

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



“Desarrollo de una aplicación móvil Android que permite el aprendizaje eficiente del idioma Ixil con contenidos educativos y servicios de interés para los usuarios de la biblioteca Comunitaria Lingüística Ixil de los municipios: San Juan Cotzal, Santa María Nebaj y San Gaspar Chajul”

Trabajo de graduación en modalidad de trabajo profesional presentado por  
Domingo Jeruel Toma Sánchez  
para optar al grado académico de Licenciado en Tecnología de Sistemas  
Informáticos

Guatemala

2022



UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



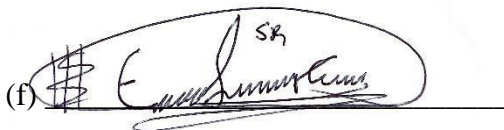
“Desarrollo de una aplicación móvil Android que permite el aprendizaje eficiente del idioma Ixil con contenidos educativos y servicios de interés para los usuarios de la biblioteca Comunitaria Lingüística Ixil de los municipios: San Juan Cotzal, Santa María Nebaj y San Gaspar Chajul”

Trabajo de graduación en modalidad de trabajo profesional presentado por  
Domingo Jeruel Toma Sánchez  
para optar al grado académico de Licenciado en Tecnología de Sistemas  
Informáticos

Guatemala

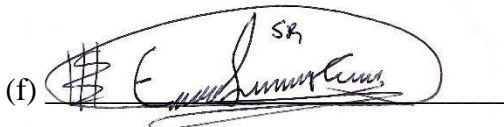
2022

Vo.Bo.:

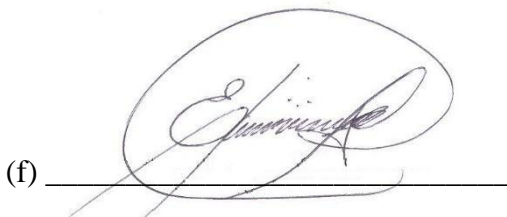
(f)  SR

Ing. Edwin Luis Carlos Sac Recinos

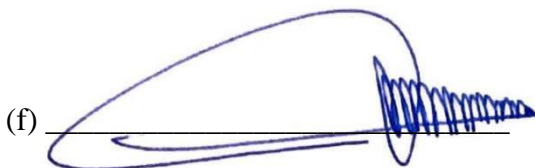
Tribunal Examinador:

(f)  SR

Ing. Edwin Luis Carlos Sac Recinos

(f) 

Ing. Edwin Daniel Arturo Recinos Armas

(f) 

MBA. Eddy Omar Arreaga López

Fecha de aprobación: Guatemala 08 de noviembre de 2022

## PREFACIO

La era digital a través de la tecnología móvil sigue siendo muy influyente y ha abierto nuevos caminos para que las entidades prosperen y conecten más con su público objetivo. Una de las formas más eficaces para llegar a sus usuarios es desarrollar una aplicación móvil.

Esto fue motivo para que se llevara a cabo el desarrollo de este proyecto, además de aplicar los conocimientos adquiridos durante la preparación académica y así aportar a la sociedad una aplicación con contenidos sobre el idioma Ixil.

A pesar de que el presente trabajo de graduación solo es responsabilidad mía, la misma no se podría haber llevado adelante sin el apoyo de muchas personas. Agradezco primeramente a Dios por darme la vida y la sabiduría durante todo este tiempo y por poner en mi camino a tantas personas, quienes han contribuido de forma significativa a este trabajo y a mi vida.

Quiero agradecer a mis padres Domingo Eladio Toma Toma e Isabel Séfora Sánchez Rodríguez por darme vida, amor, comprensión y apoyo incondicional en todo momento.

Quiero mostrar mi más sincero agradecimiento a la Comunidad Lingüística Ixil por brindarme el espacio en sus instalaciones para poner en práctica lo aprendido durante la carrera e implementar este proyecto.

Asimismo, debo agradecer a la Universidad del Valle de Guatemala campus Altiplano, que no solo permiten mi formación profesional, sino que dan al pueblo guatemalteco profesionales con alta conciencia.

Agradezco a mis catedráticos que con empeño y dedicación nos brindaron sus conocimientos y su valioso tiempo en las aulas, especialmente al Ing. Edwin Luis Carlos Sac Recinos por su asesoría el cuál ha sido fundamental para la verificación y corrección del presente proyecto.

