

# BASTÓN GUÍA INTELIGENTE

JECIKA NATALY LEÓN LINARES  
ALBERT DAVID PINILLA TORRES  
PEDRO FERNANDO TORRES PINILLA

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA PARA EL DESARROLLO HUMANO – UNINPAHU  
INGENIERÍA DE SOFTWARE POR CICLOS PROPEDEÚTICOS  
METODOLOGÍA DE SOFTWARE  
BOGOTÁ D.C.  
2016

# BASTÓN GUÍA INTELIGENTE

JECIKA NATALY LEÓN LINARES  
ALBERT DAVID PINILLA TORRES  
PEDRO FERNANDO TORRES PINILLA

MANUEL IGNACIO CABRERA CUELLAR  
ASESOR DE PROYECTO

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA PARA EL DESARROLLO HUMANO – UNINPAHU  
INGENIERÍA DE SOFTWARE POR CICLOS PROPEDÉUTICOS  
METODOLOGÍA DE SOFTWARE  
BOGOTÁ D.C.  
2016

## DERECHOS DE AUTOR

“Copyright Aspects of the Protection of Computer Programs” que los programas o soportes lógicos son obras sujetas a los derechos de autor. Su fijación se materializa en el disco duro, disquetes, manuales y descripciones impresas. Se consideró al software como una obra literaria, entendiendo que los símbolos mediante los cuales se expresa (código objeto y código fuente), hacen parte de “un lenguaje natural creado artificialmente por el hombre para una comunicación”.

Decreto 1360 de 1989

ARTÍCULO DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA

(Artículo 70 - Artículo 71)

REGLAMENTO ESTUDIANTIL – UNINPAHU FUNDACIÓN UNIVERSITARIA.

## NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

Presidente del jurado

---

Jurado

Bogotá D.C, 21/Octubre/2016

## AGRADECIMIENTOS

Gracias al docente Manuel Ignacio Cabrera Cuellar ya que nos compartió de sus conocimientos, como también, se contó con el apoyo y guía en el desarrollo de este proyecto infinitas gracias por todo su tiempo dedicado. A lo largo de nuestra vida nos cruzamos con muchos tipos de personas y, sin duda, algunas son para recordar. Muchas gracias por guiarnos en este proceso tan bonito, no hay más palabras solo gracias.

## RESUMEN

Bastón guía inteligente es un proyecto orientado a personas con discapacidad visual de distintas edades teniendo en cuenta que emprendemos este proyecto con responsabilidad social gracias al avance de la tecnología, aplicando la metodología en cascada con esta buscamos completar y cumplir las etapas para brindar un resultado efectivo. En este proyecto buscamos ayudar a todas aquellas personas, brindando un bastón guía inteligente en el cual la persona tenga herramientas de comunicación e información ello con el fin de que sea más independiente y dar más calidad de vida.

Calidad de vida, Discapacidad visual, Guía inteligente, Responsabilidad social, Tecnología.

## ABSTRACT

Cane for the blind is a project aimed at people with visual disabilities of different ages taking into account that we undertake this project with social responsibility thanks to the advancement of technology, applying the cascade methodology with this we seek to complete and complete the stages to provide an effective result. In this project we seek to help all those people, providing an intelligent guide in which the person has communication and information tools in order to be more independent and give more quality of life.

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 OBJETIVOS .....	2
1.1.1 OBJETIVO GENERAL .....	2
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	2
1.2 DELIMITACIÓN.....	3
2. PROBLEMA .....	4
2.1 ANTECEDENTES .....	5
2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	6
2.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	6
3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	7
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	7
3.2 MARCO DE REFERENCIA.....	13
MARCO CONCEPTUAL.....	13
MARCO TEÓRICO .....	14
MARCO LEGAL.....	18
3.3 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN .....	21
3.3.1 INSTRUMENTO .....	21
3.3.2 MUESTRA POBLACIONAL.....	23
3.3.3 ESTADÍSTICAS Y ANÁLISIS .....	24
3.3.4 CONCLUSIONES DEL ANALISIS.....	30
4. METODOLOGÍA INGENIERIL .....	32
4.1 INTRODUCCIÓN .....	32
4.2 LEVANTAMIENTO .....	33
4.3 PLANO ELECTRÓNICO:.....	35
4.4 PLANTILLAS.....	39



## LISTAS DE TABLAS

Tabla 1.	6
Tabla 2.	8
Tabla 3.	10
Tabla 4.	12

## LISTA DE FIGURAS

Figura1.Investigación Descriptiva	6
Figura2.Investigación Explicativa	8

## LISTA DE ANEXOS

Anexo A.	6
Anexo B.	8
Anexo C.	10
Anexo D.	12

## 1. INTRODUCCIÓN

Nuestro proyecto va enfocado al desarrollo de un bastón inteligente para personas con discapacidad visual el cual contará con una serie de herramientas fuera de ser una herramienta como guía tendrá otra característica u herramienta de ayuda.

Aplicaremos en nuestro proyecto la metodología en cascada ya que es la más acertada con cada una de sus etapas para cumplir el objetivo de nuestro proyecto las cuales son: Análisis de requisitos, diseño del sistema, diseño del programa, codificación, ejecución de pruebas, verificación y mantenimiento.

Nuestro tipo de investigación es aplicada ya que nos centramos en encontrar mecanismos o estrategias que permita lograr un objetivo concreto y el proyecto va dirigido a una población específica ya que con este tipo de investigación no trata de explicar una variedad de situaciones, sino se enfoca en abordar un problema en específico.

Nuestro proyecto va dirigido a todas las personas que desafortunadamente cuentan con discapacidad visual sin importar la edad.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar un bastón inteligente tecnológicamente orientado a personas con discapacidad visual, para ayuda de su movilización y comunicación en la ciudad de Bogotá.

### 1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Diseñar las herramientas o componentes que tendrá el bastón inteligente.
2. Desarrollar cada uno de los sensores en Arduino lenguaje C++.
3. Implementar en la app móvil con geolocalización realizando la conexión del sensor de GPS a la aplicación.

## 1.2 DELIMITACIÓN

El desarrollo del proyecto guía inteligente solamente contara con las siguientes funcionalidades.

1. Alertara mediante vibración o sonido a la persona si se encuentra cerca de un obstáculo.
2. Permite la localización por GPS.
3. Mediante reconocimiento de voz permitirá sacar llamadas y enviar mensajes de texto el cual indicará la localización GPS de la persona.
4. Creación de aplicación móvil, que permite al familiar mediante el mensaje enviado la ubicación de la persona y con estos datos los digitara en la app móvil en el campo latitud y longitud. Esta dará como resultado la ubicación donde se encuentra.

## 2. PROBLEMA

Existen personas con diferentes discapacidades, entre ellos están los invidentes; a nivel mundial, entre 28 y 35 millones de personas en la población que padece este tipo de discapacidad.

Las personas invidentes tienen la capacidad de distinguir semejanzas y diferencias entre las sensaciones auditivas, gustativas, visuales y táctiles. Esta capacidad para distinguir los diferentes estímulos se llama percepción, el tacto es uno de los sentidos que estos más utilizan a la hora de reconocer las cosas o personas que los rodean. Sin embargo, tienen problema de movilidad a la hora de transitar fuera de su hogar ya que estos en sus casas conocen la ubicación de los objetos, pero el entorno externo hay variables que no pueden controlar como son carros, motos, personas, entre otras, a los que no están acostumbrados.

El 2.49% de la población en Colombia padece de discapacidad visual, esto da muestra de cómo las limitaciones visuales han sido de tiempo atrás una de las condiciones que más afecta a los colombianos independientemente de su edad o sexo.

Las tecnologías pueden ayudar a reducir muchas de las barreras con las que se enfrentan las personas con discapacidad. La demora en el desarrollo de herramientas para personas con discapacidad no es debido a la falta de tecnología, sino al escaso reconocimiento de su potencial.

Bajo esta consideración básica, la tecnología debe respetar las necesidades de todos los usuarios y producir programas, herramientas y configuraciones para evitar, eliminar y hasta prevenir barreras.

En países como España, Perú, Argentina, entre otros han creado prototipos similares de bastones sensoriales como, por ejemplo: MYGO, ISONIC, etc.

Los avances tecnológicos facilitan que las personas con discapacidad adquieran, desarrollen y mejoren sus capacidades cognitivas, de percepción y las habilidades funcionales, contribuyendo a mejorar su calidad de vida.

Mediante el desarrollo tecnológico como proyecto para mejorar el nivel de percepción táctil para este tipo de personas, se propone en esta investigación como trabajo de grado desarrollar un prototipo de bastón sensorial que les permitiera detectar los obstáculos, obtener la localización donde se encuentren ello con el fin de que sus familiares estén informados como también podrá realizar llamadas y enviar mensajes desde el bastón "Guía inteligente" para ayudarles a realizar cualquier actividad de movimiento de manera más fácil en lugares externos a su hogar, mediante este sistema de tacto que les indicara por medio de vibraciones los

obstáculos que se encuentran a su alrededor. Actualmente en Colombia ya existen prototipos electrónicos portátiles y dispositivos para alertar obstáculos capaces de explorar un espacio físico mediante el uso de sensores ultrasónicos, pero no existe un bastón que incorpore todos estos sin necesidad de tener otros dispositivos, siendo el bastón el que poseerá todas esas funciones sensoriales. Con este bastón sensorial se busca minimizar los problemas de movilidad en las personas con este tipo de discapacidad visual, mejorando la percepción sensorial de los invidentes por medio de los sensores y la indicación de estos. Basándose en las situaciones descritas, en esta propuesta se pretende diseñar y construir un prototipo de bastón para invidentes mediante la utilización de sensores de ultrasonido para la detección de obstáculos, y también herramientas como la localización de la persona por GPS y establecer comunicación con sus familiares mediante llamadas y mensajes de texto.

## 2.1 ANTECEDENTES

Después de una cuidadosa revisión de antecedentes investigativos se pudo establecer la existencia de tres trabajos de carácter investigativo que por su naturaleza características guardan relación con el presente estudio a saber:

El estudio titulado “Bastón Ultrasónico, Avances”, realizado por el Ing. Yesid E. Santafé Ramón y el Ph.D Aldo Pardo García. Entre los principales aportes del mencionado estudio figuran: los resultados obtenidos con los prototipos de bastón Ultrasónico donde se pretende que las personas invidentes pueden lograr una mejor ubicación de los posibles obstáculos que se presenten en su trayectoria.

