



CARRERA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

TEMA:

“SISTEMA MÓVIL CON GEOLOCALIZACIÓN PARA LA MOVILIDAD DE PERSONAS NO VIDENTES EN LA INSTITUCIÓN SONVA”

AUTORES:

VÉLEZ CABRERA KEVIN PAÚL
ULLOA LANDI KAREN SOFIA

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
TECNÓLOGO EN DESARROLLO DE SOFTWARE

TUTOR:

PROF. DAVID LLIVICURA ARIAS

CUENCA – ECUADOR, 2022

DERECHOS DE AUTOR

Los derechos de esta obra son irrenunciables y corresponden a su **AUTOR**, incluido sus derechos patrimoniales. El **Instituto Tecnológico Superior Particular Sudamericano** tiene licencia gratuita e intransferible sobre esta obra para uso no comercial, de necesitar uso comercial requiere autorización de su titular.

CARRERA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Aprobación del Trabajo de Titulación

Doy fe que el trabajo desarrollado por el/la/los estudiantes: **ULLOA LANDI KAREN SOFIA, VÉLEZ CABRERA KEVIN PAÚL**, con el título **“SISTEMA MÓVIL CON GEOLOCALIZACIÓN PARA LA MOVILIDAD DE PERSONAS NO VIDENTES EN LA INSTITUCIÓN SONVA”**, cumple con los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

Atentamente,



DAVID ALFREDO LLIVICURA ARIAS

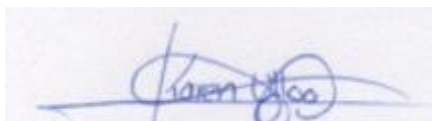
010403416-0

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, **ULLOA LANDI KAREN SOFIA**, estudiante del **Instituto Tecnológico Superior Particular Sudamericano** de la ciudad de Cuenca - Ecuador, que cursó la Tecnología en **DESARROLLO DE SOFTWARE**, declaro en forma libre y voluntaria que la presente investigación que versa sobre **“SISTEMA MÓVIL CON GEOLOCALIZACIÓN PARA LA MOVILIDAD DE PERSONAS NO VIDENTES EN LA INSTITUCIÓN SONVA”** así como las expresiones vertidas en la misma, son autoría de la compareciente, quien ha realizado en base a recopilación bibliográfica, consultas de internet y consultas de campo.

En consecuencia, asumo la responsabilidad de la originalidad de la misma y el cuidado al remitirme a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto.

Atentamente,



ULLOA LANDI KAREN SOFIA

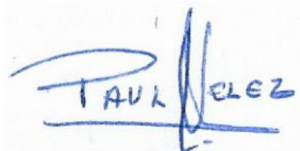
Cédula: 015028921-3

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, **VÉLEZ CABRERA KEVIN PAÚL**, estudiante del **Instituto Tecnológico Superior Particular Sudamericano** de la ciudad de Cuenca - Ecuador, que cursó la Tecnología en Desarrollo de Software, declaro en forma libre y voluntaria que la presente investigación que versa sobre **“SISTEMA MÓVIL CON GEOLOCALIZACIÓN PARA LA MOVILIDAD DE PERSONAS NO VIDENTES EN LA INSTITUCIÓN SONVA”** así como las expresiones vertidas en la misma, son autoría de la compareciente, quien ha realizado en base a recopilación bibliográfica, consultas de internet y consultas de campo.

En consecuencia, asumo la responsabilidad de la originalidad de la misma y el cuidado al remitirme a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto.

Atentamente,



VÉLEZ CABRERA KEVIN PAÚL

Cédula: 010636233-8

RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo Implementar un sistema de geolocalización en espacios para mejorar la movilidad de personas con discapacidad visual en las instalaciones. El problema se detectó en los edificios de instituciones para personas con discapacidad visual, el cual nos centraremos únicamente en una institución situada en Cuenca de nombre SONVA., puesto que el gran inconveniente es la movilización a las diferentes áreas del mismo, el cual ha llevado a diversos accidentes por parte de las personas no videntes del plantel. Como hoy en día se conoce, no hay lugares locales específicos en los que se haya implementado un sistema el cual pueda guiar a las personas, por lo tanto, después de un análisis metodológico, se manifiesta que es indispensable la implementación de una aplicación como tal en las instalaciones. El sistema tiene como visión el poder ayudar no solo al establecimiento mencionado con anterioridad, sino a muchos más que poseen las mismas dificultades presentadas, por el cual, la propuesta de diseñar un sistema que permita conocer la ubicación de la persona por medio de un dispositivo móvil, será de utilidad para este tipo de entidades encargadas del cuidado de no videntes. En el desarrollo del proyecto se ha aplicado una metodología de investigación de enfoque cualitativo, que sirvió como una estrategia que favorece el pensamiento crítico y las habilidades de solución de problemas de la sociedad, además de utilizar herramientas de desarrollo que ayudaron a una mejor solución para la composición de la aplicación.

Palabras clave: aplicación móvil, geolocalización, personas no videntes, movilización. discapacidad visual.

ABSTRACT

This project aims to implement a geolocation system in spaces to improve the mobility of visually impaired people in the facilities. The problem was detected in the buildings of institutions for visually impaired people, which we will focus only on an institution located in Cuenca named SONVA, since the great inconvenience is the mobilization to the different areas of the same, which has led to several accidents by the blind people of the campus. As it is known today, there are no specific local places where a system has been implemented which can guide people, therefore, after a methodological analysis, it is essential to implement an application as such in the facilities. The vision of the system is to be able to help not only the establishment mentioned above, but also many others that have the same difficulties presented, therefore, the proposal to design a system that allows knowing the location of the person by means of a mobile device, will be useful for this type of entities in charge of the care of the blind. In the development of the project, a research methodology of qualitative approach has been applied, which served as a strategy that favors critical thinking and problem-solving skills of society, in addition to using development tools that helped a better solution for the composition of the application.

Key words. mobile application, geolocation, blind people, mobilization, visual impairment.

ÍNDICE

RESUMEN.....	6
ABSTRACT	7
ÍNDICE	8
ÍNDICE DE TABLAS	9
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	10
INTRODUCCIÓN	11
Objetivos de la investigación	12
Preguntas de investigación.....	13
JUSTIFICACIÓN	14
CAPÍTULO I: PROBLEMÁTICA	16
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL	19
Marco Teórico	19
Marco Contextual	20
Marco Conceptual	21
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	36
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	39
CAPÍTULO V: PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN	41
CONCLUSIONES	49
RECOMENDACIONES	51
A nivel institucional	51
A nivel técnico	51
A nivel teórico.....	51
BIBLIOGRAFÍA – WEBGRAFÍA.....	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Representación porcentual de los tipos de ceguera.	25
Tabla 2: Cuadro comparativo de tecnologías.	42
Tabla 3: Roles Product Owner	44
Tabla 4: Roles Scrum Master.....	44
Tabla 5: Roles Team Members	44
Tabla 6: HU1: Desarrollar la sección de ubicación actual.....	45
Tabla 7: HU2: Desarrollar sección de a donde ir.	45
Tabla 8: HU3: Desarrollar funcionamiento de los botones.	46
Tabla 9: HU4: Vincular sistema de voz con la app.	46
Tabla 10: HU5: Desarrollo de la interfaz gráfica de la app.....	46
Tabla 11: HU6: Mediciones del rango de alcance de las aulas	47
Tabla 12: HU7: Implementar las mediciones de rango en la app.....	47
Tabla 13: HU8: Desarrollar pruebas del sistema	47

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Funcionalidad de la Geolocalización (Autores, 2022)	21
Ilustración 2: Funcionamiento del GPS	22
Ilustración 3: Representación gráfica de la altitud	23
Ilustración 4: Representación gráfica de la latitud	23
Ilustración 5: Ilustración representativa de discapacidad visual	24
Ilustración 6: Ilustración representativa de discapacidad visual moderada	26
Ilustración 7: Ilustración representativa de discapacidad visual grave	26
Ilustración 8: Representación de discapacidad visual casi total	27
Ilustración 9: Representación de ceguera total	28
Ilustración 10: Representación del funcionamiento del sistema móvil	29
Ilustración 11: Conectividad de los dispositivos Móviles.....	30
Ilustración 12: Ilustración representativa de la herramienta VS Code.....	31
Ilustración 13: Representación del lenguaje de programación JavaScript	31
Ilustración 14: Ilustración representativa de HTML.....	32
Ilustración 15: Ilustración representativa de CSS	33
Ilustración 16: Uso de herramientas IONIC	34
Ilustración 17: Entorno de desarrollo Cordova	35
Ilustración 18: Funcionalidad del sistema móvil para la movilidad de no videntes .	43
Ilustración 19: Demostración ilustrativa de la estructura del aplicativo	48
Ilustración 20: Demostración ilustrativa de las opciones del aplicativo.	48

INTRODUCCIÓN

La tecnología con el tiempo ha avanzado mucho, ya que lo que antes resultaba imposible ahora es posible, gracias a que existen los avances tecnológicos, son diversos los usos que se le da a la tecnología en los diferentes campos que se desempeña en la sociedad, como es en la medicina, la enseñanza, la arquitectura, la ayuda social, la calidad de vida, entre otros. Hoy en día el uso de la tecnología se extiende a la ayuda para personas con discapacidad visual. El presente proyecto está específicamente enfocado en el uso de la tecnología para mejorar la calidad de vida de personas con discapacidad visual, realizado en la Sociedad de No Videntes del Azuay (SONVA) institución que pertenece a la ciudad de Cuenca, cuyo objetivo es lograr la Implementación de un sistema móvil con geolocalización, para mejorar la movilidad y guía de personas con este tipo de discapacidad, ya que presentan dificultades en la libertad de traslado de un lugar a otro, por ende su situación conlleva a que sean propensos a accidentes que pueden causar problemas tanto físicos como psicológicos en su vida diaria, por lo tanto, como ya se mencionó anteriormente, lo adecuado para la movilidad de los pertenecientes a esta institución, sería el diseño e implementación de un sistema que les facilite el desplazamiento por las diferentes aulas y zonas de las instalaciones.