Por último, quisiera agradecer a todas las personas que de una forma u otra ha estado implicado en el desarrollo de este trabajo, su paciencia y apoyo.

# ÍNDICE

PREFACIO .....	v
LISTA DE CUADROS .....	ix
LISTA DE FIGURAS .....	x
RESUMEN .....	xii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. OBJETIVOS .....	2
A. OBJETIVO GENERAL .....	2
B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
III. JUSTIFICACIÓN .....	3
IV. MARCO TEÓRICO.....	4
A. TELÉFONOS INTELIGENTES.....	4
B. APLICACION MÓVIL .....	4
C. TIPOS DE APLICACIONES MÓVILES.....	6
D. SISTEMAS OPERATIVOS MÓVIL ANDROID .....	7
E. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN.....	9
F. ANDROID STUDIO.....	10
G. JAVA .....	13
H. TIENDAS DE APLICACIONES .....	13
I. LENGUA MATERNA .....	15
J. TRIÁNGULO IXIL .....	15
K. ACADEMIA DE LAS LENGUAS MAYAS DE GUATEMALA.....	18
V. ANTECEDENTES.....	19
VI. METODOLOGÍA .....	20
A. DIAGRAMAS UML.....	20
B. FASE DE DESARROLLO .....	26
VII. RESULTADOS.....	42

A.	APLICACIÓN MÓVIL EN PLAY STORE .....	42
B.	ENCUESTA DE SATISFACCIÓN (USUARIOS GENERALES) .....	43
C.	ENCUESTA DE SATISFACCIÓN (PERSONAL CL IXIL).....	46
VIII.	ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	50
IX.	CONCLUSIONES .....	53
X.	RECOMENDACIONES .....	54
XI.	BIBLIOGRAFÍA .....	55
XII.	ANEXOS .....	56
XIII.	GLOSARIO .....	58



## LISTA DE CUADROS

Tabla 1 Versiones de Android .....	7
Tabla 2 Problemas detectados.....	28
Tabla 3 Requisitos del proyecto.....	28

## LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1 Archivos de proyecto en la vista de Android .....	11
Ilustración 2 Ventana principal de Android Studio.....	11
Ilustración 3 Archivo con extensión .APK .....	14
Ilustración 4 Mapa de ubicación del triángulo Ixil .....	16
Ilustración 5 Trajes típicos Ixil .....	17
Ilustración 6 Diagrama de caso de uso – Menú principal .....	20
Ilustración 7 Diagrama de caso de uso – Ingreso a módulos .....	21
Ilustración 8 Diagrama de caso de uso – Módulo autoaprendizaje .....	21
Ilustración 9 Diagrama de caso de uso – Módulo Vocabulario Ixil.....	22
Ilustración 10 Diagrama de flujo – Ingreso a los cinco primeros módulos.....	23
Ilustración 11 Diagrama de flujo – Búsqueda de palabras en módulo Vocabulario Ixil.....	24
Ilustración 12 Diagrama de flujo – Realización de ejercicios del módulo Autoaprendizaje .....	24
Ilustración 13 Diagrama de clases .....	25
Ilustración 14 Diagrama de objetos .....	26
Ilustración 15 Reunión con personal de la CLI.....	27
Ilustración 16 Módulo Comunidad Lingüística Ixil.....	29
Ilustración 17 Módulo Cultura.....	30
Ilustración 18 Módulo Ciencia y Tecnología.....	31
Ilustración 19 Módulo Literatura .....	31
Ilustración 20 Módulo Gramática .....	32
Ilustración 21 Módulo Medicina Maya Ixil .....	33
Ilustración 22 Módulo Neologismo .....	33
Ilustración 23 Módulo Vocabulario pedagógico en idioma Ixil .....	34
Ilustración 24 Módulo Autoaprendizaje.....	35
Ilustración 25 Módulo Vocabulario Ixil.....	35
Ilustración 26 Base de datos del Vocabulario Ixil .....	36

