



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA  
ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA  
OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN AUDITIVA DESDE UNA BASE DE  
DATOS RELACIONAL, EMPLEANDO ETIQUETAS NFC CON  
ANDROID”

Trabajo de Titulación  
Tipo: Proyecto Técnico  
Presentado para optar al grado académico de  
INGENIERA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

AUTORA: JOANNA KARINA VILLARROEL GUEVARA

Ing. BYRON ERNESTO VACA BARAHONA, Ph.D.

Riobamba-Ecuador

2018

@2018, Joanna Karina Villarroel Guevara

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS**

El Tribunal del trabajo de titulación certifica que: El trabajo de investigación tipo proyecto técnico “DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN AUDITIVA DESDE UNA BASE DE DATOS RELACIONAL, EMPLEANDO ETIQUETAS NFC CON ANDROID” de responsabilidad de la señorita Joanna Karina Villarroel Guevara, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, quedando autorizada su presentación.

	FIRMA	FECHA
Dr. Julio Santillán VICEDECANO DE LA FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA	_____	_____
Ing. Patricio Moreno DIRECTOR DE LA ESCUELA DE SISTEMAS	_____	_____
Ing. Byron Vaca Ph.D DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	_____	_____
Ing. Washington Luna MIEMBRO DEL TRIBUNAL	_____	_____

Yo, Joanna Karina Villarroel Guevara soy responsable de las ideas doctrinas y resultados expuestos en esta tesis y el patrimonio intelectual de la tesis de grado pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

*Joanna Karina Villarroel Guevara*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por la vida que me da junto a mis seres queridos por la fe y la sabiduría que me da cada día, a mis profesores por la enseñanza no solo profesional sino de vida que me han brindado y de esta manera poder culminar esta meta tan importante de mi vida y profesión.

Gracias

*Joanna Karina Villarroel Guevara*

## **DEDICATORIA**

Al poder culminar esta meta, dedico este proyecto y gran esfuerzo primero a Dios, a el amor de mi vida mi hijo y a mi familia además a mi madre que es un pilar muy importante para mí en mi vida y que hoy me ve superar y crecer profesionalmente y a todas aquellas personas que estuvieron conmigo ayudándome y velando para la culminación de este proyecto nunca lo voy a olvidar.

*Joanna Karina Villarroel Guevara*

## TABLA DE CONTENIDO

PORTADA.....	i
DERECHO DE AUTOR.....	ii
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD.....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
DEDICATORIA .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	x
ÍNDICE DE FIGURAS Y GRAFICOS .....	xi
RESUMEN.....	xiii
INTRODUCCIÓN .....	15
ANTECEDENTES.....	16
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	18
SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA .....	18
JUSTIFICACIÓN .....	19
OBJETIVOS .....	21
CAPITULO I.....	22
1.    MARCO TEÓRICO.....	22
1.1.    Sistemas operativos.....	22
1.2.    Sistemas operativos móviles .....	22
1.3.    Aplicaciones móviles .....	25
1.4.    Sistema operativo Android.....	26
1.5.    Gestor de base de datos SQLite .....	32
1.6.    Comunicación de campo cercano NFC.....	34
1.7.    Etiquetas NTAG.....	38
1.8.    NFC Tools.....	39
1.9.    Información auditiva .....	39
1.10.    Servicios Web .....	40

1.11.	Discapacidad Visual.....	44
CAPITULO II .....		46
2.	MARCO METODOLÓGICO .....	46
2.1.	Introducción .....	46
2.2.	Descripción general del proyecto DECSIEDIV-FENCE .....	46
2.3.	Descripción general del proyecto APRODVICH.....	47
2.4.	Metodología utilizada.....	48
2.5.	Alcance del proyecto.....	48
2.6.	Características del producto .....	48
2.7.	Personas y Roles .....	49
2.8.	Fase de planificación.....	49
2.8.1.	<i>Requerimientos funcionales</i> .....	49
2.8.2.	<i>Requerimientos no funcionales</i> .....	50
2.8.3.	<i>Product Backlog</i> .....	50
2.8.4.	<i>Historias de Usuario</i> .....	51
2.8.5.	<i>Sprint Backlog</i> .....	52
2.8.6.	<i>Tarjetas de Tareas</i> .....	54
2.9.	Fase de desarrollo.....	54
2.9.1.	<i>Sprint 1</i> .....	55
2.9.2.	<i>Sprint 2</i> .....	66
2.9.3.	<i>Sprint 3</i> .....	75
2.10.	Fase de finalización.....	77
2.10.1.	<i>Diagrama BurnDown Chart</i> .....	77
CAPITULO III.....		78
3.	MARCO DE RESULTADOS DISCUSIÓN Y ANÁLISIS .....	78
3.1.	Estudio Analítico.....	78
3.2.	Ambiente de Prueba .....	78



3.3.	Definición del parámetro a comprobar.....	79
3.4.	Planteamiento de la hipótesis.....	79
3.5.	Pruebas y resultados.....	80
	CONCLUSIONES.....	87
	RECOMENDACIONES.....	88
	BIBLIOGRAFÍA.....	89
	ANEXOS.....	92

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Ejemplo de librerías.....	29
Tabla 2-1: Servicios más importantes.....	30
Tabla 3-1: Componentes básicos.....	30
Tabla 4-1: Eventos Activity.....	31
Tabla 5-1: Tipos de datos en SQLite.....	33
Tabla 6-1: Ciclo de vida NFC 2.....	35
Tabla 1-2: Listado de centros de apoyo DECSIEDIV-FENCE a nivel nacional.....	47
Tabla 2-2: Tabla roles y personas del proyecto.....	49
Tabla 3-2: Tabla Product Backlog.....	51
Tabla 4-2: Tabla de Historia de Usuario.....	52
Tabla 5-2: Tabla Sprint Backlog.....	53
Tabla 6-2: Tabla tarjeta de tarea.....	54
Tabla 7-2: Tabla de Sprint 1.....	55
Tabla 8-2: Tabla de Sprint 2.....	66
Tabla 9-2: Tabla de Sprint 3.....	75
Tabla 1.3: Métodos de orientación, movilidad, indicaciones.....	79
Tabla 2.3: Parámetro de estudio.....	79
Tabla 3.3: Tipos de muestras independientes del proyecto.....	80
Tabla 4.3: Resultados de la prueba de Kolmogorov.....	80
Tabla 5.3: Resultados de la prueba U de Mann Whitney.....	85
Tabla 6-3: Resultados de la suma de los rangos de los grupos.....	86
Tabla 7-3: Resultados de la suma de los rangos de los grupos SPSS.....	86

## ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS

Figura 1-1: Logotipo de Windows Phone.....	23
Figura 2-1: Logotipo de iOS.....	23
Figura 3-1: Logotipo de Android.....	24
Figura 4-1: Arquitectura de Android.....	28
Figura 5-1: Ciclo de vida del Activity.....	31
Figura 6-1: Tecnología NFC.....	34
Figura 7-1: Comunicación NFC 1.....	36
Figura 8-1: Etiquetas NFC 2.....	38
Figura 9-1: Logotipo NFC tolos.....	39
Figura 10-1: Estructura SOAP.....	41
Figura 11-1: Documento WSDL.....	42
Figura 12-1: Discapacidad visual.....	44
Figura 1-2: Diagrama de casos de uso de la persona con discapacidad visual.....	57
Figura 2-2: Diagrama de casos de uso del Administrador de la aplicación móvil (Ingresar).....	57
Figura 3-2: Diagrama de casos de uso del Administrador de la aplicación móvil (Eliminar).....	58
Figura 4-2: Diagrama de casos de uso del Administrador de la aplicación móvil (Buscar).....	58
Figura 5-2: Diagrama de casos de uso del Administrador de la aplicación móvil (Listar).....	59
Figura 6-2: Diagrama de casos de uso del Administrador de la aplicación móvil (Visualizar).....	59
Figura 7-2: Diagrama de secuencia de listado de la Aplicación móvil AudiGo.....	60
Figura 8-2: Diagrama de secuencia de búsqueda de la Aplicación móvil AudiGo.....	60
Figura 9-2: Diagrama de secuencia de NFC de la Aplicación móvil AudiGo.....	61
Figura 10-2: Diagrama de componentes de la Aplicación móvil AudiGo.....	61

Figura 11-2: Diagrama de Despliegue de la aplicación móvil AudiGo.....	62
Figura 12-2: Estructura física de la aplicación móvil AudiGo.....	62
Figura 13-2: Estructura lógica de la aplicación móvil AudiGo.....	63
Figura 14-2: Diseño prototipo de la Interface de la aplicación móvil.....	63
Figura 15-2: Diseño de la Interface de la aplicación móvil.....	64
Figura 16-2: Pantalla de inicio de Android Studio.....	67
Figura 17-2: Creación de un proyecto nuevo en Android Studio.....	67
Figura 18-2: Selección de la versión en Android Studio.....	68
Figura 19-2: Selección de la interface en Android Studio.....	67
Figura 20-2: Nombre de la actividad en Android Studio.....	69
Figura 21-2: División en capas del proyecto en Android Studio.....	69
Figura 22-2: Habilita permisos de NFC en Android Studio.....	70
Figura 23-2: Implementación del Intent Filter de NFC en Android Studio.....	70
Figura 24-2: Implementación de N capas en Android Studio.....	71
Figura 25-2: Carpeta recursos en Android Studio.....	71
Figura 26-2: Consumo de servicios web en Android Studio.....	72
Figura 27-2: Implementación de la base de datos interna en Android Studio.....	73
Figura 28-2: Integración de librerías en Android Studio.....	75
Grafico 28-2: Diagrama Burn Down Chart.....	77
Grafico 1-3: Histograma de normalidad.....	81
Grafico 2-3: Grafica Q-Q de normalidad.....	81
Figura 3-3: Figura del área de rechazo de la hipótesis U de Mann Whitney.....	85

## RESUMEN

El presente trabajo de titulación se realizó con el objetivo de desarrollar una aplicación móvil en el sistema operativo Android, para la obtención de información auditiva por medio de un Smartphone con tecnología de comunicación de campo cercano (NFC), con el propósito de que las personas con discapacidad visual total o parcial tenga la posibilidad de acceder a comprar en un supermercado y poder adquirir sus productos para consumo personal, con la intención de minimizar el tiempo y facilitar su búsqueda. Para ello fue necesario desarrollar un prototipo de servicio web implementado con el protocolo simple de acceso a objetos ( SOAP) para simular un sistema de un supermercado y poder consumir los datos desde la aplicación móvil, también se utilizó SQLite que es un sistema de gestión de base de datos relacional que se usó para el almacenamiento interno de datos en Smartphones, y la tecnología NFC la cual permite el intercambio de datos entre dos dispositivos de manera inalámbrica, la cual se suma las etiquetas NFC de tipo NTAG que permitieron almacenar códigos para facilitar la búsqueda de un producto, así como la ejecución automática de la aplicación. El desarrollo de la aplicación móvil denominada "AudiGo" se la efectuó utilizando la metodología ágil para el desarrollo de software SCRUM. Para la experimentación se necesitó de la colaboración del Proyecto DECSIEDIV-FENCE en sus instalaciones de APRODVICH ubicado en la ciudad de Riobamba, donde se determinó el tiempo que empleaban las personas con discapacidad visual al realizar la acción de comprar un producto, para lo cual se dividió en dos grupos de 33 personas donde el primer grupo es el experimental, quienes usaban la aplicación y el otro de control, los cuales realizaban dicha acción cotidianamente. Los resultados obtenidos al usar y no usar la aplicación se compararon y se pudo determinar con un 95% de certeza que el tiempo que emplean las personas no videntes al utilizar la aplicación móvil es diferente que el tiempo que se obtiene sin el uso de la misma, debido a esto se concluye que la aplicación móvil es una ayuda para las personas con discapacidad visual además que permite la inclusión y el mejoramiento de la calidad de vida de las personas.

**Palabras Clave:** <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA>, <PROGRAMACIÓN DE APLICACIONES MÓVILES>, <DISCAPACIDAD VISUAL>, <INFORMACIÓN AUDITIVA>, <(COMUNICACIÓN DE CAMPO CERCANO) NFC >, <SQLITE (GESTOR DE BASES DE DATOS) >, <SERVICIOS WEB >, <ETIQUETAS NFC>.

## ABSTRACT

The present titling work was carried out with the objective of developing a mobile application in the Android operating system to obtain auditory information by means of a smartphone, with near field communication technology (NFC), in order that people with visual or partial disability have the possibility of accessing to buy in a supermarket and be able to purchase their products for personal consumption with intention of minimizing time and search facilitating. It was necessary to develop a web service prototype implemented with the object access protocol (SOAP) to simulate a super-data system and consume data from the mobile application, also using SQLite, a relational database management system, was used for the internal storage of data Smartphones and NFC technology, to exchange data between two devices wirelessly, which add NFC NTAG tags and save characteristics of the product by means of a code. The development of the mobile application called "AudiGo" was carried out using the agil methodology for SCRUM software development. For the experimentation of DECSIEDIV-FENCE Project in APRODVICH with its collaboration installs were needed, located in Riobamba, where the time people with visual disabilities used to buy a product, was determined; 33 people were divided into two groups, the first group was the experimental, by using the application of another control that carried out the action on a daily basis. The results obtained when using the application or not were compared and determined with a certainty of 95%, that the time that blind people use when using the mobile application was different than the time obtained without its use, due to this, it is concluded that the mobile application is an aid for people with visual disability, besides that, it allows inclusion and improvement of people life quality.

### **Keywords:**

<TECHNOLOGY AND SCIENCES OF THE ENGINEERING>, <PROGRAMMING OF MOBILE APPLICATIONS>, <VISUAL DISABILITY>, <AUDITORY INFORMATION>, <NFC (NEAR FIELD COMMUNICATION)>, <SQLITE (DATABASE MANAGER)>, <WEB SERVICES>, <NFC TAG>.

## INTRODUCCIÓN

La inclusión social y la falta de accesibilidad a actividades cotidianas que enfrentan las personas con discapacidad visual, es uno de los varios obstáculos que tienen en la vida. Si bien se sabe que la inclusión social es un pilar muy importante para el mejoramiento de la calidad de vida y el éxito de las personas junto con la accesibilidad como un derecho humano, se sabe que en la actualidad no se puede hablar de ello porque no existe o porque hay muy pocas referencias al respecto.

Inversamente a lo que se cree, no se trata únicamente de adaptarse, sino de forjar y producir servicios para los cuales todos podamos beneficiarnos y hacer más factible la accesibilidad incluso a personas sin ninguna discapacidad. Hay empresas, universidades, centros de investigación que tienen la iniciativa de crear proyectos tecnológicos para mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad visual, facilitando su inclusión social, claro ejemplo se tiene el programa Jaws (software lector de pantalla para discapacitados visuales), también el bastón electrónico guiado, inventado en el Ecuador (herramienta tecnológica para detectar obstáculos e identificar caminos en un área determinada utilizando tecnología RFID) entre muchos otros inventos para personas no videntes.

El objetivo que pretende este proyecto es el de realizar una aplicación móvil prototipo que permita el desarrollo individual y social de las personas con discapacidad visual, el cual consiste en obtener información auditiva de un producto que contenga etiquetas NFC a través de un Smartphone para realizar compras en un supermercado y poder adquirir sus productos para consumo personal y de esta manera facilitar la búsqueda y minimizar el tiempo empleado en la compra de los mismos. Para el desarrollo de este proyecto se ha dividido en tres capítulos que se los describe a continuación

Capítulo I: Se describe el marco teórico donde se tiene la información recolectada de los temas a tratar como son: Sistemas operativos móviles, sistema operativo Android, aplicaciones móviles, tecnología NFC, etiquetas NTAG, NFC tools, Servicios web, SQLite, Información Auditiva, Discapacidad Visual.

Capitulo II: Se describe el desarrollo de la metodología, los mecanismos y técnicas utilizados para el análisis del proyecto.

Capitulo III: En este capítulo se expresa y detalla el proceso, análisis e interpretación de resultados que se obtuvo al desarrollar la aplicación móvil.

## ANTECEDENTES

Los avances tecnológicos y la evolución de los mismos en el mundo, han abierto una brecha de grandes beneficios para las personas con discapacidad, uno de esos avances es Near Field Communication (NFC) una tecnología de transmisión de datos inalámbrica de corto alcance, la cual podría ayudar a las personas con discapacidad visual, por esta razón las empresas Samsung, LG, Apple entre otros, desarrollaron teléfonos equipados con tecnología NFC, es evidente que la adopción de esta tecnología ha avanzado y es de esperar que el número de empresas y países hagan uso de esta tecnología.

En particular se encuentra como una alternativa que facilite el acceso a la información de personas no videntes, a manera de ejemplo se encontró algunos proyectos realizados anteriormente donde se aplica la tecnología NFC, en el desarrollo:

- ✓ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo: GUÍA METODOLÓGICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA TECNOLOGÍA NFC PARA PAGOS EN LÍNEA EN INSTITUCIONES FINANCIERAS  
Esta tesis de grado tiene por objetivo proponer una guía de implementación de la tecnología NFC para el pago móvil aplicado en Instituciones Financieras (Aucancela, 2015)
- ✓ Universidad Politécnica de Valencia DISPOSITIVOS MÓVILES Y NFC APLICADOS AL CANJEO DE TICKETS: BeepVip El objetivo de la tesis es formular un supuesto empresarial a modo de startup que pudiera tener cabida en el mundo empresarial actual. Para ello se desarrolló una idea de negocio suficientemente atractivo y novedoso, mediante el uso de nuevas tecnologías de información y comunicación, que aporte valor añadido en los modelos de negocio concernientes al ámbito de las ofertas de locales, tickets, flyers. (Gutiérrez, 2012)
- ✓ Pontificia Universidad Católica del Perú: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL BASADA EN LA TECNOLOGÍA NFC PARA ACCESO A INFORMACIÓN DE LAS PIEZAS DE ARTE DE UN MUSEO. El objetivo de la tesis es diseñar e implementar un aplicativo móvil basado en la tecnología NFC de uso sencillo e intuitivo para el acceso a información, imágenes y temas relacionados de las piezas y obras artísticas de un museo (Mires, 2013)



Actualmente los teléfonos celulares inteligentes tienen la capacidad de ayudar a personas con problemas de visión (Televisa, 2017), Android incluyó una herramienta en su sistema operativo para que el usuario no vidente pueda navegar por las aplicaciones y herramientas de estos terminales, este servicio se llama TalkBack que puede ser activado desde el menú de accesibilidad cuya funcionalidad es la audio guía del sistema es decir, ayuda por voz en donde lee todo lo que ocurre en el teléfono, también se ha desarrollado en Android el TTS (Text to speech), que es la síntesis de voz de Google que permite que un texto sea trasladado a la voz, el cual está disponible en múltiples idiomas, otra de estas aplicaciones es Linguoo que permite leer páginas web para personas con discapacidad visual, además de descargar todo tipo de artículos en voz y explorar noticias.

El sistema operativo iOS también ha incorporado la accesibilidad a personas invidentes por medio de sus productos ya sean iPads, iPhones, Mac, etc., con su revolucionario VoiceOver que es un lector de pantalla que permite saber lo que ocurre en el teléfono, puede controlar solo con tocar o arrastrar el dedo por la pantalla donde se podrá escuchar la descripción de lo que se ha tocado.

En el Ecuador la tecnología NFC ya es un hecho, a pesar de que no mucha gente la conoce o la utiliza sin saber que se la está empleando por el desconocimiento del mismo, puede estar presente tanto para entretenimiento como para potenciar las habilidades tecnológicas en nuestro país. Un claro ejemplo que se tiene es la empresa de entretenimiento, diversión y esparcimiento familiar Play Zone la cual utiliza las etiquetas NFC como una apariencia de reloj, para activar sus máquinas de juegos y se lo puede apreciar en el centro comercial San Luis Shopping, también tenemos los proyectores Epson que utilizan la tecnología NFC para poder visualizar proyectos como diapositivas desde un teléfono celular inteligente, y los televisores LG quienes manejan NFC para que se pueda conectar un smarthphone a la televisión LG que incluya NFC.

El Proyecto “Desarrollo Cultural, Social, Económico y Equiparación de Derechos de las Personas con Discapacidad Visual de la República del Ecuador – “DECSEDIV” de la Federación Nacional de Ciegos del Ecuador – FENCE, ha ayudado a alfabetizar a 2.786 personas para el efecto han creado 32 Centros de Educación Popular Especial en 20 provincias en donde laboran 18 promotores provinciales y 81 Educadores Comunitarios Especiales para tener igualdad de género, el respeto a la dignidad, la equiparación de oportunidades y el derecho a vivir independientemente. Junto con el financiamiento principalmente de la Federación Central para impedidos Visuales de Finlandia los Ministerios de: Educación, Cultura, Inclusión Económica y Social, Organismos Seccionales, otras instituciones públicas y privadas desde el año 2005 viene ejecutando un Plan piloto de Alfabetización y Capacitación en donde su principal objetivo es “Mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad visual”

## **FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Siempre ha existido la dificultad en las personas con discapacidad visual en realizar compras en un supermercado debido a que no tienen disponible en ninguno de estos comercios la asistencia necesaria para persona con discapacidad visual, la mayoría se limita a no realizar esta actividad cotidiana o a su vez deben tener la ayuda de otra persona como familiares, amigos, conocidos entre otros para poder tener el apoyo que requieren.

Antes de ir a comprar deben saber perfectamente la información del producto o artículo que desean adquirir sin tener la opción de poder elegir otro diferente en la variedad de opciones que ahora se tiene para un solo producto o artículo. Una atención inclusiva particularmente refiriéndose a la accesibilidad es un derecho y todos deberíamos trabajar por ello, por esta razón se desea desarrollar una aplicación móvil para demostrar si:

¿Se podrá elaborar una aplicación móvil en donde se facilite a las personas con discapacidad visual que integran el Proyecto DECSIEDIV-FENCE en la compra de artículos o productos, proporcionando las características de los mismos de forma auditiva por medio del uso de un Smartphone con tecnología NFC?

## **SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA**

- ✓ ¿Qué plataforma se va a utilizar para el desarrollo del sistema móvil como asistente auditivo de información de artículos o productos para personas con discapacidad visual?
- ✓ ¿Qué va a ofrecer el sistema móvil a las personas con discapacidad visual?
- ✓ ¿Cómo validar y verificar la aplicación del sistema móvil como asistente auditivo de información de artículos o productos para personas con discapacidad visual?

## JUSTIFICACIÓN

### Justificación teórica

En la actualidad cuando se habla de discapacidad visual y de la tecnología, en realidad se está hablando de la tiflotecnología, cuyas siglas proceden del griego tiflo que significa ciego y es el conjunto de recursos, técnicas y conocimientos que permiten el aprovechamiento práctico de los conocimientos tecnológicos (Ministerio de Educación, 2018) destinados a personas con discapacidad visual en donde el objetivo primordial es conseguir una mayor calidad de vida, centrada en una autonomía personal e independiente.

Este trabajo se realiza con el propósito de ayudar a las personas con discapacidad visual a poder acceder a comprar productos, teniendo como instrumento de reproducción de sonido un teléfono celular inteligente con sensor NFC y la utilización de etiquetas NFC cuyo sistema resultante se podrá sistematizar en una propuesta para ser incorporado en empresas como supermercados o negocios de venta de productos.

Para el desarrollo de la aplicación móvil se utilizara el sistema operativo Android que es un sistema de código abierto, el cual está compuesto por un conjunto de librerías que ayudan a la creación de esta aplicación y siguiendo una arquitectura de n-capas la cual permite a los programadores llevar a cabo un sistema más organizado ya que se divide el trabajo en varios niveles y en caso de que sobrevenga algún cambio, sólo se tendrá que ir al nivel requerido sin tener que revisar entre código mezclado, además permite la escalabilidad si es necesario en el sistema (Lopez, 2017).

Por otra parte se seleccionó a SQLite como la base de datos relacional interna para la aplicación móvil debido a que es compatible con el sistema operativo Android y por ser el más ampliamente implementado en el mundo (Tutorialpoint, 2018) ya que es de dominio público, no necesita servidor, lo cual la hace ideal para este proyecto por sus bajos costos y facilidad de uso. También se utilizó la librería text to speech cuya funcionalidad es convertir el texto en voz, es decir que toma de manera efectiva el texto y lo transforma en contenido de audio leído en tiempo real, es fácil de usar y puede reconocer varios idiomas.

Para mejorar la experiencia y considerar la manera de poder tener un entorno real para las pruebas de la aplicación móvil se realizó un prototipo de servicio web en donde se utilizó el protocolo SOAP el cual se creó en Netbeans utilizando PostgreSQL para realizar la base de datos. Para

consumir los servicios web SOAP en Android se usó KSOAP que es una librería tipo cliente SOAP ligera y eficiente, de código abierto y fácil de utilizar.

Con la innovación de la comunicación de campo cercano (NFC) que es una tecnología de transmisión de datos inalámbrica de corto alcance, conjuntamente con las funcionalidades y librerías que nos brinda Android como Sistema operativo, al utilizar la tecnología NFC en sus diferentes modos, se puede tornar como instrumento para la ayuda a personas con discapacidad

### **Justificación aplicativa**

La evolución tecnológica en la actualidad permite contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad visual en el Ecuador, por lo que se desea implementar una aplicación móvil en el sistema operativo Android, utilizando la tecnología NFC, la cual permite la transmisión de datos a corta distancia, para ayudar a las personas con discapacidad visual a desenvolverse de mejor manera en el mundo que los rodea.

Esta aplicación permitirá escuchar las características de un cierto producto la cual por medio de la tecnología NFC leerá las etiquetas incluidas en los artículos, en donde dichas etiquetas contendrán un código de información del producto el cual va a ser receptado o leído por el dispositivo Smartphone que tendrá el sensor NFC incluido en sus funcionalidades físicas, que a su vez buscará el código en la base de datos interna del teléfono desarrollada con SQLite que es una librería compatible con el sistema operativo Android y obtendrá esta información que será reproducida y escuchada por comandos de voz al usuario no vidente por medio de la librería incorporada en Android llamada Text to Speech.

Con la participación del proyecto de “Desarrollo Cultural, Social, Económico y Equiparación de Derechos de las Personas con Discapacidad Visual de la República del Ecuador – “DECSEDIV” de la Federación Nacional de Ciegos del Ecuador – “FENCE”, y con la ayuda del centro de apoyo APRODVICH del mismo proyecto, se pudo realizar la investigación necesaria como muestra del estudio para esta investigación.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Desarrollar una aplicación móvil para la obtención de información auditiva desde una base de datos relacional prototipo, empleando etiquetas NFC con Android

### **Objetivos específicos**

- ✓ Realizar el estudio del API de Android en base a las herramientas seleccionadas para el desarrollo del sistema móvil.
- ✓ Realizar el estudio de la tecnología NFC para lectura de etiquetas de información
- ✓ Realizar el estudio de las librerías de audio en Android para su implementación en el sistema móvil
- ✓ Verificar y validar el funcionamiento de la aplicación móvil para saber si el tiempo que emplean las personas no videntes al utilizar la aplicación móvil es menor que el tiempo que se obtiene sin el uso de la misma

## **CAPITULO I**

### **1. MARCO TEÓRICO**

#### **1.1. Sistemas operativos**

Un sistema operativo es un software o programa, muy importante que se encarga de gestionar eficazmente los recursos de un dispositivo en sus niveles más básicos, tanto su parte de hardware (periféricos como teclado, mouse, pantalla, disco duro, etc.) así como su parte de software (programas, aplicaciones), esto ocurre apenas se enciende el dispositivo para poder permitir la interacción entre el usuario y el dispositivo, su función principal es, proporcionar adecuada y necesariamente las herramientas para el control del dispositivo y de esta manera hacer más fácil y cómodo el uso de él. Se lo utiliza en computadores de escritorio, en portátiles, tablets, Smartphones, servidores, Smartwatch entre otros

#### **Funciones básicas de un sistema operativo**

- ✓ Administración de recursos
- ✓ Administración de archivos
- ✓ Provee de interface al usuario
- ✓ Servicio de soporte y utilidades
- ✓ Actualización del sistema
- ✓ Control de nuevos periféricos
- ✓ Corrección de errores de software
- ✓ Seguridad del sistema
- ✓ Ejecución de aplicaciones o programas

#### **1.2. Sistemas operativos móviles**

Los sistemas operativos para dispositivos móviles fueron diseñados y orientados para la conectividad inalámbrica son menos robustos que un sistema operativo creado para una computadora de escritorio o portátil, son muy variados pero los más utilizados y conocidos son Android y iOS. A continuación se va a describir algunos de los sistemas operativos que más relevancia han tenido en el transcurso de la historia.

### **Sistema operativo Windows Phone:**



**Figura 1-1:** Logotipo de Windows Phone

**Fuente:** <http://freevectorlogo.net/windows-phone-store/30726>

Este sistema operativo que anteriormente se lo llamaba Windows Mobile fue desarrollado por Microsoft y enfocado al mercado consumista, actualmente Windows Phone ya no está en vigencia por sus innumerables quebrantamientos de su sistema operativo y por la saturación que existe en el mercado de Android y iOS, para lo cual crearon el innovador Windows 10 Mobile vigente en la actualidad pero con pocas posibilidades de actualizaciones en su futuro.

### **Sistema operativo iOS:**



**Figura 2-1:** Logotipo de iOS

**Fuente:** <https://www.cbronline.com/what-is/what-is-ios-4899783/>

Este sistema operativo fue creado por Apple Inc. y es el segundo sistema operativo en el ranking de más utilizados en el mundo por debajo del sistema operativo Android. La última versión salió en el mes de septiembre del 2017 con su logotipo de que marca un antes y un después en el sistema operativo ya que incrementan nuevas funcionalidades y posibilidades que las anteriores versiones

## Sistema operativo Android:



**Figura 3-1:** Logotipo de Android

**Fuente:** <https://wccftech.com/today-android-galaxy-s8-get-february-security-patch/>

El sistema operativo Android en sus inicios fue desarrollado por la empresa Android Inc. para más luego ser comprada por Google. Android es el sistema operativo más utilizado en el mundo lo peculiar de este sistema son el nombre de sus versiones ya que hacen hincapié a golosinas en forma alfabética, la primera versión básica fue Android Open Source Project (AOSP) sus versiones se detallan a continuación:

- ✓ Apple pie (1,0)
- ✓ Banana Bread(1.1)
- ✓ Cupcake(1.5)
- ✓ Donut(1.6)
- ✓ Eclair(2.0, 2.1)
- ✓ Froyo(2.2)
- ✓ Girgerbread(2.3)
- ✓ Honeycomb(3.0, 3.1,3.2)
- ✓ Ice cream sandwich(4.0)
- ✓ Jelly Bean(4.1,4.2,4.3)
- ✓ KitKat(4.4)
- ✓ Lolipop(5.0,5.1)
- ✓ Marshmallow(6.0,6.01)
- ✓ Nougat(7.0,7.1,7.1.1,7.1.2)
- ✓ Oreo(8.0,8.1)
- ✓ Popsicle(9.0) última versión



### **1.3. Aplicaciones móviles**

#### **Que es una aplicación móvil**

También llamadas apps las aplicaciones móviles son softwares informáticos diseñados para ser ejecutados en dispositivos móviles tales como Smartphones, tablets, iPads, Smartwatch, donde realizan una tarea específica ya sea de tipo educativo, profesional, de entretenimiento, de acceso a servicios entre otros. Las aplicaciones pueden ser tanto gratuitas como de pago y se las puede descargar en AppStore, Google Play y Windows Phone Store que son aplicaciones creadas por las plataformas de distribución operadas por las compañías propietarias de los sistemas móviles como son Android, IOS, Windows Phone

Al pasar el tiempo las aplicaciones móviles han podido ganar espacio tanto para consumidores quienes las usan, ya que es fácil hoy en día adquirir un dispositivo móvil, como para desarrolladores que son quienes las hacen o implementan, ya que la mejora de las herramientas de desarrollo, facilitaron la tarea de poder lanzar al mercado diferentes tipos de apps por medio de empresas o por cuenta propia.