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Implementar un sistema móvil de geolocalización para la movilidad y guía de personas con discapacidad visual en las instalaciones de la Sociedad de No Videntes del Azuay (SONVA).

Objetivos específicos

- Revisar el estado del arte de la geolocalización y la importancia del mismo para mejorar el desplazamiento de las personas no videntes en el edificio SONVA.
- Aplicar una metodología de investigación para elaborar definir y sistematizar el desarrollo del presente proyecto tecnológico.
- Diseñar prototipo del sistema móvil de geolocalización mediante la obtención de la ubicación geográfica para la accesibilidad de personas con discapacidad visual en SONVA.
- Evaluar la funcionalidad del sistema para la movilidad de personas no videntes a través de pruebas e implementación en SONVA.

Preguntas de investigación

General

¿Qué características debe tener un sistema de ubicación de interior para mejorar la movilidad, calidad de vida y estabilidad tanto psicológica como social de personas no videntes atendidas en SONVA?

Específicas

¿Cómo contribuye un sistema móvil de ubicación para la movilización de personas con discapacidad visual en SONVA?

¿Por qué crear un sistema móvil de ubicación en la institución SONVA que ayude a la movilidad de personas no videntes?

¿Cómo fortalecerá el utilizar un sistema de ubicación la seguridad de las personas no videntes dentro de la institución SONVA?

JUSTIFICACIÓN

En el presente proyecto de investigación se pretende identificar la importancia que tiene un sistema con geolocalización para la libre movilización de personas no videntes en establecimientos (SONVA), ya que permite a las personas moverse fácilmente por los diferentes sectores de la institución y evitar que sufran accidentes al momento de trasladarse de un sector a otro, puesto que, los problemas primordiales que tienden a sufrir las personas con discapacidad visual son el desplazamiento y los accidentes que frecuentemente tiene al momento de dirigirse a un lugar determinado.

La dificultad para moverse con autonomía e independencia es una de los inconvenientes más frecuentes en las personas con discapacidad visual, situación que además de afectar su movilidad puede hacer que se manifiesten problemas a nivel emocional, como también laboral y social, y esto se acrecienta aún más en los países en vías de desarrollo. (Vejarano, R, et.al., 2017)

En vista de los problemas frecuentes de personas con discapacidad visual se ha propuesto crear un sistema móvil con geolocalización para la movilidad de no videntes el cual pueda facilitar el desplazamiento en los lugares de la institución por medio de guía para sentirse seguros al momento de transitar de un lugar a otro. El sistema ayudará a mejorar la movilización por los diferentes sectores del establecimiento, además de evitar accidentes graves que afecten físicamente a no videntes y mejorar la calidad de vida social, psicológica y emocional de las personas con discapacidad visual.

Un sistema de ubicación de interiores será fundamental para guiar a las personas con discapacidad visual, ya que brinda tranquilidad a las personas que son parte del establecimiento y serán menos propensos a accidentes, podrán guiarse libremente por las diferentes áreas del lugar, y tendrán menos preocupaciones por saber si están en el lugar correcto. Por lo tanto, gracias a este sistema SONVA se convertirá en un establecimiento adecuado para recibir

únicamente a personas no videntes. Personalmente la ejecución del proyecto brindará la oportunidad de ayudar a las personas pertenecientes a la institución para que adquieran tranquilidad, además, en el transcurso del proyecto se adquieren técnicas y conocimientos, que complementan el aprendizaje tanto práctico como teórico, el cual serán indispensables en la vida laboral.

CAPÍTULO I: PROBLEMÁTICA

Con el paso del tiempo la tecnología se ha convertido en una parte indispensable de la vida cotidiana, ya que se utiliza para facilitar la productividad, la eficiencia en los diferentes campos laborales, pero en el presente proyecto el uso que se le da a la tecnología va enfocado a la ayuda a personas con discapacidad visual, ya que como se conoce el problema primordial de este tipo de discapacidad es la movilidad, el cual conlleva a que puedan sufrir múltiples accidentes y sentirse afectados psicológicamente.

A nivel mundial se han buscado diferentes métodos tecnológicos para mejorar las condiciones de vida de las personas con discapacidad, puesto que, a pesar de los múltiples avances médicos, aún existe un alto número de personas en el mundo que sufren de minusvalía. Según la O.M.S., el 15 % de la población mundial está afectada por alguna discapacidad física, psíquica o sensorial que dificulta su desarrollo personal y su integración social, educativa o laboral. Dicho porcentaje tiene un aproximado igual a 900 millones de personas, que pertenece a casi un doble de la población de Latinoamérica.

Centrándose principalmente en la discapacidad visual, existe un alto porcentaje mundial que tiene problemas visuales los cuales tienden a sentirse afectados por dicha cuestión y necesitan primordial ayuda de la tecnología para sentirse seguros al moverse. Por ello, existe una amplia preocupación en el mundo por eliminar, hasta donde sea posible dichas desventajas a través de la tecnología, y por diseñar cada día nuevos productos o sistemas que ayuden a mejorar la estabilidad de las personas con discapacidades, al brindar la recuperación de funciones perdidas e irreversibles, cuando las mismas no sean posibles curarlas mediante la rehabilitación, se compensan con los avances tecnológicos que ofrecen la ayuda por medio de sistemas o dispositivos que incluye el desarrollo de habilidades simultáneas

En latinoamericanos la discapacidad visual afecta entre el 1% y 4% a esta parte de la población, el cual representa una cantidad bastante alta según el rango de territorio de estos países, también, se considera que están en desarrollo y que sufren un gran impacto en la economía al no contar con trabajo entre el 2% al 8% de la población, sin dejar de lado que al menos cada persona que sufre esta discapacidad necesita no menos de un miembro en su hogar que deje de trabajar para cuidarlos (Simbaña, et.al., 2019).

En Ecuador se conocen una gran variedad de casos que afectan a las personas con discapacidad, los cuales son un problema puesto que el aumento de los mismos desde el año 2020 es algo preocupante, según el Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades (CONADIS), existen un total de 451931 personas registradas con algún tipo de discapacidad, de estas personas el 11.87% tiene discapacidad visual, ya sea moderada o grave, entre otros casos (Consejo Nacional para igualdad de discapacidades, 2018). Los casos son una cifra preocupante las cuales pueden seguir creciendo, aunque, en el presente proyecto se enfoca en buscar una solución tecnológica para ayudar al índice de personas que tiene tal discapacidad, sobre todo a las que padecen de un tipo de discapacidad visual grave.

Teniendo en cuenta la problemática principal, el proyecto se centrará, específicamente en SONVA una institución para no videntes, se encuentra en la ciudad de Cuenca, se encarga de ayudar tanto psicológicamente como social a las personas con la discapacidad visual, el cual conlleva a múltiples problemas al momento de realizar las atenciones necesarias, ya que su cuidado y guía debe ser especial, puesto que la dificultad de la movilización de no videntes en todo el plantel es grande, mucho más si son nuevos los que se integran al establecimiento y desconocen el lugar por completo, uno de los inconvenientes más complejos es que se necesita un gran apoyo y tiempo para su cuidado, el cual no siempre podrá ser realizado en la institución, puesto que, existen personas las cuales son encargados de dichas tareas pero son voluntarias,

casados y padres de familia por lo que no siempre tendrán el tiempo necesario para desempeñar todas las labores que requiere una persona con discapacidad visual.

