energía para Uso Continuo (Baterías Extraíbles): Que garantiza la fiabilidad operativa que una herramienta de navegación primaria exige.

La interdependencia de estas características crea un círculo virtuoso: la PCB a medida permite el diseño ergonómico; el diseño ergonómico permite el escaneo natural; el escaneo natural se vuelve eficaz gracias a la interfaz háptica; y la fiabilidad de todo el sistema se asegura con las baterías intercambiables.

El efecto técnico resultante es un dispositivo que transforma la interacción del usuario con su entorno, pasando de un modelo de "pregunta-respuesta" auditivo (D1) a un modelo de "percepción espacial extendida", que es más seguro, más intuitivo y más fiable. Este efecto sinérgico no es obvio y no podría lograrse mediante la combinación artificial de D1 y D2, que resultaría en un dispositivo conceptualmente incoherente y funcionalmente inferior.

En virtud de los argumentos técnicos expuestos, la invención reivindicada en las reivindicaciones 1 a 8 cumple a cabalidad con el requisito de Nivel Inventivo establecido en el Artículo 18 de la Decisión 486 de 2000.

Se ha demostrado que:

1. El problema técnico que la invención resuelve es más complejo y ambicioso que el identificado por la Dirección.
2. La invención reivindicada representa un cambio de paradigma conceptual y técnico frente al estado de la técnica más cercano (D1), no una simple modificación.
3. La combinación con el documento D2, propuesta por el examinador, es improcedente por tratarse de un arte no análogo y carecer de motivación técnica.
4. La enseñanza de D2 sobre la característica diferencial es genérica, no habilitante y persigue un propósito técnico distinto.
5. La invención presenta una combinación de características que produce un efecto técnico sinérgico superior y no sugerido por el estado de la técnica.

Por todo lo anterior, solicitamos a la Dirección que reevalúe la patentabilidad de la presente solicitud a la luz de esta argumentación y, en consecuencia, retire la objeción de falta de nivel inventivo.

Es por los argumentos anteriores, que se puede evidenciar estar en presencia de una nueva creación que cumple con todos los requisitos para ser patente de invención, más específicamente en lo que concierne al nivel inventivo señalado en el artículo 18 de la Decisión 486 de 2000, ya que para una persona versada en la materia no han de resultar obvias las particularidades señaladas en los documentos de patente aportados, tal y como se argumentó a lo largo de este documento. Esta afirmación se hace fundamentado en el conocimiento que ha sido validado en investigaciones, prototipos funcionales y pruebas técnicas que han aportado al desarrollo de esta invención.

5. CONCLUSIÓN.

Con base en los argumentos expuestos en el presente documento de respuesta al requerimiento de fondo del artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, es menester reiterar a su Dependencia la viabilidad de otorgar la patente de invención sobre la nueva denominada "DISPOSITIVO DE ECOLOCALIZACIÓN PARA PERSONAS CON LIMITACIONES VISUALES", por cuanto cumple con los requisitos de novedad, **nivel inventivo** y aplicación industrial, afirmación que se encuentra debidamente sustentada en los puntos tratados en el presente documento de respuesta.

6. PETICIONES.

- 6.1.** Que se acepte el presente documento para los fines de responder el requerimiento contenido en el Oficio No. 8788 de 9 de junio de 2025.
- 6.2.** Que se acepte los documentos de descripción y capítulo reivindicatorio modificados, con el respectivo pago de la tasa contemplada por su entidad.
- 6.3.** Que, en consecuencia, se conceda el derecho de patente a la solicitud en estudio.

7. ANEXOS.

- 7.1.** El presente documento de respuesta al requerimiento del Art. 45 de la Decisión 486 de 2000.
- 7.2.** Capítulo Reivindicatorio Modificado.
- 7.3.** Documento técnico de patente modificado.

8. NOTIFICACIONES.

A la suscrita en la Carrera 5 No. 23-40 de la ciudad de Neiva, Huila o al correo viceinvestigaciones@usco.edu.co

Agradeciendo la atención prestada,


CLAUDIA ANDREA RAMIREZ PERDOMO
Vicerrectora de Investigación y Proyección Social
Representante Legal
UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA.

Proyectó. Juan Sebastián Puentes Moreno- Abogado asesor en Propiedad Intelectual.