#### **Tipos de aplicaciones**

Existen tres tipos de aplicaciones las aplicaciones nativas, las Web app y las híbridas. A continuación se detalla cada una de ellas

##### **Aplicaciones nativas:**

Se las desarrolla específicamente para un sistema operativo, en este tipo de aplicaciones se utiliza el Kit de desarrollo de software o SDK que no es más que un conjunto de herramientas exclusivas para desarrollar una aplicación informática para un sistema determinado. Las características de estas aplicaciones son las de ser adaptables al cien por ciento con las funcionalidades del móvil y acceder fácilmente a las características como son la cámara, GPS, archivos, agenda, etc.

##### **Aplicaciones web o web apps:**

Son aquellas que están programadas para ejecutarse en cualquier navegador por esta razón es independiente del sistema operativo que tenga el dispositivo móvil, la web app se programa en

HTML y CSS y se ejecuta a través de una URL adaptándose la aplicación por su propia cuenta al dispositivo que se esté utilizando.

### **Aplicaciones híbridas:**

Es una combinación entre aplicaciones web (HTML, CSS, JavaScript) y aplicaciones nativas ya que están incluidas en una ventana de navegador creada nativamente es decir, utilizan tecnologías web pero corren localmente en el dispositivo. La ventaja de este tipo de aplicación es que tiene acceso a los recursos del sistema como GPS, cámara, agenda, etc.

## **1.4. Sistema operativo Android**

Es un sistema operativo creado para el funcionamiento en dispositivos móviles, basado en Linux como núcleo hace que sea un sistema libre, es decir no tenga que pagar precio alguno para su utilización entre sus características también está que es multiplataforma y gracias a su distribución se puede instalar aplicaciones creadas en su lenguaje java. El sistema operativo nos brinda las interfaces necesarias para el desarrollo de aplicaciones que a su vez puedan acceder a los diferentes sensores (cámara, GPS, llamadas, agenda, etc.) La libertad de crear aplicaciones hace que este sistema operativo tenga una facilidad de desarrollo e instalación, esto lo hace popular entre fabricantes y desarrolladores. Una ventaja es que cualquiera puede tener este sistema operativo ya que no tiene ninguna restricción.

### **Historia de Android**

Android es una plataforma móvil desarrollada por Android Inc. una pequeña compañía cuya finalidad era el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles, la cual fue comprada por Google en Julio del 2005 y fue justamente en esa fecha que comenzaron a nacer los primeros rumores sobre la posible incursión de Google en el mundo de la telefonía móvil. Google contrató a los fundadores de Android Inc., entre ellos Andy Rubin quien sería luego el director de la división de plataformas móviles de Google. (Ramirez, 2010)

Si bien la marca Android era desconocida en esos años, el grupo de fundadores tenía gran experiencia en plataformas Web, telecomunicaciones y aplicaciones móviles. La presentación oficial de Android se realizó el 5 de Noviembre de 2007 junto con la creación de la Open Handset Alliance, una alianza que desarrolla normas abiertas para dispositivos móviles, lo que permite contar con estándares establecidos para diseño, bibliotecas y herramientas para el desarrollo las cuales están disponibles de forma gratuita y para cualquier tipo de usuario. (Ramirez, 2010)

Cinco días después de la presentación de Android, Google lanza un Software denominado “Development Kit o SDK de Google”, que incluía un emulador de Android que permite ir probando aplicaciones creadas por los usuarios representado gráficamente la interfaz de un teléfono móvil. (Ramirez, 2010). Cabe destacar que antes de presentar el nuevo sistema operativo, Google se aseguró de contar con compañías que comercializaran terminales impulsados por esta plataforma, fue por esto que firmó un acuerdo con 34 compañías entre las que se encontraba Samsung, HTC, Motorola, Telefónica y T-Mobile, las cuales se comprometían a utilizar Android en sus dispositivos móviles como sistema operativo. (Ramirez, 2010)

La primera versión de un teléfono móvil con Android fue el G1 T-Mobile G1/HTC Dream, anunciado el 23 de Septiembre de 2008 y que se lanzó al mercado estadounidense el 22 de Octubre del mismo año. Otro modelo es el HTC Magic anunciado el 18 de febrero de 2009. (Ramirez, 2010)

Ahora bien, si se analiza la ventaja que posee Android respecto a sus competidores como iPhone S.O. o Windows Mobile se destaca el hecho que su Kernel basado en Linux puede ser adaptado en casi cualquier dispositivo sin incurrir en licencias para uso. (Ramirez, 2010)

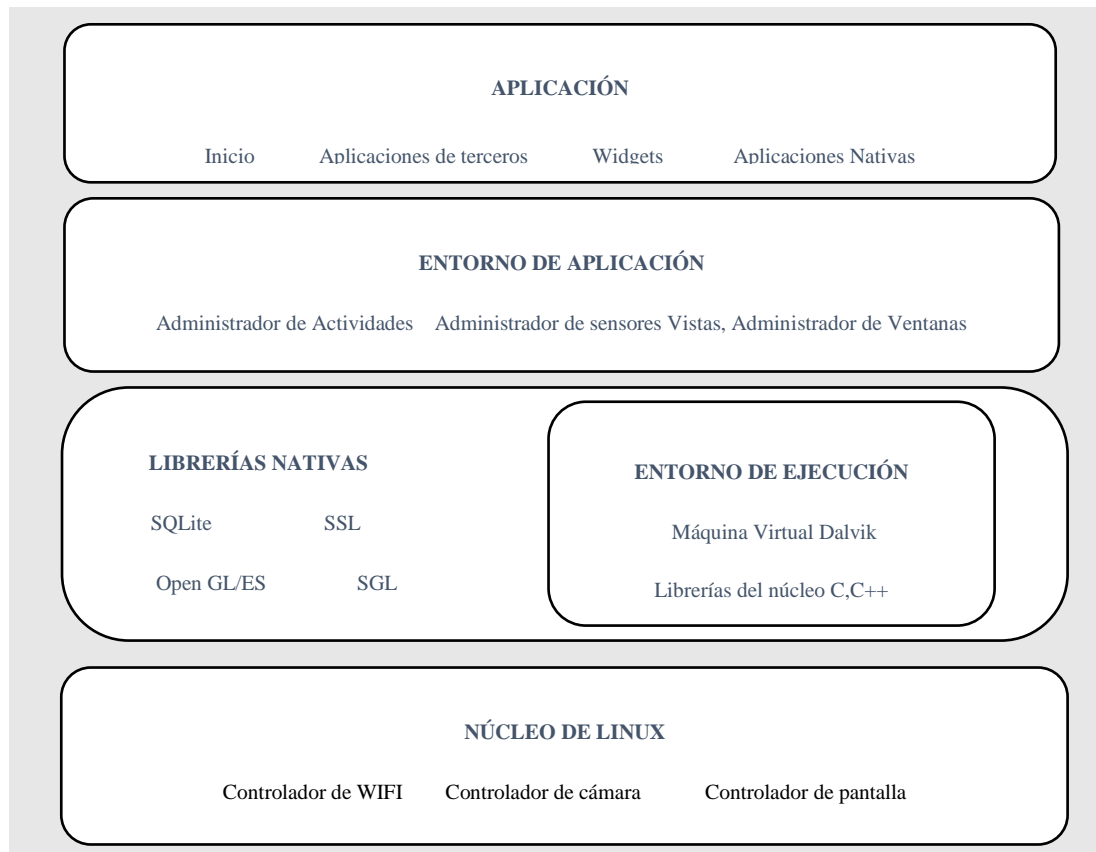
### **Características técnicas de Android**

Android, permite realizar varias funcionalidades las cuales son muy importantes para un buen desempeño al desarrollar una aplicación móvil sin tomar en cuenta que sus costos son más bajos ya que no necesita licencias. Entre las características que ofrece se encuentran:

- ✓ Crear aplicaciones utilizando una amplia gama de útiles bibliotecas y herramientas que pueden ser utilizadas para construir aplicaciones variadas. (Ramirez, 2010)
- ✓ Está construido en código abierto lo que permite ser ampliado para incorporar nuevas tecnologías si los usuarios así lo desean. (Ramirez, 2010)
- ✓ Ofrece una máquina virtual personalizada que ha sido diseñada para optimizar la memoria y los recursos de hardware en un entorno móvil. (Ramirez, 2010)
- ✓ La plataforma Android continuará evolucionando a medida que la comunidad de desarrolladores trabajen para crear aplicaciones móviles. (Ramirez, 2010)
- ✓ Permite ofrecer a los usuarios un amplio espectro de aplicaciones y servicios ya que cualquier persona puede desarrollarlas libremente. (Ramirez, 2010)
- ✓ Ofrece un Framework de aplicaciones que se está habilitando para la reutilización y el reemplazo de componentes (Ramirez, 2010)

## Arquitectura de Android

Android cuenta con la siguiente arquitectura que a continuación se describe en la siguiente tabla (4-1) para un mejor entendimiento.



**Figura 4-1:** Arquitectura de Android  
Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

## Núcleo de Linux

Basado en el Kernel del sistema operativo Linux. Esta capa proporciona servicios de seguridad, manejo de memoria, multiproceso y soporte para controladores de dispositivo. (Gomez, 2014)

## Entorno de ejecución

Basado en la máquina virtual de Java. Dadas las limitaciones de los dispositivos Google decidió crear la máquina virtual Dalvik, la cual respondió mucho mejor a dichas limitaciones. Entre sus características destacan, la optimización de recursos debido a la ejecución de ficheros Dalvik ejecutables (.dex) y la delegación al Kernel de Linux procesos como el threading y el manejo de memoria a bajo nivel. (Gomez, 2014).

## Librerías nativas

Escritas en C/C++ y compiladas en código nativo del procesador. Muchas librerías utilizan código abierto, entre ellas se destacan algunas librerías como se muestra en la tabla (1-1).

**Tabla 1-1:** Ejemplo de librerías

<b>Librerías</b>	<b>Descripción</b>
System C Library	Adaptada para dispositivos embebidos en Linux. (Gomez, 2014)
WebKit	Soporta el navegador web de Android y su vista webview, misma librería que Google Chrome y Safari de Apple (Gomez, 2014)
SQLite	Ligero pero potente motor de bases de datos relacionales (Gomez, 2014)
SSL	Proporciona servicios de encriptación (Secure Socket Layer) (Gomez, 2014)

Fuente: (Gomez, 2014)

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

## Entorno de aplicación (Application Framework)

Ofrece una plataforma de desarrollo libre para aplicaciones, donde su principal riqueza reside en la reutilización de componentes desarrollados por Google, o por usuarios. (Gomez, 2014). Los principales servicios se los describe en la tabla (2-1).

**Tabla 2-1:** Servicios más importantes

<b>Servicios</b>	<b>Descripción</b>
Views	Conjunto de vistas. (Gomez, 2014)
Location Manager	Proporciona servicios de localización a aplicaciones. (Gomez, 2014)
Notification Manager	Permite mostrar notificaciones a las actividades (Gomez, 2014)
Content Provider	Concede accesos a datos de otras aplicaciones (Gomez, 2014)
Activity Manager	Manejador del ciclo de vida de las actividades. (Gomez, 2014)

**Fuente:** (Gomez, 2014)

**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018

## Aplicaciones

Formada por el conjunto de aplicaciones del dispositivo, ya sean nativas o instaladas por el usuario. Todas ellas deben correr en la máquina virtual Dalvik para garantizar la seguridad del sistema. La mayoría de ellas son escritas en Java. (Gomez, 2014)

## Componentes básicos de una aplicación Android

Una vez vista la arquitectura de Android, se describirá los componentes básicos de una aplicación como se indica en la tabla (3-1).

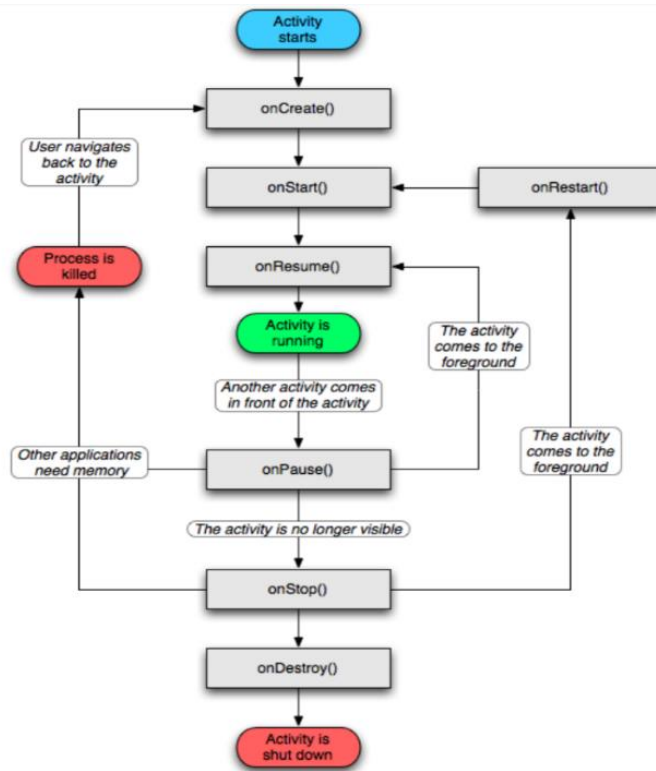
**Tabla 3-1:** Componentes básicos

<b>Componentes Básicos</b>	<b>Descripción</b>
Activity	Un componente Activity refleja una determinada actividad llevada a cabo por una aplicación y se asocia típicamente a una ventana o interfaz de usuario. (Quisi, 2012)
BroadcastIntent Receiver	Se utiliza para lanzar una ejecución dentro de la aplicación actual cuando un determinado evento se produzca. El sistema lanzará la aplicación si es necesario cuando el evento monitorizado tenga lugar. (Quisi, 2012)
Service	Representa una aplicación ejecutada sin interfaz de usuario y que generalmente tiene lugar en segundo plano mientras otras aplicaciones son las que están activas en la pantalla del dispositivo. (Quisi, 2012)
Content Provider	Una clase que implemente este componente contendrá una serie de métodos que permite almacenar, recuperar, actualizar y compartir los datos de una aplicación ya sea en archivos o la base de datos SQLite. (Quisi, 2012)

**Fuente:** (Quisi, 2012)

**Realizado por:** Joanna Villarroel, 2018

Cada uno de los componentes básicos de Android tiene un ciclo de vida bien definido; esto implica que el desarrollador puede controlar en cada momento en qué estado se encuentra dicho componente, pudiendo así programar las acciones. El componente Activity, probablemente el más importante tiene el siguiente ciclo de vida (Quisi, 2012) como se muestra en la figura (5-1):



**Figura 5-1:** Ciclo de vida del Activity

**Fuente:** [https://elpuig.xeill.net/Members/vcarceler/misc/android/ciclo-de-vida-de-las-actividades-y-otros-detalles-de-la-plataforma/index\\_html](https://elpuig.xeill.net/Members/vcarceler/misc/android/ciclo-de-vida-de-las-actividades-y-otros-detalles-de-la-plataforma/index_html)

Se puede observar que entre los principales eventos están los descritos en la siguiente tabla (4-1):

**Tabla 4-1:** Eventos Activity

Eventos	Descripción
onCreate(), onDestroy()	Abarcan todo el ciclo de vida. Cada uno de estos métodos representa el principio y el fin de la actividad. (Quisi, 2012)
onStart(), onStop()	Representan la parte visible del ciclo de vida. Desde onStart() hasta onStop(), la actividad será visible para el usuario. (Quisi, 2012)
onResume(), onPause()	Delimita la parte útil del ciclo de vida. Desde onResume() hasta onPause(), la actividad no es visible. (Quisi, 2012)

**Fuente:** (Quisi, 2012)

**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018

La mayoría de las medidas de seguridad entre el sistema y las aplicaciones deriva de los estándares de Linux. (Quisi, 2012) Por defecto, ninguna aplicación tiene permiso para realizar ninguna operación o comportamiento que pueda impactar negativamente en la ejecución de otras aplicaciones o del sistema operativo. La única forma de poder saltar estas restricciones impuestas por Android, es mediante la declaración explícita de un permiso que autorice a llevar a cabo una determinada acción. (Quisi, 2012)

### **Android SDK para NFC**

Como se sabe un SDK (Kit de Desarrollo de Software) es un conjunto de herramientas de desarrollo que permite crear aplicaciones para un determinado sistema operativo como por ejemplo Android. En el caso específico de la tecnología expuesta en este proyecto (NFC), su SDK suministra la librería "Android.nfc", cuyo propósito es obtener el acceso a las funciones del chip NFC del teléfono móvil, donde permite acceder a los tres modos de conexión del NFC que son:

- ✓ Modo lectura / escritura
- ✓ Modo Peer to peer
- ✓ Modo de emulación de tarjeta

Para el presente trabajo se ha escogido desarrollar la aplicación móvil en el sistema operativo Android por ser el sistema operativo más utilizado como se lo expuso anteriormente, además se analizó poder realizar en iOS ya que es la segunda en el ranking de sistemas operativos más utilizados, pero hasta el momento de crear la aplicación móvil este sistema operativo tuvo muchas limitaciones con la tecnología NFC ya que exclusivamente se podía utilizar para su sistema Apple Pay.

### **1.5. Gestor de base de datos SQLite**

Fue creado por Richard Hipp en el año 2000 ya que tuvo la necesidad de crear una base de datos que fuera ligera y confiable e hizo las bases pilares de lo que hoy es SQLite, su última versión es la 3.22.0 y fue lanzada el 22 de enero del 2018 (SQLite, 2018). SQLite es un sistema de gestión



de base de datos relacional RDBMS (Relational Database Management System), escrita en lenguaje C que implementa un motor de SQL con licencia de dominio público.

Debido a su pequeño tamaño y a ser multiplataforma, puede ser utilizada por equipos de reducida capacidad de hardware como puede ser un dispositivo móvil o tablet y en varios sistemas operativos como Android, iOS, Firefox OS, Windows Phone. La librería SQLite viene integrada en el sistema operativo Android y a diferencia de los demás sistemas de gestión de base de datos se enlaza con la aplicación para ser parte integral del mismo por medio de llamadas simple a subrutinas o como funciones

### Tipo de datos SQLite

SQLite tiene 5 clases de tipos de datos que se los describen en la tabla (5-1).

**Tabla 5-1:** Tipos de datos en SQLite

<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Null	null
integer	1,2,3,4,5,6,7
real	1,1-1,2-2,1
Text	UTF-8, UTF-16BE, UTF-16LE
Blob	Imagen, archivo, sonido, etc. RAW data

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

En lugar de asignar un tipo a una columna como en la mayor parte de los sistemas de bases de datos SQL, los tipos se asignan a los valores individuales (Wikimedia, 2018), es decir se puede insertar un texto en un tipo integer puesto que va a convertir los valores insertados a valores declarados, ya que el tamaño de los registros no es fijo y se consumirá los bytes necesarios para almacenar la información y genera archivos más pequeños.

## 1.6. Comunicación de campo cercano NFC



**Figura 6-1:** Tecnología NFC

Fuente: [http://www.parentesis.com/tutoriales/Que\\_es\\_NFC\\_y\\_para\\_que\\_sirve](http://www.parentesis.com/tutoriales/Que_es_NFC_y_para_que_sirve)

Near Field Communication o comunicación de campo cercano se basa en una interface inalámbrica de radiofrecuencia de corto alcance que utiliza la inducción de campo magnético que permite la comunicación entre dos dispositivos a una distancia máxima de diez centímetros para poder tener un intercambio bidireccional de datos es decir, que no necesita emparejamiento de los dispositivos electrónicos para poder comunicarse entre sí.

NFC trabaja con una frecuencia abierta de 13,56 MHz, es decir que no necesita una licencia para poder ser utilizada, además permite la comunicación a gran velocidad que oscila entre 106 Kbps 212 Kbps y 424 Kbps lo que la hace segura, intuitiva e idónea a esta tecnología para pagos de compras, acceso a contenido, comunicación peer to peer, etc.

Basada en la tecnología RFID, NFC realiza una combinación de una etiqueta y un lector RFID en un mismo dispositivo dando lugar a una comunicación tanto como emisor y receptor en el mismo canal. NFC comienza como un proyecto entre Nokia, Philips y Sony en el año 2002, un año más tarde en el 2003 fue aprobada como un estándar ISO/IEC, en el 2014 se crea y constituye el NFC Fórum que es una organización sin fines de lucro que su principal objetivo es promover la utilización de la tecnología NFC en los dispositivos electrónicos, fue creada por las multinacionales Philips, Sony y Nokia

## Principios de la comunicación NFC

La comunicación se inicia al acercar dos dispositivos con tecnología NFC a una distancia menor a los diez centímetros, entran en contacto y se produce un reconocimiento por medio de los campos electromagnéticos de cada uno, y se establece la comunicación dando lugar al intercambio bidireccional de datos, es decir pueden ser emisor y receptor al mismo tiempo y en el mismo canal a excepción de las etiquetas NFC, las cuales solo reaccionan como receptores donde responden a los requerimientos del iniciador.

## Ciclo de vida de la tecnología NFC

Consta de 5 etapas que son vitales para la comunicación cuando se utiliza la tecnología NFC. A continuación se describe brevemente cada uno de ellos en la siguiente tabla (6-1).

**Tabla 6-1:** Ciclo de vida NFC 1

<b>Etapas</b>	<b>Descripción</b>
Descubrimiento	Es la primera etapa en donde se realiza la aproximación de los dos dispositivos con tecnología NFC e inician el reconocimiento entre ellos
Autenticación	Se comprueba si la comunicación tiene acceso libre o está configurado con cifrado de información.
Negociación	Se define los parámetros de comunicación que son: la velocidad de transmisión, la operación que realizan en la conexión, y un id por cada dispositivo.
Transferencia	En esta etapa se procede a realizar el intercambio bilateral de datos.
Confirmación	El iniciador confirma que recibió la información correctamente.

**Fuente:** (Quisi, 2012)

**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018

## Tipos de funcionamiento NFC

Existen dos tipos de funcionamiento que pueden operar en NFC estos son:

**Pasivo:** El dispositivo iniciador quien tiene su propia fuente de alimentación, genera ondas electromagnéticas las cuales activan al dispositivo receptor o destino

**Activo:** El dispositivo iniciador y el dispositivo receptor o destino tienen su propia fuente de alimentación generando ondas electromagnéticas cada uno, mientras el uno se desactiva para esperar una respuesta el otro envía los datos y viceversa.

## Modos de operación o comunicación para la tecnología NFC

Existen tres modos de comunicación que se pueden realizar utilizando la tecnología NFC estos son:

### Modo Lectura/ Escritura:

En el modo de lectura/ escritura, todas las etiquetas son compatibles con los Smartphone según especificaciones determinadas por la NFC Fórum en la cual el dispositivo iniciador de tipo activo NFC inicializa a una etiqueta de tipo pasiva NFC (Dispositivo destino), donde esta etiqueta almacena cierta información que lee el dispositivo iniciador y realiza una acción.

Cave recalcar que la información que almacena la etiqueta depende del tamaño de memoria que posea ese tipo de TAG, sabiendo que la tecnología NFC se la creo para guardar poca información es decir que no se puede transferir demasiados datos como lo hace WIFI. Este modo necesita de un dispositivo de tipo activo y otro de tipo pasivo.



**Figura 7-1:** Comunicación NFC 1

**Fuente:** <https://www.idcapt.com/es/tecnologias-rfid-nfc-ble>

**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018

Un ejemplo de este tipo de comunicación es el proyecto realizado para este trabajo de titulación que es la utilización de etiquetas NTAG213 que es un tipo de etiquetas de la variedad que existe en NFC y que es compatible con casi todos los Smartphone con sistema operativo Android en el

cual se guarda un código en cada etiqueta. Cuando el Smartphone activa o inicializa a la etiqueta el teléfono inteligente lee el código almacenado en la TAG el cual va a contener las características de un producto.

### **Modo emulación de tarjetas NFC:**

Es un modo en donde los dispositivos NFC actúan o emulan como tarjetas inteligentes, las ventajas de este modo se enfocan a la seguridad, el almacenamiento y la transmisión de datos. Permite a los usuarios realizar transacciones tales como compras, tickets y control de acceso de tránsito.

### **Modo peer to peer:**

Según NFC fórum el modo peer-to-peer permite que dos dispositivos habilitados para NFC se comuniquen entre sí para intercambiar información y compartir archivos, de modo que los usuarios de dispositivos habilitados para NFC puedan compartir rápidamente la información de contacto y otros archivos (Forum, 2017)

### **Ventajas y desventajas de la tecnología NFC**

- ✓ La seguridad de NFC radica en la distancia que necesita para transferir los datos ya que no pueden ser interceptados en el camino, las vulnerabilidades que se pueda dar es casi nula ya que la persona o ente que intercepte el mensaje transferido debe estar muy cerca del punto de intercambio
- ✓ Las etiquetas NFC son de tipo pasivo es decir que casi son imposible que sean interceptados sus datos debido a que no tiene una fuente propia de alimentación y tienen que ser activados por otro dispositivo con tecnología NFC a una distancia de 10 cm donde se podría detectar inmediatamente al intruso.
- ✓ La velocidad de conexión entre dispositivos es muy rápida ya que solo lleva 0.1 segundos y se lo hace de una forma automática
- ✓ Se puede realizar pagos ya sea en un bar, restaurante, en compras que permitan el uso de esta tecnología
- ✓ La conexión es punto a punto es decir no se puede crear una red inalámbrica entre dispositivos

## Aplicaciones de la tecnología NFC

NFC tiene varias aplicaciones entre ellas esta:

- ✓ Pagos por móvil
- ✓ Publicación en centros comerciales
- ✓ Control de acceso físico, identificación
- ✓ Postales electrónicas
- ✓ Iniciador de conexiones o juegos de máquinas como por ejemplo en la empresa Play Zone en Ecuador
- ✓ Ventas de tickets digitales para eventos

### 1.7. Etiquetas NTAG

Son unos dispositivos físicos donde se guarda información, pueden ser llamados Etiquetas inteligentes o SmartTags NFC. Vienen en forma de pegatinas o llaveros, posters y pulseras, donde se almacenan URL, Cards, y una infinidad de posibilidades que permiten realizar diversas acciones pre-configuradas. (Huertas Nelson, 2015)

#### Etiqueta NFC serie NTAG

Las etiquetas de la serie NTAG desde la 213 son superiores en su alcance de lectura tiene una memoria desde 144 a 888 bytes esto lo hace ideal para textos cortos o V-Cards muy completas son rápidas y tienen el bloque por contraseña, el precio varía según su alcance de memoria. En general estas etiquetas son compatibles con casi todos los teléfonos inteligentes y tables que sean equipadas con la tecnología NFC y tiene una longitud de texto de 130 caracteres (shopnfc, 2010)



**Figura 8-1:** Etiquetas NFC 1  
Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

## 1.8. NFC Tools

NFC Tools es una herramienta la cual permite fácilmente trabajar con etiquetas NFC en donde se puede leer, escribir o programar tareas sobre las etiquetas NFC, almacena múltiples datos solo con pasar la etiqueta cerca del Smartphone.

Para este proyecto se utilizó la escritura en etiquetas para esto se comenzara añadiendo un registro, este a su vez puede ser un URL, texto, email, localización, etc. Se valida este registro en la aplicación NFC Tools luego va a salir un mensaje de “Acerca una etiqueta NFC” en ese momento se debe acercar la etiqueta al teléfono si la acción se valida debe salir un mensaje de validación de escritura así se termina el proceso de escritura en una etiqueta NFC.



**Figura 9-1:** Logotipo NFC tolos  
**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018

## 1.9. Información auditiva

La audición es el sentido que le permite a los órganos captar el sonido del ambiente donde se sabe que el sonido es el conjunto de ondas mecánicas de diversas amplitudes y frecuencias que se propagan por el aire. (Wikimedia, 2017).

En cuanto a informática se menciona a la audición como la reproducción de sonidos por medio de un dispositivo que facilita principalmente la comprensión de información clarificándola en su momento. Estos sonidos pueden ser orientados a completar el significado de una imagen, efectos sonoros, temáticas como el aprendizaje e información de idiomas, música, ciencia, y sin lugar a duda para dar información de un producto. (Belloch, 2006)

## **Text to Speech**

Es una librería que convierte el texto en voz, es decir que toma de manera efectiva el texto y lo transforma en contenido de audio leído en tiempo real, es fácil de usar y puede reconocer algunos idiomas, es eficaz para usuarios con problemas de visión, conducción en carretera, lectura de ebooks, entre otros. (Google, 2010). El sistema Android generalmente incorpora un motor TTS instalado por defecto con lo cual las aplicaciones o el propio sistema puede leer texto. (Hernandez, 2010). Para esta aplicación móvil se ha utilizado esta librería para poder generar la información del producto de texto a audio en tiempo real.

### **1.10. Servicios Web**

Para definir que es un servicio web se toma como referencia el concepto que propone World Wide Web Consortium (W3C, 2014, p 3) que define al servicio web como una aplicación software identificada por un URI (Uniform Resource Identifier), cuyas interfaces se pueden definir, representar y descubrir mediante documentos XML, esto hace posible la interacción de aplicaciones, utilizando mensajes XML, invocados mediante protocolos estándares en internet. (Jimenez, 2016) Los servicios web exponen funcionalidades que son enviados y recibidos por un agente, en el caso de la persona u organización que envía y recibe mensajes pueden ser proveedor (proporciona un agente para implementar un servicio) o solicitante (utiliza el servicio que proporciona el agente del proveedor). Además de web presentar aplicaciones informáticas mediante tecnologías y protocolos web estándares, proporcionan mecanismos de comunicación para presentar información dinámica al usuario, aquí la interoperabilidad va más allá de la capacidad de intercambiar información entre dos máquinas diferentes sino que también proporciona mecanismos para que los servicios sigan presentando la misma funcionalidad aunque los agentes hayan cambiado. (Jimenez, 2016)

#### **Definición de Servicios Web**

Según W3C los servicios web son sistemas de software diseñado para apoyar la interoperabilidad de máquina a máquina sobre una red de interacción. Tiene una interfaz descrita en un formato procesable por máquina (específicamente WSDL). Otros sistemas interactúan con el servicio Web en la forma prescrita por su descripción utilizando mensajes SOAP, típicamente transportados usando HTTP con una serialización XML en conjunción con otros estándares relacionados con la web (Patiño, 2014)



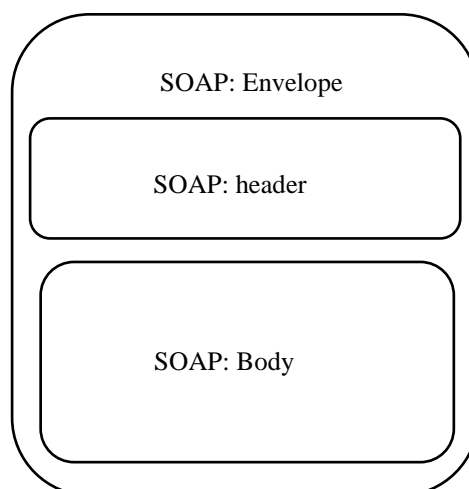
## Estándares de los servicios web

Los servicios web para una comunicación efectiva para la interoperabilidad entre dispositivos se basan en los estándares que a continuación se describen:

**XML:** Extensible Markup Language El Extensible Markup Language (XML) es un simple formato basado en texto para representar información estructurada: documentos, datos, configuración, libros, transacciones, facturas y mucho más. Físicamente, el documento está compuesto de unidades llamadas entidades, todo documento tiene una entidad raíz. En servicios web XML, todos los datos que se intercambiarán están formateados con etiquetas XML. (Patiño, 2014).