Se sabe que en la actualidad así como en SONVA, existen varias instituciones que ayudan a personas sin la capacidad visual, pero esto resulta de bastante cuidado, ya que no se dispone con el tiempo ni el personal necesario para guiar a todo el grupo a la vez, tampoco se conoce que se tengan las debidas medidas de seguridad que se debe tomar en cuenta para los pertenecientes del lugar, el cual conlleva a un gran porcentaje de percances por parte de estas personas, esto se podría arreglar de varias maneras, una de las cuales puede ser la tecnología, pero no se conoce que exista implementado una aplicación o algún tipo de sistema de geolocalización para áreas en establecimientos de no videntes el cual sería de ayuda, pues la dificultad para ver y de no conocer exactamente los lugares por los que se transita en el plantel los hace víctimas de diversos accidentes que pueden dar paso a nuevos problemas médicos y enfermedades catastróficas.

CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

Marco Teórico

Para el desarrollo bibliográfico del documento se ha realizado un análisis tecnológico sobre algunos investigadores, los cuales han desarrollado artículos o proyectos los cuales tengan alguna similitud al documento presentado.

Al realizar la búsqueda de información, que brinde un mejor enfoque al problema al que se quiere llegar en el presente proyecto, se ha encontrado un artículo de Elena Bernarás, el mismo que lleva como nombre “Aplicación de un programa de orientación y movilidad con personas ciegas y con discapacidad visual grave”. (p. 2). El proyecto pretende lograr que el usuario pueda desenvolverse con soltura y autonomía en cualquier entorno, conocido o desconocido, con seguridad y eficacia por medio de un programa de orientación y movilidad, el cual, brinda el mismo propósito que el proyecto actual, pero tiene una forma de implementarlo completamente diferente ya que ellos no utilizan la tecnología, si no, se pretende utilizar una guía por medio de un programa el cual brinde capacitaciones a dichas personas, el mismo, como se menciona anteriormente pretende resolver un problema similar a la tesis actual..

En el uso de la tecnología, se encontraron un sinnúmero de artículos, pero el más destacable fue un proyecto de Ángel Henríquez, Rafael Vejarano y Héctor Montes (2017), el mismo que tiene como nombre “OGeo: Aplicación para Ayuda en la Movilidad de Personas con Discapacidad Visual” (p. 1). El cual tiene una similitud grande con el proyecto actual y su problemática ya que se implementa la ayuda tecnológica para mejorar la movilidad de personas con discapacidad visual, el cual es al objetivo primordial al que se quiere llegar. En el documento se describen las técnicas utilizadas como las herramientas que ayudaron a crear dicho dispositivo que brinde la movilidad y guía de las personas.

Marco Contextual

Partiendo de lo establecido anteriormente, para efecto del presente proyecto se planteará solucionar la problemática de la movilidad de las personas no videntes, el cual se desarrolla en una institución llamada Sociedad de No Videntes del Azuay (por sus siglas SONVA), una institución ubicada en la ciudad de Cuenca – Ecuador en la zona de Las Herrerías, en el mismo lugar se pretende implementar un prototipo de sistema móvil de geolocalización de áreas mediante las medidas de altitud y latitud el cual por medio de voz informará la ubicación actual de la persona, se pretende que con esta aplicación facilite la movilidad en el establecimiento, ya que como se había mencionado anteriormente, la problemática primordial de esta entidad es el cuidado y guía de las personas al movilizarse.

Como es de conocimiento el sistema a implementar en el proyecto actual será únicamente un prototipo así que no se abarcará la institución en su totalidad, la misma puede ser abarcada solo en una sección, ya que solo se realizaran pruebas del funcionamiento del sistema para que a futuro pueda servir como referencia a nuevos proyectos, además de poder ser implementada y mejorada en SONVA o en instituciones para personas con discapacidad visual en la sociedad actual, puesto que, como se conoce en base al presente proyecto, existe un gran número de personas que tienen discapacidad visual, lo cual conlleva a estas personas a sufrir varios problemas, médicos, psicológicos y sociales, que pueden ser remediados con la tecnología, como se demostró en el presente proyecto tecnológico.

Marco Conceptual

1. Geolocalización.

La geolocalización nos permite ubicar a un individuo, lugar, empresa u organización en un punto específico de la Tierra, en base del uso de la tecnología GPS proporcionada por los satélites que orbitan la Tierra. La tecnología ha crecido enormemente en los últimos años, pero no cabe duda de que los dos factores que le han permitido extenderse han sido la generalización de los dispositivos móviles. (Rodríguez, R, et al., n.d.)

La ilustración pretende dar a conocer la funcionalidad que brinda la geolocalización, la cual según el gráfico consiste en brindar la ubicación de distintos puntos en concreto, ya sea de un objeto, lugar o empresa, las mismas servirán de guía para que las personas se puedan movilizar de un punto a otro,



Ilustración 1: Funcionalidad de la Geolocalización (Autores, 2022)

1.1. GPS

El Sistema de Posicionamiento Global (GPS) es un servicio exclusivo de EE. UU. que proporciona a los usuarios información de posicionamiento, navegación

y tiempo. El sistema consta de tres partes: parte del espacio, parte de control y parte del usuario. La Fuerza Aérea de EE. UU. amplía, sostiene y funciona en el segmento espacial y de control. (Rodríguez, R, et al., n.d.).

La ilustración especifica el uso que se da al GPS, el cual, consiste en dar un recorrido de la forma más rápida y sencilla a un individuo de un lugar poco conocido para poder llegar al destino por medio de un dispositivo móvil.



Ilustración 2: Funcionamiento del GPS (Autores, 2022)

1.2. Altitud

Es la ubicación de un punto del Planeta y el nivel del mar que se encuentran verticalmente. El término también se usa como sinónimo de altura, refiriéndose a la distancia desde el suelo, el área de aire a cierta altura sobre el suelo, o el tamaño de un objeto perpendicular a su base.

La ilustración representa el concepto de altitud por medio de líneas verticales, que demuestran la distancia vertical o altura que existe de algún objeto partiendo desde el suelo, demostrando dicho concepto con un gráfico del planeta Tierra.

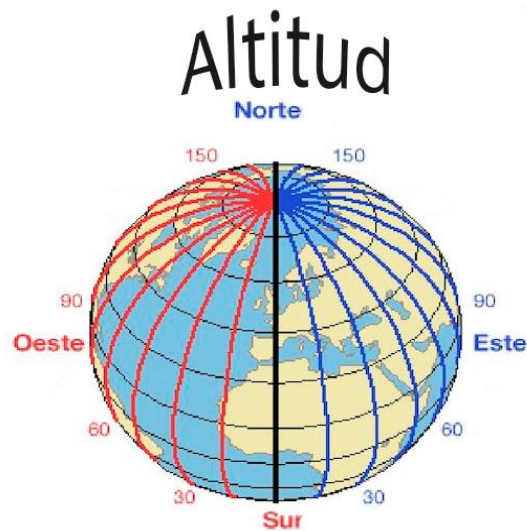


Ilustración 3: Representación gráfica de la altitud (Autores, 2022)

1.2. Latitud

La latitud proporciona la ubicación de un lugar, ya sea al norte o al sur del ecuador, expresada como una medida de ángulo desde 0° en el ecuador hasta 90°N ($+90^\circ$) en el polo norte o 90°S (-90°) en el polo sur.

La ilustración pretende demostrar por medio de un gráfico del planeta Tierra la representación de latitud, el cual, demuestra la ubicación de un lugar que se calcula por la distancia angular que existe desde un punto hasta la línea ecuatorial.

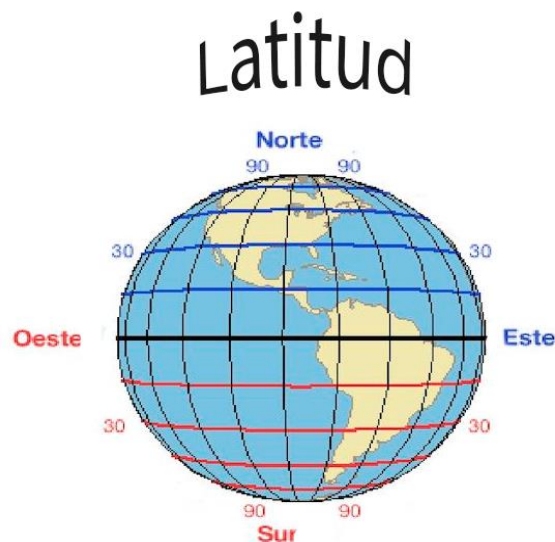


Ilustración 4: Representación gráfica de la latitud (Autores, 2022)

2. Discapacidad Visual o ceguera (No Videntes)

La discapacidad visual es el término que se utiliza para designar el deterioro de la visión entre la visión normal y la falta de función visual o ceguera es visión parcial, visión defectuosa, visión débil, visión anormal y baja visión; la última entrada proviene de Grupo de estudio de la OMS sobre prevención de la ceguera, El estudio se realizó en 1972. Tal investigación creó la definición clásica de baja visión, descrito como una alteración de la función visual, incluso después del tratamiento. (Escudero, J, 2017).

La ilustración pretende demostrar los problemas que tiene una persona discapacitada al momento de movilizarse, el cual, por falta de visión tiene que buscar métodos que le brinden el apoyo para dirigirse a un lugar.