La conclusión más importante a la que se llegó en este estudio fue que se logró elaborar y probar un segundo prototipo con la colaboración de personas invidentes.

Una de las principales sugerencias por parte de los invidentes era de comenzar las pruebas con los niños invidentes ya que los están comenzando a superar su discapacidad y pueden llegar a familiarizarse más rápido con el dispositivo que aquellas personas que llevan años con dicha discapacidad.

El proyecto titulado “Diseño y construcción de un dispositivo para la alerta de obstáculos (DAO)”, estudio realizado por Alejandro Herrera Velásquez y Roberto Jaramillo Morales. Entre los principales aportes del mencionado estudio figuran: el desarrollo de un sistema electrónico portátil para personas ciegas. Está compuesto por un emisor y un receptor de ultrasonidos, manejados por un microcontrolador. Un bloque emisor genera ondas ultrasónicas, que al chocar con un obstáculo se reflejan y son captadas por un sistema receptor. La señal del eco es posteriormente amplificada, y tras la selección de un umbral en el microcontrolador, este informa la presencia o no de un obstáculo activando el motor de un vibrador ubicado en la cintura del paciente.



La conclusión más importante a la que se llegó en este estudio fue que el prototipo desarrollado permitiría potencialmente que pacientes ciegos o con disminución severa de la visión puedan desplazarse con mayor facilidad, seguridad e independencia.

Esto debido a que el sistema DAO aumenta la información acerca de algunos de los obstáculos que la persona pueda encontrar en su camino y, por consiguiente, se le facilitaría la toma de decisiones acerca de las rutas para tomar en su desplazamiento.

Otro estudio relacionado con el proyecto es “Ultracan”, realizado por Mayca Cruz. Entre los principales aportes del mencionado estudio figuran: un dispositivo electrónico para la movilidad de personas ciegas concebido como una ayuda primaria en sí misma y no como un auxiliar o ayuda secundaria al bastón o perro guía.

Los estudios citados anteriormente guardan relación con el presente proyecto en la medida en que los tres tienen elementos comunes relacionados con el tema del bastón sensorial con dispositivos de ultrasonido y además servirán de apoyo para la realización de la investigación, debido a que se constituirán como una guía ante la poca experiencia de los investigadores.

## 2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Evidenciamos que el bastón que normalmente utilizan las personas invidentes no les proporciona una alerta, cuando en el camino hay algún obstáculo, por ello puede ser una amenaza, ya que pueden salir lastimados, ni tampoco con alguna herramienta que permita saber dónde se encuentra o lograr comunicarse mediante una llamada y que estas características les aporte el bastón para invidentes.

Este proyecto busca aportar un poco a este tipo de población y brindar una solución que mejore la confianza y seguridad en el desplazamiento.

## 2.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Servirá un bastón inteligente orientado a personas invidentes que les proporcione fácil movilidad mediante la alta tecnología de arduino compuesto por sensores o módulos de comunicación y localización?

### 3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

#### 3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Actualmente contamos con 4 tipos de investigación las cuales son:

- Exploratoria
- Descriptiva
- Correlacional
- Explicativa

Investigación Exploratoria:

Esta investigación se denomina o se clasifica cuando no existen investigaciones previas sobre el objeto de estudio o nuestro conocimiento del tema es decir es tan impreciso que nos impide sacar las conclusiones sobre aspectos relevantes.

Por lo tanto, se requiere en primer término explorar e indagar.

Para explorar el tema desconocido se necesita medios y técnicas para recolectar datos en diferentes ciencias como:

- La revisión bibliográfica especializada.
- Entrevistas, cuestionarios
- Seguimientos de casos.

La investigación exploratoria terminara cuando a partir de los datos recolectados haya sido posible crear un marco teórico, lo suficientemente fuerte como para determinar qué factores son relevantes al problema y por lo tanto deben ser investigados.

Características:

- Constituyen un fin en sí mismos.
- Son flexibles en su metodología.
- Son más amplios y dispersos.

Requieren:

- Paciencia
- Serenidad
- Receptividad por parte del investigador

Esto significa que la investigación exploratoria se centra en descubrir, ello nos ayuda a aumentar el grado de familiaridad con fenómenos desconocidos para obtener información para llevar a cabo una investigación más completa e investigar

problemas del comportamiento humano, investigar conceptos o variables promisoras.

Por lo general determinan tendencias identifican relaciones potenciales entre variables y establecen el tono de “investigaciones posteriores más rigurosas” como también buscan observar tantas manifestaciones del fenómeno estudiado como sea posible.

#### Investigación Descriptiva:

La investigación descriptiva es un conjunto de procesos y procedimientos lógicos y prácticos que permiten identificar las características de una población, lugar, o proceso social, económico, ambiental, cultural o político.

Además de plantear relaciones complejas entre los factores y/o actores identificados. El objetivo general de la investigación descriptiva conocer y establecer relaciones entre los factores, actores y variables que se identifican entorno a un problema de investigación.

#### Objetivos específicos de la investigación descriptiva

- Caracterización de una población específica
- Determina relaciones de causa y efecto entre variables
- Identificar los efectos directos de un problema y sus causas

En la investigación descriptiva encontramos tipos de investigación como lo son:

- Cualitativa
- Cuantitativa

Algunos de los componentes básicos de la investigación descriptiva son:

- El problema
- Objeto de estudio

Para formular correctamente un problema, se debe considerar:

- Ubicación geográfica o institucional de la situación problemática.
- Temporalidad: periodo de tiempo aproximado que lleva presentándose el problema.
- Población afectada
- Situación problemática

La pregunta de investigación debe ser resuelta durante o al final del proceso investigativo, servir de guía a la actividad investigativa y ser suficientemente clara y concreta.

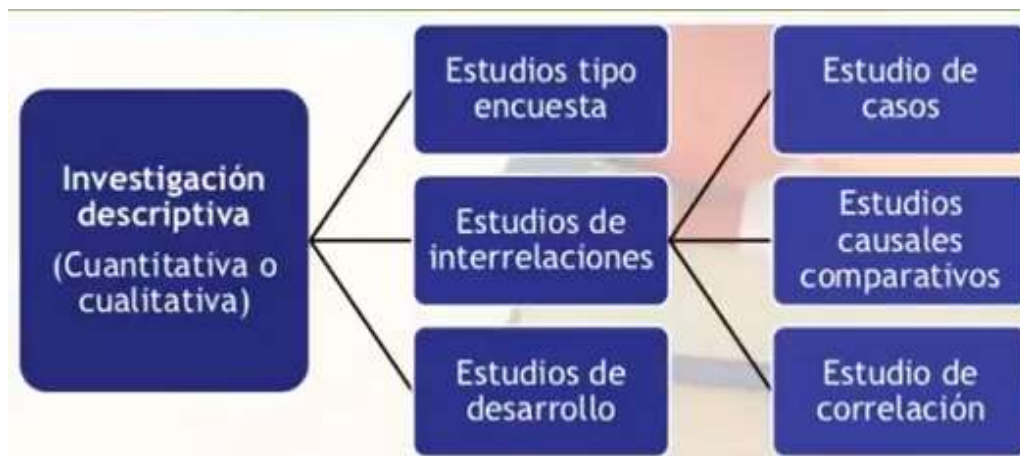


Figura1 Investigación descriptiva<sup>1</sup>

Las principales técnicas de recolección de la información son:

- Observación
- Entrevista
- Cuestionario
- Revisión documental

Investigación Correlacional:

Es la relación recíproca entre dos o más cosas, su propósito es medir el grado de relación que exista entre dos o más conceptos o variables, la finalidad de la investigación es determinar el grado de relación o asociación no causal.

Sin embargo, saber cómo se puede comportar un concepto o variable conociendo el comportamiento de otras.

Variables

Independientemente: fenómeno a lo que se le va a evaluar su capacidad para influir, incidir o afectar a otras variables.

Dependientemente: en este caso el nombre lo dice de manera explícita, va o depende de algo que lo hace variar.

Características:

- Indicar situaciones complejas
- Permite medir variables
- Permite identificar asociaciones entre variables

<sup>1</sup> <https://image.slidesharecdn.com/investigaciondescriptiva-101005172901-phpapp02/95/investigacion-descriptiva-23-728.jpg?cb=1286301614>

- Menos riesgo de la investigación experimental

Ventajas:

- Permite reunir mucha más información de los experimentos
- Los resultados tienen que ser más aplicables a la vida diaria.
- Abre el panorama para investigaciones futuras
- Proporcionar un buen punto de inicio

La correlación positiva es la relación de dos variables que muestran que ambas aumentan o disminuyen y la correlación negativa es aquella relación entre dos variables que muestran que variable disminuye conforme otro aumenta.

Etapas:

1. Definir el problema
2. Determinar el diseño operacional
3. Identificar las variables pertinentes
4. Seleccionar los sujetos apropiados
5. Determinar instrumentos de correlación de datos
6. Selección técnica de recolección estadísticas apropiadas para los datos
7. Recoger los datos
8. Analizar los datos por medio de las correspondientes técnicas de correlación
9. Interpretar los resultados

Técnicas para la correlación:

- Método analítico
- Método grafico

Investigación explicativa:



FIGURA2: Investigación Explicativa.<sup>2</sup>

Proceso orientado a describir y establecer las causas que están detrás del hecho.

La metodología de esta investigación se basa en:

- Estudio de casos: se enfoca en precisar por qué y el cómo de un fenómeno específico.
- Estudio de causales: El objetivo de este es hallar la relación de la causa y efecto de un fenómeno.
- Estudios longitudinales: Son aquellos que recogen datos sobre un grupo de sujetos, siempre los mismos, pero en distintos momentos a lo largo del tiempo.

Se basa principalmente en establecer el porqué y el para qué de un fenómeno.

<sup>2</sup> <http://3.bp.blogspot.com/-xTC5rrhImM/VE3BpUjnhal/AAAAAAAAAE4/4rMqwExU8cA/s1600/investigacion%2Bexplicativa.jpg>

Parámetros:

- Comprobar una hipótesis
- Hipótesis de variables
- Hipótesis para general correlaciones

Todo proceso de investigación explicativa busca establecer conclusiones y explicaciones. Los elementos de esta investigación son el sujeto, objeto y medio.

Fuentes de datos para realizar esta investigación podrían ser, realizar una encuesta o realizar un experimento.