**SOAP:** Simple Object Access Protocol SOAP es un protocolo liviano, basado en XML, para el intercambio de información estructurada en un ambiente descentralizado y distribuido. Se encuentra en el núcleo de los servicios web proporcionando un mecanismo estándar de empaquetar mensajes. Algunas de las mayores Compañías que soportan SOAP son Microsoft, IBM y Oracle. (Patiño, 2014). En Android el estándar SOAP no se lo puede utilizar, por esta razón se ha creado una librería llamada KSOAP para consumir servicios SOAP desde Android

### Estructura básica de un mensaje SOAP



**Figura 10-1:** Estructura SOAP  
Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

**WSDL:** Web Services Definition Language a medida que los protocolos de comunicación y formatos de mensaje se estandarizados en la comunidad web, se hace cada vez más posible e importante ser capaz de describir las comunicaciones de una manera estructurada. WSDL aborda esta necesidad definiendo una gramática XML para describir servicios de red como colecciones de extremos de comunicación capaces de intercambiar mensajes. Las definiciones de servicio WSDL proporcionan documentación para sistemas distribuidos y sirven como una receta para la automatización de los detalles involucrados en las aplicaciones de comunicación. (Patiño, 2014).

### Estructura del documento WSDL

El documento WSDL es un conjunto de definición que tiene la siguiente estructura como se muestra en la figura (11-1).

```
<definitions>
  <types>los_tipos_de_datos...
</types>
  <message> las_definiciones_del_mensaje...
</message>
  <portType> las_definiciones_de_operación ...
</portType>
  <binding>las_definiciones_de_protocolo...
</binding>
  <service>direcciones_relacionadas ...
</service>
</definitions>
```

**Figura 11-1:** Documento WSDL

Fuente: <http://dspace.esoch.edu.ec/bitstream/123456789/3325/1/18T00548.pdf>

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

### Ventajas y desventajas

- ✓ Se pueden utilizar con HTTP por el puerto 80 con el protocolo TCP para una excelente comunicación (Patiño, 2014)
- ✓ Facilita la interoperabilidad entre aplicaciones de cualquier tipo y de cualquier plataforma (Patiño, 2014)
- ✓ Permite que servicios web y aplicaciones de diferentes empresas y que se encuentran ubicados en diferentes lugares geográficos pueden intercambiar información y transmitir servicios integrados (Patiño, 2014)
- ✓ Pueden evadir ciertas seguridades de firewall ya que están basados en HTTP (Patiño, 2014)

## Librería KSOAP2

### SOAP

Según la especificación SOAP es un protocolo liviano para el intercambio de información estructurada en ambientes descentralizados y distribuidos. (Camilorada, 2014) SOAP mediante el uso de XML permite la definición de tipos de datos, firma de métodos, definición de errores e incluso definir un modelo de seguridad específico o transacciones en los servicios. (Camilorada, 2014) Toda esta información se comparte usando WSDL (Web Service Descripción Lenguaje) y los mensajes se envían usando mensajes SOAP (Camilorada, 2014).

Los mensajes SOAP están compuestos de un Envelope (elemento principal que encapsula el mensaje), Header (información opcional del mensaje), Body (el contenido del mensaje), Fault (información acerca de fallos y errores). Uno de las principales ventajas de SOAP es que los mensajes pueden enviarse usando múltiples protocolos de transporte (HTTP, SMTP, TCP, UDP). (Camilorada, 2014)

### SOAP en Android

Para consumir los servicios web SOAP en Android se usa KSOAP que es una librería tipo cliente SOAP elegante, ligera y eficiente. Es de código abierto, fácil de usar y muy fiable. Para integrarlo a una aplicación Android primero se necesita especificar los permisos respectivos para conexión a internet.

```
“<uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />”
```

Luego poder importar la librería, se debe agregar el .jar de KSOAP a la carpeta libs del proyecto la cual da acceso a importar la librería KSOAP2.

```
“import org.ksoap2.SoapEnvelope”.
```

Para poder acceder y consumir los servicios web se necesita algunos parámetros indispensables los cuales se encuentran en el WSDL del servicio:

- ✓ Puerto
- ✓ Dirección IP
- ✓ Method Name
- ✓ Namespaces
- ✓ URL
- ✓ SOAP Action

Una vez especificados estos parámetros necesarios para las peticiones, se procede a definir las funciones y a consumir los servicios SOAP que se necesita en el proyecto.

### **1.11. Discapacidad Visual**

Se puede decir que la ceguera tiene dos tipos de apreciación, la primera es la ceguera donde se tiene la percepción de la luz sin proyección, y la segunda que es la ceguera que carece totalmente de visión independientemente por la causa que lo haya producido como por ejemplo lesión en los ojos, genética, lesión en el sistema nervioso, problemas en el cerebro. (Vaquero, 2015)

#### **Que es una persona con discapacidad visual**

Normalmente cuando pensamos en una persona ciega, solamente se hace referencia a las personas que no perciben nada por el sentido de la vista, pero no es así esto engloba a muchas personas que padecen alguna deficiencia visual más o menos severa que le provoca tener baja visión o a su vez la persona que tiene en su totalidad pérdida de visión. (Vaquero, 2015), entonces se puede decir que discapacidad visual es una expresión amplia que se usa para referirse a cualquier grado de pérdida visual que afecta la habilidad de una persona para realizar las actividades usuales de la vida cotidiana

#### **Percepción de una persona con Discapacidad Visual**



**Figura 12-1:** Discapacidad Visual

**Fuente:** <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3325/1/18T00548.pdf>

**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018

Científicos de la Universidad de California en Los Ángeles han realizado un estudio, con una tecnología de registro de imágenes cerebrales altamente sensible, cuyos resultados han

confirmado que el cerebro de las personas con discapacidad visual es distinto al de las personas que ven. El cerebro de las personas con discapacidad visual se transforma anatómicamente y cambia su volumen en ciertas regiones, para que éstos compensen la pérdida de visión con nuevas capacidades y es posible gracias a una característica conocida como plasticidad cerebral. (Martinez, 2009)

Por esta razón las personas con discapacidad visual perciben las cosas al tacto y oído con más rapidez que las personas que tienen una visión completa. Tanto el sentido del olfato, del tacto y oído, ayuda a las personas no videntes a hacer muchas cosas que normalmente se lo haría con el sentido de la vista para obtener información del mundo que los rodean. (JW.ORG, 2015)

## **CAPITULO II**

### **2. MARCO METODOLÓGICO**

#### **2.1. Introducción**

En el presente capítulo se tratará acerca de la metodología y técnicas seleccionadas para el desarrollo del proyecto se ha escogido la metodología Scrum por ser una metodología ágil y adaptable a grupos pequeños además Scrum es multifuncional es decir que permite una mejor organización ya que divide las tareas en Sprint o iteraciones por lo que se puede conocer el avance y la velocidad con que se va desarrollando el proyecto

#### **2.2. Descripción general del proyecto DECSIEDIV-FENCE**

El Programa DECSIEDIV de la FENCE promueve el fortalecimiento de la educación especializada e inclusiva y alfabetización de las personas con discapacidad visual de la República del Ecuador.

En la década de los 80 las personas con discapacidad visual, vivían aisladas y segregadas de la educación, debido a la falta de políticas educativas y de instituciones especializadas que promuevan su educación. En 1984 con el apoyo de la División de Educación Popular Permanente de Chimborazo y en la Asociación de no Videntes de Chimborazo se crea el primer centro educativo de alfabetización de personas ciegas, luego de un proceso largo de socialización y concienciación de la realidad en la que vivía este sector, se presentó un proyecto a la Federación Central para Impedidos Visuales de Finlandia, quien valoró esta iniciativa y aprobó el financiamiento.

En el año 2005 inicia la ejecución del programa de alfabetización en las provincias de: Azuay, Cañar, Chimborazo, Napo y Pastaza. En la actualidad nos encontramos trabajando en 15 provincias con 30 Centros de Apoyo Educativo Especializados, siendo atendidos desde el 2005 hasta la actualidad a 5.775 beneficiarios aproximadamente. En la tabla (1-2) se describe el listado de centros de apoyo educativo especializado, coordinados por DECSIEDIV-FENCE a nivel nacional

**Tabla 1-2:** Listado de centros de apoyo DECSIEDIV-FENCE a nivel nacional

PROVINCIAS	CIUDAD
AZUAY	Cuenca
CAÑAR	Azogues
CARCHI	Tulcán
COTOPAXI	La Maná
CHIMBORAZO	Riobamba (APRODVICH, Centro de Capacitación Luis Braile). Alausí (Jesús de Nazaret)
EL ORO	Machala, Zaruma
GUAYAS	Guayaquil, Salitre, Pedro Carbo, Durán, Daule, Engabao, Tenguel, Bucay
IMBABURA	Ibarra
LOS RÍOS	Ricaurte
MANABÍ	Manta, Calceta, Portoviejo, Río Chico, Rocafuerte
PASTAZA	Puyo
PICHINCHA	Quito
SUCUMBÍOS	Lago Agrio y Shushufindi
SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS	Santo Domingo
TUNGURAHUA	Ambato

Fuente: Secretaria DECSIEDIV-FENCE, Riobamba

### 2.3. Descripción general del proyecto APRODVICH

La asociación de discapacitados visuales APRODVICH coordinados por DECSIEDIV-FENCE que tiene actualmente como presidente al Master Joaquín Rodríguez es una asociación no gubernamental sin fines de lucro que trabaja a favor de las personas adultas con discapacidad visual o ceguera parcial hace ya más de 37 años, El inicio de APRODVICH, empezó con un grupo de familiares que se encontraban en el parque Maldonado porque no tenían un lugar en donde pudiera reunirse.

Por medio de gestión la asociación pudo conseguir un espacio para su funcionamiento en el templo de Las Carmelitas los cuales atendieron hasta el año 1990. Gracias a la colaboración que tuvieron desde asociaciones de España. pudieron conseguir un espacio donde actualmente se encuentra la asociación, ahora cuenta con cuarenta socios activos y 68 alumnos para varios programas formativos como clases en las áreas de lectura y escritura Braille, actividades de la vida diaria, computación con lectores de pantalla, matemáticas con ayuda de ábacos, programas de rehabilitación de personas que por algún motivo perdieron su visión total o parcialmente que involucran las áreas de Orientación y Movilidad uso de bastón y técnicas de protección, desarrollo

de Motricidad fina y gruesa, Danza, las cuales se organizarán de acuerdo a las necesidades expuestas por cada uno entre otras asignaturas.

#### **2.4. Metodología utilizada**

En Ingeniería de software la metodología para el desarrollo de un sistema juega un papel muy importante ya que por medio de ella se puede tener un entorno en el cual se plantee y se estructure el desarrollo de un sistema.

Existen diversas metodologías entre las cuales se escogió la metodología Scrum para el desarrollo de este proyecto por ser una metodología ágil que ayuda a conseguir el objetivo de una forma más rápida y productiva ya que si un proceso requiere ser gestionado, se vuelve a él para poder realizar lo que sea necesario sin importar en qué nivel o proceso de la metodología se encuentre el desarrollador, además Scrum tiene una planificación adaptativa es auto-organizado y sus requisitos se priorizan de acuerdo a capacidades del producto y valor del negocio.

#### **2.5. Alcance del proyecto**

La aplicación móvil se la ha nombrado como AudiGo. El sistema propuesto en este proyecto tiene como finalidad ayudar a mejorar la independencia personal y la calidad de vida de los individuos con discapacidad visual por medio de un prototipo de aplicación móvil, la misma que permitirá a los discapacitados visuales obtener información auditiva de un producto por intermedio de un Smartphone y mediante la tecnología NFC permitiendo que las personas con discapacidad visual puedan comprar en un supermercado sin necesidad de una atención personalizada. El acceso a la aplicación es muy fácil ya que se ingresa solo al contacto con el producto que tiene la etiqueta NFC

#### **2.6. Características del producto**

- ✓ Sistema Operativo Android compatible desde la versión 5.0 Lollipop o superior
- ✓ Aplicación móvil compatible solo para Smartphone que tengan tecnología NFC o que sean adaptables a ella
- ✓ Requiere capacidad de memoria para el almacenamiento interno
- ✓ Necesita de acceso a una conexión WIFI para la sincronización automática



## 2.7. Personas y Roles

En el proceso del desarrollo del proyecto se tiene tres tipos de roles que juegan un papel muy importante según la metodología Scrum. A continuación se detallan las personas que formaron parte del equipo de trabajo Tabla (2-2).

**Tabla 2-2:** Tabla roles y personas del proyecto

<b>Persona</b>	<b>Rol</b>	<b>Establecimiento</b>
Dr. Byron Vaca	Scrum Master	ESPOCH
Joanna Villarroel	Product Owner	ESPOCH
Joanna Villarroel	Desarrolladora	ESPOCH

**Realizado por:** Joanna Villarroel.2018

## 2.8. Fase de planificación

En la fase de planificación del proyecto de software se desarrolla la entrega de dos productos que permiten priorizar los requerimientos analizados para la creación de la aplicación móvil y a su vez planifican organizadamente en limitadas iteraciones, las historias tanto de usuario como técnicas, estas herramientas son el product backlog y sprint backlog.

Se utilizó la técnica de Planing Pocker para saber la estimación de las historias de usuario utilizando la serie Fibonacci, para este proyecto un punto va a ser equivalente a una hora

### 2.8.1. Requerimientos funcionales

- ✓ La aplicación permitirá leer etiquetas NFC
- ✓ La aplicación permitirá buscar un producto
- ✓ La aplicación permitirá buscar un sección
- ✓ La aplicación permitirá buscar un categoría
- ✓ La aplicación permitirá insertar un producto
- ✓ La aplicación permitirá insertar una sección
- ✓ La aplicación permitirá insertar una categoría
- ✓ La aplicación permitirá eliminar un producto

- ✓ La aplicación permitirá eliminar una sección
- ✓ La aplicación permitirá eliminar una categoría
- ✓ La aplicación permitirá escuchar información
- ✓ La aplicación permitirá visualizar las características de un producto

### 2.8.2. *Requerimientos no funcionales*

- ✓ La aplicación deberá conectarse a internet para su sincronización automática
- ✓ La aplicación se ejecutara automáticamente al detectar una etiqueta NFC
- ✓ La aplicación deberá mantener los datos almacenados en una base de datos interna del dispositivo.
- ✓ La aplicación requerirá el uso del sensor NFC para la búsqueda de productos

### 2.8.3. *Product Backlog*

La pila o product backlog es un listado de todos los requerimientos o tareas que se van a realizar durante el desarrollo del proyecto, se definen entre historias técnicas (HT) e historias de usuario (HU). La tabla del product backlog tendrá los siguientes ítems: un identificador, nombre de la historia, prioridad y los puntos definidos en horas es decir un punto es una hora. A continuación se describe el listado de Sprint backlog, tabla (3-2).

**Tabla 3-2:** Tabla Product Backlog

Nº	Nombre Historia/ Nombre Tarea	Prioridad	Puntos-hora
HT1	Como desarrolladora quiero realizar un análisis y diseño de la base de datos para almacenar información	Alta	8
HT2	Como desarrollador quiero definir un estándar de codificación, para utilizarlo como modelo o patrón de referencia	Alta	4
HT3	Como desarrollador quiero definir la arquitectura y diseño del software para determinar su funcionamiento	Alta	8
HU1	Como desarrollador deseo crear un servicio web para listar las categorías	Alta	4
HU2	Como desarrollador deseo crear un servicio web para listar las secciones	Alta	4

HU3	Como desarrollador deseo crear un servicio web para listar los productos	Alta	4
HU4	Como desarrollador deseo crear un servicio web para contar las categorías	Alta	4
HU5	Como desarrollador deseo crear un servicio web para contar las secciones	Media	4
HU6	Como desarrollador deseo crear un servicio web para contar los productos	Media	4
HU7	Como desarrollador deseo consumir un servicio web para obtener el listado de categorías	Media	12
HU8	Como desarrollador deseo consumir un servicio web para obtener el listado de secciones	Media	12
HU9	Como desarrollador deseo consumir un servicio web para obtener el listado de productos	Media	12
HU10	Como desarrollador deseo inserte una categoría en una base de datos interna del móvil para gestionar su información	Media	8
HU11	Como desarrollador deseo inserte una sección en una base de datos interna del móvil para gestionar su información	Media	8
HU12	Como desarrollador deseo inserte un producto en una base de datos interna del móvil para gestionar su información	Media	8
HU13	Como desarrollador deseo que la aplicación móvil permita buscar una categoría en una base de datos interna para gestionar su información	Baja	12
HU14	Como desarrollador deseo que la aplicación móvil permita buscar una sección en una base de datos interna para gestionar su información	Baja	8
HU15	Como desarrollador deseo que la aplicación móvil permita buscar un producto en una base de datos interna para gestionar su información	Baja	8
HU16	Como usuario deseo que la aplicación móvil se sincronice automáticamente para disponer de información actual	Baja	12
HU17	Como usuario deseo que la aplicación móvil tenga un asistente de voz para suministrar información	Baja	16
HU18	Como usuario deseo buscar un producto a través de las etiquetas NFC para obtener su información	Baja	16

**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018

#### ***2.8.4. Historias de Usuario***

En las historias de usuario se describe la información imprescindible de un requisito y las pruebas de aceptación del mismo. Para ello se ha desarrollado la estructura de una tarjeta de historia de usuario que va a contener los siguientes ítems:

Las historias de usuario se encuentran detalladas en el anexo B

- ✓ Número identificativo
- ✓ El nombre de la historia a realizar
- ✓ Nombre del responsable
- ✓ Sprint asignado
- ✓ Prioridad
- ✓ Los puntos estimados (en horas)
- ✓ Descripción en sí de lo que se trata la historia
- ✓ Las pruebas de aceptación que indicarán si dicha historia fue satisfactoria o insatisfactoria.

**Tabla 4-2:** Tabla de Historia de Usuario

<b>Historia de Usuario</b>	
Número:HUI	Ingreso de Categoría
Responsable: Joanna Villarroel	Sprint Asignada:1
Prioridad en el Negocio: bajo (Alta / Media / Baja)	Puntos Estimados:1
Descripción: Como desarrollador deseo ingresar una categoría para la administración del sistema.	
Pruebas de Aceptación: Si los datos modificados se validan correctamente, la prueba es exitosa. En caso de que los datos modificados no se validen correctamente, se mostrará un mensaje que indique que la prueba falló.	

**Realizado por:** Joanna Villarroel.2018

### **2.8.5.Sprint Backlog**

El sprint backlog es el listado de las tareas subdivididas en grupos o sprints y son definidas en la reunión de planificación según su prioridad. La tabla del sprint backlog contendrá los siguientes ítems: Numero de sprint, identificador de historia de usuario, nombre de la historia de usuario, fecha de inicio, fecha de fin. Se utiliza las tarjetas de tareas para una mejor organización y detalles de las tareas de cada Sprint.

A continuación se describe el listado de Sprint backlog, tabla (5-2).

**Tabla 5-2:** Tabla Sprint Backlog

Sprint	NºHistoria	Nombre Historia/ Nombre Tarea	Fecha inicio	Fecha fin
1	HT1	Como desarrolladora quiero realizar un análisis y diseño de la base de datos para almacenar información	03-abr	04-abr
1	HT2	Como desarrollador quiero definir un estándar de codificación, para utilizarlo como modelo o patrón de referencia	10-abr	10-abr
1	HT3	Como desarrollador quiero definir la arquitectura y diseño del software para determinar su funcionamiento	11-abr	12-abr
1	HU1	Como desarrollador deseo crear un servicio web para listar las categorías	13-abr	13-abr
1	HU2	Como desarrollador deseo crear un servicio web para listar las secciones	17-abr	17-abr
1	HU3	Como desarrollador deseo crear un servicio web para listar los productos	18-abr	18-abr
1	HU4	Como desarrollador deseo crear un servicio web para contar las categorías	19-abr	19-abr
2	HU5	Como desarrollador deseo crear un servicio web para contar las secciones	02-may	02-may
2	HU6	Como desarrollador deseo crear un servicio web para contar los productos	03-may	03-may
2	HU7	Como desarrollador deseo consumir un servicio web para obtener el listado de categorías	04-may	08-may
2	HU8	Como desarrollador deseo consumir un servicio web para obtener el listado de secciones	09-may	11-may
2	HU9	Como desarrollador deseo consumir un servicio web para obtener el listado de productos	12-may	16-may
2	HU10	Como desarrollador deseo inserte una categoría en una base de datos interna del móvil para gestionar su información	17-may	18-may
2	HU11	Como desarrollador deseo inserte una sección en una base de datos interna del móvil para gestionar su información	19-may	22-may
2	HU12	Como desarrollador deseo inserte un producto en una base de datos interna del móvil para gestionar su información	23-may	25-may
3	HU13	Como desarrollador deseo que la aplicación móvil permita buscar una categoría en una base de datos interna para gestionar su información	02-jun	05-jun
3	HU14	Como desarrollador deseo que la aplicación móvil me permita buscar una sección en una base de datos interna para gestionar su información	07-jun	08-jun
3	HU15	Como desarrollador deseo que la aplicación móvil, permita buscar un producto en una base de datos interna para gestionar su información	09-jun	12-jun
3	HU16	Como usuario deseo que la aplicación móvil se sincronice automáticamente para disponer de información actual	13-jun	15-jun
3	HU17	Como usuario deseo que la aplicación móvil tenga un asistente de voz para suministrar información	16-jun	19-jun
3	HU18	Como usuario deseo buscar un producto a través de las etiquetas NFC para obtener su información	20-jun	27-jun

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

### 2.8.6. Tarjetas de Tareas

Se utiliza las tarjetas de tareas que a continuación se muestra un ejemplo en la Tabla (6-2) para una mejor organización y para saber el avance real al realizar los Sprints planificados para este proyecto. Las tarjetas de tareas se encuentran detalladas en el anexo B.

La estructura de la tarjeta de tareas de usuario va a contener los siguientes ítems:

- ✓ Número de Historia
- ✓ Nombre de la tarea
- ✓ Avance previsto
- ✓ Avance real
- ✓ Programador responsable

**Tabla 6-2:** Tabla tarjeta de tarea

Tarea	Avance estimado	Avance real	Observación	Solución	Estado
Diagrama entidad relación	1	1	Crear diagrama DER	correcto	termina
Diagrama lógico	2	1	Crear diagrama lógico	correcto	termina
Diagrama físico	1	1	Crear diagrama físico	correcto	termina
Base de datos	2	3	Creación Base de datos	se aumenta campo imagen	En proceso
Diccionario de datos	2	2	Diccionario de datos	correcto	termina

**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018

## 2.9. Fase de desarrollo

En esta fase se desarrolla la implementación de las historias de usuario y las historias técnicas que fueron concebidas en la fase de planificación y que se detallan en la pila de Sprints donde fueron subdivididas en iteraciones, en cada Sprint se detalla las historias de usuario correspondiente a ese sprint, sus respectivas tareas y las pruebas de aceptación para la validación de la aplicación móvil

Para este proyecto se tiene 18 historias de usuario y 3 historias técnicas divididas en tres Sprints con una duración aproximada de treinta días laborables cada uno, el trabajo se lo realizo 4 horas diarias de lunes a viernes.

### 2.9.1. Sprint 1

#### Sprint Planning

A continuación se detalla las historias que se van a realizar en este primer Sprint como base para la organización del mismo, se seguirá de acuerdo al orden establecido en la siguiente tabla (7-2).

**Tabla 7-2:** Tabla de Sprint 1

Sprint 1	Nº Historia	Nombre Historia/ Nombre Tarea
1	HT1	Como desarrolladora quiero realizar un análisis y diseño de la base de datos para almacenar información
1	HT2	Como desarrollador quiero definir un estándar de codificación, para utilizarlo como modelo o patrón de referencia
1	HT3	Como desarrollador quiero definir la arquitectura y diseño del software para determinar su funcionamiento
1	HU1	Como desarrollador deseo crear un servicio web para listar las categorías
1	HU2	Como desarrollador deseo crear un servicio web para listar las secciones
1	HU3	Como desarrollador deseo crear un servicio web para listar los productos
1	HU4	Como desarrollador deseo crear un servicio web para contar las categorías

**Realizado por:** Joanna Villarroel, 2018

**HT1:** El tiempo estimado para esta historia técnica es de 8 horas, divididas en 5 tareas las cuales son:

Crear un diagrama DER: Por medio del diagrama DER podemos determinar las entidades que están involucradas en el desarrollo del proyecto. El diagrama consta de las siguientes entidades que son: Categoría, Producto y Área. El diagrama de entidad relación se encuentra detallado en el anexo C

Crear un diagrama Lógico: Se elaboró el diagrama lógico para saber la secuencia o pasos que sigue el proceso para realizar el proyecto. El diagrama lógico se encuentra detallado en el anexo C

Crear un diagrama Físico: El diseño físico se adapta al SGBD específico que se va a utilizar en este caso Postgres con tablas y procedimientos almacenados para mejorar las transacciones y evitar pérdida de información. El diagrama físico se encuentra detallado en el anexo C

Crear una Base de Datos: Las funciones establecidas para la gestión de datos son implementadas para la creación, modificación, eliminación y listado de objetos. La base de datos se encuentra detallado en el anexo C

Crear Diccionario de Datos: Se describe los tipos de datos (metadatos) de cada uno de los atributos que pertenecen al sistema, (significado, relación con otros datos, origen, uso y formato). El diccionario de datos se encuentra detallado en el anexo C

**HT2:** El tiempo estimado para esta historia técnica es de 4 horas, donde se definir un estándar de codificación: Basado en el documento Convenciones de código para el lenguaje de programación JavaTM, (Sun Microsystem, 1999).

**HT3:** El tiempo estimado para esta historia técnica es de 8 horas, divididas en 2 tareas las cuales son: Creación de la interface y Creación de diagramas UML: Modelación de la arquitectura en tiempo de ejecución del sistema, (configuración de los elementos de hardware (nodos), los componentes y artefactos del software). Los diagramas se describen a continuación:

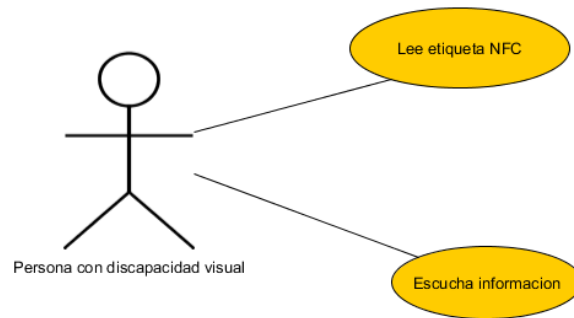
### **Creación de diagramas UML**

UML que significa Unified Modeling Language es el lenguaje de modelado de sistemas de software más utilizado, donde pretende construir un plano del sistema donde se pueda apreciar los procesos, funciones, componentes, secuencias de interacción para describir cómo opera el sistema. A continuación se muestra los diagramas más representativos del sistema realizado, a través de las herramientas Argo UML, Software Ideas Modeler Portable y Yed Graph Editor, mediante el análisis de los requerimientos.

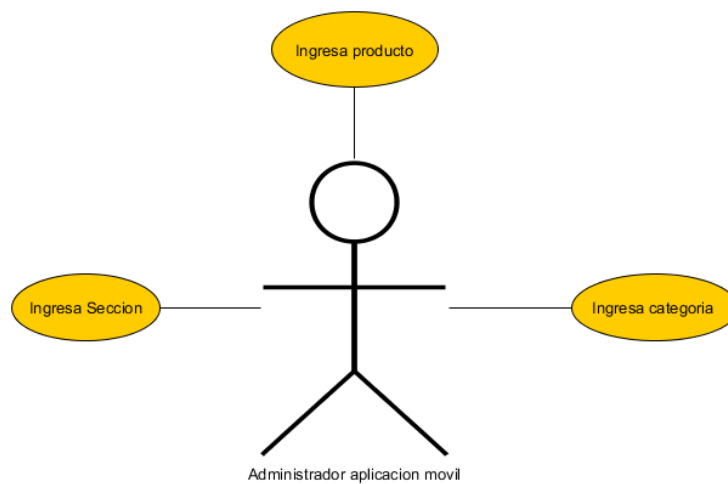


## Diagramas de caso de uso

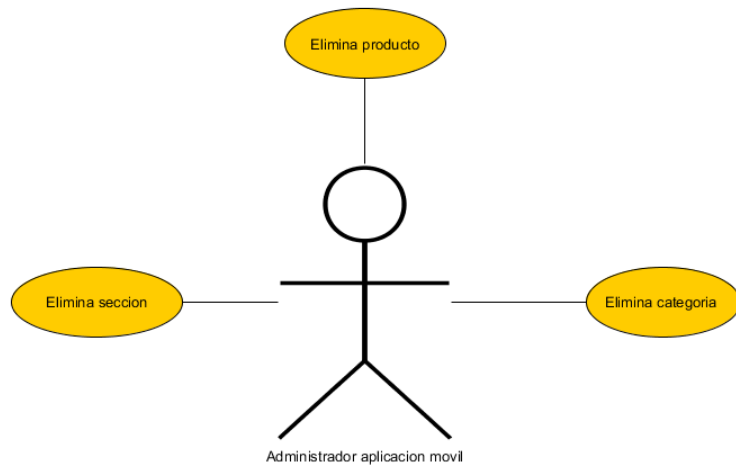
Modela los casos que puedan existir en un sistema de software entre los actores que intervienen y el sistema



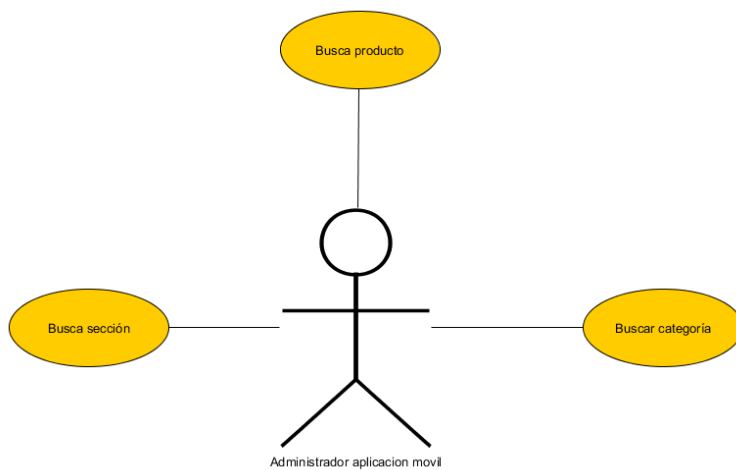
**Figura 1-2:** Diagrama de casos de uso de la persona con discapacidad visual  
**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018



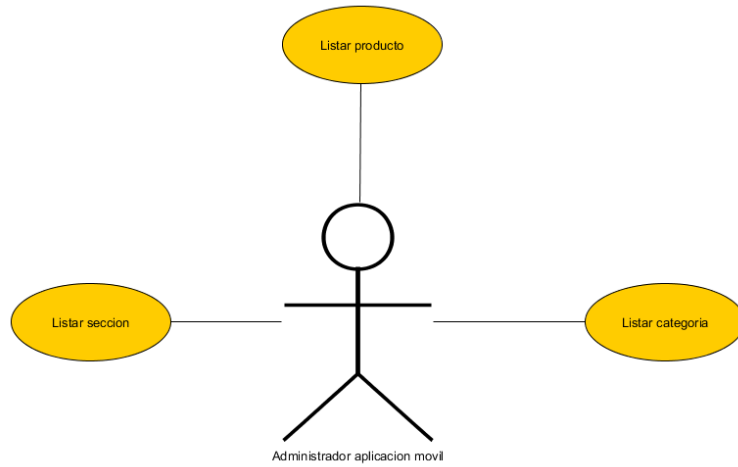
**Figura 2-2:** Diagrama de casos de uso del Administrador de la aplicación móvil (Ingresar)  
**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018