Ilustración 5: Ilustración representativa de discapacidad visual (Autores, 2022)

2.1. Tipos de Discapacidad Visual

Existen varios tipos de ceguera los cuales se especifican de la siguiente manera: discapacidad visual moderada, discapacidad visual grave, discapacidad visual casi total o ceguera casi total y ceguera total.

La tabla pretende demostrar por medio de una tabla de porcentajes los tipos de discapacidad visual o ceguera que más sufren las personas en el mundo, el mismo representa que la discapacidad visual que más se sufre es la baja visión profunda que cuenta con un 38% de porcentaje, el cual, nos da a entender que ese tipo de discapacidad es el que más frecuentemente se suele padecer, y el que representa un menor riesgo de padecerlo es la ceguera total, ya que este tipo de ceguera solo tiene un aproximado de 7% de ser adquirido.

Tabla 1: Representación porcentual de los tipos de ceguera.

Porcentaje de riesgo de padecer discapacidad visual o ceguera.				
Tipos de Ceguera	Baja Visión Moderada	Baja Visión Severa	Baja Visión Profunda	Ceguera Total
Porcentaje %	25%	32%	38%	7%

2.1.1. Discapacidad visual moderada

Este tipo de ceguera es capaz de distinguir todo tipo de percepción en nuestro entorno, como objetos, personas, caracteres impresos a pocos centímetros sin necesidad de ayuda óptica. (Castro, D, 2020)

La ilustración se enfoca en demostrar por medio de una imagen, la posibilidad de poder reconocer objetos y figuras del entorno a una distancia muy corta, en base a que tiene la discapacidad visual moderada.



Ilustración 6: Ilustración representativa de discapacidad visual moderada
(Autores, 2022)

2.1.2. Discapacidad visual grave

Con la ceguera grave se distinguen diferentes formas que existen en el entorno dependiendo de la cercanía de los mismos solo con ayuda óptica necesaria para poder distinguirlos. (Castro, D, 2020)

La ilustración demuestra que la discapacidad grave consiste en reconocer objetos, dependiendo de la cercanía y con la ayuda del uso de óptica.

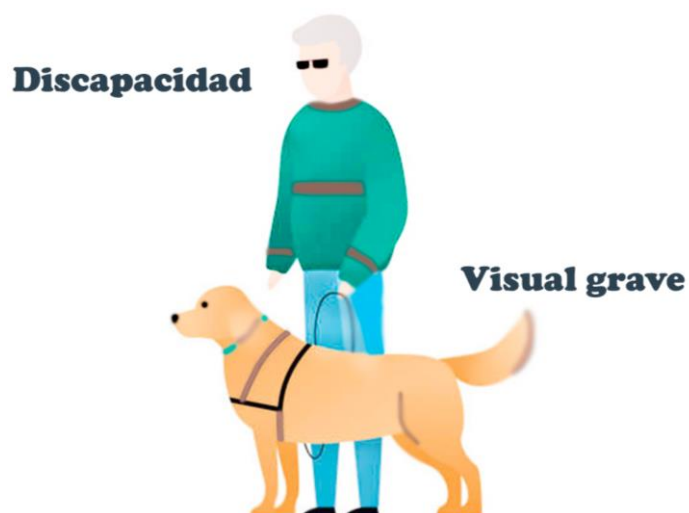


Ilustración 7: Ilustración representativa de discapacidad visual grave
(Autores, 2022)

2.1.3. Discapacidad visual casi total.

Con la ceguera casi total se puede captar luz, formas del entorno y algunos colores que sirven para la orientación y movilidad de las personas que lo padecen. (Castro, D, 2020).

La ilustración demuestra el antes y después del deterioro del ojo, en el que tenemos un ojo sano, que nos da una percepción exacta de que su visión esta sana, mientras que por otra parte se tiene la representación del después de un ojo casi deteriorado por completo.

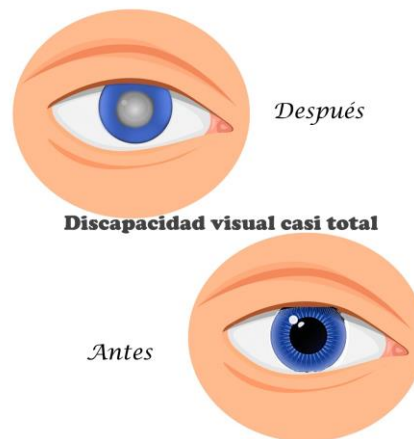


Ilustración 8: Representación de discapacidad visual casi total (Autores, 2022)

2.1.4. Ceguera Total

La ceguera total se refiere a la pérdida visual completa de un individuo el cual no distingue su entorno, en muchos de los casos puede percibir alguna luz, pero esta no es de utilidad ya que no distingue nada. (Castro, D, 2020)

La ilustración pretende dar a conocer el antes, que esta representado con un ojo completamente sano y el después que nos demuestra un ojo sin vida, dando a entender que su visión se ha perdido totalmente.

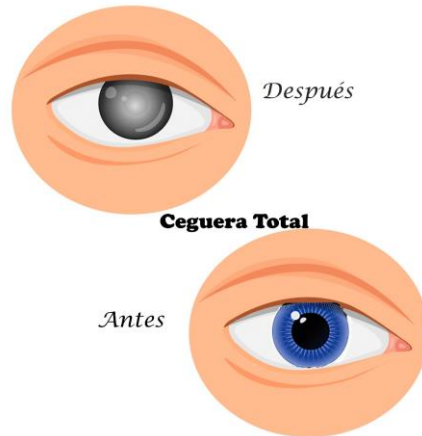


Ilustración 9: Representación de ceguera total
(Autores, 2022)

2.2. Causas de la ceguera

Según la OMS (2021) afirma: A nivel mundial las principales causas de la ceguera son errores de refracción no corregidos, cataratas, degeneración macular relacionada con la edad, glaucoma, retinopatía diabética, opacidad de la córnea, tracoma. Las causas varían ampliamente entre y dentro de los países según la disponibilidad, la asequibilidad y el conocimiento de los servicios de atención oftalmológica.

3. Sistema Móvil

Un sistema móvil, también conocida como aplicación móvil, son un conjunto de aplicaciones o herramientas diseñada para ejecutarse en un dispositivo móvil, que puede ser un teléfono inteligente o una tableta. Las aplicaciones suelen ser pequeñas unidades de software con una funcionalidad concreta y limitada, dependiendo del objetivo por el cual fue creado. (Herazo, L, 2017).

La ilustración representa la variedad de funcionalidades y aplicaciones con las que cuenta un sistema móvil, enfocándose principalmente en los múltiples servicios que puede otorgar cada estructura desarrollada.



Ilustración 10: Representación del funcionamiento del sistema móvil
(Autores, 2022)

3.1. Dispositivos Móviles

Los dispositivos móviles (Smartphone, Tablet, varios) se encuentran presentes en la sociedad, es un pequeño dispositivo con un número de capacidad de procesamiento, autoalimentado, cableado o red intermitente, con memoria limitada específicamente diseñada para realizar funciones generales. (Martínez, F, 2010)

La ilustración representa la conectividad que existe entre las aplicaciones y los dispositivos electrónicos, el mismo representa un vínculo en la sociedad actual, el cual, conlleva a brindar un sinnúmero de funcionalidades y beneficios.



Ilustración 11: Conectividad de los dispositivos Móviles (Autores, 2022)

4. Herramientas de desarrollo

Se considera una herramienta informática a los sistemas que ayudan al ciclo de vida del software. El tema está integrado en la literatura en forma de ingeniería de software, el cual es asistido por computadora (CASE) Pueden ayudar con actividades o aplicaciones que mejoren el proceso de desarrollo en la fase funcional y estructural de la aplicación, o para el diseño que en muchos de los casos son Implementados por otro software. (Rivas, L, 2017)

En este caso únicamente se dará a conocer las herramientas las cuales han sido utilizadas para el desarrollo de la aplicación móvil.

4.1. Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) es un programa que nos permite editar código fuente. Es un software multiplataforma gratuito para Windows, GNU/Linux y macOS. VS Code tiene una buena integración con Git, compatibilidad con la depuración de código y toneladas de extensiones que básicamente le permiten escribir y ejecutar código en cualquier lenguaje de programación.

La ilustración se enfoca principalmente en representar por medio del logotipo oficial el uso de la herramienta Visual Studio Code, el mismo que fue implementado en el proyecto técnico como una herramienta de desarrollo.



Ilustración 12: Ilustración representativa de la herramienta VS Code (Autores, 2022)

4.2. JavaScript

JavaScript es un lenguaje que permite programar en diversos entornos, es catalogado como alto nivel y es muy utilizada en la actualidad. Algunas de sus construcciones principales son escritura suelta, orientación a objetos, compatibilidad con funciones, compatibilidad con cierres y, lo que es más importante, se ha convertido en el lenguaje de la web. (Ceja, J., et al., n.d.)