Justificación:

Mi proyecto lo voy a desarrollar mediante la investigación descriptiva debido que parte de una situación problemática y junto con esta investigación que voy a optar, me ayudara en identificar las características de la población con discapacidad visual y me orientara en el proceso social que quiero ayudar y orientar.

Como también podre conocer los factores de esta problemática y los actores basándome en el problema y la población afectada creo que este tipo de investigación es la adecuada ya que con las características que la conforma es la apropiada para este tipo de proyectos.

## 3.2 MARCO DE REFERENCIA

### MARCO CONCEPTUAL

**ELECTRÓNICA:** Conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales.

**MECÁNICA:** Parte de la física que trata del movimiento de los cuerpos (cinemática) y de las fuerzas que pueden producirlo (dinámica), así como del efecto que producen en las máquinas y el equilibrio (estática).

**MECATRONICA:** es una disciplina integradora de las áreas de mecánica, electrónica e informática cuyo objetivo es proporcionar mejores productos, procesos y sistemas.

**MOVILIDAD:** Capacidad para poderse mover.

**PROGRAMACIÓN:** Codificación de las órdenes y datos que permiten la creación de un programa o aplicación.

**SENSOR:** Dispositivo formado por células sensibles que detecta variaciones en una magnitud física y las convierte en señales útiles para un sistema de medida o control

**TRANSMISIÓN:** Conjunto de mecanismos que comunican el movimiento de un cuerpo a otro, alterando generalmente su velocidad, su sentido o su forma.

**ULTRASONIDO:** Sonido cuya frecuencia de vibraciones es superior al límite perceptible por el oído humano.

**CONTACTORES:** Es un componente electromecánico que tiene por objetivo establecer o interrumpir el paso de corriente.

**HAPTICO:** Puede considerarse como el estudio del comportamiento del contacto y las sensaciones

**ARDUINO:** Es una plataforma de hardware libre, basada en una placa con un microcontrolador y un entorno de desarrollo, diseñada para facilitar el uso de la electrónica en proyectos multidisciplinarios.

**SENSORES:** Un sensor es un dispositivo que convierte magnitudes físicas en valores medibles de dicha magnitud. Para las actividades de orientación y movilidad, los sensores de proximidad son los más empleados en tecnología de asistencia para este tipo de discapacidad. Existen diversos tipos de sensores de proximidad: Sensores inductivos, sensores capacitivos, sensores ultrasónicos, sensores ópticos y sensores magnéticos.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> <https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/6868/1/T05005.pdf>



## MARCO TEÓRICO

Discapacidad Visual. La vista, desde el momento del nacimiento, es un canal sensorial social. Según estudios realizados, hasta los doce años la mayoría de las nociones aprendidas se captan a través de las vías visuales, en una proporción del 81%<sup>4</sup>, frente a los estímulos captados por los otros sentidos, que se reparten entre el 17%<sup>5</sup> de los restantes.

Los ojos que comienzan captando tan sólo un juego de luces y sombras, activan zonas del cerebro que emiten respuestas motrices, y esta actividad sensoriomotriz es la clave del desarrollo del niño/a, adolescentes o adultos. Lo que el ojo ve, quiere tocarlo con la mano y cuando ha tocado aquello, quiere ir más lejos. A la primera etapa de concentración visual sigue otra de atención, y a estas dos una tercera de reconocimiento visual.

Los sentidos funcionan en cinestesia, esto es, en dos o más modalidades ligadas. Ni aún el primer sentido en desarrollarse, el tacto, funciona de forma pura.

Los términos de déficit visual, baja visión, visión residual, y otros, giran en torno a una reducción de la agudeza visual, debido a un proceso que afectó a la zona ocular o cerebral.

De este modo, el niño(a), adolescentes o adultos con déficit visual es entendido como aquel que padece la existencia de una dificultad permanente en los ojos o en las vías de conducción del impulso visual.

Esto conlleva a una disminución evidente en la capacidad visual, que, constituye un obstáculo para su desarrollo, por lo que requiere una atención a sus necesidades especiales.

Las dificultades visuales son frecuentes, y aunque el número de niños/as, adolescentes o adultos ciegos es reducido, existe sin embargo un gran número de personas con baja visión suficientemente amplio, que necesitan una educación con apoyos especializados. En la inclusión más importante son las oportunidades que se oferta para mejorar sus condiciones de vida y aprendizaje.

Concepto de Ceguera. El órgano receptor es el ojo cuando algunas de las partes constitutivas de la visión no funcionan adecuadamente e interfiere en la transmisión y percepción de las impresiones luminosas en su viaje al cerebro se produce disminución visual o pérdida súbita.

CEGUERA: Es la ausencia de percepción de la luz. Ceguera Legal. - Se considera ciego o ciega legal cuya persona tiene acuidad visual igual o menor de 20 /200. La ausencia de percepción de luz no se debe confundir con sensaciones de

---

<sup>4</sup> <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/es/>

<sup>5</sup> <http://www.educar.ec/noticias/visual.pdf>

deslumbramiento que son sensaciones producidas cuando la luminosidad externa es muy exagerada es decir muy fuerte o por destellos luminosos debido a la actividad eléctrica retiniana o cortical. La OMS establece límites en términos de agudeza o campo visual. La agudeza visual va desde 0 (cero) que es la falta de percepción lumínica hasta undécimo que equivale a la pérdida del 90% y el campo visual restringido del 20% en el diámetro más amplio. Así es como se define legalmente la ceguera. La agudeza visual es la percepción de los objetos y sus cualidades de lejos y de cerca, expresadas en cifras, que permite tener una connotación objetiva, expresada en forma de quebrado o decimales, el numerador indica la distancia entre la persona evaluada y el objeto denominado opto-tipo, y el denominador la distancia desde el ojo normal que podría identificar el estímulo. La agudeza visual debe ser medida tanto de lejos como de cerca. Se denomina campo visual al área en la cual un estímulo adecuado produce una respuesta visual.

#### Personas invidentes y el uso del bastón.

Para la mayoría de la gente, incluso para muchos profesionales, el bastón blanco es un instrumento con el cual las personas ciegas se identifican y que les sirve para detectar obstáculos. Lo que se ignora es que el bastón se utiliza con una técnica determinada, que debe ser adecuado a la altura de la persona, que hay diferentes modelos y que no sólo lo utilizan las personas totalmente ciegas. El objetivo de este artículo constituye entonces, el posibilitar un acercamiento al tema para los que lo desconocen a la vez que realizar alguna reflexión y aporte sobre la cuestión para los profesionales del área.

#### El bastón.

Lo conocemos como bastón largo, o de Hoover, o de movilidad. Generalmente se fabrica con tubos de aluminio hueco recubierto con material plástico. En el extremo inferior tiene una puntera metálica recambiable y en el superior una empuñadura que idealmente debe ser de goma para facilitar la toma. Puede ser rígido o plegable. Este último modelo trae en su interior un elástico grueso que posibilita su plegado generalmente en cuatro tramos. Con respecto a las ventajas y desventajas de uno y otro modelo podemos decir que el rígido es más durable y transmite mejor las sensaciones táctiles mientras que el plegable se destaca por su portabilidad siendo ideal para quien no necesita usarlo de forma permanente (por ejemplo, quien posee ceguera nocturna).

En cuanto a la medida, debe llegar hasta la apófisis xifoides del esternón, siendo las medidas más comunes 1.05; 1.10; 1.15 y 1.20 metros. Es muy importante respetar la altura apropiada para cada persona ya que un bastón muy corto no permitirá anticipar lo suficiente los obstáculos u obligará a posturas incorrectas con el consiguiente perjuicio físico mientras que un bastón muy largo resultará incómodo y tampoco permitirá la toma correcta.

La técnica de uso. El entrenamiento en el uso del bastón largo debe ser progresivo, continuado y lo suficientemente prolongado como para cerciorarnos de que la persona lo utiliza en forma adecuada y segura. Existen técnicas pre-bastón que deben enseñarse previamente (como la de rastreo o la del brazo cruzando el cuerpo) pero no nos extenderemos en ellas por no ser objetivo del presente trabajo. Las técnicas con bastón son básicamente dos

- Técnica diagonal.
- Técnica rítmica.

Técnica diagonal: Es la que se utiliza para deambular en interiores desconocidos. Consiste en colocar el bastón en forma diagonal, delante del cuerpo a modo de parachoques y no de explorador. Se toma colocando la parte interna de la muñeca hacia abajo, con el dedo índice extendido y colocando el bastón a unos 30° del cuerpo de manera que la punta quede (sin tocar el suelo) delante del pie del lado contrario al que sostiene el bastón. Es la técnica que se usa por ejemplo para circular en un shopping, en un edificio público, en un hospital.

Técnica rítmica: Es la que le permitirá a la persona desplazarse en forma segura e independiente en exteriores conocidos y desconocidos. Consiste en mover en forma rítmica el bastón delante del cuerpo mientras se camina, con el fin de detectar obstáculos en el suelo. Para ello es importante que:

- La toma se efectúe de forma correcta, es decir con la muñeca apoyada en el centro del cuerpo, el dedo índice en extensión (a fin de posibilitar una buena percepción táctil e imprimirle direccionalidad al movimiento), ubicando el bastón extendido hacia delante de modo que la punta quede delante del pie que comenzará la marcha.
- La posición del brazo sea la adecuada, es decir que esté con el hombro relajado en posición primaria (sin que se extienda hacia delante ni hacia atrás, ni esté elevado ni caído), el brazo al costado y el antebrazo apoyado delante del cuerpo formando un ángulo de 90° con respecto al brazo de forma de posibilitar la correcta toma.
- El movimiento de la muñeca se realice en forma recta de derecha a izquierda evitando movimientos circulares que imprimirían al bastón una dirección incorrecta.
- El arco sea el adecuado, es decir levemente más ancho que el ancho del cuerpo de modo que al moverse el bastón anticipe en forma efectiva el sitio en que la persona va a pisar. El bastón debe tocar el suelo en los extremos derecho e izquierdo del arco levantándose levemente del piso (en el caso de la técnica de dos puntos) o deslizándose (en el caso de la técnica de contacto constante).
- El ritmo se realice de modo que el bastón toque el suelo del lado derecho mientras que el pie izquierdo se adelanta y viceversa.

Movilidad y Orientación de los Invidentes.