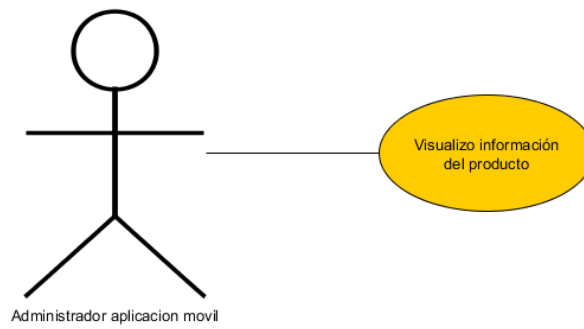
**Figura 3-2:** Diagrama de casos de uso del Administrador de la aplicación móvil (Eliminar)  
**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018



**Figura 4-2:** Diagrama de casos de uso del Administrador de la aplicación móvil (Buscar)  
**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018



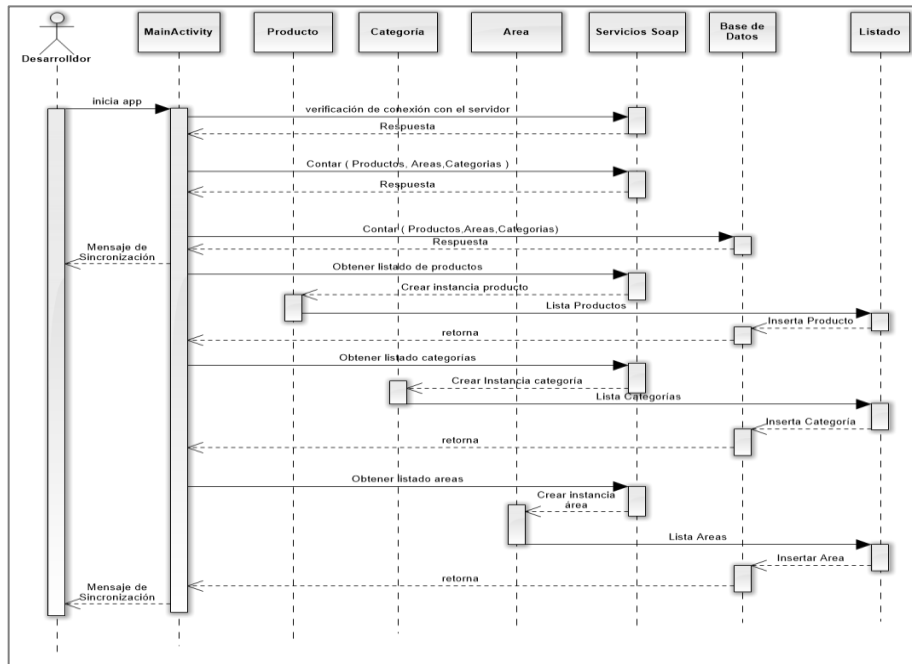
**Figura 5-2:** Diagrama de casos de uso del Administrador de la aplicación móvil (Listar)  
**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018



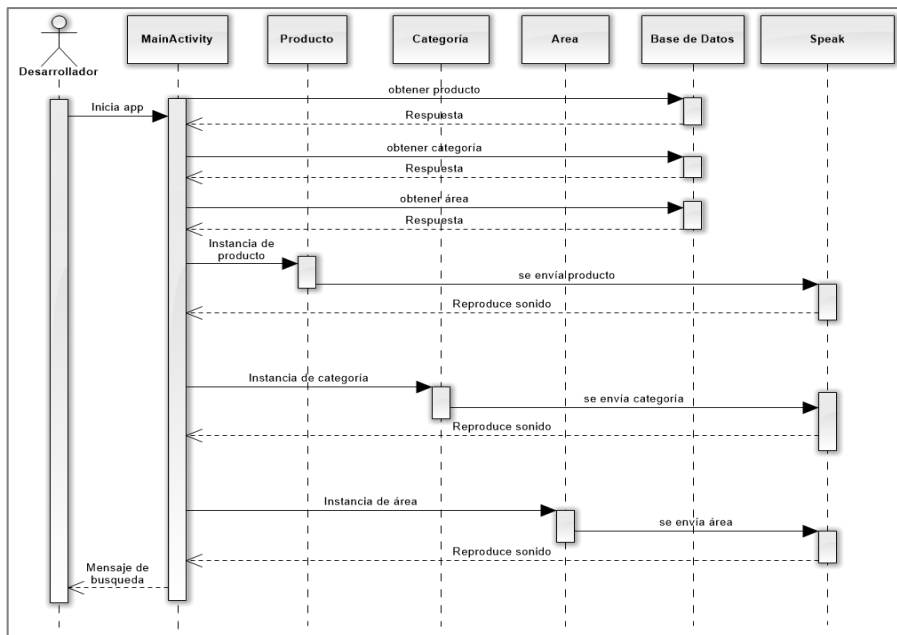
**Figura 6-2:** Diagrama de casos de uso del Administrador de la aplicación móvil (Visualizar)  
**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018

## Diagrama de secuencia

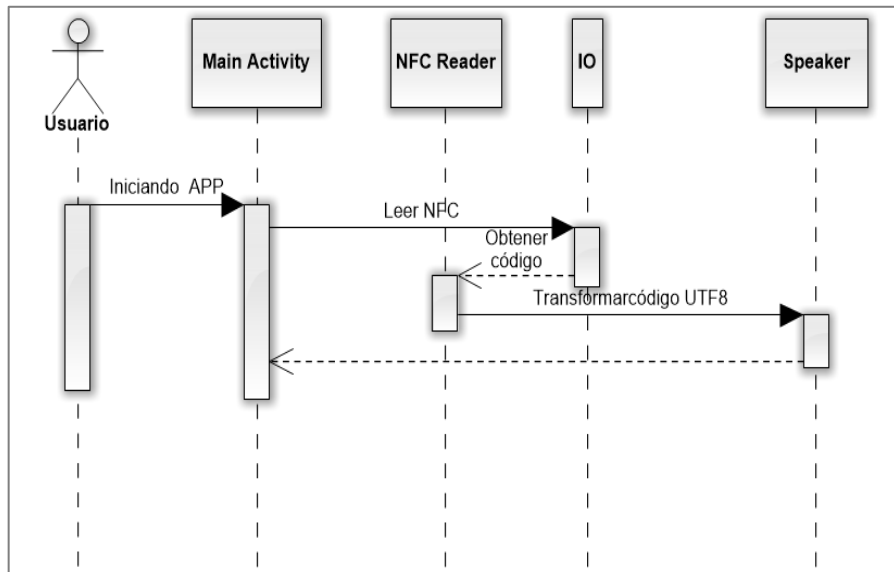
Crea la interacción entre objetos de una aplicación móvil para saber la secuencia de los mismos



**Figura 7-2:** Diagrama de secuencia de listado de la Aplicación móvil AudiGo  
Realizado por: Joanna Villarroel. 2018



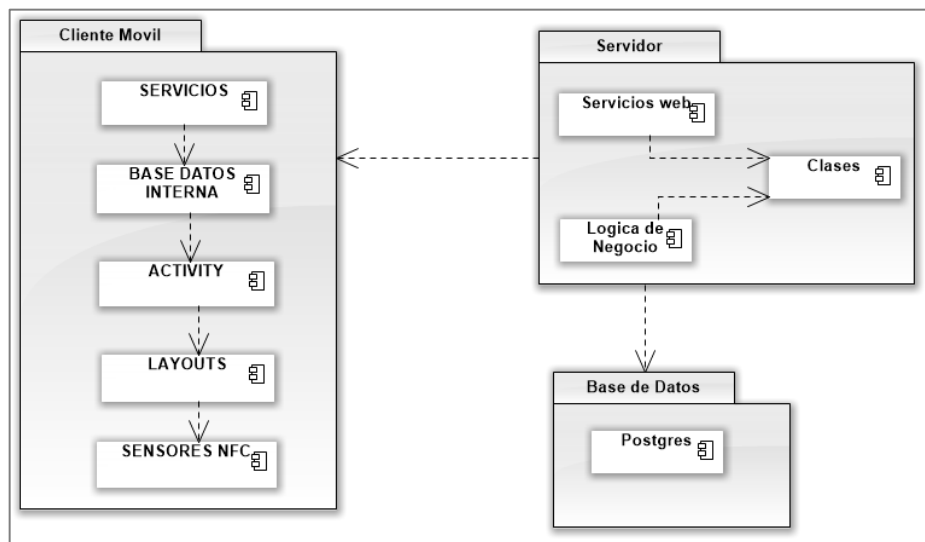
**Figura 8-2:** Diagrama de secuencia de búsquedas de la Aplicación móvil AudiGo  
Realizado por: Joanna Villarroel. 2018



**Figura 9-2:** Diagrama de secuencia de NFC de la Aplicación móvil AudiGo  
Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

### Diagrama de componentes

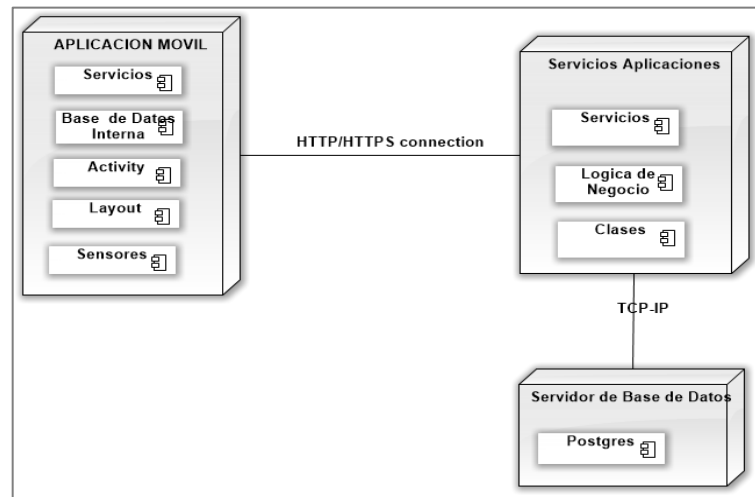
Muestra la división de componentes de un sistema y la dependencia que existe entre ellos



**Figura 10-2:** Diagrama de componentes de la Aplicación móvil AudiGo  
Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

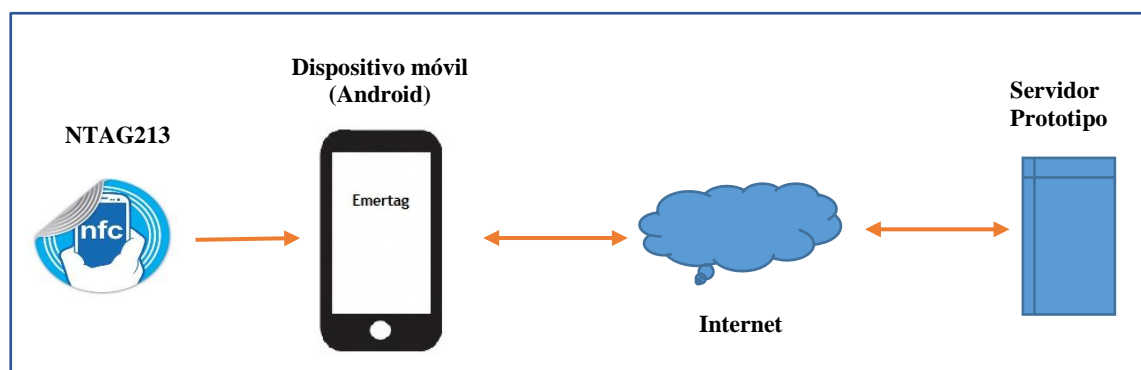
## Diagrama de despliegue

Permite mostrar la arquitectura en tiempo de ejecución de la aplicación con respecto al hardware y software con una arquitectura cliente servidor.



**Figura 11-2:** Diagrama de Despliegue de la aplicación móvil AudiGo  
Realizado por: Joanna Villarroel.2018

## Estructura general de la aplicación móvil



**Figura 12-2:** Estructura física de la aplicación móvil AudiGo  
Realizado por: Joanna Villarroel.2018

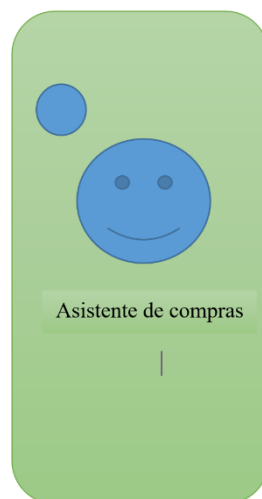
## Estructura lógica de la aplicación móvil



**Figura 13-2:** Estructura lógica de la aplicación móvil AudiGo  
Realizado por: Joanna Villarroel.2018

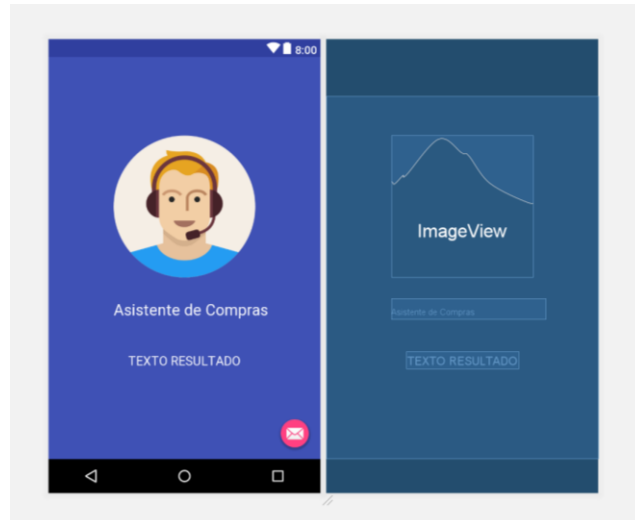
## Crear el diseño de interface

Se tomó en cuenta la capacidad física de las personas que van a utilizar y el objetivo de la aplicación móvil.



**Figura 14-2:** Diseño prototipo de la Interface de la aplicación móvil  
Realizado por: Joanna Villarroel.2018

Por medio del gestor de diseño de Android Studio se elaboró la interfaz que utiliza la aplicación, para indicar el resultado obtenido al momento de su implementación. Como se ve en la figura.



**Figura 15-2:** Diseño de la Interface de la aplicación móvil

**Realizado por:** Joanna Villarroel.2018

**HU1:** El tiempo estimado para esta historia técnica es de 4 horas, divididas en 4 tareas. En esta historia de usuario se realiza la creación, instalación y configuración del servidor en Netbeans: la creación de la entidad categoría, creación de la función listar categoría, creación del servicio web categoría

**HU2:** El tiempo estimado para esta historia técnica es de 4 horas, divididas en 3 tareas que son la creación de la entidad sección, se crea la función listar sección y se crea un servicio web para listar las secciones.

**HU3:** El tiempo estimado para esta historia técnica es de 4 horas, divididas en 3 tareas que son: la creación de la entidad producto, crear la función listar producto y la creación del servicio web producto.

**HU4:** El tiempo estimado para esta historia técnica es de 4 horas, divididas en 3 tareas que son: creación de la función contar categoría y Creación del servicio web.



### **Sprint review**

Mediante la información que se recolectó e investigo se pudo obtener los principales requisitos para esta aplicación móvil entre los cuales se encuentra el diseño de la base de datos, la arquitectura del sistema, la instalación y configuración de herramientas necesarias para el buen desenvolvimiento del sistema, los diagramas UML, etc. Se realiza las historias de usuario designadas en el sprint plannig sin inconvenientes mayores que dañen la organización dada en un principio.

### **Sprint retrospective**

En esta reunión se analiza y reflexiona sobre sobre este último sprint y se considera fijar posibles mejoras para con el siguiente sprint. En la reunión se trató sobre los dos inconvenientes que se presentaron, uno fue para realizar los diagramas UML, ya que por la limitación de los programas se tuvo que realizar en diferentes herramientas de trabajo de diseño de diagramas que puedan ser gratuitos. El segundo inconveniente que se presento era la creación de los servicios web en SOAP, debido a la inexperiencia en realizar el consumo de servicios SOAP en Android se vio la necesidad de investigar el proceso y las librerías que se deben implementar para este tipo de servicio web. Se considera para el siguiente sprint la investigación anticipada sobre los siguientes temas, para poder desarrollar la aplicación móvil según lo establecido

## 2.9.2. Sprint 2

### Sprint Planning

A continuación se detalla las historias que se van a realizar en este segundo Sprint como base para la organización del mismo, se seguirá de acuerdo al orden establecido en la siguiente tabla (8-2).

**Tabla 8-2:** Tabla de Sprint 2

Sprint	Historia	Descripción
2	HU5	Como desarrollador deseo crear un servicio web para contar las secciones
2	HU6	Como desarrollador deseo crear un servicio web para contar las productos
2	HU7	Como desarrollador deseo consumir un servicio web para obtener el listado de categorías
2	HU8	Como desarrollador deseo consumir un servicio web para obtener el listado de secciones
2	HU9	Como desarrollador deseo consumir un servicio web para obtener el listado de productos
2	HU10	Como desarrollador deseo inserte una categoría en una base de datos interna del móvil para gestionar su información
2	HU11	Como desarrollador deseo inserte una sección en una base de datos interna del móvil para gestionar su información
2	HU12	Como desarrollador deseo inserte un producto en una base de datos interna del móvil para gestionar su información

**Realizado por:** Joanna Villarroel.2018

HU5: El tiempo estimado para esta historia técnica es de 4 horas, divididas en 2 tareas las cuales son: crear la función contar sección y crear el servicio web contar sección

HU6: El tiempo estimado para esta historia técnica es de 4 horas, divididas en 2 tareas las cuales son: crear la función contar producto y Crear el servicio web contar producto

HU7: El tiempo estimado para esta historia técnica es de 12 horas, divididas en 3 tareas las cuales son: crear proyecto Android y configuraciones, Crear la entidad categorías y Crear el consumo del servicio web categoría

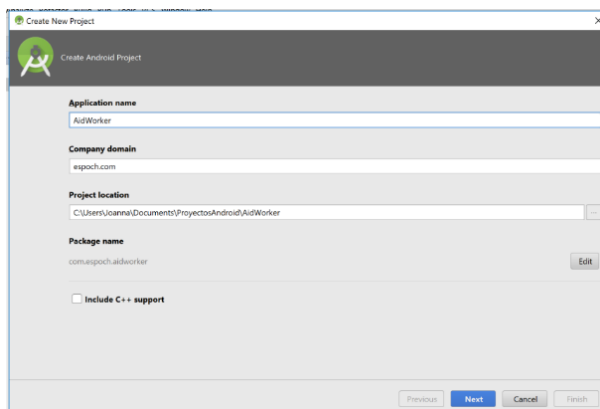
## Creación del proyecto Android

Para la creación de la aplicación móvil se va a necesitar el IDE de Google llamado Android Studio en su versión 3.0 el cual va a permitir crear aplicaciones nativas para el sistema operativo Android, una vez descargado e instalado Android Studio se ejecuta el programa en donde se muestra en la siguiente figura(16-2).



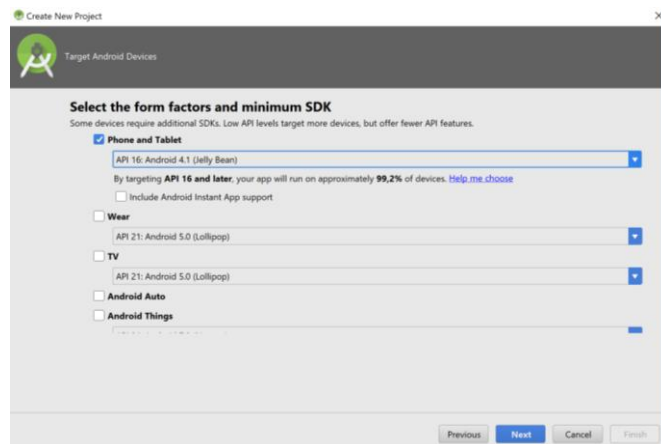
**Figura 16-2:** Pantalla de inicio de Android Studio  
Realizado por: Joanna Villarroel.2018

Una vez ejecutado el programa se crea un proyecto nuevo en donde se va a ingresar el nombre del proyecto que en este caso es AudiGo, inmediatamente se especifica el dominio de los paquetes de la distribución del proyecto además la ubicación del proyecto donde va a ser almacenado como se indica en la figura (17-2).



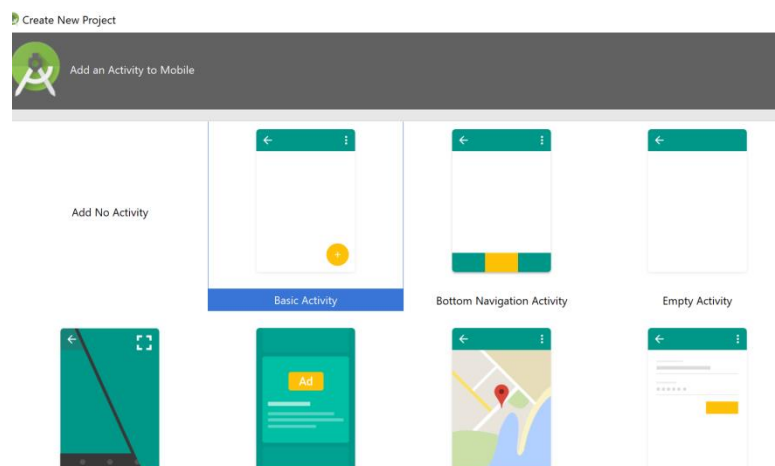
**Figura 17-2:** Creación de un proyecto nuevo en Android Studio  
Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

A continuación se selecciona la versión mínima de compatibilidad de Android en este caso se eligió desde la API: 16 que es Android 4.1 Jelly Bean, la cual es utilizada en más del 92% de los dispositivos según fuentes de Google, como se indica en la figura (18-2).



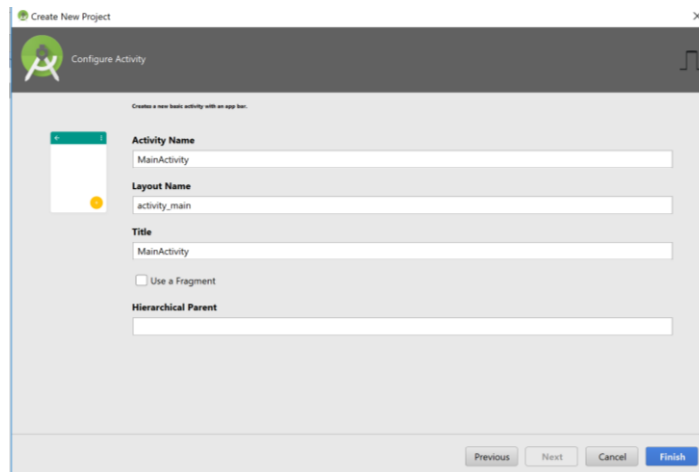
**Figura 18-2:** Selección de la versión en Android Studio  
Realizado por: Joanna Villarroel.2018

Después se selecciona el tipo de interfaz que se va a implementar para el desarrollo de la actividad, para el proyecto vamos a utilizar la plantilla de una actividad básica como se indica en la figura (19-2).



**Figura 19-2:** Selección de la interface en Android Studio  
Realizado por: Joanna Villarroel.2018

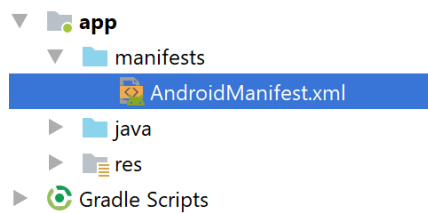
Luego se especifica el nombre de la actividad escogida para identificarla en el programa, así mismo se identifica el layout o interface en XML y se ingresa el título de la actividad, luego se hace clic en finalizar y se crea el proyecto figura (20-2).



**Figura 20-2:** Nombre de la actividad en Android Studio  
**Realizado por:** Joanna Villarroel.2018

### Estructura en el proyecto y permisos en la aplicación

Para una mejor distribución del proyecto lo dividimos en varias capas o paquetes dentro de las cuales tenemos tres carpetas principales como son, la primera es la carpeta del manifiesto donde se encuentra el manifiesto donde se especifican los permisos necesarios a los recursos o sensores que vayamos a utilizar en el programa.



**Figura 21-2:** División en capas del proyecto en Android Studio  
**Realizado por:** Joanna Villarroel.2018

En el manifiesto se habilita los permisos, primero de acceso a internet, por medio del cual se podrá acceder al consumo de los servicios web, luego el permiso para utilizar el sensor de NFC que permite leer las tags NFC que utilizamos en el proyecto.

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="com.tom.nfc">

    <uses-permission android:name="android.permission.NFC" />
    <uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />

    <uses-feature
        android:name="android.hardware.nfc"
        android:required="true" />
    <application...>

</manifest>

```

**Figura 22-2:** Habilita permisos de NFC en Android Studio  
**Realizado por:** Joanna Villarroel.2018

Se necesita agregar un intent-filter que nos permite descubrir las etiquetas NFC así mismo poder leer las mismas para lo cual se agrega dentro de la actividad creada como se indica a continuación en la figura (23-2).

```

<application
    android:allowBackup="true"
    android:icon="@mipmap/ic_launcher"
    android:label="AidWorker"
    android:supportRtl="true"
    android:theme="@style/AppTheme">
    <activity
        android:name=".MainActivity"
        android:screenOrientation="portrait"
        android:label="AidWorker"
        >
        <intent-filter>
            <action android:name="android.intent.action.MAIN" />

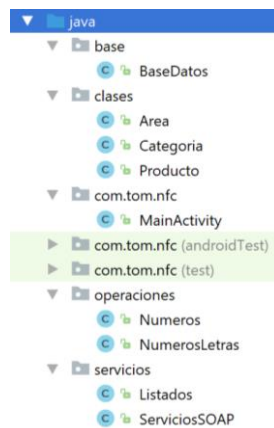
            <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
        </intent-filter>
        <intent-filter>
            <action android:name="android.nfc.action.TECH_DISCOVERED" /> PERMITE descubrir NFC
            <category android:name="android.intent.category.DEFAULT" />
            <data android:mimeType="text/plain" />
        </intent-filter>

        <meta-data
            android:name="android.nfc.action.TECH_DISCOVERED"
            android:resource="@xml/nfc_tech_filter" /> // PERMITE ACCEDER Y LEER
        </activity>
</application>

```

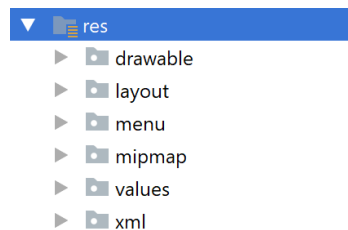
**Figura 23-2:** Implementación del Intent Filter de NFC en Android Studio  
**Realizado por:** Joanna Villarroel.2018

En la segunda carpeta llamada Java se encuentra los archivos, que son desarrollados mediante el lenguaje java. Para ello se crea primeramente los paquetes que se va a implementar para ser el uso de una buena distribución por medio de N capas, dentro de los paquetes están: el paquete base donde se encuentra las clases referentes a la base de datos interna que utiliza la aplicación para la gestión de los datos, el paquete clases donde están las entidades involucradas en el proyecto como son área, categoría, producto, luego tenemos el paquete especificado al momento de la creación de la aplicación, donde se ubican las actividades que se van a desarrollar, como por ejemplo la actividad principal denominada MainActivity, seguidamente está el paquete llamado operaciones donde se ubican las clases que sirven para validar datos, así como transformaciones de los mismos, por ultimo tenemos el paquete llamado servicios donde se ubica la clase que nos ayuda al consumo de los servicios web como se indica en la figura (24-2).



**Figura 24-2:** Implementación de N capas en Android Studio  
**Realizado por:** Joanna Villarroel.2018

En la tercera carpeta denominada res, se encuentran los recursos como las imágenes a implementar, los layouts o interfaces desarrolladas por medio de xml, así también tenemos los menús, colores, iconos, cadenas o títulos de las actividades, hojas de estilo entre otros archivos para gestionar la aplicación, como se indica en la figura (25-2)

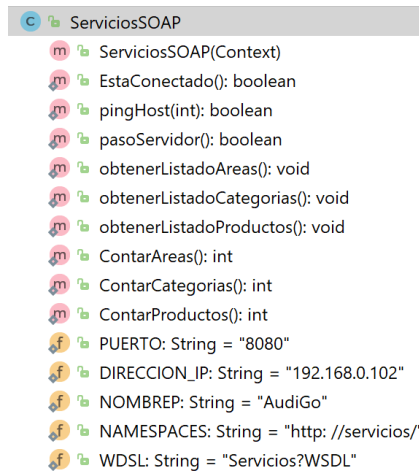


**Figura 25-2:** Carpeta recursos en Android Studio  
**Realizado por:** Joanna Villarroel.2018

### Consumo de servicios web

Para el consumo de los servicios web SOAP desde Android fue necesario la implementación de librería Ksoap, que nos facilita el consumo de un servicio cliente desde nuestro dispositivo con lo cual es más fácil la interpretación de los datos así como la gestión de las cabeceras y el cuerpo XML del servicio.

Para el consumo de los servicios web se crean dos entidades listados y ServiciosSOAP la primera encargada de enlazar las entidades al servicio web correspondiente y la otra entidad encargada de la gestión de cada uno de los servicios implementando diferentes métodos como se indica en la figura (26-2).



**Figura 26-2:** Consumo de servicios web en Android Studio  
**Realizado por:** Joanna Villarroel.2018

## Actividades y Layouts

La interfaz o layout presente en la aplicación se desarrolló en la actividad principal denominada MainActivity en la cual se incorpora los paquetes anteriormente mencionados partiendo desde el consumo de los servicios web, la gestión de los datos y por último la integración al momento de realizar la búsqueda de un producto. Es por ello que esta actividad cuenta con la parte del acceso al sensor NFC, la reproducción del sonido en la fase de transformación del texto a audio así como también la sincronización automática de la aplicación.

HU8: El tiempo estimado para esta historia técnica es de 12 horas, divididas en 2 tareas las cuales son: Crear la entidad secciones. Crear el consumo del servicio web sección

HU9: El tiempo estimado para esta historia técnica es de 12 horas, divididas en 2 tareas las cuales son: Crear la entidad producto y Crear el consumo del servicio web producto

HU10: El tiempo estimado para esta historia técnica es de 8 horas, divididas en 2 tareas las cuales son: Crear base de datos interna y Crear la función insertar categoría

## Base de datos

Para la administración de los datos internamente dentro de la aplicación fue necesaria la implementación de una base de datos interna la cual nos permite entre otras funciones la gestión de los productos al momento de una sincronización, búsqueda o inserción de los mismos.



Para lograrlo se ha desarrollado una entidad denominada BaseDatos la cual consta de las tablas necesarias utilizando como gestor de datos a SQLite. La entidad consta del nombre de la base, versión, tablas creadas así mismo las operaciones de inserción, eliminación, búsqueda y listado de cada una de las entidades. Logrando con ello una estructura organizada al momento del almacenamiento de los datos como lo indica la figura (27-2)