La ilustración se enfoca principalmente en representar por medio del logotipo el uso del lenguaje de programación JavaScript, el mismo que fue implementado en el proyecto técnico para el desarrollo funcional de la aplicación.



Ilustración 13: Representación del lenguaje de programación JavaScript (Autores, 2022)

4.3. HTML

HTML es un lenguaje de etiqueta que define el contenido de las páginas web o aplicaciones, básicamente, es un conjunto de etiquetas con los que se procede a realizar el texto y otros elementos que componen un ambiente de desarrollo. (Álvarez, M, 2001).

La ilustración se enfoca principalmente en representar por medio del logotipo el uso del lenguaje de etiqueta HTML, el mismo que fue implementado en el proyecto técnico como un lenguaje de apoyo para la estructura base de la aplicación.



Ilustración 14: Ilustración representativa de HTML (Autores, 2022)

4.4. CSS

CSS significa Cascading Style Sheets (Hojas de Estilo en Cascada), se puede describir como un lenguaje que rige el diseño y la presentación de las páginas web, es decir, muestra la forma en que se compone una interfaz gráfica al visitar una aplicación o sitios web, funciona en conjunto con el lenguaje HTML responsable del contenido base de un programa. (Santos, D, 2022).

La ilustración se enfoca principalmente en representar por medio del logotipo oficial el uso del lenguaje de diseño CSS, el mismo que fue implementado en el proyecto técnico para realizar el diseño o interfaz de la aplicación móvil.



Ilustración 15: Ilustración representativa de CSS (Autores, 2022)

4.5. IONIC

Ionic es un kit de desarrollo de software completo de código libre para el desarrollo de aplicaciones móviles híbridas. Basada en las últimas tecnologías y prácticas de desarrollo web, la plataforma Ionic utiliza tecnologías como CSS, HTML5 y Sass para proporcionar herramientas y servicios para el desarrollo de diferentes tipos de aplicaciones como son las híbridas, de escritorio y PWA. (Lynch et al., 2013)

La representación ilustrativa se enfoca principalmente en representar por medio del logotipo el entorno de desarrollo Ionic, el mismo que sirve como representación estructural del funcionamiento en una aplicación móvil al ser implementado en el proyecto técnico como una herramienta de desarrollo.

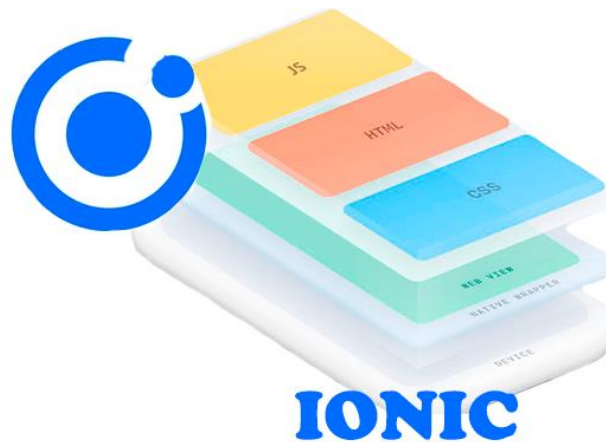


Ilustración 16: Uso de herramientas IONIC (Autores, 2022)

4.6. CORDOVA

Es un popular entorno de desarrollo de aplicaciones móviles de código abierto que nos permite desarrollar multiplataforma utilizando tecnologías estándar web HTML5, CSS3 y JavaScript, evitando así el uso del lenguaje de desarrollo nativo de cada plataforma móvil. El uso radical que se le da en la implementación de un sistema puede ser el adaptarlo para proporcionar un sistema de voz con la aplicación. (García et al., 2019).

El diseño ilustrativo se enfoca principalmente en representar por medio de un gráfico el entorno de desarrollo Cordova, el mismo que detalla las herramientas utilizadas en su estructura, dando como resultado el uso del mismo en el desarrollo al ser implementado en el proyecto técnico como una herramienta primordial en el diseño y funcionalidad de la aplicación.



Ilustración 17: Entorno de desarrollo Cordova (Autores, 2022)

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

La metodología se basa en los métodos de investigación aplicados, que ayudan a determinar el problema del ámbito de la sociedad del cual se está indagando, y decidir la propuesta tecnológica como aporte del mismo en SONVA. El principal enfoque de la investigación es cualitativo, ya que aplica técnicas teóricas y empíricas para el levantamiento de la información. El desarrollo de investigación es descriptivo de tipo transversal, en vista de que busca analizar una problemática dentro de las personas no videntes relacionada con la movilidad de desplazarse de un lugar a otro y su desarrollo es en un determinado tiempo (marzo – agosto 2022).

La metodología de investigación es cualitativa, ya que para el desarrollo del proyecto se realizó una entrevista, Sampieri (2014) afirma que “los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos.” (p. 7). Este cuestionario está estructurado con 16 preguntas las mismas que buscan conocer el contexto institucional en diversos ámbitos organizativos donde se desarrolla la propuesta, el tipo de cuestionario utilizado para la entrevista son de preguntas abiertas, que permiten obtener criterios detallados de manera general y específica del entorno investigativo.

A continuación, se muestra el cuestionario aplicado con las diferentes interrogantes:

Entrevista dirigida a director de SONVA

Nombre del entrevistado

1. ¿En qué ciudades opera SONVA?
2. ¿Cual es la estructura de la organización?
3. ¿Como se denominan las personas no videntes?
4. ¿Cuál es el propósito principal del centro?

5. ¿A que entidad del estado pertenece?
6. ¿Cómo se financia la institución?
7. ¿Cómo se denominan los beneficiarios del centro?
8. ¿Cual es la edad promedio o rango de edades de los que acuden al centro?
9. ¿Cuál es el nivel de educación de los socios?
10. ¿Existe un aporte económico por parte de los socios pertenecientes al centro?
11. ¿Qué porcentaje de discapacidad presentan las personas que acuden al centro?
12. ¿Cuántas personas que acuden al centro son de nacimiento, debido a una enfermedad o accidentes?
13. ¿Cuántos socios son mujeres y hombres?
14. ¿Cuántos socios son casados y solteros?
15. ¿Cuántos socios trabajan?
16. ¿Qué dificultades son las que más frecuentan los no videntes?

Para efecto del presente proyecto se efectuó también una investigación de tipo bibliográfica, ya que las personas con discapacidad visual para movilizarse por los diferentes sectores necesitan apoyo y adquirir diferentes técnicas de orientación, puesto que para ellos es muy complicado moverse libremente, esto se conoce con base a los artículos y proyectos tecnológicos aplicados a no videntes, el cual da una idea de las complicaciones que sufren las personas con este tipo de discapacidad, ya que como punto fundamental se tomó mucho en cuenta los problemas y accidentes que sufren al desplazarse para el levantamiento de información y desarrollo del sistema.

Para las personas con discapacidad visual, la libertad de movimiento significa adquirir técnicas de orientación y movilidad que les permitan ejercer su autonomía e independencia. La orientación le permite identificar dónde se encuentra en relación con el entorno, mientras que la movilidad le permite moverse de un lugar a otro de manera segura y eficiente. (Gómez, 2020)

La investigación se desarrolló en diversas fuentes de información el cual tenían numerosos aportes e ideas que complementaron de mucho en el tema de la aplicación del sistema con tecnología inalámbrica en espacios de personas no videntes. Uno de los grandes aportes encontrados se conoce en el artículo OGeo: Aplicación para Ayuda en la Movilidad de Personas con Discapacidad Visual, en el cual se describe la aplicación del sistema tanto como su funcionamiento. que ayudó a levantar parte de la información e ideas para el proyecto actual.

La información de ubicación se obtiene mediante la identificación por aproximación del teléfono móvil a los dispositivos inalámbricos dispuestos estratégicamente en entornos de interiores. La información capturada por el teléfono a través de la aplicación OGeo se compara con los datos almacenados en una base de datos accesible a través de un módulo de servicio en un servidor web con una base de datos MySQL (Vejarano, 2017).

La investigación es descriptiva tipo transversal ya que para implementar todo el proceso se lo hizo en un determinado tiempo, en el cual se recolectó información y se planteó una idea clara de cada artículo el cual sirvió para ser implementada dicha información en el presente proyecto, el mismo brinda un claro beneficio a la sociedad, teniendo en cuenta los problemas actuales, además en el proceso se contextualizo la información de modo que cada una de las técnicas aplicadas tanto investigativas como practicas se detallen de una mejor manera en la que se pueda entender el objetivo al cual se quiere llegar, y los diferentes procesos que hay que seguir en el tiempo establecido.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

La entrevista fue realizada al presidente encargado llamado Wilson Eduardo Álvarez Ocampo de la institución SONVA, se identificaron asuntos importantes sobre los problemas de movilidad que tienen los no videntes, así como del manejo de coordinación de la organización.