El área de Orientación y Movilidad es una de las más importantes dentro de la rehabilitación funcional de una persona limitada visual, pues es a través de ésta que el limitado llega a ser independiente en sus movimientos y puede lograr una integración en el medio en el cual se desenvuelve. Las características de la estructura geográfica de nuestro país, muestran que las veredas son netamente rurales y los municipios o capitales son estructuras urbanas y envías de modernización, pero en ambos lugares se moviliza todo individuo. El entrenamiento en orientación y movilidad se debe iniciar desarrollando en la persona limitada visual ciertas habilidades y destrezas físicas que faciliten dicho proceso; para ello se deberán hacer ejercicios repetitivos y continuos, que no están contemplados en la presente cartilla, pero que se deben tener en cuenta cuando el limitado presente mucha rigidez e inseguridad en sus movimientos; de igual forma se deberá realizar un entrenamiento previo en orientación, detección.

### La Orientación.

Es un proceso por medio del cual el limitado visual utiliza los sentidos restantes para establecer su propia posición en relación con los objetos que le rodean. Este proceso se aprende, es mental, intelectual y perceptivo. Con el fin de orientarse, es importante inducir en el limitado visual la utilización de otros sentidos (olfato, tacto, oído, sistema háptico). Por lo tanto, se debe propiciar, a través de un entrenamiento, el aprendizaje de las formas de orientación por medio de la discriminación de puntos de referencia detectados por uno o varios sentidos, la utilización de los puntos cardinal esa partir de condiciones espaciotemporales, topográficas, etc. Igualmente, por aquellas habilidades sociales que posea el sujetó y que se hayan fortalecido en él, permitiéndole interactuar con los individuos de un grupo social. Para lo anterior se debe tener en cuenta, que una persona con limitación visual reconoce los objetos por medio del tacto, con la intervención de los sentidos restantes y que, en la mayoría de las ocasiones, los objetos, panoramas o escenarios los aprende el limitado visual a través de las descripciones o comentarios que realizan las personas que los acompañan; de ahí la importancia de hacer una buena descripción de los entornos.

Debemos tener en cuenta las siguientes recomendaciones para ayudar a orientar a una persona limitada visual:

- Partir de un ambiente conocido por el limitado visual para iniciar un entrenamiento en orientación, ejemplo: su casa, su sitio de trabajo.
- Tomar como referencia de orientación el cuerpo de la persona limitada visual, por ejemplo: “a tu derecha está la ventana, a tu izquierda está la puerta”, etc.
- Asociar lo conocido con los puntos cardinales, ejemplo: “La ventana de tu cuarto está hacia el norte, tu escritorio está ubicado al oriente”.
- Cambiar de posición al limitado visual y preguntarle por lo que hay detrás o, al frente de él, etc., para luego asociarlo con los puntos cardinales.

- El sol es muy útil para orientarse, ya que conociendo la hora y los puntos cardinales se puede distinguir, por ejemplo, que, en la mañana, si el sol da en la cara es porque se está de frente al Oriente.
- Se pueden hacer ejercicios que favorezcan la comprensión de direcciones y la misma orientación. Existen también las siguientes conductas que indican si una persona se sabe orientar en el medio en cual vive:
  - Observar si ubica correctamente todas las direcciones: izquierda, derecha, adelante, atrás a los lados, etc.
  - Observar si se desorienta cuando realiza un recorrido.
  - Observar si se discriminan a través del tacto las texturas, como, por ejemplo, el suelo y las características del terreno.
  - Describir con exactitud el trazo de las calles y la ubicación de las diferentes construcciones.
  - Calcular con exactitud las distancias, el tiempo y la velocidad.
  - Utilizar el sol, el viento, los ruidos que hay en el ambiente con el fin de orientarse.
  - Identificar de dónde proviene un sonido o su cercanía.
  - Devolverse por un camino ya recorrido.<sup>6</sup>

## MARCO LEGAL

Decreto 1360 de 1989

---

<sup>6</sup>[http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/2800/1/Dise%C3%B1o%20y%20construcci%C3%B3n%20de%20un%20prototipo%20de%20bast%C3%B3n%20sensorial\\_Deisy%20Rib%C3%B3n\\_USBCTG\\_2015.pdf](http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/2800/1/Dise%C3%B1o%20y%20construcci%C3%B3n%20de%20un%20prototipo%20de%20bast%C3%B3n%20sensorial_Deisy%20Rib%C3%B3n_USBCTG_2015.pdf)

(Junio 23)

"Por el cual se reglamenta la inscripción de soporte lógico (software) en el registro nacional del derecho de autor".

El presidente de la república de Colombia,

En ejercicio de la facultad consagrada en el numeral 3° del artículo 120 de la constitución política,

Decreta:

Artículo 1o. De conformidad con lo previsto en la Ley 23 de 1982 sobre Derechos de Autor, el soporte lógico (software) se considera como una creación propia del dominio literario.

Artículo 2o. El soporte lógico (software) comprende uno o varios de los siguientes elementos: el programa de computador, la descripción de programa y el material auxiliar.

Artículo 3o. Para los efectos del artículo anterior se entiende por: a) "Programa de computador": La expresión de un conjunto organizado de instrucciones  
Continuación del Decreto "Por el cual se reglamenta la inscripción del soporte lógico (software) en el Registro Nacional del Derecho de Autor".

Artículo 4o. El soporte lógico (software), será considerado como obra inédita, salvo manifestación en contrario hecha por el titular de los derechos de autor.

Artículo 5o. Para la inscripción del soporte lógico (software) en el Registro Nacional del Derecho de Autor, deberá diligenciarse una solicitud por escrito que contenga la siguiente información: 1. Nombre, identificación y domicilio del solicitante, debiendo manifestar si habla a nombre propio o como representante de otro en cuyo caso deberá acompañar la prueba de su representación. 2. Nombre e identificación del autor o autores. 3. Nombre del productor. 4. Título de la obra, año de creación, país de origen, breve descripción de sus funciones, y en general, cualquier otra característica que permita diferenciarla de otra obra de su misma naturaleza. 5. Declaración acerca de si se trata de obra original o si, por el contrario, es obra derivada. 6. Declaración acerca de si la obra es individual, en colaboración, colectiva, anónima, seudónima o póstuma.

ARTICULO 6o. A la solicitud de que trata el artículo anterior, deberá acompañarse por lo menos uno de los siguientes elementos: el programa de computador, la descripción de programa y/o el material auxiliar.

ARTICULO 7o. La protección que otorga el derecho de autor al soporte lógico (software) no excluye otras formas de protección por el derecho común.

ARTICULO 8o. Este Decreto rige a partir de la fecha de su publicación. Continuación del Decreto "Por el cual se reglamenta la inscripción del soporte lógico (software) en el Registro Nacional del Derecho de Autor".

Publíquese Y CUMPLASE Dado en Bogotá, D.E., a 23 de junio de 1989

VIRGILIO BARCO EL MINISTRO DE GOBIERNO,

Raúl Orejuela Bueno

## ARTÍCULO DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA

### Artículo 70.

El Estado tiene el deber de promover y fomentar el acceso a la cultura de todos los colombianos en igualdad de oportunidades, por medio de la educación permanente y la enseñanza científica, técnica, artística y profesional en todas las etapas del proceso de creación de la identidad nacional. La cultura en sus diversas manifestaciones es fundamento de la nacionalidad. El Estado reconoce la igualdad y dignidad de todas las que conviven en el país. El Estado promoverá la investigación, la ciencia, el desarrollo y la difusión de los valores culturales de la Nación.

### Artículo 71.

La búsqueda del conocimiento y la expresión artística son libres. Los planes de desarrollo económico y social incluirán el fomento a las ciencias y, en general, a la cultura. El Estado creará incentivos para personas e instituciones que desarrollen y fomenten la ciencia y la tecnología y las demás manifestaciones culturales y ofrecerá estímulos especiales a personas e instituciones que ejerzan estas actividades.

## REGLAMENTO ESTUDIANTIL – UNINPAHU FUNDACIÓN UNIVERSITARIA.

ARTÍCULO 30. Trabajos de grado. Es un requisito de grado para los programas universitarios. El tiempo requerido para la elaboración de trabajos de grado se

considera actividad dirigida, según el nivel de formación y la reglamentación que se expida para el efecto.

## CAPÍTULO VII DEL TÍTULO ACADÉMICO Y REQUISITOS DE GRADO

### ARTÍCULO 45.

Concepto. El estudiante para obtener el título académico, que es el reconocimiento expreso de carácter académico que INPAHU otorga, debe cumplir con los siguientes requisitos:

1. Haber cursado y aprobado todos los créditos de las asignaturas correspondientes al plan de estudios del programa en el que está matriculado. Se entenderá como no cumplido este requisito, si se encontraren créditos de cualquier clase de asignatura reprobados.
2. Los estudiantes del nivel universitario deben haber presentado y aprobado el trabajo de grado, de acuerdo con la reglamentación que se expida para tal efecto.
3. Haber aprobado un examen de suficiencia de una segunda lengua, o cursado y aprobado niveles equivalentes, de acuerdo con la reglamentación que se expida para tal efecto. Reglamentado por medio de la Resolución 061 de 2009 del día 15 de diciembre.
4. Haber cumplido las prácticas, de acuerdo con la reglamentación que se expida para tal efecto.
5. Haber cancelado los derechos de Grado y encontrarse a paz y salvo con la Vicerrectoría de Bienestar Universitario, Vicerrectoría Administrativa y Biblioteca.
6. Los hombres deben presentar la Libreta Militar.
7. Adicionado por la Resolución 056 de 2009, del día 21 de octubre, así: La presentación del Examen de Calidad de la Educación Superior -ECAESSaber Pro, es requisito de grado para los estudiantes que no hubiesen terminado su plan de estudios antes del 14 de octubre de 2009.

PARÁGRAFO. El estudiante que no se hubiere graduado dentro de los dos (2) años siguientes a la culminación y aprobación de la totalidad de las asignaturas del plan de estudios, deberá presentar su solicitud de obtención del título correspondiente ante el Consejo Académico, el cual estudiará y decidirá lo pertinente en cada caso.

## 3.3 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

### 3.3.1 INSTRUMENTO



Nuestro instrumento de recolección de datos fue mediante una encuesta con 17 preguntas dirigidas a la población invidente, esta técnica es muy utilizada como procedimiento de investigación, ya que permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz.