```

BaseDatos
  BaseDatos(Context)
  onCreate(SQLiteDatabase): void SQLiteOpenHelper
  onUpgrade(SQLiteDatabase, int, int): void SQLiteOpenHelper
  insertarAREA(Area): void
  insertarCATEGORIA(Categoria): void
  insertarPRODUCTO(Producto): void
  BuscarAREA(String): Area
  BuscarCATEGORIA(String): Categoria
  BuscarPRODUCTO(String): Producto
  eliminarAREA(String): void
  eliminarCATEGORIA(String): void
  eliminarPRODUCTO(String): void
  listaAREA(): ArrayList<Area>
  listaCATEGORIA(): ArrayList<Categoria>
  listaPRODUCTOS(): ArrayList<Producto>
  ExisteRegistro(String, String, String): boolean
  ContarRegistros(String): int
  VERSION_BASEDATOS: int = 1
  NOMBRE_BASEDATOS: String = "mibase.db"
  TABLA_AREA: String = "CREATE TABLE area" + "(idarea TEXT PRIMARY KEY, descripcion TEXT )"
  TABLA_CATEGORIA: String = "CREATE TABLE categoria" + "(idcategoria TEXT PRIMARY KEY, descripcion TEXT )"
  TABLA_PRODUCTO: String = "CREATE TABLE producto" + "(idproducto TEXT PRIMARY KEY, nombre TEXT, precio REAL, descripcion TEXT,

```

**Figura 27-2:** Implementación de la base de datos interna en Android Studio  
**Realizado por:** Joanna Villarroel.2018

HU11: El tiempo estimado para esta historia técnica es de 8 horas con la tarea de crear la función insertar sección

HU12: El tiempo estimado para esta historia técnica es de 8 horas con la tarea de crear la función insertar producto

### Sprint review

Se realiza las historias de usuario designadas en el sprint plannig sin inconvenientes mayores que dañen la organización dada en un principio. En la reunión se muestran los cambios que se generaron en el primer sprint sobre investigar acerca de los procesos y las librerías que se deben implementar para este tipo de servicio web dando como opción única la librería KSOAP2 para consumir servicios SOAP desde Android

Las tareas designadas en cada historia de usuario de este sprint fueron completadas, las modificaciones se realizarán en el siguiente sprint

### **Sprint retrospective**

En la reunión se trató el tema de la base de datos interna de la aplicación móvil ya que no se tomaba una decisión de cuál sería la elección idónea más se tuvo que investigar cual era la adecuada para aplicaciones móviles en Android Se considera para el siguiente sprint poder seguir los tiempos establecidos para no tener un atraso significativo en la planificación

### 2.9.3.Sprint 3

#### Sprint Planning

A continuación se detalla las historias que se van a realizar en este tercer Sprint como base para la organización del mismo, se seguirá de acuerdo al orden establecido en la siguiente Tabla (7-2).

**Tabla 9-2:** Tabla de Sprint 3

<b>Sprint</b>	<b>Historia</b>	<b>Tarea</b>
3	HU13	Como desarrollador deseo que la aplicación móvil permita buscar una categoría en una base de datos interna para gestionar su información
3	HU14	Como desarrollador deseo que la aplicación móvil me permita buscar una sección en una base de datos interna para gestionar su información
3	HU15	Como desarrollador deseo que la aplicación móvil, permita buscar un producto en una base de datos interna para gestionar su información
3	HU16	Como usuario deseo que la aplicación móvil se sincronice automáticamente para disponer de información actual
3	HU17	Como usuario deseo que la aplicación móvil tenga un asistente de voz para suministrar información
3	HU18	Como usuario deseo buscar un producto a través de las etiquetas NFC para obtener su información

**Realizado por:** Joanna Villarroel.2018

HU13: El tiempo estimado para esta historia técnica es de 8 horas con la tarea de crear la función buscar categoría

HU14: El tiempo estimado para esta historia técnica es de 8 horas con la tarea de crear la función buscar sección

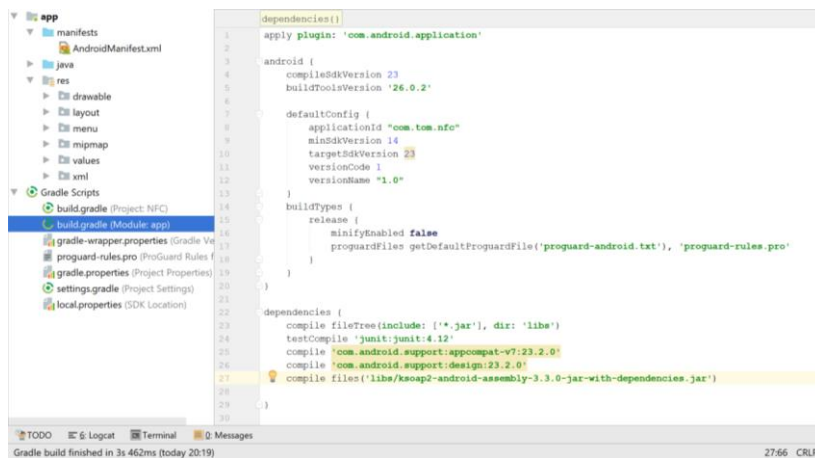
HU15: El tiempo estimado para esta historia técnica es de 8 horas con la tarea de crear la función buscar producto

HU16: El tiempo estimado para esta historia técnica es de 12 horas, divididas en 3 tareas las cuales son: Realizar proceso de conteo de entidades, realizar proceso de comparación de entidades y Consumo de servicio web

HU17: El tiempo estimado para esta historia técnica es de 8 horas, divididas en 2 tareas las cuales son: Implementación y configuración de librerías, Crear función para traducción de texto a sonido

### Integración de Librerías

Para el desarrollo de la aplicación fue necesario la integración de algunas librerías, que facilitaron el consumo tanto en los servicios web así como en el diseño de la interfaz, entre otras librerías o repositorios que fueron configurados en el archivo gradels donde se especifica la dependencia y origen del recurso solicitado como se indica en la figura (28-2).



**Figura 28-2:** Integración de librerías en Android Studio  
Realizado por: Joanna Villarroel.2018

HU18: El tiempo estimado para esta historia técnica es de 24 horas, divididas en 3 tareas las cuales son: Proceso de lectura de etiqueta NFC, búsqueda del código en la base interna según la entidad, Visualización y reproducción del resultado obtenido

### Sprint review

Se realiza las historias de usuario designadas en el sprint plannig sin inconvenientes mayores que dañen la organización dada en un principio. En la reunión se muestran los cambios que se generaron en el segundo sprint sobre investigar acerca de la base de datos interna, seleccionando a SQLite como la más idónea por ser utilizada en aplicaciones Android.

Los principales problemas después de acabar el tercer sprint fueron la creación de la función para traducción de texto a sonido y el proceso de lectura de etiqueta NFC por razones de falta de conocimientos sobre estos temas. Sin embargo se encontró la librería Text to speech la cual ayudo

para el proceso de crear la función de transformación de texto a voz, en cuanto al proceso de lectura de etiquetas NFC se utilizó la herramienta NFC tools para poder escribir los códigos de cada producto en las diferentes etiquetas NFC Las tareas designadas en cada historia de usuario de este sprint fueron completadas y revisadas

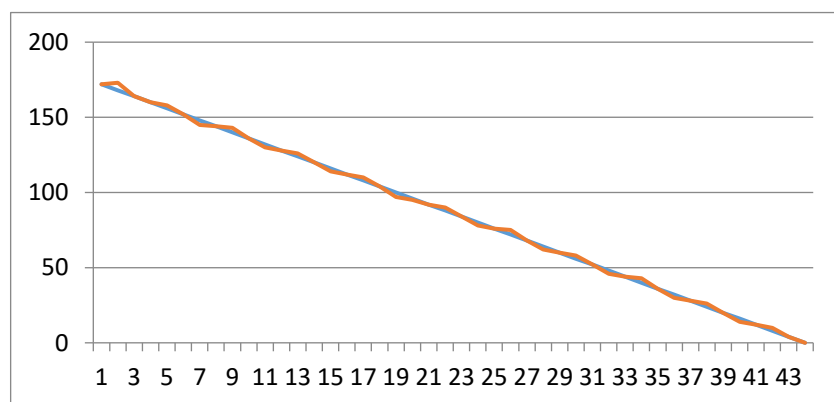
### **Sprint retrospective**

Se forma el debate de la elección del tipo de etiqueta para este proyecto eligiendo las etiquetas tipo NTAG serie 213 ya que son genéricas y compatibles con casi todas los teléfonos inteligentes que tengan la tecnología NFC, pero se presenta el inconveniente de falta de stock de este producto en Ecuador recurriendo a comprarlo en el extranjero por medio de internet y esperando un tiempo prudencial para que lleguen a nuestras manos, mientras tanto se hizo el proceso de lectura de etiqueta NFC con la ayuda de una etiqueta marca LG que fue compatible con el teléfono Samsung la cual ayudo a completar esta tarea y a su vez completar el sprint en los tiempos establecidos.

### **2.10. Fase de finalización**

#### **2.10.1. Diagrama BurnDown Chart**

La representación gráfica del trabajo total realizado en este proyecto como lo indica la grafico (28-2) se elaboró por medio del diagrama Burn Down Chart donde se aprecia el nivel de cumplimiento y rapidez de cada sprint según lo planificado. Por medio de dos ejes (X, Y), donde el eje X representa el tiempo en días de los sprints y el eje Y representa los puntos de historia real y estimado o planificado de cada historia. Se muestra en el diagrama el retraso de algunas tareas pero a pesar de ello se cumplió con lo planificado.



**Grafico 28-2:** Diagrama Burn Down Chart  
Realizado por: Joanna Villarroel.2018

## CAPITULO III

### 3. MARCO DE RESULTADOS DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

#### 3.1. Estudio Analítico

En el presente capítulo se da a conocer la evaluación y los resultados del análisis de datos que se obtuvo en las pruebas realizadas a la aplicación móvil. El estudio se centra en las personas con discapacidad visual del Ecuador con el fin de evaluar la eficiencia en función al tiempo para determinar si mejora el tiempo de respuesta al momento de adquirir un producto en un supermercado. Para realizar el estudio de este proyecto se seleccionó como muestra al proyecto DECSIV-FENCE en sus instalaciones de APRODVICH ubicado en la ciudad de Riobamba

La información que se obtuvo fue recopilada por medio de la técnica de observación con la modalidad de observación participativa, que es aquella en donde el investigador tiene una intervención directa con el grupo en este caso con las personas no videntes. El tipo de variable que se implementó fue la variable cuantitativa continua ya que se tomaron los tiempos de cada una de las personas no videntes al usar y no usar la aplicación móvil, eso implica que la variable podía adquirir cualquier valor en el momento de su estudio.

#### 3.2. Ambiente de Prueba

Para conocer la eficiencia de la aplicación móvil con las personas no videntes, se simuló un escenario parecido al de un supermercado en las instalaciones donde realizan sus actividades. Para lo cual previamente se elaboró tres estantes de dos niveles cada uno, en donde se organizaron los productos de acuerdo a su similar forma y función previamente se colocó las etiquetas NFC en lugares estratégicos para mejorar la ubicación al tacto.

Así mismo fue necesario desarrollar un prototipo de servicio web para simular un sistema de un supermercado, en el cual se elaboró una base de datos en PostgreSQL y la implementación de servicios SOAP que fueron realizados con Netbeans, para poder consumir los datos desde la aplicación móvil.

Dentro del grupo de evaluación se encontraban personas de entre 19 a 60 años de edad y con un rango de discapacidad visual de 40% al 100%. La población total es de 68 personas de las cuales dos no tienen ninguna discapacidad visual por este motivo no se les pudo tomar en cuenta para este estudio. Lo primero que se realizó con las personas no videntes para la toma de datos fue:

- ✓ División en dos grupos, el primer grupo utilizó la aplicación móvil y el segundo grupo no la utilizó
  - ✓ El reconocimiento de los estantes y la ubicación de ellos
  - ✓ La utilización de métodos como se indica en la siguiente tabla(1.3):

**Tabla 1.3:** Métodos de orientación, movilidad, indicaciones

<b>Métodos</b>	<b>Descripción</b>
Orientación y movilidad	Obtener información por medio del oído, tacto y la auto percepción
Orientación por medio de las horas	Guía para la localización del camino por medio de las horas en sentido de las manecillas del reloj
Indicación verbal	Indicación verbal acerca de las características del producto requerido

**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018

### 3.3. Definición del parámetro a comprobar

El parámetro que se definió para la comprobación y estudio de este proyecto se lo indica en la siguiente tabla (2.3)

**Tabla 2.3:** Parámetro de estudio

<b>Parámetro</b>	<b>Descripción</b>
Eficiencia	Mejoramiento del tiempo de respuesta empleando la aplicación móvil

**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018

### 3.4. Planteamiento de la hipótesis

A continuación se detalla la hipótesis planteada en el proyecto en donde se puede aceptar o rechazar la hipótesis nula (H0) o la hipótesis alterna (H1)

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

H0: “El tiempo que emplean las personas no videntes al utilizar la aplicación móvil es igual al tiempo que se obtiene sin el uso de la misma”

H1: “El tiempo que emplean las personas no videntes al utilizar la aplicación móvil es diferente que el tiempo que se obtiene sin el uso de la misma”.

### 3.5. Pruebas y resultados

Se realizó 66 pruebas de tiempo de respuesta las cuales fueron divididas en dos grupos de 33 cada uno donde el primer grupo fue el experimental tabla (3.3), quienes usaban la aplicación y el segundo grupo fue el de control tabla (3.3), quienes no usaron la aplicación, de los cuales se obtuvieron los resultados que se encuentran en el anexo B

**Tabla 3.3:** Tipos de muestras independientes del proyecto

<b>Tipo de grupo</b>	<b>Descripción</b>
Experimental	Formado por los sujetos que aprendieron a usar la aplicación móvil y realizaron la actividad designada
Control	Formado por los sujetos que realizaron la actividad de una forma usual o tradicional sin usar la aplicación móvil

**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018

#### **Determinación del nivel de confianza**

Para seleccionar el nivel de confianza se debe precisar que depende del interés del investigador y del grado de precisión que debe tener el estudio a realizarse. Los niveles más usados comúnmente son 90%, 95% y 99%, para este proyecto se escogió el 95% con un error del 5% equivalente al 0,05 de error por ser el más utilizado para este tipo de investigación.

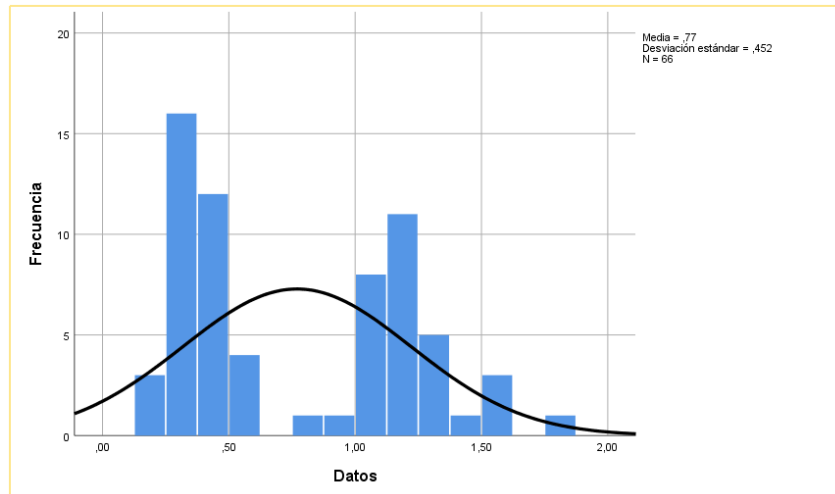
#### **Selección de la prueba estadística a utilizar**

Para seleccionar la prueba estadística para este estudio, se efectuó un análisis de los datos obtenidos al realizar el experimento con las personas con discapacidad visual, dado que la muestra es mayor que treinta se decide a utilizar la prueba Z. Conforme a la elección se procede a verificar si los datos siguen o cumplen una distribución normal. Para negar o afirmar la presunción de que la muestra tenga una distribución normal, se realiza un gráfico de Q-Q de normalidad, el histograma de la campana de Gauss y la prueba de Kolmogorov con ayuda del programa SPSS.

#### **Histograma**

Así también en la siguiente figura (1-3) del histograma se evidencia que la frecuencia observada en la figura no tienen la forma de la campana de Gauss es decir que no se asemeja a una curva normal teórica.

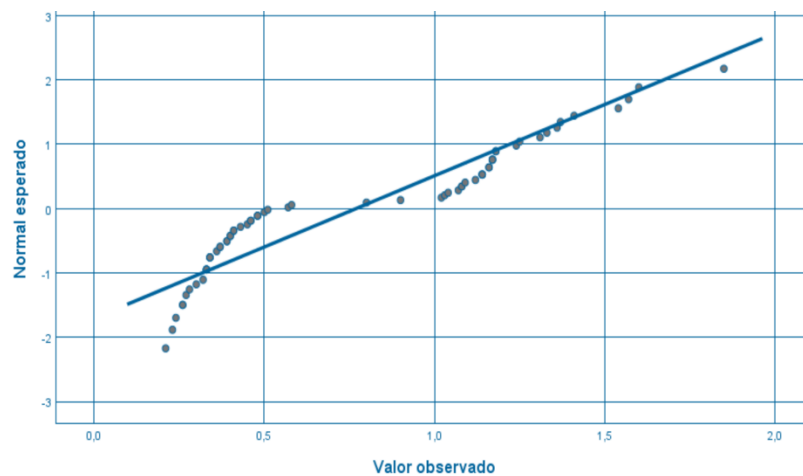




**Grafico 1-3:** Histograma de normalidad  
Realizado por: Joanna Villarroel.2018

### Grafica Q-Q de normalidad

La línea representa la normalidad y los puntos representan los datos, mientras más cerca estén los valores a la línea continua mayor va a ser la posibilidad de que tenga una distribución normal



**Grafico 2-3:** Grafica Q-Q de normalidad  
Realizado por: Joanna Villarroel.2018

Tanto el histograma como el grafico de Q-Q de normalidad requieren una interpretación, la cual puede ser subjetiva, por esta razón se realiza la prueba de Kolmogorov que se observa a continuación

### Prueba de Kolmogorov

Se recurre a emplear la prueba Kolmogorov por el número de datos que son mayores a 50, en la tabla (3.4) se despliega el siguiente resultado. El nivel de significancia es 0,000 se menciona que si el nivel de significancia es menor a 0,05  $p < 0.05$  la distribución es asimétrica.

**Tabla 4-3:** Resultados de la prueba de Kolmogorov

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Estadístico	gl	Sig.
Tiempos	,217	66	,000

**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018

Por consiguiente los datos no cumplen con poseer una distribución normal. Para demostrar que existen diferencias entre los dos grupos independientes con variables cuantitativas que tienen una distribución asimétrica, se ha escogido la prueba U de Mann-Whitney por el número de datos mayores a 50 que se obtuvieron en la investigación

### Prueba U de Mann Whitney para muestras independientes

Para realizar la prueba U de Mann Whitney para muestras independientes se debe seguir algunos pasos los cuales se los describe a continuación:

#### Asignación de rangos

Se combina los datos de los dos grupos de estudio en un arreglo ordenado de menor a mayor y se identifica los rangos y empates los cuales se encuentran en el anexo B

#### Calculo de los valores U1 y U2

Se aplica las formulas siguiente para conseguir los valores de U1 y U2

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - \sum R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - \sum R_2$$

Donde,

$U_1$  y  $U_2$  = valores estadísticos de U de Mann Whitney

$n_1$  y  $n_2$  = tamaño de las muestras del grupo 1 y 2

$R_1$  y  $R_2$  = sumatoria de los rangos del grupo 1 y 2

Remplazando los datos se tendría

En  $U_1$

$$U_1 = 33(33) + \frac{33(33 + 1)}{2} - 1650$$
$$U_1 = 0$$

En  $U_2$

$$U_2 = 33(33) + \frac{33(33 + 1)}{2} - 561$$
$$U_2 = 1089$$

### **Calculo de la media y desviación estándar**

Vienen dadas por las siguientes formulas:

Media

$$u = \frac{n_1(n_2)}{2}$$

$$u = \frac{33(33)}{2}$$

$$u = 544,5$$

Desviación estándar

$$\sigma = \sqrt{\frac{n_1(n_2)(n_1 + n_2 + 1)}{12}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{33(33)(33 + 33 + 1)}{12}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{72963}{12}}$$

$$\sigma = 77,98$$

### **Estadístico de contraste estandarizado**

Se utiliza la aproximación a la normal Z para conocer la probabilidad, cuando se tiene muestras grandes mayores a 25, su fórmula es:

$$Z = \frac{U - u}{\sigma}$$

Donde,

$Z$  = el valor estadístico de la curva normal

$U$  = el valor estadísticos de U de Mann Whitney que sea menor de entre los dos

$u$  y  $\sigma$  = La media y desviación estándar de U

Remplazando los datos se tendría ubicar dentro del contraste de la aplicación

$$Z = \frac{0 - 544,5}{77,98}$$

$$Z = -6,98$$

### Zona de rechazo

Para todo valor de probabilidad menor que 0,05 se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula

### Tabla de resultados de la prueba U de Mann Whitney para muestras independientes

N total	66
U de Mann-Whitney	,000
W de Wilcoxon	561,000
Estadístico de contraste	,000
Error estándar	77,950
Estadístico de contraste estandarizado	-6,985
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,000

**Tabla 5-3:** Resultados de la prueba U de Mann Whitney  
**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018

### Conclusiones

La prueba U de Mann-Whitney propone que el área de no rechazo para la hipótesis nula se encuentra entre  $U=0,000$  que es el resultado de la prueba U de Mann-Whitney y la  $U'=561$  que es el resultado de W de Wilcoxon, que como resultado de la prueba  $Z=-6,98$ , se concluye que como Z tiene un valor fuera del área de no rechazo de la hipótesis nula como se muestra en la figura (3-3), se acepta la hipótesis alterna del proyecto.



**Figura 3-3:** Figura del área de rechazo de la hipótesis U de Mann Whitney  
**Fuente:** (García, 2018)  
**Realizado por:** Joanna Villarroel.2018

El ranking promedio que se observa en la tabla (6-3) de personas no videntes al utilizar la aplicación móvil grupo 1 está en 561 y de las personas no videntes que no utilizaron la aplicación grupo2 está en 1650 es decir hay diferencia en el tiempo que emplean cada uno y como  $p < 0.05$  se rechaza  $H_0$

**Tabla 6-3:** Resultados de la suma de los rangos de los grupos

Rangos				
	Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
Valor	1	33	17,00	561,00
	2	33	50,00	1650,00
	Total	66		

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

Así también los valores de U calculados se elige el menor y se compara los valores críticos de U de Mann-Whitney en este caso el número menor es 0. Como el valor de la probabilidad es  $0,000 < 0.05$  se rechaza  $H_0$

Con una confianza del 95% se evidencia que el tiempo que emplean las personas no videntes al utilizar la aplicación móvil es diferente que el tiempo que se obtiene sin el uso de la misma

Finalmente se muestra la tabla (7-3) que es el resumen de la prueba de hipótesis realizada en SPSS utilizando la prueba U de Mann – Whitney donde corrobora el rechazo de la hipótesis nula

**Tabla 7-3:** Resultados de la suma de los rangos de los grupos SPSS

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Tiempos es la misma entre las categorías de CATEGORIA .	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula.

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

## CONCLUSIONES

1. El desarrollo de la aplicación móvil permitió conocer a gran detalle, el uso y la implementación de una API que por medio del uso de la herramienta como es el IDE de Android Studio, pudimos aprender en lo que respecta a la gestión de datos en SQLite, el consumo de los servicios web y la manera de acceder al sensor NFC utilizado en el proyecto con lo que se consiguió desarrollar una aplicación con todos los recursos y funciones necesarias para su implementación.
2. Al realizar estudio de las etiquetas NFC logramos determinar la importancia identificando el tipo de etiqueta, la compatibilidad con los dispositivos, la capacidad de almacenamiento entre otras características gracias a ello se pudo no solo determinar el tipo de etiqueta sino la función específica que va a desarrollar al momento de utilizarla en nuestra aplicación.
3. Con la implementación de las clases de reproducción de audio en Android conocidas como Speech to text, se pudo lograr reproducir las características de un producto al momento de leer por medio de las etiquetas NFC, con lo que conseguimos que las personas con discapacidad visual puedan oír sin ninguna complejidad, al momento de comprar en un comercial.
4. Por medio de un estudio estadístico determinamos la eficiencia de nuestro aplicativo móvil en función del tiempo, al momento de realizar la compra de un producto en un supermercado, el cual fue realizado por una persona con discapacidad visual. Aplicando la comparación de medias y el planteamiento de una hipótesis nula y una alternativa, determinamos si es necesario la utilización de la misma o no, logrando demostrar que si fue necesario el uso de la aplicación con lo que se reduce en gran parte el tiempo implementado al momento adquirir un producto. Demostrando con ello la importancia de nuestro estudio al combinar las tecnologías para el mejoramiento de vida de las personas no videntes.

## **RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda la aplicación de este proyecto en los supermercados del Ecuador para que las personas con discapacidad visual puedan tener accesibilidad a realizar la actividad de comprar en este tipo de entidades comerciales, ya que es un factor clave para la inclusión social y mejoramiento de la calidad de vida en nuestro país.
2. Se recomienda el uso de la tecnología NFC por la seguridad que brinda por su gran velocidad de transferencia y sincronización instantánea con otros dispositivos, lo que lo hace ideal para métodos de pagos móviles, control de acceso, sistema de identificación personal y por medio de estas características mejorar la experiencia en los distintos usos que brinda esta tecnología.
3. Para el desarrollo de futuros proyectos donde se tiene un equipo pequeño se recomienda utilizar la metodología ágil Scrum por sus características de poder desenvolverse con roles multifuncionales que permite una mejor organización ya que divide las tareas en Sprint con lo que se puede conocer el avance y la velocidad con que se va desarrollando el trabajo.
4. Se recomienda aplicar en la escuela de software de la ESPOCH una asignatura que trate acerca de cómo programar en dispositivos móviles ya que es una tendencia tecnológica actual que podría ser útil para las siguientes generaciones de ingenieros.



## BIBLIOGRAFÍA

1. *El gran libro de Android* [En línea] Segunda Edición; Barcelona-España; MARCOMBO 2012[Consultadiciembre2017]Disponibleen:  
[https://books.google.es/books?hl=es&lr=lang\\_es&id=TOPBiaYYiQC&oi=fnd&pg=PT246&dq=android&ots=mKod5utzw&sig=SQ212S9QN2ejKB4oCt9jo3APcak#v=onepage&q=android&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=lang_es&id=TOPBiaYYiQC&oi=fnd&pg=PT246&dq=android&ots=mKod5utzw&sig=SQ212S9QN2ejKB4oCt9jo3APcak#v=onepage&q=android&f=false)
2. CHAVARRÍA CHAVARRÍA Daniel Antonio Tecnología de comunicación de campo cercano (NFC) y sus aplicaciones” [En línea] (Trabajo de Titulación) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Informática y Electrónica, Escuela de Ingeniería en Sistemas, Riobamba, Ecuador. 2011. [Consulta: enero 2018]. Disponible en:  
[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKewiPg\\_n36rZAhWlc98KHQQPBwYQFggmMAA&url=http%3A%2F%2Feie.ucr.ac.cr%2Fuploads%2Ffile%2Fproybach%2Fpb2011%2Fpb2011\\_012.pdf&usg=AOvVaw2VM5mABFSRy7KO4iEAeAXF](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKewiPg_n36rZAhWlc98KHQQPBwYQFggmMAA&url=http%3A%2F%2Feie.ucr.ac.cr%2Fuploads%2Ffile%2Fproybach%2Fpb2011%2Fpb2011_012.pdf&usg=AOvVaw2VM5mABFSRy7KO4iEAeAXF)
3. VALVERDE RAMÍREZ Carlos Luis “Sistema de control de acceso de personas para los Laboratorios de la carrera de ingeniería en sistemas Computacionales de la universidad de Guayaquil Utilizando tecnología NFC” [En línea] (Trabajo de Titulación) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Informática y Electrónica, Escuela de Ingeniería en Sistemas, Riobamba, Ecuador. 2017. [Consulta: enero 2018]. Disponible en:  
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/8309>
4. ALBERCA GÓMEZ Edwin Leodan “Estudio de la tecnología inalámbrica NFC (Near Field Communication) y sus aplicaciones en el ámbito de las telecomunicaciones” [En línea] (Trabajo de Titulación) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Informática y Electrónica, Escuela de Ingeniería en Sistemas, Riobamba, Ecuador. 2017. [Consulta: enero 2018]. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/6440>

5. OLMEDO YUNDA Magaly Yajaira; NACIMBA ASIFUEL Paul Fabricio. “desarrollo de una aplicación móvil para la Estimulación cognitiva de adultos mayores que Padecen Alzheimer en fases ligera y moderada utilizando la plataforma Android Studio. [En línea] (Trabajo de Titulación)Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Informática y Electrónica, Escuela de Ingeniería en Sistemas, Riobamba, Ecuador. 2017. [Consulta: enero 2018]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/7356>
  
6. MALDONADO JARAMILLO Daniel Alexis, SANTILLÁN RIVADENEIRA María José. “desarrollo de una aplicación móvil para la Estimulación cognitiva de adultos mayores que Padecen Alzheimer en fases ligera y moderada utilizando la plataforma Android Studio. [En línea] (Trabajo de Titulación)Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Informática y Electrónica, Escuela de Ingeniería en Sistemas, Riobamba, Ecuador. 2017. [Consulta: enero 2018]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4724>
  
7. JIMÉNEZ ACARO Milton Edison, HIDALGO MACAS Lorena. Estudio Comparativo de los Servicios Web Restfull Jersey y SOAP JAX-WS para el Desarrollo de una Aplicación Android con Wikitude Aplicada a la Gestión de Información Geo localizada del Turismo de la Provincia de Chimborazo. [En línea] (Trabajo de Titulación)Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Informática y Electrónica, Escuela de Ingeniería en Sistemas, Riobamba, Ecuador. 2016.[Consulta:enero2018].Disponibleen:<http://dspace.esPOCH.edu.ec/browse?type=author&value=Jim%C3%A9nez+Acaro%2C+Milton+Edison>.
  
8. PINTA YAUCÁN Darwin Paúl, LLUMITAXI GREF Luis Ramiro. Desarrollo de una aplicación móvil para proporcionar información de lugares turísticos de la ciudad de Riobamba utilizando la tecnología de realidad aumentada. [En línea] (Trabajo de Titulación)Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Informática y Electrónica, Escuela de Ingeniería en Sistemas, Riobamba, Ecuador. 2017.[Consulta: enero 2018].Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/7454>
  
9. ÁLVARO LEÓN, Verónica Cristina, & JARRÍN MADERA, Daniel Fernando. Modelar, evaluar, y pronosticar el posible mercado de la Facultad de Ingeniería, Escuela de Sistemas, en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. [En línea] (Tesis de Pregrado) Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Ingeniería, Escuela de Sistemas, Quito, Ecuador.2009.[Consulta:2017-05-10].Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22>

10. NOLASCO, J. S. Desarrollo de aplicaciones móviles con Android. Lima-Perú: Empresa Editora Macro EIRL, 2013, p 200.
  
11. VAQUERO BENITO José Luis. *Aspectos sobre las actividades acuáticas para personas con discapacidad visual*. [En línea], Quito, Ecuador. 2009. [Consulta: 2017-05-10]. Disponible en: [http://www.munideporte.com/imagenes/documentacion/ficheros/20090309140108Discapacidad\\_visual-JoseL\\_Vaquero.pdf](http://www.munideporte.com/imagenes/documentacion/ficheros/20090309140108Discapacidad_visual-JoseL_Vaquero.pdf)

ANEXOS

**Anexo A**



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS**

**MANUAL TÉCNICO**

**AUTORA:**

**JOANNA KARINA VILLARROEL GUEVARA**

Riobamba-Ecuador

2018

# MANUAL TÉCNICO

## INTRODUCCIÓN

La inclusión social y la falta de accesibilidad a actividades cotidianas que enfrentan las personas con discapacidad visual, es uno de los varios obstáculos que tienen en la vida. Si bien se sabe que la inclusión social es un pilar muy importante para el mejoramiento de la calidad de vida y el éxito de las personas junto con la accesibilidad como un derecho humano, se sabe que en la actualidad no se puede hablar de ello porque no existe o porque hay muy pocas referencias al respecto.

Inversamente a lo que se cree, no se trata únicamente de adaptarse, sino de forjar y producir servicios para los cuales todos podamos beneficiarnos y hacer más factible la accesibilidad incluso a personas sin ninguna discapacidad. Hay empresas, universidades, centros de investigación que tienen la iniciativa de crear proyectos tecnológicos para mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad visual, facilitando su inclusión social, claro ejemplo se tiene el programa Jaws (software lector de pantalla para discapacitados visuales), también el bastón electrónico guiado, inventado en el Ecuador (herramienta tecnológica para detectar obstáculos e identificar caminos en un área determinada utilizando tecnología RFID) entre muchos otros inventos para personas no videntes.

El objetivo que pretende este proyecto es el de realizar una aplicación móvil prototipo que permita el desarrollo individual y social de las personas con discapacidad visual, el cual consiste en obtener información auditiva de un producto que contenga etiquetas NFC a través de un Smartphone para realizar compras en un supermercado y poder adquirir sus productos para consumo personal y de esta manera facilitar la búsqueda y minimizar el tiempo empleado en la compra de los mismos. Para el desarrollo de este proyecto se ha dividido en tres capítulos que se los describe a continuación.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Desarrollar una aplicación móvil para la obtención de información auditiva desde una base de datos relacional prototipo, empleando etiquetas NFC con Android

### **Objetivos específicos**

- ✓ Realizar el estudio del API de Android en base a las herramientas seleccionadas para el desarrollo del sistema móvil.
- ✓ Realizar el estudio de la tecnología NFC para lectura de etiquetas de información
- ✓ Realizar el estudio de las librerías de audio en Android para su implementación en el sistema móvil