En relación a las preguntas de la entrevista se identificó que SONVA brinda atención a nuevos pacientes solo a nivel provincial, ya que su sede opera únicamente en Cuenca. El financiamiento de la organización se basa en los proyectos apoyados por el GAD, ya que no cuentan con recursos financieros propios. En la estructura de la organización se dio a conocer que se manejan solamente con un director y subdirector, puesto que los demás son personas voluntarias. Se conoce que hay muchas formas de denominar a una persona con este tipo de discapacidad las cuales serían persona con discapacidad visual, ciegos, no videntes, pero en esta organización se los denomina no videntes. Se identificó que el propósito principal del centro es una entidad de rehabilitación a personas ciegas y familiares psicológicamente. El rango de edades que acuden al centro es de 23 - 65 años. La mayoría de personas que acuden al centro tienen un 100% de discapacidad, pero hay algunos que pueden ver parcialmente. Se afirmó que en la institución hay muy pocas personas que han perdido la vista por su nacimiento o accidentes, en su mayoría lo han perdido por enfermedades. Los socios en su mayoría son voluntarios y se sabe que en un 75 % son hombres y un 25% son mujeres los cuales en su mayoría carecen de trabajos formales. Los problemas que con más frecuencia sufren los no videntes son la movilidad y desplazamiento.

En cuanto a los resultados de prueba y error del uso de la aplicación que se desarrolló en el Instituto Tecnológico Sudamericano, se realizaron las medidas de algunas de las aulas del establecimiento para comprobar el funcionamiento adecuado del sistema, las cuales fueron ejercidas tres pruebas correspondientes para mejorar la aplicación. En la primera prueba un error que se pudo visualizar fue el funcionamiento del sistema de voz, puesto que, en algunos casos al

iniciar la aplicación y al seleccionar el aula o lugar, no detallaba el mensaje predestinado por medio de la voz, ese problema se pudo resolver al instante mediante un cambio en el código del sistema. En la segunda prueba, un error que se encontró fue el margen de error de distancia del aula, puesto que al inicio se estaba utilizando una herramienta que media la altitud y latitud con un margen de error de 5 metros, el cual no nos brindó un resultado adecuado y se tuvieron complicaciones al momento de realizar las mediciones, así que para solucionar dicho problema se busco una herramienta que tenga un mínimo rango de error para las mediciones de las aulas. En la tercera prueba los fallos fueron mínimos, ya que, el sistema brindó un funcionamiento adecuado, pero al utilizarlo algunas veces el sistema no respondía o se tardaba en responder, por lo que se llegó a la conclusión que había alguna línea de código extra, la misma que al refactorizar el código fue mejorada y el sistema respondía adecuadamente y al instante. Dichas pruebas realizada sirven para comprobar un buen funcionamiento de la aplicación las cuales quedan constancia como resultados para que a futuro no se cometan los mismos errores y dicho aplicativo pueda ser implementado en SONVA.

CAPÍTULO V: PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

La constitución establece que las personas con discapacidad recibirán atenciones prioritarias en los ámbitos públicos y privados. En el caso del presente trabajo, SONVA una institución encargada de ayudar psicológica y socialmente a personas con discapacidad visual, brindando capacitaciones para mejorar la forma de vivir, pero en muchos de los casos el problema primordial es la movilidad por las diferentes áreas del plantel, puesto que, existen muchos obstáculos que les hacen víctimas y propensos a varios accidentes dentro y mucho más fuera del mismo, por lo que necesitan atención constante, la cual, no puede ser brindada en su totalidad ya que las personas encargadas del cuidado y guía, son voluntarias y tienen familia por lo que no se contará con su ayuda siempre y a cada momento del día.

Por lo mismo, tomando en cuenta el problema primordial y la ayuda constante que necesitan las personas, se llevó a cabo la propuesta de desarrollar un sistema o aplicación que cuenta con geolocalización de áreas, que ayude a la guía de los no videntes y mejorar la movilidad, la cual, la misma cuenta con una aplicación móvil de fácil uso, que esta desarrollada en un entorno llamado Ionic/Angular, en su estructura funcional fue aplicado el lenguaje de programación JavaScript y su respectiva interfaz fue aplicada en CSS y HTML, la misma que cuenta con un sistema de voz, que funciona con un entorno llamado Cordova, para detectar la ubicación de la persona no vidente se utilizará geolocalización, que obtiene datos de altitud y latitud del GPS, mismos datos que se guardarán en una base de datos llamada Firebase dándonos una respuesta personalizada de la ubicación actual de la zona o aula que se encuentra la persona. La interfaz de la aplicación constará únicamente de botones los cuales permitan el uso más factible, fácil y adecuado para las personas no videntes.

La propuesta del proyecto dictada con anterioridad pretende solucionar el problema de movilidad de las personas con discapacidad visual de SONVA, pero con este proyecto no solo se aspira ayudar a esta entidad, el impacto que se desea al que llegue la dicha propuesta, es que al

ser aplicada a esta institución, de paso a que pueda ser desarrollada y apoyada a otras empresas o instituciones que cuenten con este tipo de personas, la cual pueda brindar el apoyo necesario a las mismas, y sea un entorno adecuado de trabajo y estudio para las personas no videntes.

En base a la problemática para la propuesta establecida y como punto de importancia en el proyecto tecnológico se da a conocer que se plantearon dos posibles soluciones para resolver la movilidad en SONVA, las cuales una de ellas se explicó con anterioridad y va a ser implementada en el presente proyecto, no obstante se tenía en mente una solución más, que consistía en implementar el uso de aparatos inalámbricos (ESP) mediante RSSI (Indicador de fuerza de la señal recibida), el cual pretendía desarrollar una aplicación que capte la señal RSSI del wifi de aparatos inalámbricos ubicados en varios puntos establecido en la institución y por medio de este decir la ubicación de la persona, dicha solución, no pudo ser implementada ya que los entornos y herramientas de desarrollo, no eran compatibles para utilizar dicha tecnología. Por lo que, se buscó una mejor alternativa que sea compatible con las herramientas utilizadas en el proyecto técnico. En cuanto a lo establecido con anterioridad, se dará a conocer un cuadro comparativo del uso de la electrónica con RSSI y la geolocalización.

Tabla 2: Cuadro comparativo de tecnologías.

CUADRO COMPARATIVO DE TECNOLOGÍAS	
ELECTRÓNICA (RSSI)	GEOLOCALIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Menos accesible económicamente. • No es accesible con ionic, puesto que no existe una librería para implementar RSSI en el proyecto. • La precisión depende de la ubicación de un dispositivo. • Las herramientas utilizadas en el proyecto no tenían soporte con RSSI. 	<ul style="list-style-type: none"> • La implementación no es costosa. • Es accesible con ionic, ya que su implementación consiste en el rango de altitud, latitud y longitud. • La precisión de su uso depende de la ubicación geográfica de un lugar. • Tiene más soporte y aceptación con las herramientas utilizadas para el proyecto.

A continuación, se demostrará el funcionamiento del sistema de ubicación por medio de una ilustración.

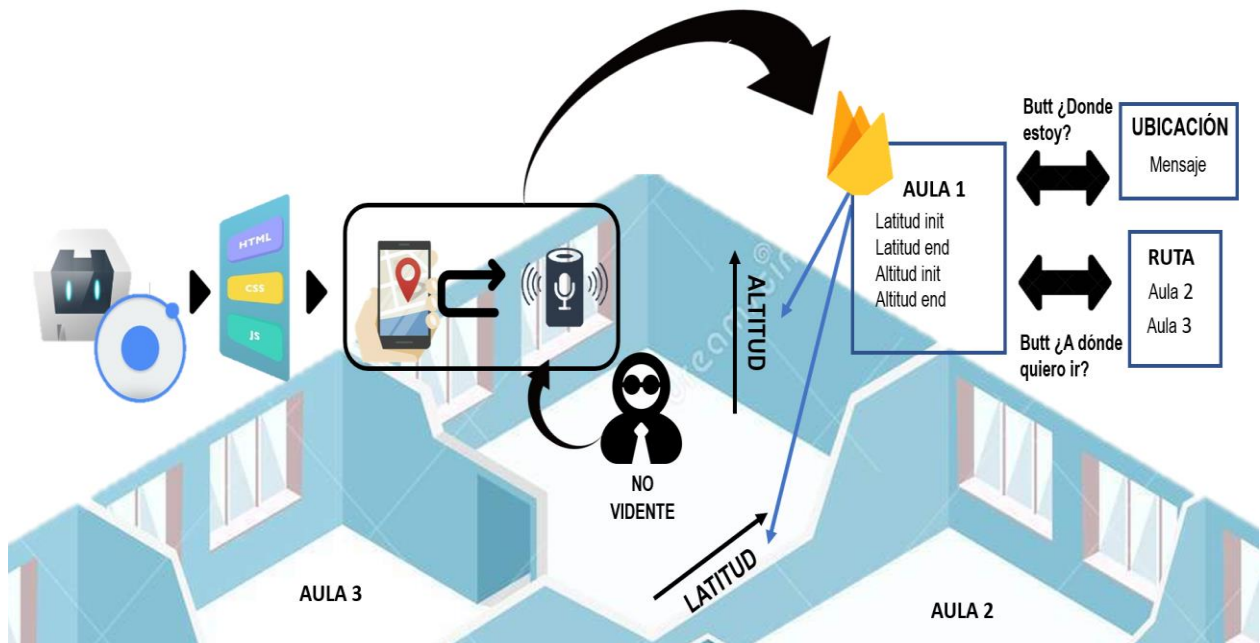


Ilustración 18: Funcionalidad del sistema móvil para la movilidad de no videntes (Autores, 2022).