El objetivo principal es obtener información sobre manejo de riesgos y factores a tener en cuenta para guiar y prevenir obstáculos o incidentes en personas con discapacidad visual para tener como referencia en el desarrollo de la aplicación móvil, la usabilidad y manejo del dispositivo bastón guía inteligente

### 3.3.2 MUESTRA POBLACIONAL



#### ICC – BASTÓN GUÍA INTELIGENTE

Objetivo: Desarrollar una encuesta la cual nos brinde información sobre manejo de riesgos y factores a tener en cuenta para guiar y prevenir obstáculos o incidentes en personas con discapacidad visual para tener como referencia en el desarrollo de la aplicación móvil, la usabilidad y manejo del dispositivo bastón guía inteligente.

**Instrucciones:** Marcar con una X la respuesta que usted considere.

1. ¿Considera usted importante el desarrollo de una aplicación móvil orientada a personas invidentes?

☐ Sí ☐ No

2. ¿Cómo califica las herramientas de emitir llamadas y enviar mensajes de texto mediante el reconocimiento de voz?

☐ Muy buena ☐ Buena ☐ Regular ☐ Mala

3. ¿Considera usted que es importante el nivel de sonido que emita una herramienta ello con el fin de prevenir accidentes o informar un obstáculo que se presente en el camino?

☐ Sí ☐ No

4. ¿Cree usted que los mensajes de alerta que transmite un dispositivo deben ser efectuados y remitidos a tiempo al receptor?

☐ Sí ☐ No

5. ¿Es bueno que un familiar pueda tener la información de su localización mediante GPS teniendo en cuenta si se encuentra en algún riesgo o haya presentado algún tipo de accidente?

☐ Sí ☐ No

6. ¿Al salir de su casa se siente inseguro ya que su bastón de guía tradicional no cuenta con más herramientas o componentes de ayuda?

☐ Siempre ☐ De vez en cuando ☐ Nunca

7. ¿Desearía usted contar con un bastón guía tecnológicamente avanzado?

☐ Sí ☐ No

8. ¿Con que frecuencia usted tiene accidentes por no contar con un aviso a tiempo ante un obstáculo?

☐ Frecuentemente ☐ Muy poco ☐ Nunca

9. ¿Piensa usted que es importante que al tener un inconveniente o accidente pueda comunicarse a tiempo con personas cercanas mediante la indicación por voz a un dispositivo y este realice lo solicitado?

☐ Sí ☐ No

10. ¿Considera importante que los avances tecnológicos se orienten un poco más a la ayuda y responsabilidad social como por ejemplo personas con discapacidad visual en la cual puedan aportar soluciones y brindar un poco más calidad de vida?

☐ Sí ☐ No

11. ¿Sería para usted de gran ayuda contar con una herramienta la cual mida la distancia en que se encuentra un obstáculo y mediante vibraciones u alertas de sonido le indique y usted pueda tomar otra dirección para prevenir un incidente?

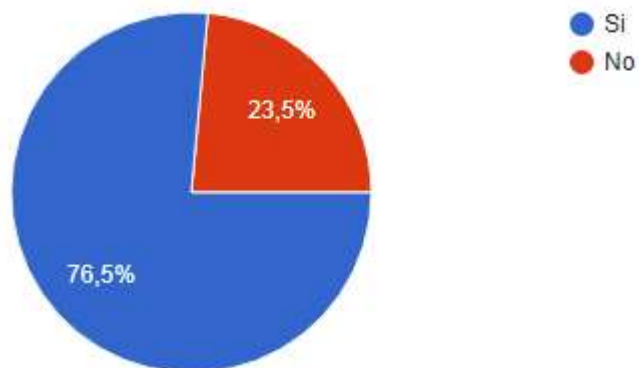
☐ Sí ☐ No

12. ¿Cuáles son para usted las falencias que tiene el bastón tradicional para las personas con discapacidad visual?

☐ No cuenta con alertas de obstáculos  
☐ Tan solo consiste en colocar el bastón en forma diagonal, delante del cuerpo a modo de parachoques y no de explorador.  
☐ No cuenta con más posibilidades de implementación de herramientas de ayuda  
☐ Todas las anteriores

### 3.3.3 ESTADÍSTICAS Y ANÁLISIS

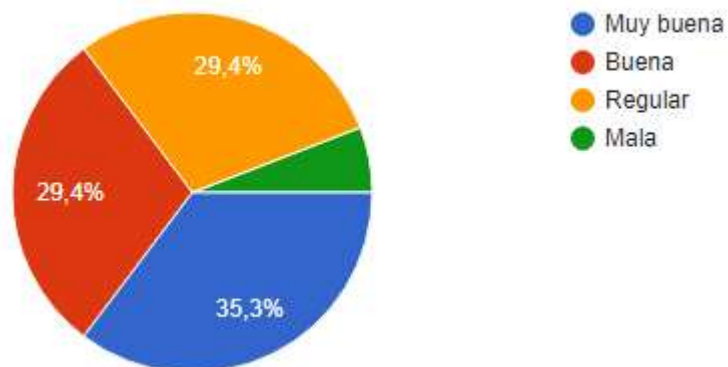
Pregunta 1.	Si	No
¿Considera usted importante el desarrollo de una aplicación móvil orientada a personas invidentes?	14	3



Conclusión pregunta 1:

De las 17 personas encuestadas el 76.5% de la población considera que si es importante el desarrollo de una aplicación móvil dirigida a personas con discapacidad visual.

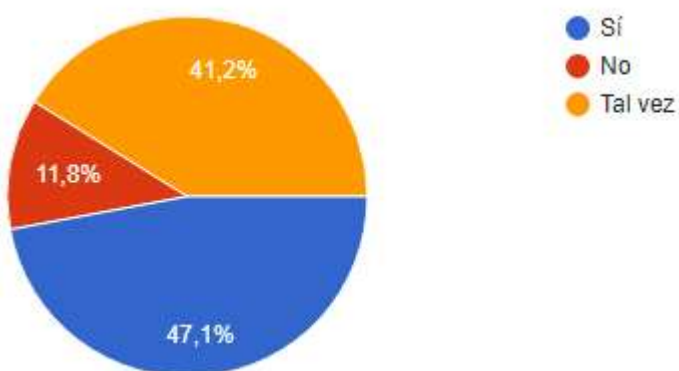
Pregunta 2.	Muy buena	Buena	Regular	Mala
¿Cómo califica las herramientas de emitir llamadas y enviar mensajes de texto mediante el reconocimiento de voz?	6	5	5	1



Conclusión pregunta 2:

De las 17 personas encuestadas el 35.3% de la población califica muy importante emitir llamadas y enviar mensajes de texto mediante reconocimiento de voz.

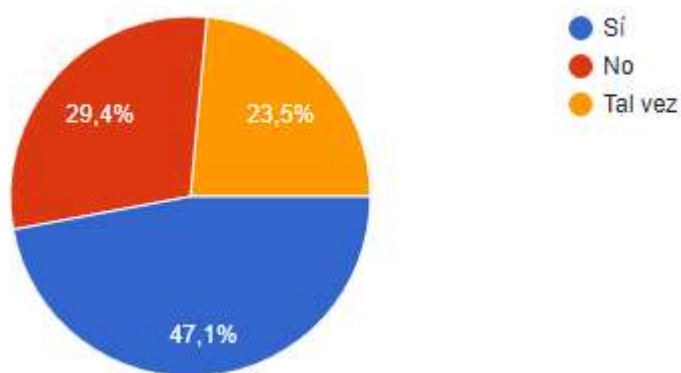
Pregunta 3.	Si	No	Tal vez
¿Considera usted que es importante el nivel de sonido que emita una herramienta ello con el fin de prevenir accidentes o informar un obstáculo que se presente en el camino?	8	2	7



Conclusión pregunta 3:

De las 17 personas encuestadas el 47.1% de la población considera importante el sonido que emita la herramienta ello con el fin de prevenir accidentes.

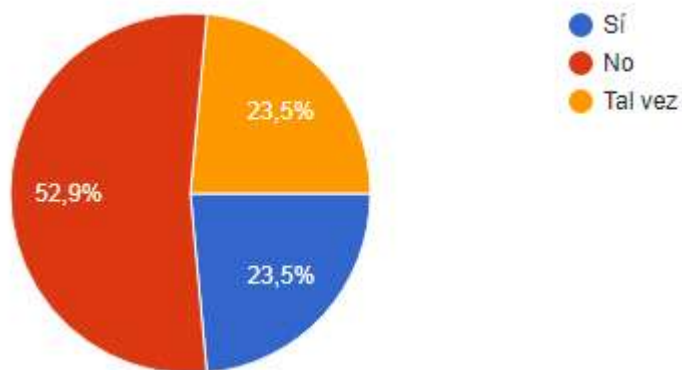
Pregunta 4.	Si	No	Tal vez
¿Cree usted que los mensajes de alerta que transmite un dispositivo deben ser efectuados y remitidos a tiempo al receptor?	8	5	4



Conclusión pregunta 4:

De las 17 personas encuestadas el 47.1% de la población considera importante los mensajes de alerta a tiempo.

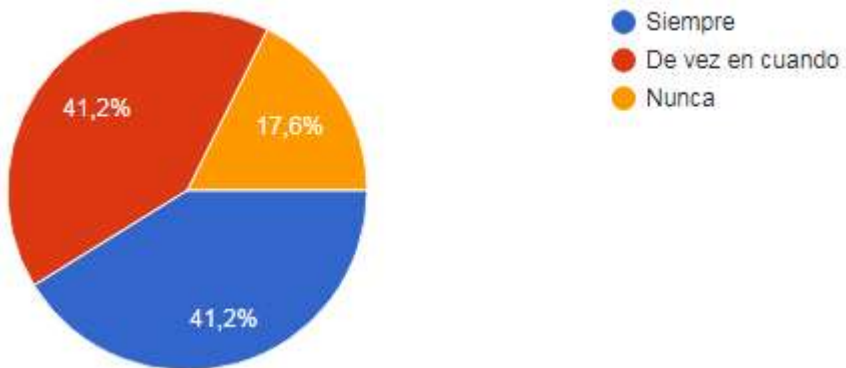
Pregunta 5.	Si	No	Tal vez
¿Es bueno que un familiar pueda tener la información de su localización mediante GPS teniendo en cuenta si se encuentra en algún riesgo o haya presentado algún tipo de accidente?	4	9	4



Conclusión pregunta 5:

De las 17 personas encuestadas el 52.9% de la población considera que no es bueno que sus familiares cuenten con la información de su ubicación.