- ✓ Verificar y validar el funcionamiento de la aplicación móvil para saber si el tiempo que emplean las personas no videntes al utilizar la aplicación móvil es menor que el tiempo que se obtiene sin el uso de la misma

## Descripción general del programa DECSEDIV-FENCE

El Programa DECSEDIV de la FENCE promueve el fortalecimiento de la educación especializada e inclusiva y alfabetización de las personas con discapacidad visual de la República del Ecuador. En la década de los 80 las personas con discapacidad visual, vivían aisladas y segregadas de la educación, debido a la falta de políticas educativas y de instituciones especializadas que promuevan su educación. En 1984 con el apoyo de la División de Educación Popular Permanente de Chimborazo y en la Asociación de no Videntes de Chimborazo se crea el primer centro educativo de alfabetización de personas ciegas, luego de un proceso largo de socialización y concienciación de la realidad en la que vivía este sector, se presentó un proyecto a la Federación Central para Impedidos Visuales de Finlandia, quien valoró esta iniciativa y aprobó el financiamiento.

En el año 2005 inicia la ejecución del programa de alfabetización en las provincias de: Azuay, Cañar, Chimborazo, Napo y Pastaza. En la actualidad nos encontramos trabajando en 15 provincias con 30 Centros de Apoyo Educativo Especializados, siendo atendidos desde el 2005 hasta la actualidad a 5.775 beneficiarios aproximadamente.

A continuación se describe el listado de centros de apoyo educativo especializado, coordinados por DECSEDIV-FENCE a nivel nacional

**Tabla 1-2:** Listado de centros de apoyo DECSEDIV-FENCE a nivel nacional

<b>PROVINCIAS</b>	<b>CIUDAD</b>
AZUAY	Cuenca
CAÑAR	Azogues
CARCHI	Tulcán
COTOPAXI	La Maná
CHIMBORAZO	Riobamba (APRODVICH, Centro de Capacitación Luis Braille). Alausí (Jesús de Nazaret)
EL ORO	Machala, Zaruma
GUAYAS	Guayaquil, Salitre, Pedro Carbo, Durán, Daule, Engabao, Tenguel, Bucay
IMBABURA	Ibarra
LOS RÍOS	Ricaurte
MANABÍ	Manta, Calceta, Portoviejo, Río Chico, Rocafuerte
PASTAZA	Puyo
PICHINCHA	Quito
SUCUMBIÓS	Lago Agrio y Shushufindi
SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS	Santo Domingo
TUNGURAHUA	Ambato

**Fuente:** Secretaria DECSEDIV-FENCE, Riobamba

## **Descripción general del programa APRODVICH**

La asociación de discapacitados visuales APRODVICH coordinados por DECSIEDIV-FENCE que tiene actualmente como presidente al Master Joaquín Rodríguez es una asociación no gubernamental sin fines de lucro que trabaja a favor de las personas adultas con discapacidad visual o ceguera parcial hace ya más de 37 años, El inicio de APRODVICH, empezó con un grupo de familiares que se encontraban en el parque Maldonado porque no tenían un lugar en donde pudiera reunirse.

Por medio de gestión la asociación pudo conseguir un espacio para su funcionamiento en el templo de Las Carmelitas los cuales atendieron hasta el año 1990. Gracias a la colaboración que tuvieron desde asociaciones de España, pudieron conseguir un espacio donde actualmente se encuentra la asociación, ahora cuenta con cuarenta socios activos y 68 alumnos para varios programas formativos como clases en las áreas de lectura y escritura Braille, actividades de la vida diaria, computación con lectores de pantalla, matemáticas con ayuda de ábacos, programas de rehabilitación de personas que por algún motivo perdieron su visión total o parcialmente que involucran las áreas de Orientación y Movilidad uso de bastón y técnicas de protección, desarrollo de Motricidad fina y gruesa, Danza, las cuales se organizarán de acuerdo a las necesidades expuestas por cada uno entre otras asignaturas.

## **Metodología utilizada para el desarrollo del proyecto**

En Ingeniería de software la metodología para el desarrollo de un sistema juega un papel muy importante ya que por medio de ella se puede tener un entorno en el cual se planteen y se estructure el desarrollo de un sistema. Existen diversas metodologías entre las cuales se escogió la metodología Scrum para el desarrollo de este proyecto por ser una metodología ágil que ayuda a conseguir el objetivo de una forma más rápida y productiva ya que si un proceso requiere ser gestionado, se vuelve a él para poder realizar lo que sea necesario sin importar en qué nivel o proceso de la metodología se encuentre el desarrollador, además Scrum tiene una planificación adaptativa es auto-organizado y sus requisitos se priorizan de acuerdo a capacidades del producto y valor del negocio.



## **Alcance del Proyecto**

La aplicación móvil se la ha nombrado como AudiGo. El sistema propuesto en este proyecto tiene como finalidad ayudar a mejorar la independencia personal y la calidad de vida de los individuos con discapacidad visual por medio de un prototipo de aplicación móvil, la misma que permitirá a los discapacitados visuales obtener información auditiva de un producto por intermedio de un Smartphone y mediante la tecnología NFC permitiendo que las personas con discapacidad visual puedan comprar en un supermercado sin necesidad de una atención personalizada.

El acceso a la aplicación es muy fácil ya que se ingresa solo al contacto con el producto que tiene la etiqueta NFC

## **Características del producto**

- Sistema Operativo Android compatible desde la versión 5.0 Lollipop o superior
- Aplicación móvil compatible solo para Smartphone que tengan tecnología NFC o que sean adaptables a ella
- Requiere capacidad de memoria para el almacenamiento interno
- Necesita de acceso a una conexión WIFI para la sincronización automática

## **Fase de Planificación**

En esta etapa se define los roles y personas que van a integrar el proyecto, obtención de listado de Product Backlog, estimación, aprobación y elaboración de historias de usuario, elaboración y estimación de tareas y listado de sprints.

## **Personas y Roles involucrados en el proyecto**

En el proceso del desarrollo del proyecto se tiene tres tipos de roles que juegan un papel muy importante según la metodología Scrum. A continuación se detallan las personas que formaron parte del equipo de trabajo

**Tabla 2-2:** Tabla Roles, personas del proyecto

<b>Persona</b>	<b>Rol</b>	<b>Establecimiento</b>
Dr. Byron Vaca	Scrum Master	ESPOCH
Joanna Villarroel	Product Owner	ESPOCH
Joanna Villarroel	Desarrolladora	ESPOCH

**Realizado por:** Joanna Villarroel.2018

### **Requerimientos funcionales**

- ✓ La aplicación permitirá leer etiquetas NFC
- ✓ La aplicación permitirá buscar un producto
- ✓ La aplicación permitirá buscar un sección
- ✓ La aplicación permitirá buscar un categoría
- ✓ La aplicación permitirá insertar un producto
- ✓ La aplicación permitirá insertar una sección
- ✓ La aplicación permitirá insertar una categoría
- ✓ La aplicación permitirá eliminar un producto
- ✓ La aplicación permitirá eliminar una sección
- ✓ La aplicación permitirá eliminar una categoría
- ✓ La aplicación permitirá escuchar información
- ✓ La aplicación permitirá visualizar las características de un producto

### **Requerimientos no funcionales**

- ✓ La aplicación deberá conectarse a internet para su sincronización automática
- ✓ La aplicación se ejecutara automáticamente al detectar una etiqueta NFC
- ✓ La aplicación deberá mantener los datos almacenados en una base de datos interna del dispositivo.
- ✓ La aplicación requerirá el uso del sensor NFC para la búsqueda de productos

## Product Backlog

La pila o product backlog es un listado de todos los requerimientos o tareas que se van a realizar durante el desarrollo del proyecto, se definen entre historias técnicas (HT) e historias de usuario (HU).

**Tabla 1-A:** Tabla Product Backlog

<b>Nº</b>	<b>Nombre Historia/ Nombre Tarea</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Puntos-hora</b>
HT1	Como desarrolladora quiero realizar un análisis y diseño de la base de datos para almacenar información	Alta	8
HT2	Como desarrollador quiero definir un estándar de codificación, para utilizarlo como modelo o patrón de referencia	Alta	4
HT3	Como desarrollador quiero definir la arquitectura y diseño del software para determinar su funcionamiento	Alta	8
HU1	Como desarrollador deseo crear un servicio web para listar las categorías	Alta	4
HU2	Como desarrollador deseo crear un servicio web para listar las secciones	Alta	4
HU3	Como desarrollador deseo crear un servicio web para listar los productos	Alta	4
HU4	Como desarrollador deseo crear un servicio web para contar las categorías	Alta	4
HU5	Como desarrollador deseo crear un servicio web para contar las secciones	Media	4
HU6	Como desarrollador deseo crear un servicio web para contar los productos	Media	4
HU7	Como desarrollador deseo consumir un servicio web para obtener el listado de categorías	Media	12
HU8	Como desarrollador deseo consumir un servicio web para obtener el listado de secciones	Media	12

HU9	Como desarrollador deseo consumir un servicio web para obtener el listado de productos	Media	12
HU10	Como desarrollador deseo inserte una categoría en una base de datos interna del móvil para gestionar su información	Media	8
HU11	Como desarrollador deseo inserte una sección en una base de datos interna del móvil para gestionar su información	Media	8
HU12	Como desarrollador deseo inserte un producto en una base de datos interna del móvil para gestionar su información	Media	8
HU13	Como desarrollador deseo que la aplicación móvil permita buscar una categoría en una base de datos interna para gestionar su información	Baja	12
HU14	Como desarrollador deseo que la aplicación móvil permita buscar una sección en una base de datos interna para gestionar su información	Baja	8
HU15	Como desarrollador deseo que la aplicación móvil permita buscar un producto en una base de datos interna para gestionar su información	Baja	8
HU16	Como usuario deseo que la aplicación móvil se sincronice automáticamente para disponer de información actual	Baja	12
HU17	Como usuario deseo que la aplicación móvil tenga un asistente de voz para suministrar información	Baja	16
HU18	Como usuario deseo buscar un producto a través de las etiquetas NFC para obtener su información	Baja	16

**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018

Para el desarrollo de esta aplicación móvil se detalla 18 historias de usuario y 3 historias técnicas. Se elabora las tarjetas de historia de usuario que a continuación se observara en la tabla (4-2) para administrar de una forma rápida los requisitos del proyecto, además se prioriza las historias de usuario dando las denominaciones de alta, media, baja.

### **Historias de Usuarios**

En las historias de usuario se describe la información imprescindible de un requisito y las pruebas de aceptación del mismo. Para ello se ha desarrollado la estructura de una tarjeta de historia de usuario que va a contener los siguientes ítems:

- Número identificativo

- El nombre de la historia a realizar
- Nombre del responsable
- Sprint asignada
- Prioridad
- Los puntos estimados (en horas)
- Descripción en sí de lo que se trata la historia
- Las pruebas de aceptación que indicarán si dicha historia fue satisfactoria o insatisfactoria

**Tabla 2-A:** Tabla de Historia de Usuario

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> HU10	Ingreso de una Categoría
<b>Responsable:</b> Joanna Villarroel	<b>Sprint Asignada:</b> 2
<b>Prioridad en el Negocio:</b> Media	<b>Puntos Estimados:</b> 8
<b>Descripción:</b> Como desarrollador deseo inserte una categoría en una base de datos interna del móvil para gestionar su información	
<b>Pruebas de Aceptación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si los datos ingresados se validan correctamente al momento de ser guardados en la base de datos interna, la prueba es exitosa.</li> <li>• En caso de que los datos ingresados no se validen correctamente, se mostrará un mensaje que indique que la prueba falló.</li> </ul>	

**Realizado por:** Joanna Villarroel.2018

## **Sprint Backlog**

El sprint backlog es el listado de las tareas subdivididas en grupos o sprints y son definidas en la reunión de planificación según su prioridad. Para este proyecto se ha subdividido en tres sprints con una duración aproximada de treinta días laborables cada uno y realizado de lunes a viernes trabajando 4 horas diarias.

**Tabla 3-A:** Tabla Sprint Backlog

<b>Sprint</b>	<b>Nº Historia</b>	<b>Nombre Historia/ Nombre Tarea</b>	<b>Fecha inicio</b>	<b>Fecha fin</b>
1	HT1	Como desarrolladora quiero realizar un análisis y diseño de la base de datos para almacenar información	03-abr	04-abr
1	HT2	Como desarrollador quiero definir un estándar de codificación, para utilizarlo como modelo o patrón de referencia	10-abr	10-abr
1	HT3	Como desarrollador quiero definir la arquitectura y diseño del software para determinar su funcionamiento	11-abr	12-abr
1	HU1	Como desarrollador deseo crear un servicio web para listar las categorías	13-abr	13-abr
1	HU2	Como desarrollador deseo crear un servicio web para listar las secciones	17-abr	17-abr
1	HU3	Como desarrollador deseo crear un servicio web para listar los productos	18-abr	18-abr
1	HU4	Como desarrollador deseo crear un servicio web para contar las categorías	19-abr	19-abr
2	HU5	Como desarrollador deseo crear un servicio web para contar las secciones	02-may	02-may
2	HU6	Como desarrollador deseo crear un servicio web para contar los productos	03-may	03-may
2	HU7	Como desarrollador deseo consumir un servicio web para obtener el listado de categorías	04-may	08-may
2	HU8	Como desarrollador deseo consumir un servicio web	09-may	11-may

		para obtener el listado de secciones		
2	HU9	Como desarrollador deseo consumir un servicio web para obtener el listado de productos	12-may	16-may
2	HU10	Como desarrollador deseo inserte una categoría en una base de datos interna del móvil para gestionar su información	17-may	18-may
2	HU11	Como desarrollador deseo inserte una sección en una base de datos interna del móvil para gestionar su información	19-may	22-may
2	HU12	Como desarrollador deseo inserte un producto en una base de datos interna del móvil para gestionar su información	23-may	25-may
3	HU13	Como desarrollador deseo que la aplicación móvil permita buscar una categoría en una base de datos interna para gestionar su información	02-jun	05-jun
3	HU14	Como desarrollador deseo que la aplicación móvil me permita buscar una sección en una base de datos interna para gestionar su información	07-jun	08-jun
3	HU15	Como desarrollador deseo que la aplicación móvil, permita buscar un producto en una base de datos interna para gestionar su información	09-jun	12-jun
3	HU16	Como usuario deseo que la aplicación móvil se sincronice automáticamente para disponer de información actual	13-jun	15-jun
3	HU17	Como usuario deseo que la aplicación móvil tenga un asistente de voz para suministrar información	16-jun	19-jun

3	HU18	Como usuario deseo buscar un producto a través de las etiquetas NFC para obtener su información	20-jun	27-jun
---	------	---	--------	--------

**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018

Se utiliza las tarjetas de tareas que a continuación se muestra en la Tabla (4-A) para una mejor organización y para saber el avance real al realizar los sprints planificados para este proyecto.

### Tarjeas de Tareas

Para cumplir las historias de usuario anteriormente mencionadas se dividió en tarjetas de tareas, que nos permiten comprender de mejor manera la elaboración del desarrollo del sistema.

La estructura de la tarjeta de tareas de usuario va a contener los siguientes ítems:

- Número de Historia
- Nombre de la tarea
- Avance previsto
- Avance real
- Programador responsable

**Tabla 4-A:** Tabla tarjeta de tarea

Tarea	Avance estimado	Avance real	Observación	Solución	Estado
Diagrama entidad relación	1	1	Crear diagrama DER	correcto	termina
Diagrama lógico	2	1	Crear diagrama lógico	correcto	termina
Diagrama físico	1	1	Crear diagrama físico	correcto	termina



Base de datos	2	3	Creación Base de datos	se aumenta campo imagen	En proceso
Diccionario de datos	2	2	Diccionario de datos	correcto	termina

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

## Fase de desarrollo

En esta fase se desarrolla la implementación de las historias de usuario y las historias técnicas que fueron concebidas en la fase de planificación y que se detallan en la pila de Sprints donde fueron subdivididas en iteraciones, en cada Sprint se detalla las historias de usuario correspondiente a ese sprint, sus respectivas tareas y las pruebas de aceptación para la validación de la aplicación móvil

Para este proyecto se tiene 18 historias de usuario y 3 historias técnicas divididas en tres Sprints con una duración aproximada de treinta días laborables cada uno, el trabajo se lo realizo 4 horas diarias de lunes a viernes.

## Sprint 1

### Sprint Planning

A continuación se detalla las historias que se van a realizar en este primer Sprint como base para la organización del mismo, se seguirá de acuerdo al orden establecido en la siguiente.

**Tabla:** Tabla de Sprint 1

Sprint 1	Nº Historia	Nombre Historia/ Nombre Tarea
1	HT1	Como desarrolladora quiero realizar un análisis y diseño de la base de datos para almacenar información
1	HT2	Como desarrollador quiero definir un estándar de codificación, para utilizarlo como modelo o patrón de referencia
1	HT3	Como desarrollador quiero definir la arquitectura y diseño del software para determinar su funcionamiento
1	HU1	Como desarrollador deseo crear un servicio web para listar las categorías
1	HU2	Como desarrollador deseo crear un servicio web para listar las secciones
1	HU3	Como desarrollador deseo crear un servicio web para listar las productos

1	HU4	Como desarrollador deseo crear un servicio web para contar las categorías
---	-----	---

**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018

**HT1:** El tiempo estimado para esta historia técnica es de 8 horas, divididas en 5 tareas las cuales son:

Crear un diagrama DER: Por medio del diagrama DER podemos determinar las entidades que están involucradas en el desarrollo del proyecto. El diagrama consta de las siguientes entidades que son: Categoría, Producto y Área.

Crear un diagrama Lógico: Se elaboró el diagrama lógico para saber la secuencia o pasos que sigue el proceso para realizar el proyecto.

Crear un diagrama Físico: El diseño físico se adapta al SGBD específico que se va a utilizar en este caso Postgres con tablas y procedimientos almacenados para mejorar las transacciones y evitar pérdida de información.

Crear una Base de Datos: Las funciones establecidas para la gestión de datos son implementadas para la creación, modificación, eliminación y listado de objetos.

Crear Diccionario de Datos: Se describe los tipos de datos (metadatos) de cada uno de los atributos que pertenecen al sistema, (significado, relación con otros datos, origen, uso y formato).

**HT2:** El tiempo estimado para esta historia técnica es de 4 horas, donde se definir un estándar de codificación: Basado en el documento Convenciones de código para el lenguaje de programación JavaTM, (Sun Microsystem, 1999).

**HT3:** El tiempo estimado para esta historia técnica es de 8 horas, divididas en 2 tareas las cuales son: Creación de la interface y Creación de diagramas UML: Modelación de la arquitectura en tiempo de ejecución del sistema, (configuración de los elementos de hardware (nodos), los componentes y artefactos del software). Los diagramas se describen a continuación:

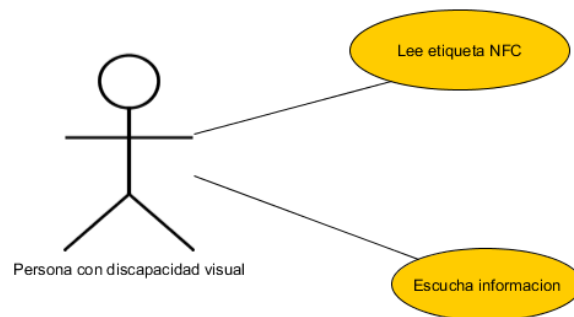
### **Creación de diagramas UML**

UML que significa Unified Modeling Language es el lenguaje de modelado de sistemas de software más utilizado, donde pretende construir un plano del sistema donde se pueda apreciar

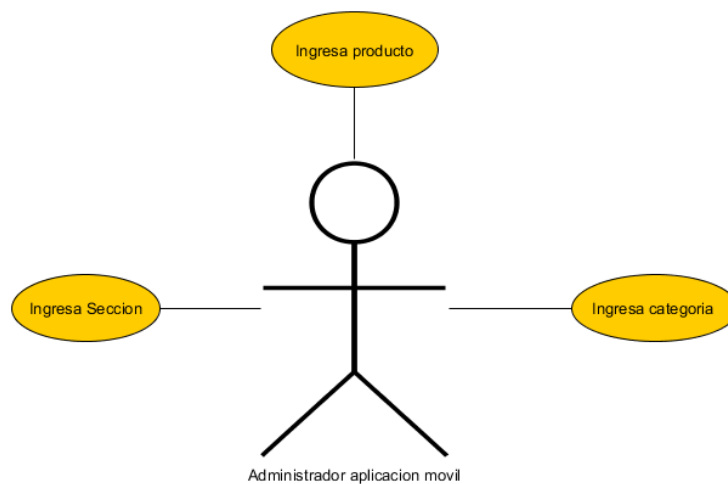
los procesos, funciones, componentes, secuencias de interacción para describir cómo opera el sistema. A continuación se muestra los diagramas más representativos del sistema realizado, a través de las herramientas Argo UML, Software Ideas Modeler Portable y Yed Graph Editor, mediante el análisis de los requerimientos.

### Diagramas de caso de uso

Modela los casos que puedan existir en un sistema de software entre los actores que intervienen y el sistema

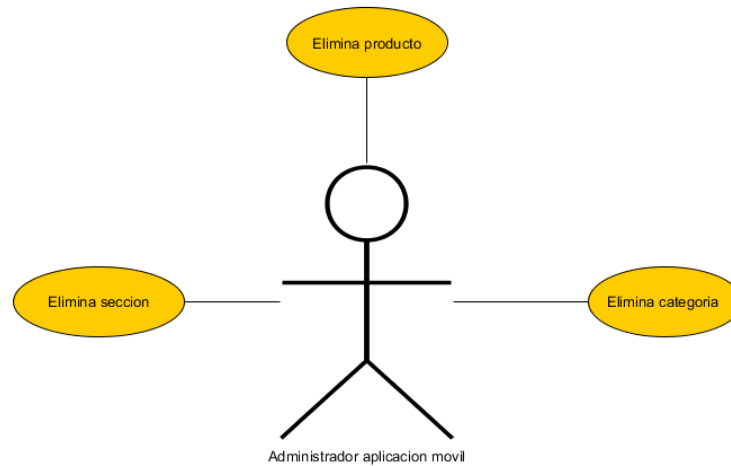


**Figura:** Diagrama de casos de uso de la persona con discapacidad visual  
**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018



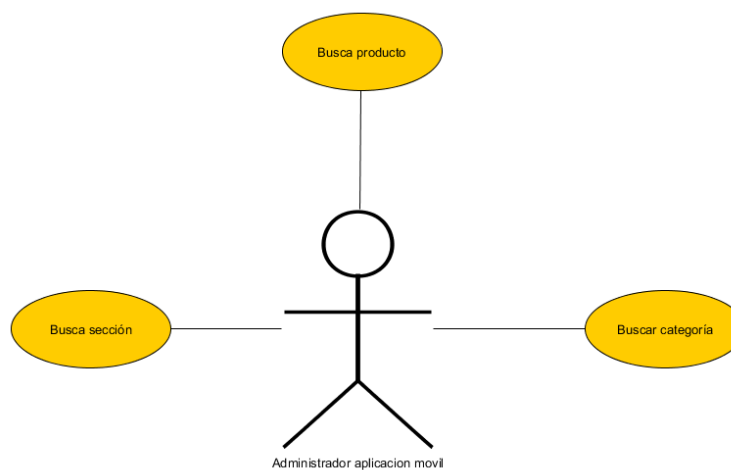
**Figura:** Diagrama de casos de uso del Administrador de la aplicación móvil (Ingresar)

**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018



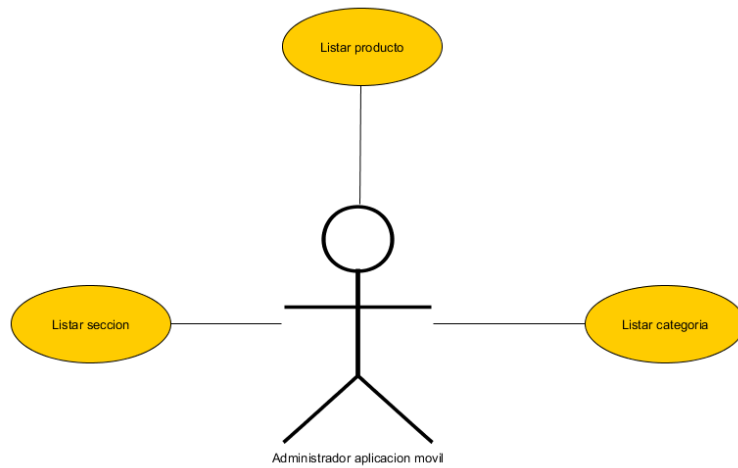
**Figura:** Diagrama de casos de uso del Administrador de la aplicación móvil (Eliminar)

**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018

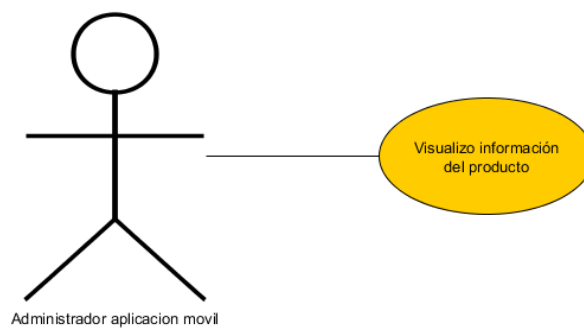


**Figura :** Diagrama de casos de uso del Administrador de la aplicación móvil (Buscar)

**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018



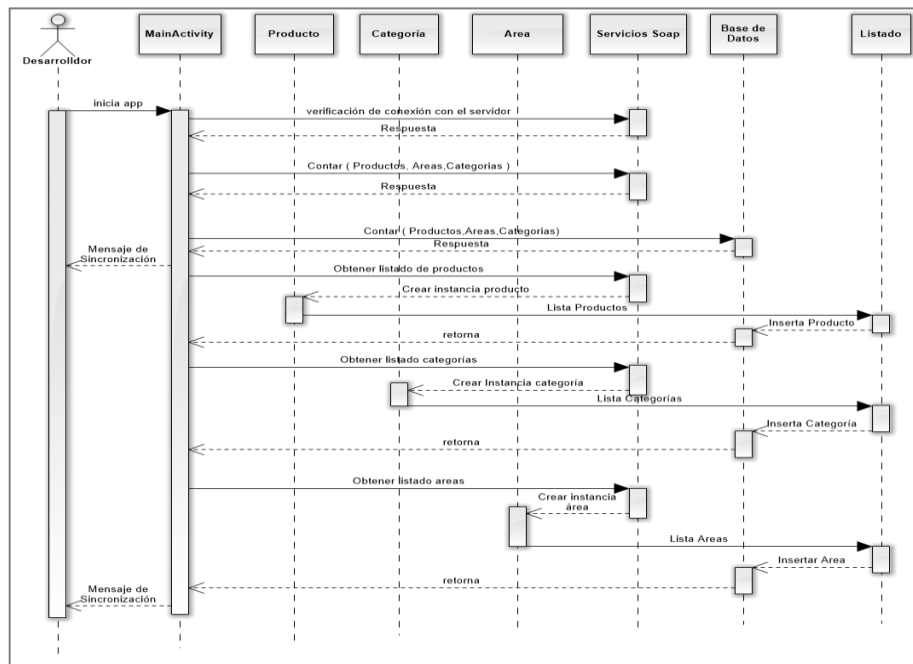
**Figura:** Diagrama de casos de uso del Administrador de la aplicación móvil (Listar)  
**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018



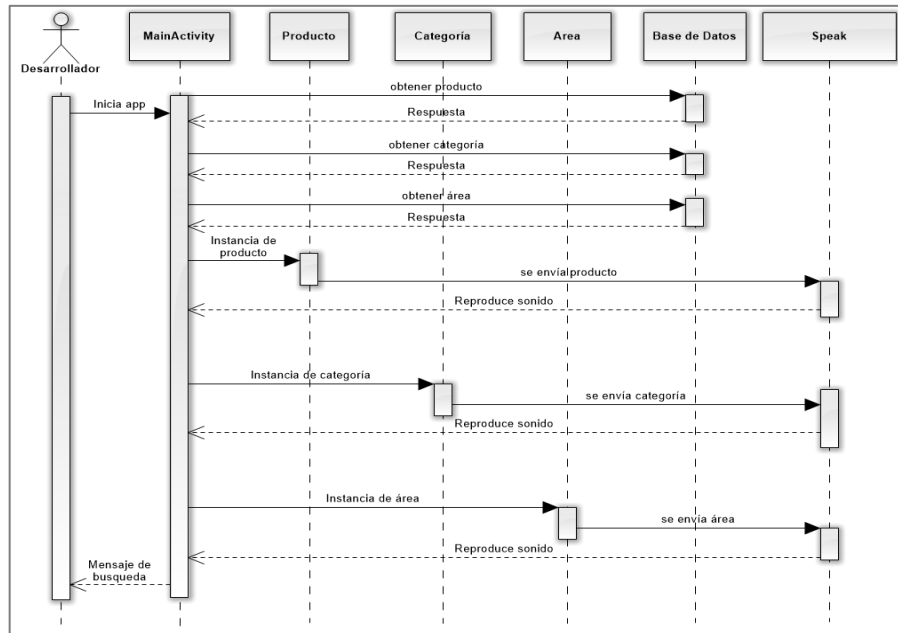
**Figura:** Diagrama de casos de uso del Administrador de la aplicación móvil (Visualizar)  
**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018

## Diagrama de secuencia

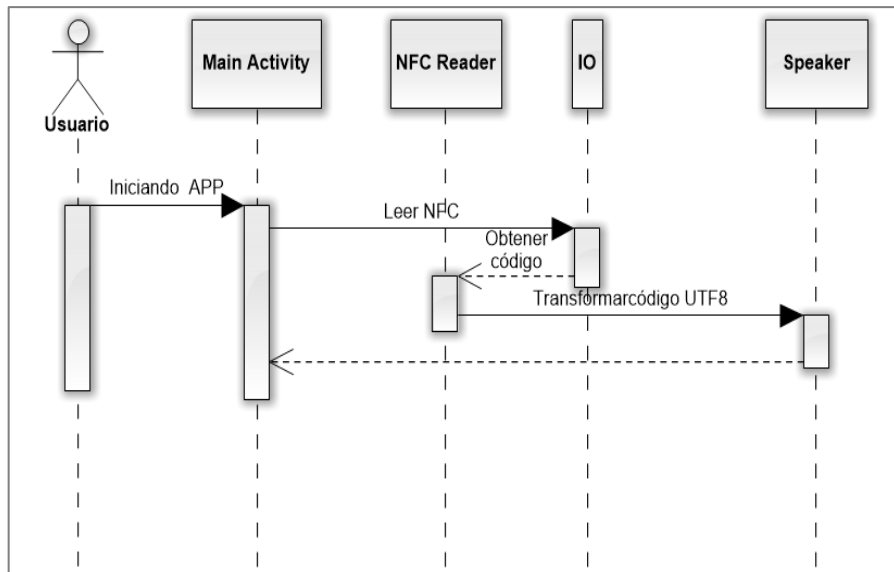
Crea la interacción entre objetos de una aplicación móvil para saber la secuencia de los mismos



**Figura:** Diagrama de secuencia de listado de la Aplicación móvil AudiGo  
Realizado por: Joanna Villarroel. 2018



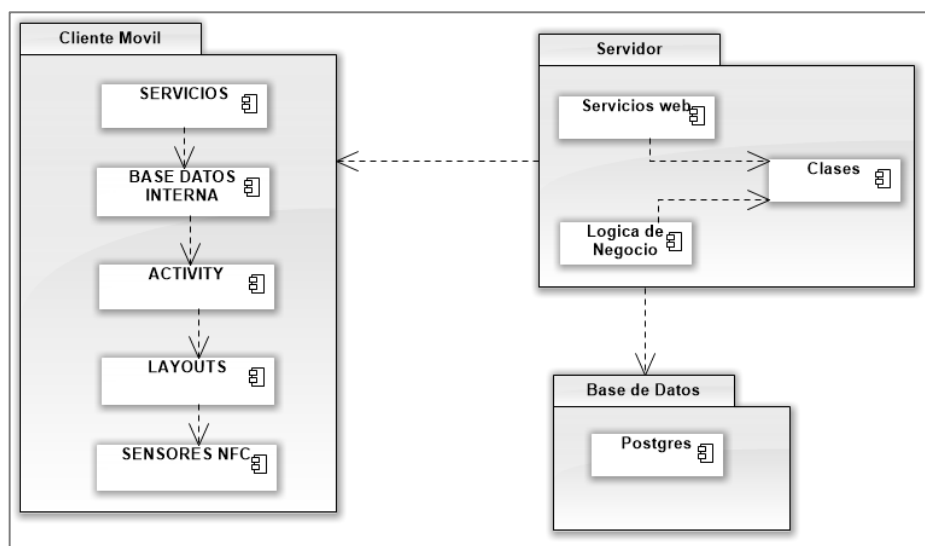
**Figura:** Diagrama de secuencia de búsquedas de la Aplicación móvil AudiGo  
Realizado por: Joanna Villarroel. 2018



**Figura:** Diagrama de secuencia de NFC de la Aplicación móvil AudiGo  
 Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

### Diagrama de componentes

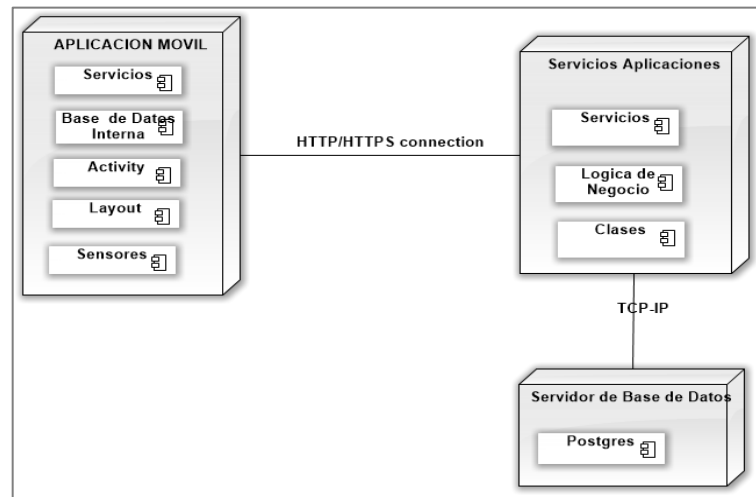
Muestra la división de componentes de un sistema y la dependencia que existe entre ellos



**Figura:** Diagrama de componentes de la Aplicación móvil AudiGo  
 Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

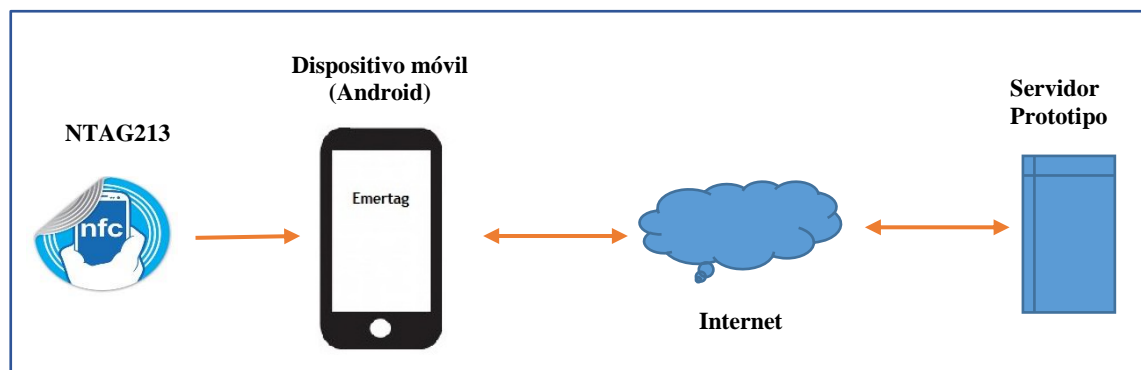
## Diagrama de despliegue

Permite mostrar la arquitectura en tiempo de ejecución de la aplicación con respecto al hardware y software con una arquitectura cliente servidor.



**Figura:** Diagrama de Despliegue de la aplicación móvil AudiGo  
Realizado por: Joanna Villarroel.2018

## Estructura general de la aplicación móvil



**Figura:** Estructura física de la aplicación móvil AudiGo  
Realizado por: Joanna Villarroel.2018

## Estructura lógica de la aplicación móvil

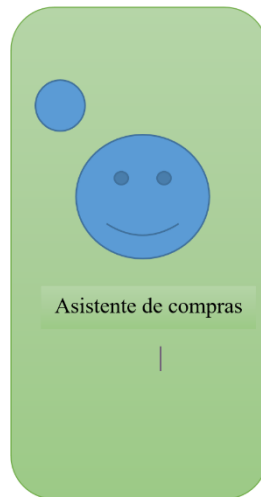




**Figura:** Estructura lógica de la aplicación móvil AudiGo  
**Realizado por:** Joanna Villarroel.2018

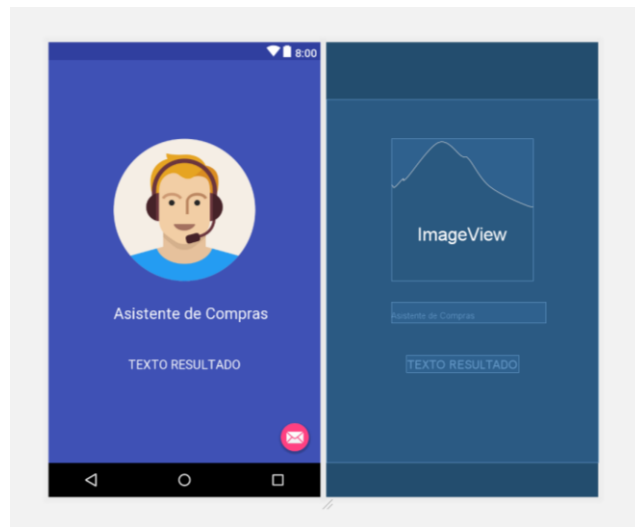
### Crear el diseño de interface

Se tomó en cuenta la capacidad física de las personas que van a utilizar y el objetivo de la aplicación móvil.



**Figura:** Diseño prototipo de la Interface de la aplicación móvil  
**Realizado por:** Joanna Villarroel.2018

Por medio del gestor de diseño de Android Studio se elaboró la interfaz que utiliza la aplicación, para indicar el resultado obtenido al momento de su implementación. Como se ve en la figura.



**Figura:** Diseño de la Interface de la aplicación móvil

**Realizado por:** Joanna Villarroel.2018

**HU1:** El tiempo estimado para esta historia técnica es de 4 horas, divididas en 4 tareas. En esta historia de usuario se realiza la creación, instalación y configuración del servidor en Netbeans: la creación de la entidad categoría, creación de la función listar categoría, creación del servicio web categoría

**HU2:** El tiempo estimado para esta historia técnica es de 4 horas, divididas en 3 tareas que son la creación de la entidad sección, se crea la función listar sección y se crea un servicio web para listar las secciones.

**HU3:** El tiempo estimado para esta historia técnica es de 4 horas, divididas en 3 tareas que son: la creación de la entidad producto, crear la función listar producto y la creación del servicio web producto.

**HU4:** El tiempo estimado para esta historia técnica es de 4 horas, divididas en 3 tareas que son: creación de la función contar categoría y Creación del servicio web.

### **Sprint review**

Mediante la información que se recolectó e investigo se pudo obtener los principales requisitos para esta aplicación móvil entre los cuales se encuentra el diseño de la base de datos, la arquitectura del sistema, la instalación y configuración de herramientas necesarias para el buen

desarrollo del sistema, los diagramas UML, etc. Se realiza las historias de usuario designadas en el sprint planning sin inconvenientes mayores que dañen la organización dada en un principio.

### **Sprint retrospective**

En esta reunión se analiza y reflexiona sobre este último sprint y se considera fijar posibles mejoras para con el siguiente sprint. En la reunión se trató sobre los dos inconvenientes que se presentaron, uno fue para realizar los diagramas UML, ya que por la limitación de los programas se tuvo que realizar en diferentes herramientas de trabajo de diseño de diagramas que puedan ser gratuitos. El segundo inconveniente que se presentó era la creación de los servicios web en SOAP, debido a la inexperiencia en realizar el consumo de servicios SOAP en Android se vio la necesidad de investigar el proceso y las librerías que se deben implementar para este tipo de servicio web. Se considera para el siguiente sprint la investigación anticipada sobre los siguientes temas, para poder desarrollar la aplicación móvil según lo establecido

### **Sprint 2**

#### **Sprint Planning**

A continuación se detalla las historias que se van a realizar en este segundo Sprint como base para la organización del mismo, se seguirá de acuerdo al orden establecido en la siguiente tabla (8-2).

**Tabla:** Tabla de Sprint 2

Sprint	Historia	Descripción
2	HU5	Como desarrollador deseo crear un servicio web para contar las secciones
2	HU6	Como desarrollador deseo crear un servicio web para contar las productos
2	HU7	Como desarrollador deseo consumir un servicio web para obtener el listado de categorías
2	HU8	Como desarrollador deseo consumir un servicio web para obtener el listado de secciones
2	HU9	Como desarrollador deseo consumir un servicio web para obtener el listado de productos
2	HU10	Como desarrollador deseo inserte una categoría en una base de datos interna del móvil para gestionar su información
2	HU11	Como desarrollador deseo inserte una sección en una base de datos interna del móvil para gestionar su información
2	HU12	Como desarrollador deseo inserte un producto en

		una base de datos interna del móvil para gestionar su información
--	--	---

**Realizado por:** Joanna Villarroel.2018

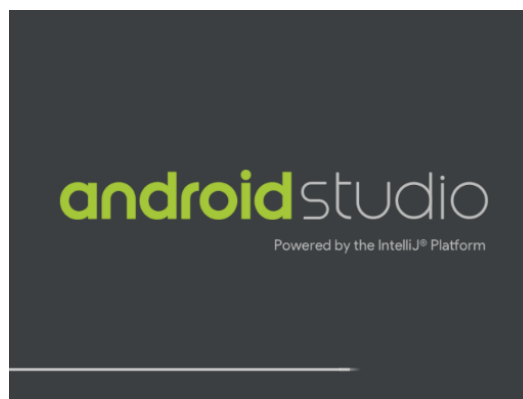
HU5: El tiempo estimado para esta historia técnica es de 4 horas, divididas en 2 tareas las cuales son: crear la función contar sección y crear el servicio web contar sección

HU6: El tiempo estimado para esta historia técnica es de 4 horas, divididas en 2 tareas las cuales son: crear la función contar producto y Crear el servicio web contar producto

HU7: El tiempo estimado para esta historia técnica es de 12 horas, divididas en 3 tareas las cuales son: crear proyecto Android y configuraciones, Crear la entidad categorías y Crear el consumo del servicio web categoría

### **Creación del proyecto Android**

Para la creación de la aplicación móvil se va a necesitar el IDE de Google llamado Android Studio en su versión 3.0 el cual va a permitir crear aplicaciones nativas para el sistema operativo Android, una vez descargado e instalado Android Studio se ejecuta el programa en donde se muestra en la siguiente figura.

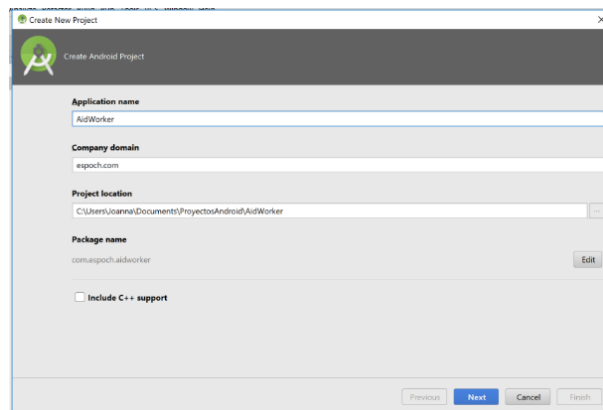


**Figura:** Pantalla de inicio de Android Studio

**Realizado por:** Joanna Villarroel.2018

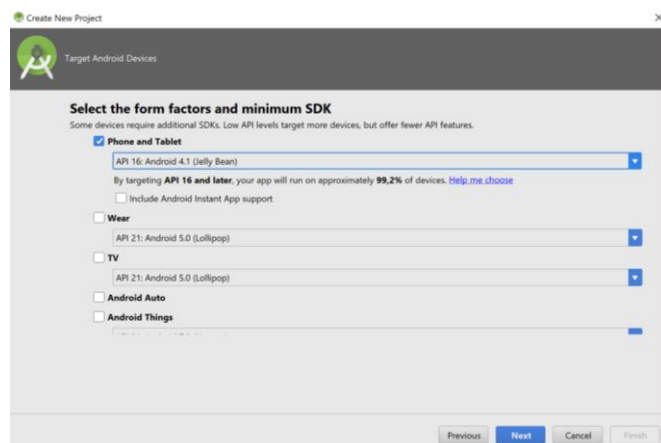
Una vez ejecutado el programa se crea un proyecto nuevo en donde se va a ingresar el nombre del proyecto que en este caso es AudiGo, inmediatamente se especifica el dominio de los paquetes

de la distribución del proyecto además la ubicación del proyecto donde va a ser almacenado como se indica en la figura.



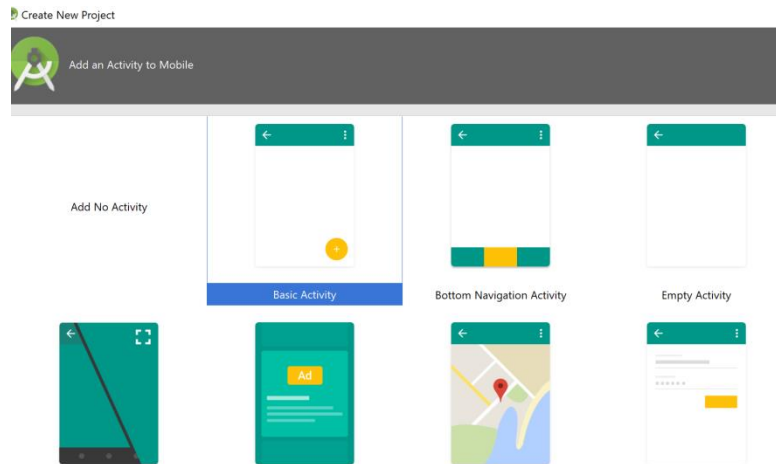
**Figura:** Creación de un proyecto nuevo en Android Studio  
**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018

A continuación se selecciona la versión mínima de compatibilidad de Android en este caso se eligió desde la API: 16 que es Android 4.1 Jelly Bean, la cual es utilizada en más del 92% de los dispositivos según fuentes de Google, como se indica en la figura.



**Figura:** Selección de la versión en Android Studio  
**Realizado por:** Joanna Villarroel.2018

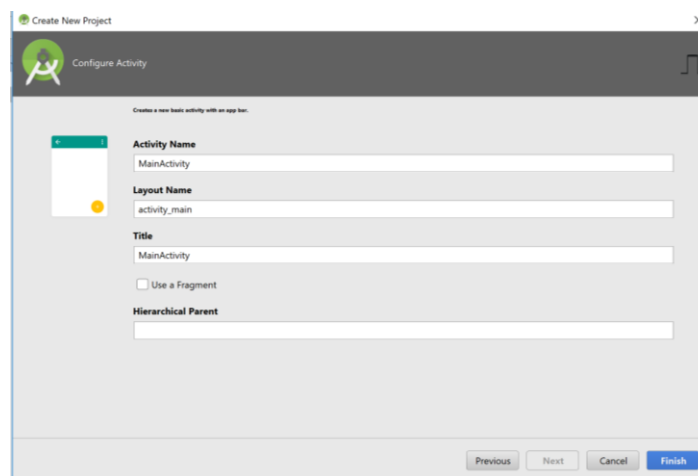
Después se selecciona el tipo de interfaz que se va a implementar para el desarrollo de la actividad, para el proyecto vamos a utilizar la plantilla de una actividad básica como se indica en la figura.



**Figura:** Selección de la interface en Android Studio

**Realizado por:** Joanna Villarroel.2018

Luego se especifica el nombre de la actividad escogida para identificarla en el programa, así mismo se identifica el layout o interface en XML y se ingresa el título de la actividad, luego se hace clic en finalizar y se crea el proyecto.

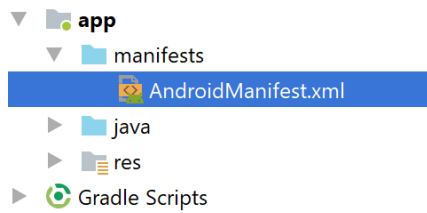


**Figura:** Nombre de la actividad en Android Studio

**Realizado por:** Joanna Villarroel.2018

### **Estructura en el proyecto y permisos en la aplicación**

Para una mejor distribución del proyecto lo dividimos en varias capas o paquetes dentro de las cuales tenemos tres carpetas principales como son, la primera es la carpeta del manifest donde se encuentra el manifiesto donde se especifican los permisos necesarios a los recursos o sensores que vayamos a utilizar en el programa.



**Figura:** División en capas del proyecto en Android Studio  
**Realizado por:** Joanna Villarroel.2018

En el manifiesto se habilita los permisos, primero de acceso a internet, por medio del cual se podrá acceder al consumo de los servicios web, luego el permiso para utilizar el sensor de NFC que permite leer las tags NFC que utilizamos en el proyecto.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="com.tom.nfc">

    <uses-permission android:name="android.permission.NFC" />
    <uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />

    <uses-feature
        android:name="android.hardware.nfc"
        android:required="true" />
    <application...>

</manifest>
```