A continuación, se aplicará la metodología de desarrollo, la misma que contará con las tareas, roles y procesos correspondientes al desarrollo de la aplicación.

La metodología para el desarrollo de la investigación del proyecto es SCRUM, considerada como una estrategia metodológica aplicada al diseño y programación para la asignación de tareas y soluciones a dudas o problemas mediante un proceso de investigación o creación. En el presente proyecto la metodología se enfocará en cada uno de los procesos que se realizaron para el desarrollo de la aplicación, las cuales serán representados en historias de usuario, las mismas serán valoradas con puntos de importancia, así como se conocerá el responsable de realizar cada proceso, además se representa a cada uno de los integrantes colaboradores del proyecto por medio de roles, los cuales servirán para el reconocimiento y

validación de las funciones que cumplió cada uno de los desarrolladores encargados del sistema. Al final de detallar cada uno de los procesos designados por tareas y historias de usuario de cada uno de los integrantes se demostrará el desarrollo de la aplicación y su resultado final.

Seguidamente, se considerará los roles que cumplen cada uno de los desarrolladores encargados del sistema.

Tabla 3: Roles Product Owner

PRODUCT OWNER		
Encargado: Paúl Vélez		
Es el responsable de la visión del producto, asegurar el retorno de la inversión en el proyecto.	Fue el encargo de hablar con las autoridades de la institución SONVA.	Es quien toma decisiones concernientes al modelo de negocio.

Tabla 4: Roles Scrum Master

SCRUM MÁSTER		
Encargado: Karen Ulloa		
Es el encargado de facilitar el proceso de SCRUM, contribuye a crear un ambiente de trabajo favorable y organizado entre los miembros del equipo.	Debe tomar en cuenta el tiempo que dispone a cada miembro del equipo las tareas por desarrollar.	Es el encargado de escuchar al equipo de intrusiones externas para mantener el avance del equipo.

Tabla 5: Roles Team Members

TEAM MEMBERS		
Encargado: Karen Ulloa y Paúl Vélez		
Son miembros encargados para el desarrollo del proyecto	Son los programadores y diseñadores del producto	Encargados de diseñar cambios y funciones extras en el sistema, según lo que el cliente pida.

Posteriormente, se demostrarán el uso de historias de usuario pertenecientes al proceso de desarrollo de la aplicación.

Tabla 6: HU1: Desarrollar la sección de ubicación actual.

Historia de Usuario	
Número: 1	Usuario: Desarrollador y Cliente
Nombre historia: Desarrollar sección de la ubicación actual	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Puntos estimados: 13	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Paúl Vélez	
Descripción: Crear una sección de ubicación actual para las personas con discapacidad visual, para que puedan conocer el punto actual en el que se encuentran y como desplazarse por la institución	

Tabla 7: HU2: Desarrollar sección de a donde ir.

Historia de Usuario	
Número: 2	Usuario: Desarrollador y Cliente
Nombre historia: Desarrollar sección de cómo llegar	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Puntos estimados: 40	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Paúl Vélez	
Descripción: Crear una sección de cómo llegar a un lugar, donde las personas con discapacidad visual puedan desplazarse a ella con facilidad y que puedan tener mayor seguridad al momento que desplazarse en la institución sin que tengan problemas.	

Tabla 8: HU3: Desarrollar funcionamiento de los botones.

Historia de Usuario	
Número: 3	Usuario: Desarrollador y Cliente
Nombre historia: Desarrollar funcionamiento de los botones	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Paúl Vélez	
Descripción: Asignar diferentes funcionalidades a los botones que posee la aplicación que sea de fácil uso y preciso para las personas con discapacidad visual. Las mismas que puedan ser manejadas con facilidad al usar la aplicación, creando dos botones para no confundirlos, los cuales tienen la funcionalidad de ubicación y como llegar a un lugar en concreto.	

Tabla 9: HU4: Vincular sistema de voz con la app.

Historia de Usuario	
Número: 4	Usuario: Desarrollador
Nombre historia: Vincular sistema de voz con la app	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Paúl Vélez	
Descripción: Enlazar el sistema de voz que posee el celular con la aplicación, para que sirva como una guía para las personas con discapacidad visual al utilizar el sistema o aplicación.	

Tabla 10: HU5: Desarrollo de la interfaz gráfica de la app.

Historia de Usuario	
Número: 5	Usuario: Desarrollador
Nombre historia: Desarrollo de la Interfaz grafica	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Puntos estimados: 13	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Karen Ulloa	
Descripción: Diseñar una vista accesible y sencilla de utilizar para las personas con discapacidad visual, con la finalidad de que no tengan dificultad e inconvenientes al momento de utilizar la aplicación.	

Tabla 11: HU6: Mediciones del rango de alcance de las aulas

Historia de Usuario	
Número: 6	Usuario: Desarrollador
Nombre historia: Mediciones del rango de alcance de aulas (Altitud y latitud)	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 8	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Karen Ulloa	
Descripción: Realizar las mediciones de rango de alcance de todas las aulas de la institución, para conocer los rangos de altitud y latitud que tienen cada una de las mismas para conocer la ubicación de un lugar en específico.	

Tabla 12: HU7: Implementar las mediciones de rango en la app.

Historia de Usuario	
Número: 7	Usuario: Desarrollador
Nombre historia: Implementar las mediciones de rango en la app (Altitud y latitud)	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Paúl Vélez	
Descripción: Ingresar los datos obtenidos de las debidas mediciones de rango de las aulas en el sistema, para que se guarden en la base de datos, y así por medio de la aplicación puedan comunicarse los datos y describir la ubicación de la persona.	

Tabla 13: HU8: Desarrollar pruebas del sistema

Historia de Usuario	
Número: 8	Usuario: Desarrollador
Nombre historia: Desarrollar pruebas del sistema	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Karen Ulloa, Paúl Vélez	
Descripción: Realizar las debidas pruebas del sistema que comprueben el funcionamiento del mismo, el cual incluyan con los requisitos planteados por el cliente. Para mejorar la movilidad dentro de la institución sin accidente alguno.	

Finalmente, se demostrará el desarrollo y resultado final de la aplicación móvil la cual será representada por medio de gráficos e ilustraciones.

Pantalla principal:

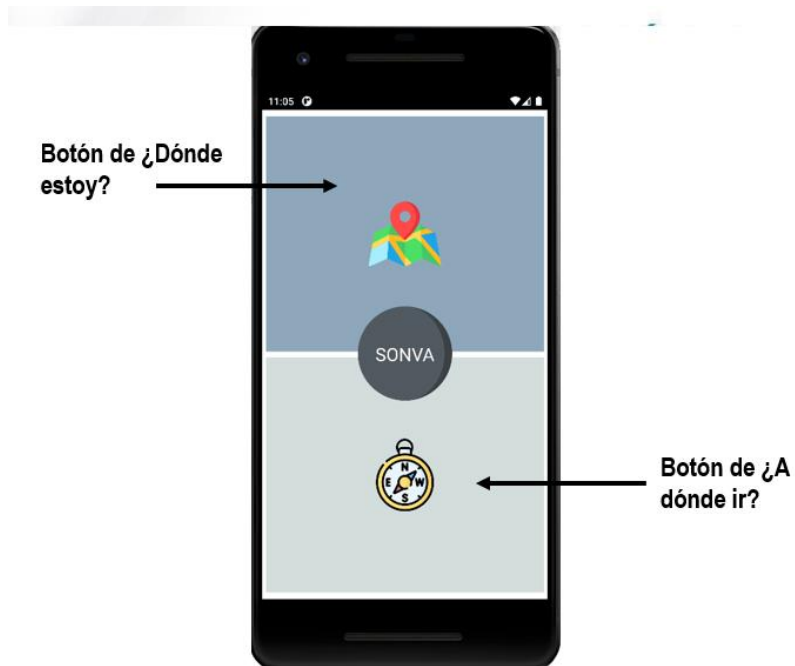


Ilustración 19: Demostración ilustrativa de la estructura del aplicativo

Pantalla secundaria:



Ilustración 20: Demostración ilustrativa de las opciones del aplicativo.