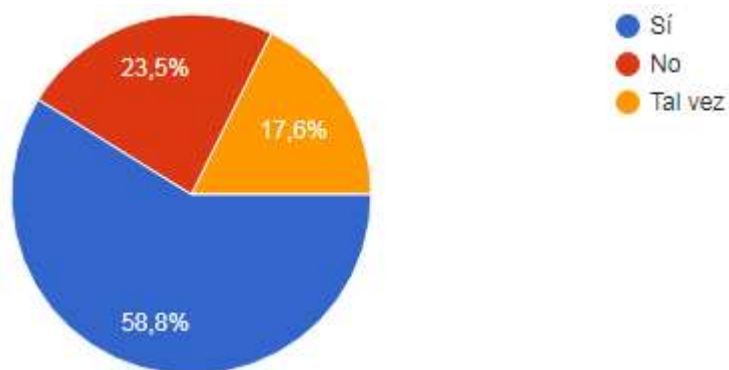
Pregunta 6	Siempre	De vez en cuando	Nunca
¿Al salir de su casa se siente inseguro ya que su bastón de guía tradicional no cuenta con más herramientas o componentes de ayuda?	7	7	3



Conclusión pregunta 6:

De las 17 personas encuestadas el 41.2% de la población considera que siempre o de vez en cuando se sienten inseguros con el bastón guía tradicional.

Pregunta 7	Si	No	Tal vez
¿Desearía usted contar con un bastón guía tecnológicamente avanzado?	10	4	3

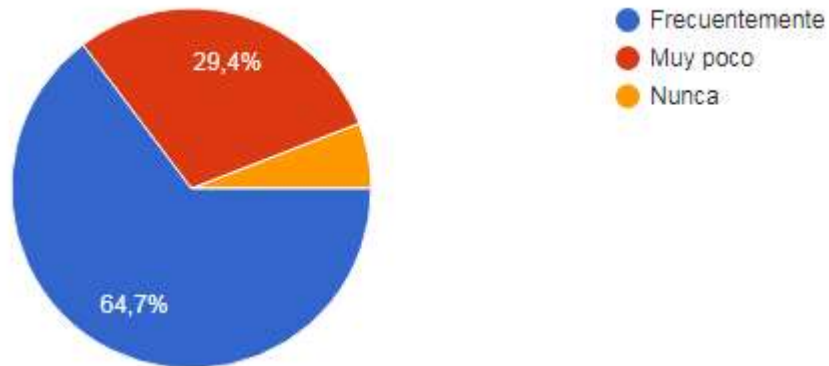


Conclusión pregunta 7:

De las 17 personas encuestadas el 58.8% de la población desearían contar con un bastón tecnológicamente avanzado ya que con las herramientas que posea podrá ayudarlos en su movilidad diaria.

Pregunta 8	Frecuentemente	Muy poco	Nunca
------------	----------------	----------	-------

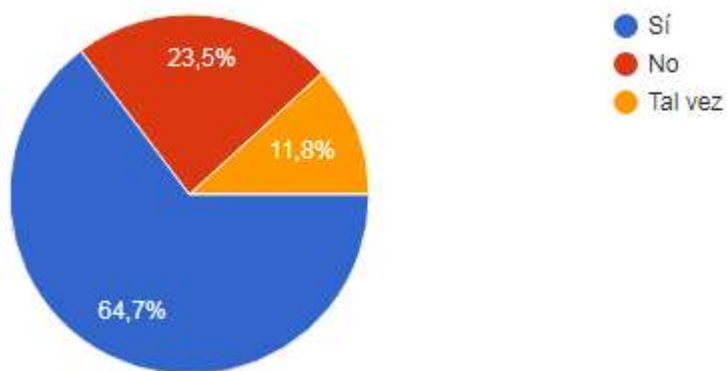
¿Con que frecuencia usted tiene accidentes por no contar con un aviso a tiempo ante un obstáculo?	11	5	1
---	----	---	---



Conclusión pregunta 8:

De las 17 personas encuestadas el 64.7% de la población nos indican que frecuentemente sufren de accidentes por no contar a tiempo con un aviso que les informe sobre un obstáculo.

Pregunta 9	Si	No	Tal vez
¿Piensa usted que es importante que al tener un inconveniente o accidente pueda comunicarse a tiempo con personas cercanas mediante la indicación por voz a un dispositivo y este realice lo solicitado?	11	4	2

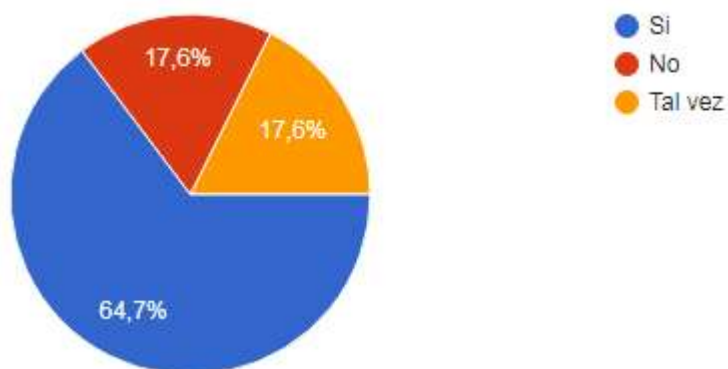


Conclusión pregunta 9:

De las 17 personas encuestadas el 64.7% de la población creen importante la comunicación con sus parientes cuando tengan un accidente o inconveniente ello mediante el dispositivo.

Pregunta 10	Si	No	Tal vez
-------------	----	----	---------

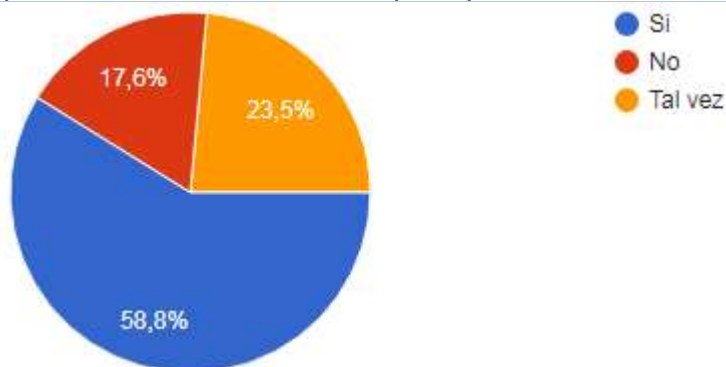
¿Considera importante que los avances tecnológicos se orienten un poco más a la ayuda y responsabilidad social como por ejemplo personas con discapacidad visual en la cual puedan aportar soluciones y brindar un poco más calidad de vida?	11	3	3
--	----	---	---



Conclusión pregunta 10:

De las 17 personas encuestadas el 64.7% de la población consideran importante que la tecnología y sus avances los tengan mas presentes y los hagan actores de sus proyectos para que así de esta manera les brinden con sus atribuciones calidad de vida.

Pregunta 11	Si	No	Tal vez
¿Sería para usted de gran ayuda contar con una herramienta la cual mida la distancia en que se encuentra un obstáculo y mediante vibraciones u alertas de sonido le indique y usted pueda tomar otra dirección para prevenir un incidente?	10	3	4

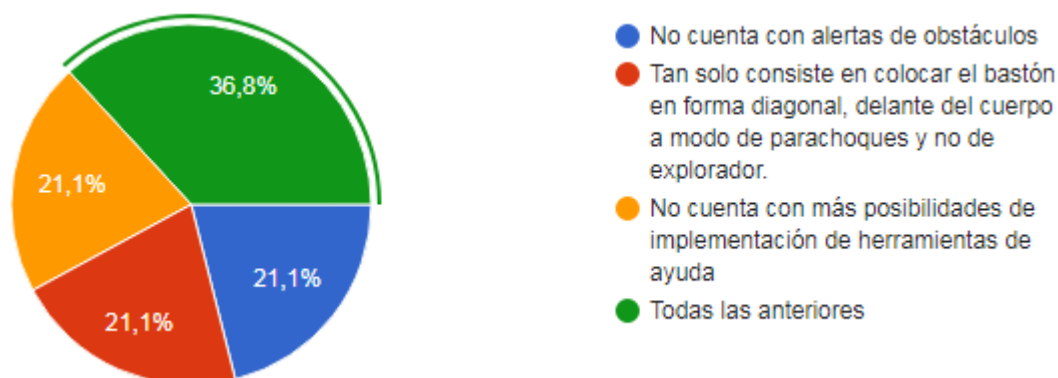


Conclusión pregunta 11:



De las 17 personas encuestadas el 58.8% de la población consideran de gran ayuda contar con un dispositivo el cual les brinda avisos de obstáculos que se encuentren en el camino mediante sonido o vibraciones.

Pregunta 12	No cuenta con alertas de obstáculos	Tan solo consiste en colocar el bastón en forma diagonal, delante del cuerpo a modo de parachoques y no de explorador	No cuenta con más posibilidades de implementación de herramientas de ayuda	Todas las anteriores
¿Cuáles son para usted las falencias que tiene el bastón tradicional para las personas con discapacidad visual?	4	4	4	7



Conclusión pregunta 12:

De las 17 personas encuestadas el 36.8% de la población nos indican que el bastón tradicional tiene algunas falencias que para ellos este tipo de ajustes son importantes para su movilidad diaria.

### 3.3.4 CONCLUSIONES DEL ANALISIS

Tomando las 3 preguntas relevantes en nuestra técnica de investigación elegimos las siguientes:

¿Cómo califica las herramientas de emitir llamadas y enviar mensajes de texto mediante el reconocimiento de voz?

¿Desearía usted contar con un bastón guía tecnológicamente avanzado?

¿Sería para usted de gran ayuda contar con una herramienta la cual mida la distancia en que se encuentra un obstáculo y mediante vibraciones u alertas de sonido le indique y usted pueda tomar otra dirección para prevenir un incidente?

<b>Preg 1</b>	38%
<b>Preg 2</b>	59%
<b>Preg 3</b>	58,80%
<b>Suma %</b>	156%
<b>Total</b>	51.8%

El Porcentaje general de las preguntas que consideramos relevantes para la realización del proyecto el 51.8% de las preguntas encuestadas, Nos verifican que es viable la ejecución ya que con lo indicado por cada uno de ellos de la población con discapacidad visual consideran importante que los avances tecnológicos los involucren a ellos y este proyecto sus actores principales son las personas invidentes ya que nuestro objetivo es crear un proyecto con responsabilidad social y este su granito de arena será el desarrollo de un dispositivo mediante sensores y muchos más componentes las cuales sus características fundamentales son informar si en el camino se encuentra un obstáculo, ello con el fin de que la persona lo esquive y no tenga ningún golpe o accidente, mediante el reconocimiento de voz podrá realizar llamadas o enviar mensajes de texto.