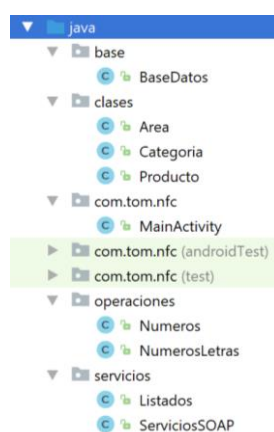
**Figura:** Habilita permisos de NFC en Android Studio  
**Realizado por:** Joanna Villarroel.2018

Se necesita agregar un intent-filter que nos permite descubrir las etiquetas NFC así mismo poder leer las mismas para lo cual se agrega dentro de la actividad creada como se indica a continuación en la figura.

```
<application
    android:allowBackup="true"
    android:icon="@mipmap/ic_launcher"
    android:label="AidWorker"
    android:supportRtl="true"
    android:theme="@style/AppTheme">
    <activity
        android:name=".MainActivity"
        android:screenOrientation="portrait"
        android:label="AidWorker"
        >
        <intent-filter>
            <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
            <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
        </intent-filter>
        <intent-filter>
            <action android:name="android.nfc.action.TECH_DISCOVERED" /> PERMITE descubrir NFC
            <category android:name="android.intent.category.DEFAULT" />
            <data android:mimeType="text/plain" />
        </intent-filter>
        <meta-data
            android:name="android.nfc.action.TECH_DISCOVERED"
            android:resource="@xml/nfc_tech_filter" /> // PERMITE ACCEDER Y LEER
        </activity>
</application>
```

**Figura:** Implementación del Intent Filter de NFC en Android Studio

En la segunda carpeta llamada Java se encuentran los archivos, que son desarrollados mediante el lenguaje Java. Para ello se crean primeramente los paquetes que se van a implementar para ser el uso de una buena distribución por medio de N capas, dentro de los paquetes están: el paquete base donde se encuentran las clases referentes a la base de datos interna que utiliza la aplicación para la gestión de los datos, el paquete clases donde están las entidades involucradas en el proyecto como son área, categoría, producto, luego tenemos el paquete especificado al momento de la creación de la aplicación, donde se ubican las actividades que se van a desarrollar, como por ejemplo la actividad principal denominada MainActivity, seguidamente está el paquete llamado operaciones donde se ubican las clases que sirven para validar datos, así como transformaciones de los mismos, por último tenemos el paquete llamado servicios donde se ubica la clase que nos ayuda al consumo de los servicios web como se indica en la figura.

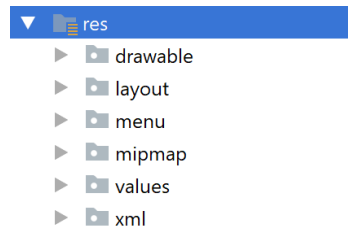


**Figura:** Implementación de N capas en Android Studio

Realizado por: Joanna Villarroel.2018

En la tercera carpeta denominada res, se encuentran los recursos como las imágenes a implementar, los layouts o interfaces desarrolladas por medio de XML, así también tenemos los menús, colores, íconos, cadenas o títulos de las actividades, hojas de estilo entre otros archivos para gestionar la aplicación, como se indica en la figura (25-2)



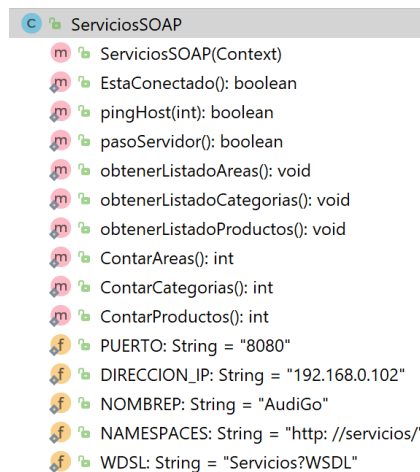


**Figura:** Carpeta recursos en Android Studio  
**Realizado por:** Joanna Villarroel.2018

## Consumo de servicios web

Para el consumo de los servicios web SOAP desde Android fue necesario la implementación de librería Ksoap, que nos facilita el consumo de un servicio cliente desde nuestro dispositivo con lo cual es más fácil la interpretación de los datos así como la gestión de las cabeceras y el cuerpo XML del servicio.

Para el consumo de los servicios web se crea dos entidades listados y ServiciosSOAP la primera encargada de enlazar las entidades al servicio web correspondiente y la otra entidad encargada de la gestión de cada uno de los servicios implementando diferentes métodos como se indica en la figura.



**Figura:** Consumo de servicios web en Android Studio  
**Realizado por:** Joanna Villarroel.2018

## Actividades y Layouts

La interfaz o layout presente en la aplicación se desarrolló en la actividad principal denominada MainActivity en la cual se incorpora los paquetes anteriormente mencionados partiendo desde el consumo de los servicios web, la gestión de los datos y por último la integración al momento de

realizar la búsqueda de un producto. Es por ello que esta actividad cuenta con la parte del acceso al sensor NFC, la reproducción del sonido en la fase de transformación del texto a audio así como también la sincronización automática de la aplicación.

HU8: El tiempo estimado para esta historia técnica es de 12 horas, divididas en 2 tareas las cuales son: Crear la entidad secciones. Crear el consumo del servicio web sección

HU9: El tiempo estimado para esta historia técnica es de 12 horas, divididas en 2 tareas las cuales son: Crear la entidad producto y Crear el consumo del servicio web producto

HU10: El tiempo estimado para esta historia técnica es de 8 horas, divididas en 2 tareas las cuales son: Crear base de datos interna y Crear la función insertar categoría

### **Base de datos**

Para la administración de los datos internamente dentro de la aplicación fue necesaria la implementación de una base de datos interna la cual nos permite entre otras funciones la gestión de los productos al momento de una sincronización, búsqueda o inserción de los mismos.

Para lograrlo se ha desarrollado una entidad denominada BaseDatos la cual consta de las tablas necesarias utilizando como gestor de datos a SQLite. La entidad consta del nombre de la base, versión, tablas creadas así mismo las operaciones de inserción, eliminación, búsqueda y listado de cada una de las entidades. Logrando con ello una estructura organizada al momento del almacenamiento de los datos como lo indica la figura.

```
BaseDatos
BaseDatos(Context)
onCreate(SQLiteDatabase): void SQLiteOpenHelper
onUpgrade(SQLiteDatabase, int, int): void SQLiteOpenHelper
insertarAREA(Area): void
insertarCATEGORIA(Categoria): void
insertarPRODUCTO(Producto): void
BuscarAREA(String): Area
BuscarCATEGORIA(String): Categoria
BuscarPRODUCTO(String): Producto
eliminarAREA(String): void
eliminarCATEGORIA(String): void
eliminarPRODUCTO(String): void
listaAREA(): ArrayList<Area>
listaCATEGORIA(): ArrayList<Categoria>
listaPRODUCTOS(): ArrayList<Producto>
ExisteRegistro(String, String, String): boolean
ContarRegistros(String): int
VERSION_BASEDATOS: int = 1
NOMBRE_BASEDATOS: String = "mibase.db"
TABLA_AREA: String = "CREATE TABLE area" + "(idarea TEXT PRIMARY KEY, descripcion TEXT )"
TABLA_CATEGORIA: String = "CREATE TABLE categoria" + "(idcategoria TEXT PRIMARY KEY, descripcion TEXT )"
TABLA_PRODUCTO: String = "CREATE TABLE producto" + "(idproducto TEXT PRIMARY KEY, nombre TEXT, precio REAL, descripcion TEXT,")
```

**Figura:** Implementación de la base de datos interna en Android Studio  
**Realizado por:** Joanna Villarroel.2018

HU11: El tiempo estimado para esta historia técnica es de 8 horas con la tarea de crear la función insertar sección

HU12: El tiempo estimado para esta historia técnica es de 8 horas con la tarea de crear la función insertar producto

### **Sprint review**

Se realiza las historias de usuario designadas en el sprint planning sin inconvenientes mayores que dañen la organización dada en un principio. En la reunión se muestran los cambios que se generaron en el primer sprint sobre investigar acerca de los procesos y las librerías que se deben implementar para este tipo de servicio web dando como opción única la librería KSOAP2 para consumir servicios SOAP desde Android

Las tareas designadas en cada historia de usuario de este sprint fueron completadas, las modificaciones se realizarán en el siguiente sprint

### **Sprint retrospective**

En la reunión se trató el tema de la base de datos interna de la aplicación móvil ya que no se tomaba una decisión de cuál sería la elección idónea más se tuvo que investigar cual era la adecuada para aplicaciones móviles en Android Se considera para el siguiente sprint poder seguir los tiempos establecidos para no tener un atraso significativo en la planificación

## Sprint 3

### Sprint Planning

A continuación se detalla las historias que se van a realizar en este tercer Sprint como base para la organización del mismo, se seguirá de acuerdo al orden establecido en la siguiente Tabla (7-2).

**Tabla:** Tabla de Sprint 3

<b>Sprint</b>	<b>Historia</b>	<b>Tarea</b>
3	HU13	Como desarrollador deseo que la aplicación móvil permita buscar una categoría en una base de datos interna para gestionar su información
3	HU14	Como desarrollador deseo que la aplicación móvil me permita buscar una sección en una base de datos interna para gestionar su información
3	HU15	Como desarrollador deseo que la aplicación móvil, permita buscar un producto en una base de datos interna para gestionar su información
3	HU16	Como usuario deseo que la aplicación móvil se sincronice automáticamente para disponer de información actual
3	HU17	Como usuario deseo que la aplicación móvil tenga un asistente de voz para suministrar información
3	HU18	Como usuario deseo buscar un producto a través de las etiquetas NFC para obtener su información

**Realizado por:** Joanna Villarroel.2018

HU13: El tiempo estimado para esta historia técnica es de 8 horas con la tarea de crear la función buscar categoría

HU14: El tiempo estimado para esta historia técnica es de 8 horas con la tarea de crear la función buscar sección

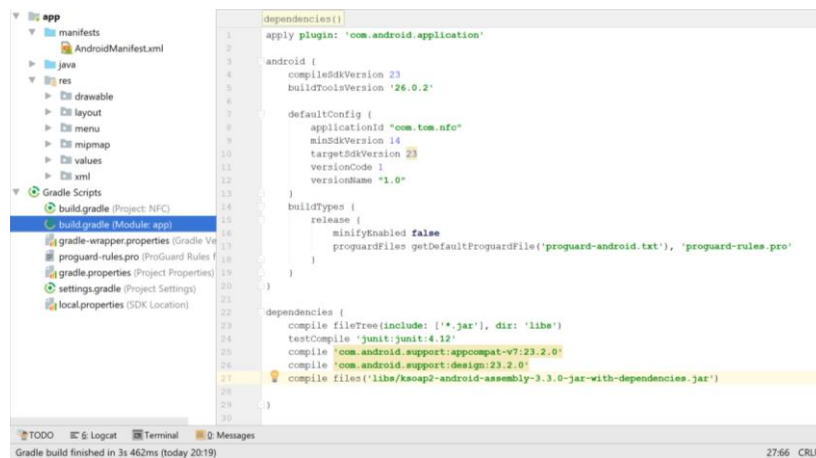
HU15: El tiempo estimado para esta historia técnica es de 8 horas con la tarea de crear la función buscar producto

HU16: El tiempo estimado para esta historia técnica es de 12 horas, divididas en 3 tareas las cuales son: Realizar proceso de conteo de entidades, realizar proceso de comparación de entidades y Consumo de servicio web

HU17: El tiempo estimado para esta historia técnica es de 8 horas, divididas en 2 tareas las cuales son: Implementación y configuración de librerías, Crear función para traducción de texto a sonido

### Integración de Librerías

Para el desarrollo de la aplicación fue necesario la integración de algunas librerías, que facilitaron el consumo tanto en los servicios web así como en el diseño de la interfaz, entre otras librerías o repositorios que fueron configurados en el archivo gradels donde se especifica la dependencia y origen del recurso solicitado como se indica en la figura (28-2).



**Figura:** Integración de librerías en Android Studio  
Realizado por: Joanna Villarroel.2018

HU18: El tiempo estimado para esta historia técnica es de 24 horas, divididas en 3 tareas las cuales son: Proceso de lectura de etiqueta NFC, búsqueda del código en la base interna según la entidad, Visualización y reproducción del resultado obtenido

### Sprint review

Se realiza las historias de usuario designadas en el sprint plannig sin inconvenientes mayores que dañen la organización dada en un principio. En la reunión se muestran los cambios que se generaron en el segundo sprint sobre investigar acerca de la base de datos interna, seleccionando a SQLite como la más idónea por ser utilizada en aplicaciones Android.