CONCLUSIONES

Al desarrollar el presente proyecto técnico se conocen definiciones como geolocalización y la importancia de ser aplicado, ya que, al momento de ser implementado el concepto primordial de geolocalización en el uso de la aplicación, nos da como resultado las mediciones de altitud y latitud de las diferentes aulas, las mismas que cuentan con medidas únicas, por lo que nos brinda la ubicación exacta de cada uno de los departamentos de la institución SONVA y de cualquier otro tipo de establecimiento, siendo así la aplicación de ayuda para personas con discapacidad visual, puesto que conocer las mediciones geográficas de un lugar pueden facilitar la movilidad por las diferentes áreas de un edificio.

El aplicar una metodología de desarrollo y de investigación nos garantiza la facilidad de implementar de mejor manera un trabajo investigativo y práctico, ya que, una metodología de investigación nos brinda técnicas aplicables para el levantamiento de información, el mismo que en ese caso fue una entrevista y una búsqueda bibliográfica sobre la movilidad de los no videntes, que pretende dar una idea clara de los problemas que sufre un establecimiento en relación al tema del proyecto y las posibles soluciones que se podrían implementar para dicho problemática, teniendo en cuenta siempre cumplir el objetivo planteado. Por otro lado, la metodología de desarrollo nos da técnicas para elaborar y sistematizar el desarrollo de la propuesta planteada que en este caso se trató de un proyecto tecnológico, el mismo que nos da como resultado el uso de herramientas de desarrollo para el diseño de una aplicación que pueda mejorar el problema primordial de dicha institución por medio del proyecto técnico.

Se ha desarrollado un prototipo del sistema móvil de geolocalización para la movilidad y accesibilidad de personas con discapacidad visual, el mismo que tiene como objetivo brindar una solución tecnológica al problema de movilización de las personas no videntes en la institución SONVA, el cual propone el diseño de una aplicación que brinda la ubicación de una persona por medio de la obtención de altitud y latitud de las aulas, para poder desplazarse sin riesgo alguno y

sentirse seguros. Al implementar el sistema los resultados obtenidos fueron favorables puesto que, al realizar las pruebas correspondientes del sistema, se podía saber el lugar en donde se encontraba dicha persona, además, el uso de la aplicación es simple, ya que únicamente cuenta con botones y un sistema de voz que sirve de guía para usar la aplicación.

Para evaluar la funcionalidad del sistema, se realizaron diferentes pruebas las cuales en un inicio fueron aplicadas en el Instituto Tecnológico Sudamericano, en el que se tomaron las medidas exactas de las aulas del plantel para comprobar el funcionamiento de la aplicación y su debida aprobación del docente encargado, para posteriormente ser implementada en SONVA, realizando pruebas con las personas no videntes y tener en cuenta las opiniones de la factibilidad y errores de la aplicación, que en un futuro puedan ser diseñadas y mejoradas de mejor manera para la usabilidad de SONVA y otras instituciones encargadas al cuidado y guía de personas sin la capacidad visual

RECOMENDACIONES

A nivel institucional

En cuanto a la implementación de la aplicación en SONVA, se detalló que este sistema podría abarcar en su totalidad, puesto que, como el propósito de la aplicación fue un prototipo, solo se hicieron las pruebas correspondientes del sistema, pero no se abarcó la institución completa, entonces se recomienda que en algún futuro pueda ser desarrollada completamente en esta entidad, y mejorada según los resultados que esta brinde al momento de ser utilizada por los pertenecientes al mismo, ya que podrían surgir nuevos inconvenientes al ser ejercida en toda la institución SONVA, siempre teniendo en cuenta que esta recomendación será de ayuda únicamente a las personas que continúen con el proyecto establecido y quieran abarcarlo en alguna entidad de ayuda a personas no videntes..

A nivel técnico

Como una recomendación a nivel técnico se podría decir que al ser implementado el aplicativo en una institución se debe contar con las herramientas necesarias para el buen funcionamiento del sistema, sobre todo las mediciones de latitud, altitud y longitud las mismas que deben ser precisas para un funcionamiento eficaz y óptimo, puesto que, al usar herramientas poco confiables, se tiene el problema de que calcule dichas medidas en un margen de error muy alejado de las distancias reales de una aula o lugar y no se pueda brindar la ubicación correcta en algunos puntos de una zona..

A nivel teórico

Una de las recomendaciones que se podría sugerir a nivel teórico, es el uso de la metodología, siempre para redactar un tipo proyecto técnico se debe aplicar una metodología conforme al propósito del proyecto ya sea para el levantamiento teórico o práctico, además

como otra recomendación teórica, el uso de los términos pertenecientes a la tesis, siempre deben ser detallados, para un mejor entendimiento de los lectores, puesto que pueden existir muchas personas que desconozcan de dicho tema propuesto en el proyecto tecnológico.

BIBLIOGRAFÍA – WEBGRAFÍA

- R. Rodríguez, Moreno Izquierdo, A., Dorta Rodríguez, A., Simancas Cruz, M. R., Israel García Cruz, J., & Manoel Gonçalves Gândara, J. (n.d.). *Actuaciones para la renovación e innovación: líneas de trabajo desde la empresa y destinos turísticos*. <http://gersonbeltran.com>
- Vejarano, R., Henríquez, A & Montes, H. (2017, October). OGeo: Aplicación para Ayuda en la Movilidad de Personas con Discapacidad Visual. In Proc. VIII Congreso Internacional sobre Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas (ATICA2017) (Vol. 25, p. 27)
- Gomez, M., Rodríguez, V., Vejarano, R., & Montes, H. (2020). OGEO: Sistema de navegación interior para la orientación y movilidad de personas con discapacidad visual.
- Ceja, J., Rentería, R., Ruelas, R., & Ochoa, G. (2017). Módulo ESP8266 y sus aplicaciones en el internet de las cosas. *Revista de Ingeniería eléctrica*, 1(2), 24-36.
- Escudero, J. C. S. (2017). Discapacidad visual y ceguera en el adulto: revisión de tema. *Medicina UPB*, 30(2), 170-180.
- Castro, D. A., Figueroa Huamani, Y. C., & Huarcaya Huasasquiche, K. J. (2020). Tipos de ceguera y alteraciones posturales en estudiantes con discapacidad visual.
- Rivas, L. A., Pérez, M., Mendoza, L. E., & Grimán, A. (2017). Herramientas de Desarrollo de Software: Hacia la Construcción de una Ontología. *Universidad Simón Bolívar, Caracas*.

Martínez González, F. L. (2011). *Aplicaciones para dispositivos móviles* (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).

Según las normas APA (American Psychological Association) 2019

Aguilar, M. (2012). Aprendizaje y Tecnologías de Información y Comunicación: Hacia nuevos escenarios educativos. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 10(2), 801-811.

Vota, A. M. D. G. A., Gastelú, C. A. T., & Muñoz-Repiso, A. G. V. (2011). Competencias en Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) de los estudiantes universitarios. *Revista latina de comunicación social*, (66), 1-26.

Tetreault, D. V. (2008). Escuelas de pensamiento ecológico en las Ciencias Sociales. *Estudios sociales (Hermosillo, Son.)*, 16(32), 227-263.

Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2018). Metodología de la investigación (Vol. 4, p. 7). México: McGraw-Hill Interamericana.

Condo Simbaña, J. A., & Molina Chávez, C. E. (2019). Desarrollo de un bastón electrónico para mejorar la movilidad de personas con discapacidad visual apoyado mediante visión artificial (Bachelor's thesis).

Bermidez, E. (2016). Prototipo para la localización en interiores con BLE Beacons. U@ CSIS.

González Mantilla, C. F., & Landazábal Vargas, R. Y. Aplicación móvil para facilitar el desplazamiento de personas con discapacidad visual dentro de la universidad, Mi Lazarello UNAB.

Lizares, G. M., Huerta, H. V., Rodriguez, C. R., & Monteza, Y. G. (2020). Marketing de proximidad mediante aplicación móvil con dispositivos Beacon. 3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC, 89-111.

Ismael, G. S. C., Edgar, T. L., Alfonso, M. T. J., & Angel, D. S. GEOLOCALIZACIÓN INTELIGENTE IMPLEMENTANDO TECNOLOGÍA BEACONS EN DISPOSITIVOS MÓVILES. PUBLICADA POR LA ACADEMIA TAMAULIPECA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA AC, 38.

Herazo, L. (2017). *¿Qué es una aplicación móvil? | Anincubator - Blog.*
<https://anincubator.com/que-es-una-aplicacion-movil/>

Alvarez, M. A. (2001, January 1). *Qué es HTML.* <https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-html.html>

Santos, D. (2021, December 9). *Introducción al CSS: qué es, para qué sirve y otras 10 preguntas frecuentes.* <https://blog.hubspot.es/website/que-es-css>

Lynch, M., Sperry, B., & Bradley, A. (2013). *Qué es Ionic.* <https://www.krama.es/blog-20-04-29-que-es-ionic.html>

Alba García-Mohedano, R., & Benítez Cabrera, A. (2019). *Desarrollo de aplicaciones móviles con Cordova - Panel Sistemas.* <https://www.panel.es/desarrollo-de-aplicaciones-moviles-con-apache-cordova/>