#### 4. METODOLOGÍA INGENIERIL

##### 4.1 INTRODUCCIÓN

Los Programas utilizados en el desarrollo del proyecto fueron:

Programa	Función
Android Studio	Se empleó este programa ya que proporciona herramientas más rápidas para crear la app móvil para obtener la ubicación del usuario y otros componentes ya que escribir el código en este programa es más rápido debido que el editor permite completar y analizar código de manera avanzada. Lo más importante de este es que nos permite emular la aplicación mucho más rápido y realizar las pruebas correspondientes
SQL Server	Al crear la app móvil se eligió SQL SERVER ya que al crear una aplicación inteligente esta base de datos es la más óptima ya que tiene gran rendimiento, consumo de memoria, seguridad avanzada e inclusive nos permite realizar un análisis avanzado de la base de datos. Ya que esta será muy concurrida por la cantidad de consultas, actualizaciones e inserciones que debe realizar en cada momento por demanda de cada uno de los usuarios.
IIS	Es un servidor web Internet Information Services (IIS) su función principal en el proyecto es alojar el sitio en la web, este nos permite una mayor facilidad y seguridad en la aplicación.
Arduino	Este es uno de los programas más importantes en el desarrollo de la herramienta principal del proyecto ya que utilizando el lenguaje C++ podremos desarrollar cada uno de los sensores y componentes que conformen la herramienta. Utilizamos el entorno de desarrollo IDE ya que ha sido empaquetado como un programa de aplicación, es decir, que consiste en un editor de código, un

	compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica (GUI). Además en el caso de Arduino incorpora las herramientas para cargar el programa ya compilado en la memoria flash del hardware a través del puerto serie.
Git Hub	Git Hub es un repositorio el cual es de gran ayuda para cada uno de los desarrolladores ya que la función principal hace la revisión del código integrado este proceso es esencial e importante, otra característica s que genera respaldo del proyecto y las revisiones del código las podemos visualizar una al lado de la otra, resaltando las partes que son nuevas, editadas o eliminadas

#### 4.2 LEVANTAMIENTO

Para la realización de este proyecto se contó con el apoyo del Ingeniero Manuel Cabrera, docente de la Universidad de Uninpahu, que proporciono la idea y los conocimientos básicos para el desarrollo de este proyecto. Este proyecto se llevó a cabo de la siguiente manera:

- Se acordó una tutoría para asesorar sobre una posible idea de proyecto.
- Se llegó a la conclusión de realizar un proyecto sobre un bastón sensorial, para personas con discapacidad visual.
- Por conocimientos que adquiere el docente, se creó una lista de componentes y requerimientos iniciales para el proyecto como la compra de materiales

RECURSO	VALOR
Arduino R3	27.000\$
Ultrasonido	7.000\$
Cables Jumbo	3.000\$
Caja Acrílico-Metálica Arduino	9.000\$
Sensor Soporte Ultrasonido	4.000\$
Resistencias	5.000\$
Elementos Ferretería	1.000\$
Zumbador Buzzer	3.000\$
Conector de 9V	2.000\$
Computador de desarrollo	1'200.000\$
Software de documentación (licenciado por la universidad)	600.000\$
Software de desarrollo (licenciado por la universidad)	300.000\$
<b>TOTAL</b>	<b>2'177.000</b>

Realizar búsqueda de información como tesis, proyectos a fines, textos, revistas, investigaciones previas, páginas de internet relacionadas con el tema bastón sensorial; donde luego se realizó la recolección necesaria de información para llevar a cabo este proyecto.

Con las investigaciones hechas se obtuvieron documentos importantes como:

- El uso del bastón
- Técnicas en la vida diaria
- Realidad y contexto situacional

#### Requerimientos Funcionales

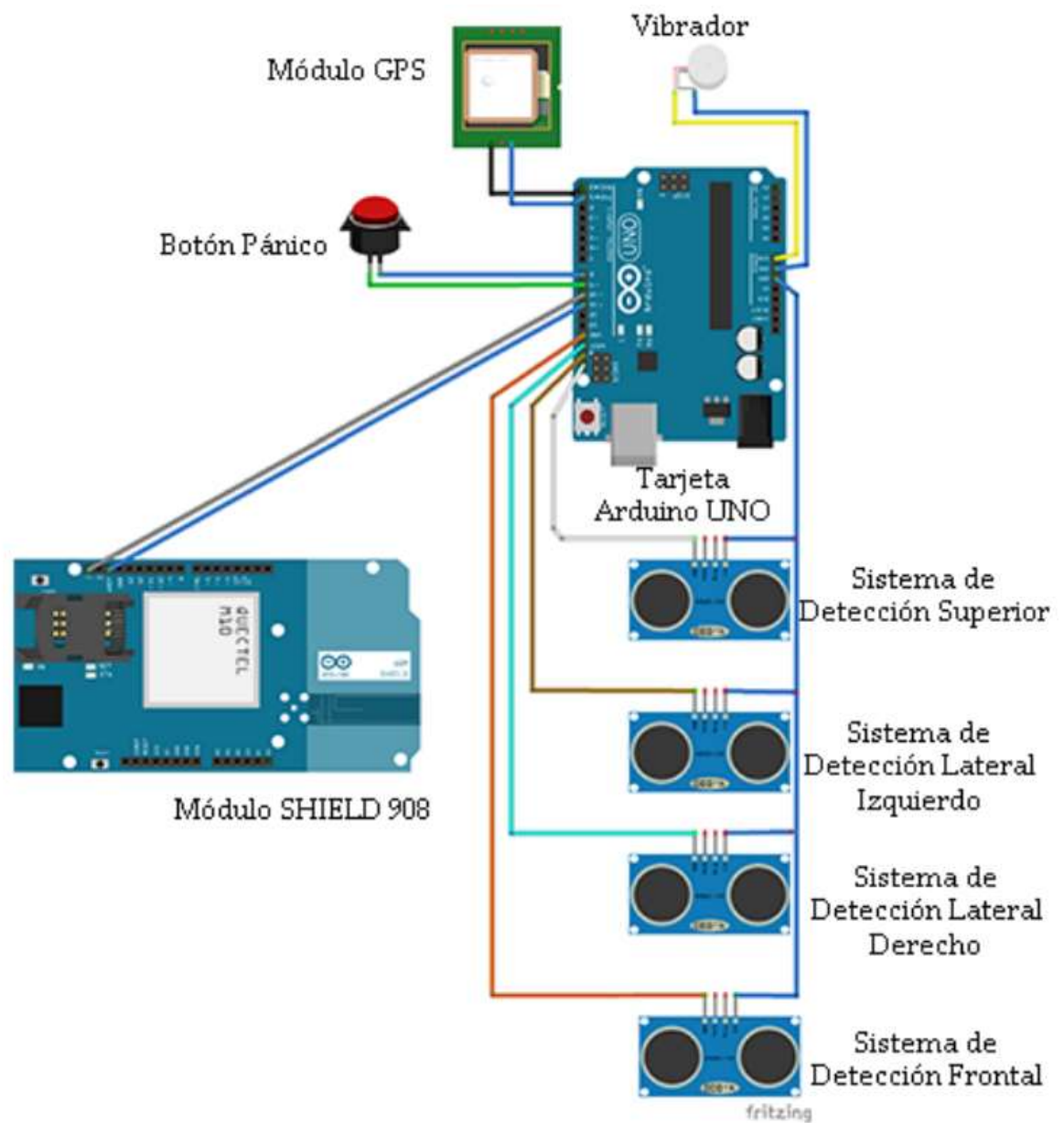
- El Bastón debe detectar objetos a una distancia mínima entre 51 y/o 80 cm.
- El sensor debe indicar por medio de una vibración en la mano o dedos de la persona invidente la señal al encontrarse cerca de un objeto u obstáculo.
- Un solo sensor que realice toda la función de detección de obstáculos.
- Adicionalmente colocar y configurar la placa número uno del Arduino los sensores y componentes para realizar las llamadas y envío de mensajes de texto
- Parametrizar el sensor de GPS ya que el desarrollo será para una la obtención de la localización de la persona.
- Integración con equipos de escritorio o teléfonos móviles para fines de comunicación.