Los principales problemas después de acabar el tercer sprint fueron la creación de la función para traducción de texto a sonido y el proceso de lectura de etiqueta NFC por razones de falta de conocimientos sobre estos temas. Sin embargo se encontró la librería Text to speech la cual ayudo para el proceso de crear la función de transformación de texto a voz, en cuanto al proceso de

lectura de etiquetas NFC se utilizó la herramienta NFC tools para poder escribir los códigos de cada producto en las diferentes etiquetas NFC Las tareas designadas en cada historia de usuario de este sprint fueron completadas y revisadas

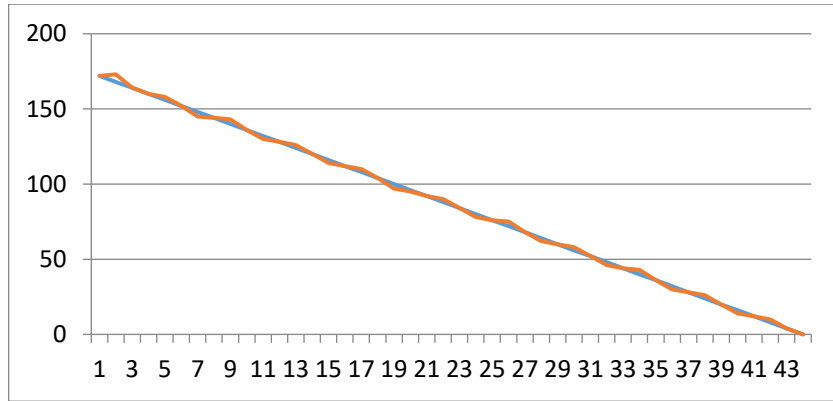
### **Sprint retrospective**

Se forma el debate de la elección del tipo de etiqueta para este proyecto eligiendo las etiquetas tipo NTAG serie 213 ya que son genéricas y compatibles con casi todas los teléfonos inteligentes que tengan la tecnología NFC, pero se presenta el inconveniente de falta de stock de este producto en Ecuador recurriendo a comprarlo en el extranjero por medio de internet y esperando un tiempo prudencial para que lleguen a nuestras manos, mientras tanto se hizo el proceso de lectura de etiqueta NFC con la ayuda de una etiqueta marca LG que fue compatible con el teléfono Samsung la cual ayudo a completar esta tarea y a su vez completar el sprint en los tiempos establecidos.

### **Fase de finalización**

#### **Diagrama BurnDown Chart**

La representación gráfica del trabajo total realizado en este proyecto como lo indica la grafico (28-2) se elaboró por medio del diagrama Burn Down Chart donde se aprecia el nivel de cumplimiento y rapidez de cada sprint según lo planificado. Por medio de dos ejes (X, Y), donde el eje X representa el tiempo en días de los sprints y el eje Y representa los puntos de historia real y estimado o planificado de cada historia. Se muestra en el diagrama el retraso de algunas tareas pero a pesar de ello se cumplió con lo planificado.



**Gráfico:** Diagrama Burn Down Chart  
**Realizado por:** Joanna Villarroel.2018

## Anexo B

### Sprint 1

Historias de usuario y Tarjetas de tareas con sus respectivas pruebas de aceptación

**Tabla 1-B:** Tabla historia técnica HT1

Historia de Usuario	
Número: HT1	Análisis y diseño de la base de datos
Responsable: Joanna Villarroel	Sprint Asignada: 1
Prioridad en el Negocio: Alta	Puntos Estimados: 8
Descripción: Como desarrolladora quiero realizar un análisis y diseño de la base de datos para almacenar información	
Pruebas de Aceptación: La creación de diagrama DER de la base de datos, la prueba es exitosa. En caso de que no exista conexión con la base de Datos, se mostrará un mensaje conexión fallida que indique que la prueba falló.	

**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018

**Tabla 2-B:** Tabla tarjeta de tarea HT1

Tarea	Avance estimado	Avance real	Observación	Solución	Estado
Crear un diagrama Entidad Relación	1	1	Crear diagrama DER	correcto	termina
Crear un diagrama Logico	2	1	Crear diagrama lógico	correcto	termina
Crear un diagrama PDM	1	1	Crear diagrama físico	correcto	termina
Crear Base de Datos	2	3	Creación Base de datos	correcto	termina
Crear Diccionario de Datos	2	2	Diccionario de datos	correcto	termina

**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018



**Tabla 3-B:** Tabla historia técnica HT2

Historia de Usuario	
Número: HT2	Definir un estándar de codificación
Responsable: Joanna Villarroel	Sprint Asignada: 1
Prioridad en el Negocio: Alta	Puntos Estimados: 4
Descripción: Como desarrollador quiero definir un estándar de codificación, para utilizarlo como modelo o patrón de referencia	
Pruebas de Aceptación: Aplicar correctamente el estándar de codificación, la prueba es exitosa. En caso de que de que no se correctamente el estándar, se indica que la prueba falló.	

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

**Tabla 4-B:** Tabla tarjeta de tarea HT2

Tarea	Avance estimado	Avance real	Observación	Solución	Estado
Definir un estándar y Crear un documento con el estándar de programación	4	4		correcto	termina

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

**Tabla 5-B:** Tabla historia técnica HT3

Historia de Usuario	
Número: HT3	Definir la arquitectura y diseño del software
Responsable: Joanna Villarroel	Sprint Asignada: 1
Prioridad en el Negocio: Alta	Puntos Estimados: 8
Descripción: Como desarrollador quiero definir la arquitectura y diseño del software para determinar su funcionamiento	
Pruebas de Aceptación: Por medio de la creación del diagrama de despliegue y de componentes, la prueba será exitosa.	

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

**Tabla 6-B:** Tabla tarjeta de tarea HT3

Tarea	Avance estimado	Avance real	Observación	Solución	Estado
Crear el diseño de interface	4	2		correcto	termina
Crear los diagramas de UML	4	6		correcto	termina

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

**Tabla 7-B:** Tabla historia usuario HU1

Historia de Usuario	
Número: HU1	Servicio web para listar las categorías
Responsable: Joanna Villarroel	Sprint Asignada: 1
Prioridad en el Negocio: Alta	Puntos Estimados: 4
Descripción: Como desarrollador deseo crear un servicio web para listar las categorías	
Pruebas de Aceptación: Si los datos se listan correctamente, la prueba es exitosa. En caso de que de que el servicio no funcione correctamente, se mostrará un mensaje que indique que la prueba falló.	

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

**Tabla 8-B:** Tabla tarjeta de tarea HU1

Tarea	Avance estimado	Avance real	Observación	Solución	Estado
Crear el diseño de interface	4	2		correcto	termina
Crear los diagramas de UML	4	6		correcto	termina

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

**Tabla 9-B:** Tabla historia usuario HU2

Historia de Usuario	
Número: HU2	Servicio web para listar las secciones
Responsable: Joanna Villarroel	Sprint Asignada: 1
Prioridad en el Negocio: Alta	Puntos Estimados: 4
Descripción: Como desarrollador deseo crear un servicio web para listar las secciones	
Pruebas de Aceptación: Si los datos se listan correctamente, la prueba es exitosa. En caso de que de que el servicio no funcione correctamente, se mostrará un mensaje que indique que la prueba falló.	

**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018**Tabla 10-B:** Tabla tarjeta de tarea HU2

Tarea	Avance estimado	Avance real	Observación	Solución	Estado
Crear el diseño de interface	4	2		correcto	termina
Crear los diagramas de UML	4	6		correcto	termina

**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018**Tabla 11-B:** Tabla historia usuario HU3

Historia de Usuario	
Número: HU3	Servicio web para listar las productos
Responsable: Joanna Villarroel	Sprint Asignada: 1
Prioridad en el Negocio: Alta	Puntos Estimados: 4
Descripción: Como desarrollador deseo crear un servicio web para listar las productos	
Pruebas de Aceptación: Si los datos se listan correctamente, la prueba es exitosa. En caso de que de que el servicio no funcione correctamente, se mostrará un mensaje que indique que la prueba falló.	

**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018

**Tabla 12-B:** Tabla tarjeta de tarea HU3

<b>Tarea</b>	<b>Avance estimado</b>	<b>Avance real</b>	<b>Observación</b>	<b>Solución</b>	<b>Estado</b>
Crear la entidad producto	1	1	Crear la entidad producto	correcto	termina
Crear la función listar producto	1	2	Crear la función listar producto	correcto	termina
Crear el servicio web	2	3	Crear el servicio web	correcto	termina

**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018

**Tabla 13-B:** Tabla historia usuario HU4

Historia de Usuario	
Número: HU4	Servicio web para contar las categorías
Responsable: Joanna Villarroel	Sprint Asignada: 1
Prioridad en el Negocio: Alta	Puntos Estimados: 4
Descripción: Como desarrollador deseo crear un servicio web para contar las categorías	
Pruebas de Aceptación: Si el resultado de la cantidad devuelto por el servicio es correcto al existente en la base de datos, la prueba es exitosa. En caso de que de que el servicio no funcione correctamente o sean datos erróneos, se mostrará un mensaje que indique que la prueba falló.	

**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018

**Tabla 14-B:** Tabla tarjeta de tarea HU4

<b>Tarea</b>	<b>Avance estimado</b>	<b>Avance real</b>	<b>Observación</b>	<b>Solución</b>	<b>Estado</b>
Crear la función contar categoría	2	2	Crear la función contar categoría	correcto	termina
Crear el servicio web	2	3	Crear el servicio web	correcto	termina

**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018

**Tabla 15-B:** Tabla historia usuario HU5

Historia de Usuario	
Número: HU5	Servicio web para contar las secciones
Responsable: Joanna Villarroel	Sprint Asignada: 2
Prioridad en el Negocio: Media	Puntos Estimados: 4
Descripción: Como desarrollador deseo crear un servicio web para contar las secciones	
Pruebas de Aceptación: Si el resultado de la cantidad devuelto por el servicio es correcto al existente en la base de datos, la prueba es exitosa. En caso de que de que el servicio no funcione correctamente o sean datos erróneos, se mostrará un mensaje que indique que la prueba falló.	

**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018**Tabla 16-B:** Tabla tarjeta de tarea HU5

Tarea	Avance estimado	Avance real	Observación	Solución	Estado
Crear la función contar sección	2	2	Crear la función contar sección	correcto	termina
Crear el servicio web	2	3	Crear el servicio web	correcto	termina

**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018**Tabla 17-B:** Tabla historia usuario HU6

Historia de Usuario	
Número: HU6	Servicio web para contar las productos
Responsable: Joanna Villarroel	Sprint Asignada: 2
Prioridad en el Negocio: Media	Puntos Estimados: 4
Descripción: Como desarrollador deseo crear un servicio web para contar las productos	
Pruebas de Aceptación: Si el resultado de la cantidad devuelto por el servicio es correcto al existente en la base de datos, la prueba es exitosa. En caso de que de que el servicio no funcione correctamente o sean datos erróneos, se mostrará un mensaje que indique que la prueba falló.	

**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018

**Tabla 18-B:** Tabla tarjeta de tarea HU6

Tarea	Avance estimado	Avance real	Observación	Solución	Estado
Crear la función contar producto	2	2	Crear la función contar sección	correcto	termina
Crear el servicio web	2	3	Crear el servicio web	correcto	termina

**Realizado por:** Joanna Villarroel. 2018

Tabla 19-B: Tabla historia usuario HU7

Historia de Usuario	
Número: HU7	Consumir un servicio web para obtener el listado de categorías
Responsable: Joanna Villarroel	Sprint Asignada: 2
Prioridad en el Negocio: Media	Puntos Estimados: 12
Descripción: Como desarrollador deseo consumir un servicio web para obtener el listado de categorías	
Pruebas de Aceptación: Si al momento de consumir el servicio web se obtienen correctamente los datos proporcionados por el mismo, la prueba es exitosa.  En caso de que de que el servicio no funcione correctamente o sean datos erróneos, se mostrará un mensaje que indique que la prueba falló.	

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

Tabla 20-B: Tabla tarjeta de tarea HU7

Tarea	Avance estimado	Avance real	Observación	Solución	Estado
Crear proyecto android y configuraciones	2	2	Crear proyecto android y configuraciones	correcto	termina
Crear la entidad categorías	2	2	Crear la entidad categorías	correcto	termina
Crear el consumo del servicio web	8	7	Crear el consumo del servicio web	correcto	termina

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

Tabla 21-B: Tabla historia usuario HU8

Historia de Usuario	
Número: HU8	Consumir un servicio web para obtener el listado de secciones
Responsable: Joanna Villarroel	Sprint Asignada: 2
Prioridad en el Negocio: Media	Puntos Estimados: 12
Descripción: Como desarrollador deseo consumir un servicio web para obtener el listado de secciones	
Pruebas de Aceptación: Si al momento de consumir el servicio web se obtienen correctamente los datos proporcionados por el mismo, la prueba es exitosa. En caso de que de que el servicio no funcione correctamente o sean datos erróneos, se mostrará un <b>mensaje</b> que indique que la prueba falló.	

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

Tabla 22-B: Tabla tarjeta de tarea HU8

Tarea	Avance estimado	Avance real	Observación	Solución	Estado
Crear la entidad secciones	2	1		correcto	termina
Crear el consumo del servicio web	10	10		correcto	termina

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

Tabla 23-B: Tabla historia usuario HU9

Historia de Usuario	
Número: HU9	Consumir un servicio web para obtener el listado de productos
Responsable: Joanna Villarroel	Sprint Asignada: 2
Prioridad en el Negocio: Media	Puntos Estimados: 12
Descripción: Como desarrollador deseo consumir un servicio web para obtener el listado de productos	
Pruebas de Aceptación:  Si al momento de consumir el servicio web se obtienen correctamente los datos proporcionados por el mismo, la prueba es exitosa.  En caso de que de que el servicio no funcione correctamente o sean datos erróneos, se mostrará un mensaje que indique que la prueba falló.	

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018



Tabla 24-B: Tabla tarjeta de tarea HU9

Tarea	Avance estimado	Avance real	Observación	Solución	Estado
Crear la entidad producto	2	1		correcto	termina
Crear el consumo del servicio web	10	9		correcto	termina

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

Tabla 25-B: Tabla historia usuario HU10

Historia de Usuario	
Número: HU10	Ingreso de una Categoría
Responsable: Joanna Villarroel	Sprint Asignada: 2
Prioridad en el Negocio: Media	Puntos Estimados: 8
Descripción:  Como desarrollador deseo inserte una categoría en una base de datos interna del móvil para gestionar su información	
Pruebas de Aceptación:  Si los datos ingresados se validan correctamente al momento de ser guardados en la base de datos interna, la prueba es exitosa.  En caso de que los datos ingresados no se validen correctamente, se mostrará un mensaje que indique que la prueba falló.	

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

Tabla 26-B: Tabla tarjeta de tarea HU10

Tarea	Avance estimado	Avance real	Observación	Solución	Estado
Crear base de datos interna	4	5		correcto	termina
Crear la función insertar categoría	4	4		correcto	termina

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

Tabla 27-B: Tabla historia usuario HU11

Historia de Usuario	
Número: HU11	Ingreso de una Sección
Responsable: Joanna Villarroel	Sprint Asignada: 2
Prioridad en el Negocio: Media	Puntos Estimados: 8
Descripción: Como desarrollador deseo inserte una sección en una base de datos interna del móvil para gestionar su información	
Pruebas de Aceptación: Si los datos ingresados se validan correctamente al momento de ser guardados en la base de datos interna, la prueba es exitosa. En caso de que los datos ingresados no se validen correctamente, se mostrará un mensaje que indique que la prueba falló.	

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

Tabla 28-B: Tabla tarjeta de tarea HU11

Tarea	Avance estimado	Avance real	Observación	Solución	Estado
Crear la función insertar sección	8	6		correcto	termina

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

Tabla 29-B: Tabla historia usuario HU12

Historia de Usuario	
Número: HU12	Ingreso de un Producto
Responsable: Joanna Villarroel	Sprint Asignada: 2
Prioridad en el Negocio: Media	Puntos Estimados: 8
<p>Descripción:</p> <p>Como desarrollador deseo inserte un producto en una base de datos interna del móvil para gestionar su información</p>	
<p>Pruebas de Aceptación:</p> <p>Si los datos ingresados se validan correctamente al momento de ser guardados en la base de datos interna, la prueba es exitosa.</p> <p>En caso de que los datos ingresados no se validen correctamente, se mostrará un mensaje que indique que la prueba falló.</p>	

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

Tabla 30-B: Tabla tarjeta de tarea HU12

Tarea	Avance estimado	Avance real	Observación	Solución	Estado
Crear la función insertar producto	8	6		correcto	termina

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

Tabla 31-B: Tabla historia usuario HU13

Historia de Usuario	
Número: HU13	Búsqueda de una Categoría
Responsable: Joanna Villarroel	Sprint Asignada: 3
Prioridad en el Negocio: Baja	Puntos Estimados: 12
<p>Descripción:</p> <p>Como desarrollador deseo que la aplicación móvil permita buscar una categoría en una base de datos interna para gestionar su información</p>	
<p>Pruebas de Aceptación:</p> <p>Si al momento de la búsqueda los datos obtenidos son válidos y correctos para su utilización entonces la prueba es exitosa.</p> <p>En caso de que el dato a buscar sea erróneo o indique un error al momento de realizar dicha operación, se mostrará un mensaje que indique que la prueba falló.</p>	

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

Tabla 32-B: Tabla tarjeta de tarea HU13

Tarea	Avance estimado	Avance real	Observación	Solución	Estado
Crear la función buscar categoría	8	4		correcto	termina

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

Tabla 33-B: Tabla historia usuario HU14

Historia de Usuario	
Número: HU14	Búsqueda de una Sección
Responsable: Joanna Villarroel	Sprint Asignada: 3
Prioridad en el Negocio: Baja	Puntos Estimados: 8
<p>Descripción:</p> <p>Como desarrollador deseo que la aplicación móvil me permita buscar una sección en una base de datos interna para gestionar su información</p>	
<p>Pruebas de Aceptación:</p> <p>Si al momento de la búsqueda los datos obtenidos son válidos y correctos para su utilización entonces la prueba es exitosa.</p> <p>En caso de que el dato a buscar sea erróneo o indique un error al momento de realizar dicha operación, se mostrará un mensaje que indique que la prueba falló.</p>	

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

Tabla 34-B: Tabla tarjeta de tarea HU14

Tarea	Avance estimado	Avance real	Observación	Solución	Estado
Crear la función buscar sección	8	4		correcto	Termina

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

Tabla 35-B: Tabla historia usuario HU15

Historia de Usuario	
Número: HU15	Búsqueda de un Producto
Responsable: Joanna Villarroel	Sprint Asignada: 3
Prioridad en el Negocio: Baja	Puntos Estimados: 8
Descripción:  Como desarrollador deseo que la aplicación móvil, permita buscar un producto en una base de datos interna para gestionar su información	
Pruebas de Aceptación:  Si al momento de la búsqueda los datos obtenidos son válidos y correctos para su utilización entonces la prueba es exitosa.  En caso de que el dato a buscar sea erróneo o indique un error al momento de realizar dicha operación, se mostrará un mensaje que indique que la prueba falló.	

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

Tabla 36-B: Tabla tarjeta de tarea HU15

Tarea	Avance estimado	Avance real	Observación	Solución	Estado
Crear la función buscar producto	8	4		correcto	termina

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

Tabla 37-B: Tabla historia usuario HU16

Historia de Usuario	
Número: HU16	Sincronización Automática
Responsable: Joanna Villarroel	Sprint Asignada: 3
Prioridad en el Negocio: Baja	Puntos Estimados: 12
<p>Descripción:</p> <p>Como usuario deseo que la aplicación móvil se sincronice automáticamente para disponer de información actual</p>	
<p>Pruebas de Aceptación:</p> <p>Si los datos sincronizados se validan correctamente mientras realiza el proceso de sincronización, la prueba es exitosa.</p> <p>En caso de que los datos sincronizados no se validen correctamente, se mostrará un mensaje que indique que la prueba falló.</p>	

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

Tabla 38-B: Tabla tarjeta de tarea HU16

Tarea	Avance estimado	Avance real	Observación	Solución	Estado
Realizar proceso de conteo de entidades	6	6		correcto	termina
Realizar proceso de comparación de entidades	4	5		correcto	termina
Consumo de servicio web	2	2		correcto	termina

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

Tabla 39-B: Tabla historia usuario HU17

Historia de Usuario	
Número: HU17	Asistente de Voz
Responsable: Joanna Villarroel	Sprint Asignada: 3
Prioridad en el Negocio: Baja	Puntos Estimados: 16
Descripción: Como usuario deseo que la aplicación móvil tenga un asistente de voz para suministrar información	
Pruebas de Aceptación:  Si los datos reproducidos por medio del asistente de voz se validan correctamente, la prueba es exitosa.  En caso de que los datos reproducidos por medio del asistente de voz no se validen correctamente, se mostrará un mensaje que indique que la prueba falló.	

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

Tabla 40-B: Tabla tarjeta de tarea HU17

Tarea	Avance estimado	Avance real	Observación	Solución	Estado
Implementación y configuración de librerías	1	1		correcto	termina
Crear función para traducción de texto a sonido	3	3		correcto	termina

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018



Tabla 41-B: Tabla historia usuario HU18

Historia de Usuario	
Número: HU18	Buscar un producto por NFC
Responsable: Joanna Villarroel	Sprint Asignada: 3
Prioridad en el Negocio: Baja	Puntos Estimados: 16
Descripción: Como usuario deseo buscar un producto a través de las etiquetas NFC para obtener su información	
Pruebas de Aceptación:  Si los datos encontrados al momento de realizar la búsqueda por medio de las etiquetas NFC se validan correctamente, la prueba es exitosa.  En caso de que los datos encontrados al momento de realizar la búsqueda por medio de las etiquetas NFC no se validen correctamente, se mostrará un mensaje que indique que la prueba falló.	

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

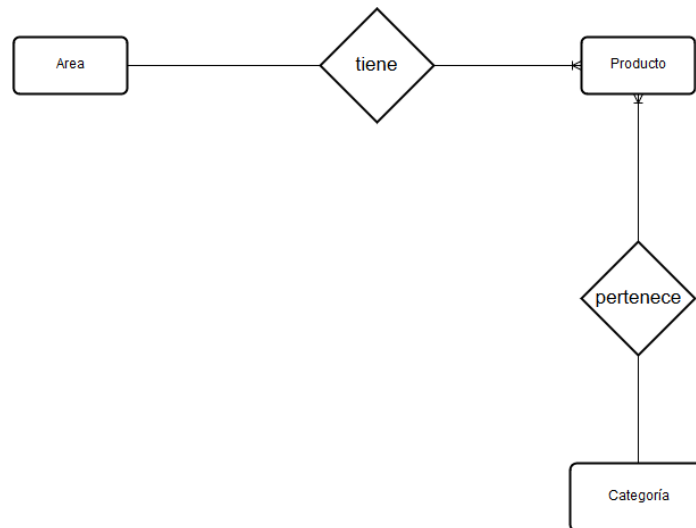
Tabla 42-B: Tabla tarjeta de tarea HU18

Tarea	Avance estimado	Avance real	Observación	Solución	Estado
Implementación y configuración de librerías	1	1		correcto	termina
Crear función para traducción de texto a sonido	3	3		correcto	termina

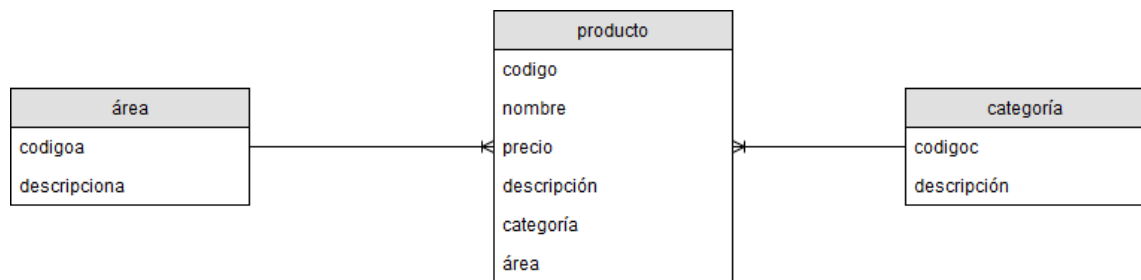
Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

## Anexo C

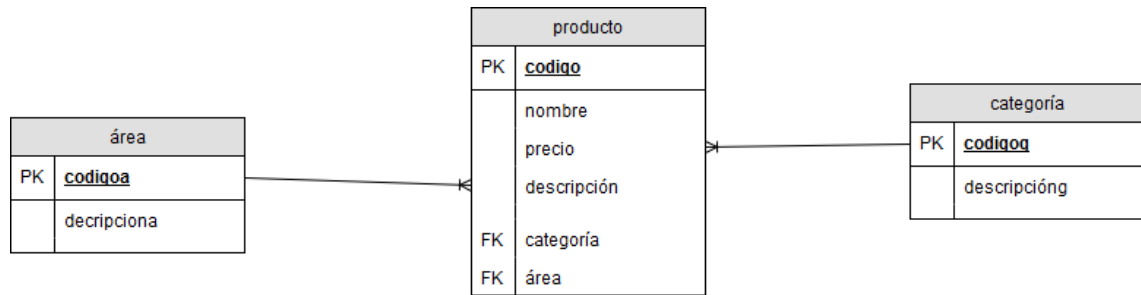
Crear un diagrama DER: Por medio del diagrama DER podemos determinar las entidades que están involucradas en el desarrollo del proyecto. El diagrama consta de las siguientes entidades que son: Categoría, Producto y Área.



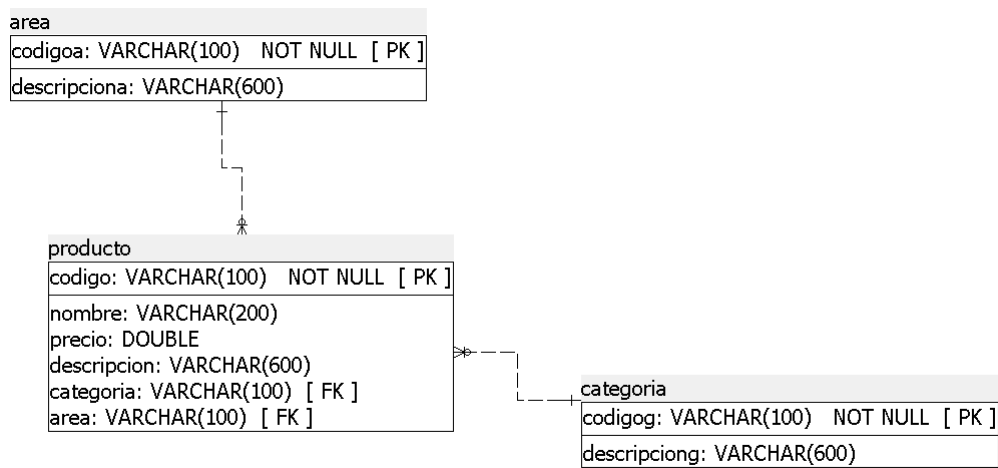
Crear un diagrama Lógico: Se elaboró el diagrama lógico para saber la secuencia o pasos que sigue el proceso para realizar el proyecto.



Crear un diagrama Físico: El diseño físico se adapta al SGBD específico que se va a utilizar en este caso Postgres con tablas y procedimientos almacenados para mejorar las transacciones y evitar pérdida de información.



Crear una Base de Datos: Las funciones establecidas para la gestión de datos son implementadas para la creación, modificación, eliminación y listado de objetos.



## Diccionario de Datos

**Tabla 10-2:** Tabla diccionario de datos área

TABLA	COLUMNA	TIPO_TAMAÑO	DESCRIPCIÓN	VALIDACIÓN	OBLIGACION
PK: área	codigoa	character varying	IDENTIFICADOR DEL AREA	String (100)	TRUE
	descripciona	character varying	DESCRIPCION DEL AREA	String (200)	TRUE

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

**Tabla 11-2:** Tabla diccionario de datos categoría

TABLA	COLUMNA	TIPO_TAMAÑO	DESCRIPCIÓN	VALIDACIÓN	OBLIGACION
PK: categoría	codigog	character varying	IDENTIFICADOR DE LA CATEGORIA	String (100)	TRUE
	descripciong	character varying	DESCRIPCION DE LA CATEGORIA	String (200)	TRUE

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

**Tabla 12-2:** Tabla diccionario de datos producto

TABLA	COLUMNA	TIPO_TAMAÑO	DESCRIPCIÓN	VALIDACIÓN	OBLIGACION
PK: producto	codigo	character varying	IDENTIFICADOR DE PRODUCTO	character varying(100)	TRUE
	nombre	character varying	NOMBRE DEL PRODUCTO	character varying(200)	TRUE
	precio	double precision	PRECIO DEL PRODUCTO	double precision	TRUE
FK:	descripción	character varying	DESCRIPCION DEL PRODUCTO	character varying(600)	TRUE
FK:	categoría	character varying	CATEGORIA DEL PRODUCTO	character varying(100)	TRUE
	área	character varying	AREA DEL PRODUCTO	character varying(100)	TRUE

Realizado por: Joanna Villarroel. 2018

Tabla de datos obtenidos de las pruebas realizadas a las personas con discapacidad visual del Proyecto DECSIEDIV-FENCE en sus instalaciones de APRODVICH ubicado en la ciudad de Riobamba

Tabla 1-C: Resultados obtenidos del experimento

No	Grupo 1: Experimental (Con el uso de la aplicación)	Grupo 2: Control (Sin el uso de la aplicación)
1	0,21	0,57
2	0,23	0,58
3	0,24	0,8
4	0,26	0,9
5	0,26	1,02
6	0,27	1,03
7	0,28	1,04
8	0,3	1,07
9	0,32	1,08
10	0,33	1,08
11	0,33	1,09
12	0,33	1,12
13	0,33	1,14
14	0,34	1,14
15	0,34	1,14
16	0,34	1,16
17	0,36	1,16
18	0,37	1,17
19	0,37	1,17
20	0,39	1,17
21	0,39	1,18
22	0,4	1,18
23	0,4	1,24
24	0,41	1,25

25	0,41	1,31
26	0,43	1,33
27	0,45	1,36
28	0,46	1,37
29	0,46	1,41
30	0,48	1,54
31	0,48	1,57
32	0,5	1,6
33	0,51	1,85

Realizado por: Joanna Villarroel

Asignación de Rangos y ordenación de valores obtenidos del experimento

Tabla 2-C: Grupo 1 con la aplicación

<b>Rango</b>	<b>Valor</b>
1	0,21
2	0,23
3	0,24
4,5	0,26
4,5	0,26
6	0,27
7	0,28
8	0,3
9	0,32
11,5	0,33
11,5	0,33
11,5	0,33
11,5	0,33
15	0,34
15	0,34
15	0,34
17	0,36
18,5	0,37
18,5	0,37
20,5	0,39
20,5	0,39
22,5	0,4
22,5	0,4
24,5	0,41
24,5	0,41
26	0,43
27	0,45
28,5	0,46
28,5	0,46
30,5	0,48
30,5	0,48
32	0,5
33	0,51

Tabla 2-C: Grupo 2 sin la aplicación

<b>Rango</b>	<b>Valor</b>
34	0,57
35	0,58
36	0,8
37	0,9
38	1,02
39	1,03
40	1,04
41	1,07
42,5	1,08
42,5	1,08
44	1,09
45	1,12
47	1,14
47	1,14
47	1,14
49,5	1,16
49,5	1,16
52	1,17
52	1,17
52	1,17
54,5	1,18
54,5	1,18
56	1,24
57	1,25
58	1,31
59	1,33
60	1,36
61	1,37
62	1,41
63	1,54
64	1,57
65	1,6
66	1,85

Realizado por: Joanna Villarroel