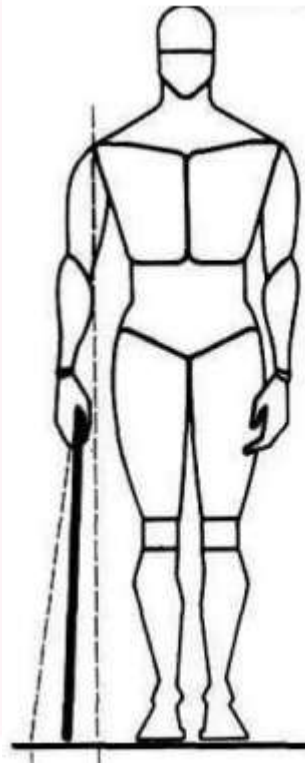
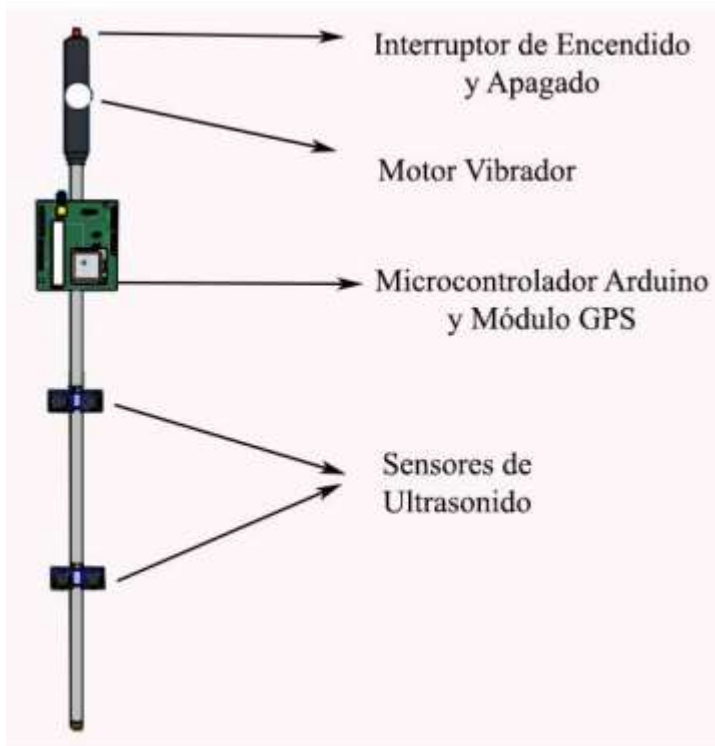
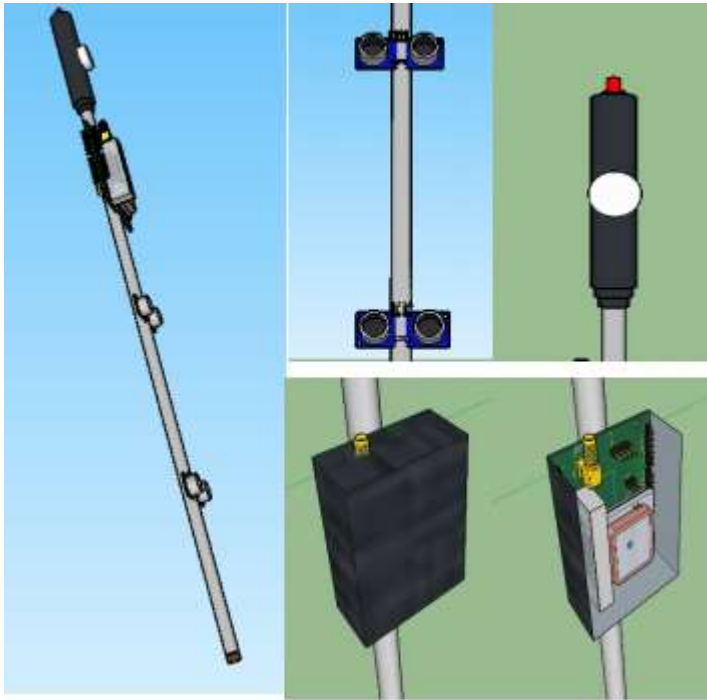
Sensor de Ultrasonido: Es el componente fundamental del proyecto. El sensor de ultrasonido tiene la función de detectar un objeto a distancia por medio de la emisión de una onda de ultrasonido (alrededor de 40KHz), en la cual se mide el tiempo que transcurre desde la emisión de la señal y la recepción del eco correspondiente.

Se crea el documento de especificación del proyecto se plantean Introducción, objetivos, problema, antecedentes, descripción de problema, planteamiento del problema, metodología de desarrollo en cascada, tipo de investigación es descriptivo ya que esta cumple con todas las características necesarias para su desarrollo, marco referencia y aplicamos el método de recolección de datos la encuesta.

Para la realización de este proyecto la población que se tuvo en cuenta las personas con discapacidad visual que viven en diferentes sectores de la ciudad de Bogotá. Se aplicó el método de recolección de datos encuesta aplicando en total 17 realizadas. El resultado obtenido con este levantamiento de información nos arrojó que es viable el desarrollo de nuestro proyecto, se tabularon los datos obtenidos mediante graficas como también de cada una de ellas se realizan las conclusiones respectivas.

#### 4.3 PLANO ELECTRÓNICO:











## 4.4 PLANTILLAS

### IMPLEMENTACIÓN DEL APLICATIVO

Para poder visualizar y gestionar los datos de los clientes y de las coordenadas, se desarrolla una aplicación web en el framework Angular.js de que es adaptable a dispositivos móviles. Para tal desarrollo se realiza el montaje en un hosting y dominio propio, el cual se encuentra alojado con la dirección denominada [www.bastoninteligente.com](http://www.bastoninteligente.com).

Modulo Autenticación.



The image shows a login form titled "INGRESO DE USUARIOS" in a black box. Below the title, there are two input fields: "Usuario" with a person icon and "Contraseña" with a lock icon. A checkbox labeled "Termino y Condiciones" is positioned below the password field. A blue "INGRESAR" button is located below the checkbox. At the bottom, there are two links: "Recordar Contraseña" and "Soporte".

INGRESO DE USUARIOS

Usuario

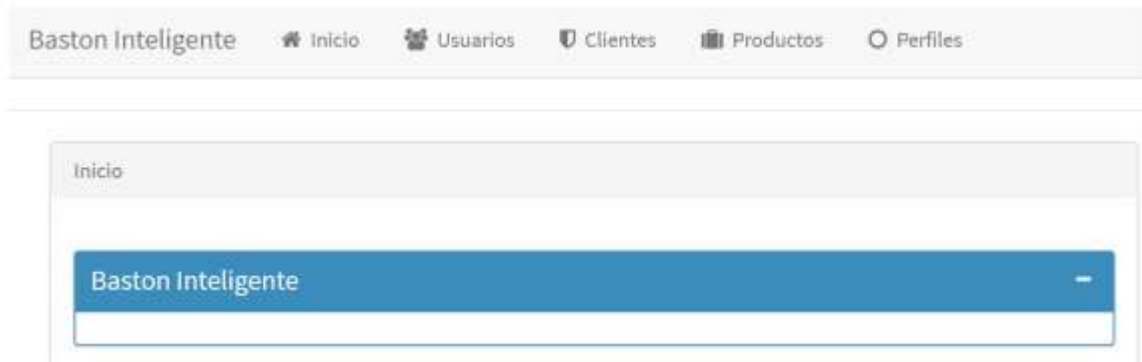
Contraseña

☐ Termino y Condiciones

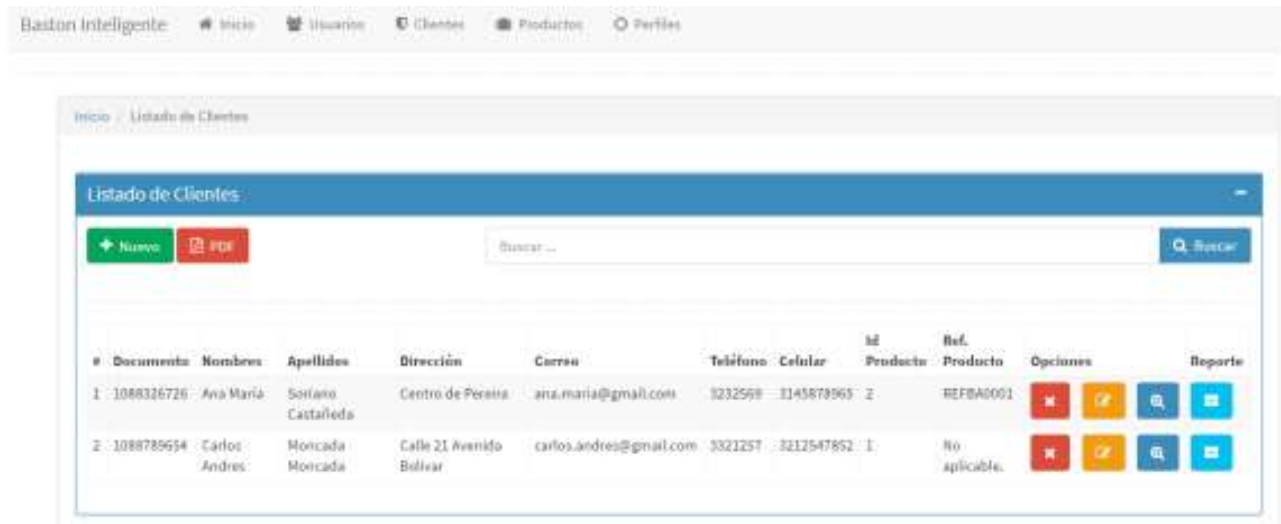
INGRESAR

[Recordar Contraseña](#) [Soporte](#)

## Modulo principal



## Módulo Usuarios



## Vista creación usuarios

Creación Usuario

Nombre 1:

Apellidos 1:

Teléfono:

Dirección:

Nombre Usuario:

Perfil Usuario:

Usuario Administrador

Nombre 2:

Apellidos 2:

Celular:

Correo/Email:

Contraseña:

Guardar

Cancelar

## Vista localización

Inicio / Listado de Usuarios / Vista Usuario - Jorge Andrés

Fecha Inicio: 23/04/2017
Fecha Fin: 24/04/2017

Buscar Localizaciones

Información Usuario "Jorge Andrés"

**DATOS PERSONALES**

Nombre 1: Jorge  
Nombre 2: Andrés  
Apellidos 1: Martín  
Apellidos 2: Martín  
Teléfono: 3232569  
Celular: 3145878965  
Dirección: Centro de Pereira  
Correo/Email: jmartinmartini@gmail.com  
Producto: REFSBA0001 / Baston Centro Pereira.

**INFORMACIÓN PUNTOS**

#	LATITUD	LONGITUD	REGISTRO	OPCIONES
15	-4.7899123	-75.696096327637	null	
16	-4.570902	-75.899922	null	
17	-4.8215942	-75.7260279	null	
18	-4.570902	-75.899922	null	

**DATOS PRODUCTOS**

Referencia: REFSBA0001  
Nombre: Baston Centro Pereira.  
Descripción: Producto a uso exclusivo de José Andrés.

Volver

#### 4.5 REQUERIMIENTOS:

##### 1. Recurso Humano

Cantidad de personas	Profesión	Valor
1	Analista de sistemas	2000000
1	DBA SQL Server	3500000
2	Ingeniero de software	3500000
1	Jefe de proyectos con conocimientos PMP o PMI	4000000
3	Ingenieros de sistemas con conocimientos o certificaciones en:  Software téster. Diseño de Software Configuración de Software	8500000

##### 2. Hardware:

Especificación de equipo	Características:	Total
Procesador	Intel Xeon de 8 Núcleos 2.13 GHz	5'000.000
RAM	16 GB	
Tipo de sistema	Sistema operativo de 64 bits	
Pantalla	1024 * 768	
Red	Conexión de 56 kilobits por segundo (Kbps)	
Espacio de la unidad C	Mínimo 20 GB	
Tamaño de la unidad de disco duro	1 TB	

### 3. Software

	Características	Valor
JAVA JDK	VERSION 1.4	8'000.000
SQL SERVER	Versión 11.0 SQL Server 2012	
IIS	Versión 8.0 Admite la creación, configuración y administración de sitios web, además de permitir otras funciones de Internet.	
Servidor	Windows Server 2012	