Ilustración 27 Librerías instaladas en Android Studio .....	37
Ilustración 28 Creación de menú principal .....	37
Ilustración 29 Indicador de destino .....	38
Ilustración 30 Programación de indicador de destino .....	38
Ilustración 31 Creación de cuestionarios .....	39
Ilustración 32 Conexión con base de datos .....	39
Ilustración 33 Reunión de testeo de aplicación móvil .....	40
Ilustración 34 Yolb'al Ixil en Play Store.....	42
Ilustración 35 Código QR para aplicación móvil.....	42
Ilustración 36 Pregunta 1 de cuestionario a usuarios. ....	43
Ilustración 37 Pregunta 2 de cuestionario a usuarios. ....	44
Ilustración 38 Pregunta 3 de cuestionario a usuarios. ....	44
Ilustración 39 Pregunta 4 de cuestionario a usuarios. ....	45
Ilustración 40 Pregunta 5 de cuestionario a usuarios. ....	45
Ilustración 41 Pregunta 1 de cuestionario a personal de la CLI.....	46
Ilustración 42 Pregunta 2 de cuestionario a personal de la CLI.....	47
Ilustración 43 Pregunta 3 de cuestionario a personal de la CLI.....	47
Ilustración 44 Pregunta 4 de cuestionario a personal de la CLI.....	48
Ilustración 45 Pregunta 5 de cuestionario a personal de la CLI.....	48
Ilustración 46 Pregunta 6 de cuestionario a personal de la CLI.....	49
Ilustración 47 Presentación de Yolb'al Ixil a miembros inscritos de la CLI .....	51
Ilustración 48 Socialización de app .....	52
Ilustración 49 Dictamen CL Ixil .....	56
Ilustración 50 Socialización Yolb'al Ixil en escuela Tz'alb'al .....	57

## RESUMEN

El trabajo de graduación constó de la realización de una aplicación móvil enfocado al reforzamiento y aprendizaje del idioma Ixil de manera gratuita para las personas de la región Ixil o de cualquier parte del mundo a través de módulos culturales y enseñanza del idioma.

Con el desarrollo de la aplicación móvil se buscó apoyar a la población de la región ixil en el reforzamiento y mejoramiento de aprendizaje del idioma Ixil. Esto surge debido a que la Comunidad Lingüística Ixil desea apoyar a personas que se encuentran en lugares muy lejanos y tiene dificultades para aprender a manejar el idioma, además, en la actualidad la tecnología avanza a tal magnitud que tiene un gran auge en la vida de las personas, por esa razón se busca darle paso al desarrollo de la aplicación móvil, que día a día van ganando más popularidad y más personas prefieren leer desde un dispositivo móvil.

El desarrollo de la aplicación móvil se realizó a través del entorno de desarrollo Android Studio, la Comunidad Lingüística Ixil proporcionó los datos que contiene la aplicación móvil, el resultado obtenido fue una aplicación móvil funcional en donde se puede visualizar los siguientes módulos y submódulos:

1. Comunidad Lingüística Ixil.
2. Cultura.
3. Ciencia y tecnología.
4. Literatura.
5. Gramática.
6. Medicina Maya Ixil
7. Neologismos en Salud y TIC.

8. Vocabulario pedagógico.
9. Autoaprendizaje.
  - a. Ejercicios de selección múltiple.
  - b. Ejercicios de oraciones y colores en Ixil.
  - c. Ejercicios de números en Ixil.
  - d. Ejercicios de posesión de sustantivos e identificación de pronombres.
10. Vocabulario Ixil.

# I. INTRODUCCIÓN

Con la llegada de los smartphones y otros dispositivos digitales que han abierto enormemente las posibilidades de acceso a multitud de contenidos y sobre todo la continua actualización y modernización tecnológica de estos dispositivos ha permitido que muchas personas en todo el mundo cuenten con un teléfono móvil. Además, gracias a la adopción masiva y acelerada del internet a nivel mundial durante las últimas dos décadas las aplicaciones móviles se han convertido en una parte esencial de la actividad humana.

Esto ha transformado completamente a las sociedades del planeta y ha tenido un impacto profundo en la vida de todos. En este sentido, lo más esencial para cualquier organización o negocio sin importar su tamaño, es contar con una buena aplicación móvil. En este sentido, la importancia de las apps en las empresas radica en su versatilidad para generar ingresos, estar orientadas a la innovación tecnológica y van a la par de las tendencias del mercado. Las aplicaciones móviles permiten a las empresas desarrollar formas disruptivas de presentar sus servicios al público

La metodología de trabajo para el desarrollo teórico del presente proyecto consta de fases, las cuales son: la recopilación de información y datos, interpretación de información y datos, desarrollo y finalmente el análisis de resultados.

El tipo de metodología de desarrollo trabajado fue el modelo de prototipos, las fases de este son: Investigación preliminar, definición de requerimientos del sistema, construcción de prototipos, desarrollo, entrega y retroalimentación y entrega del desarrollo final. Esta metodología de desarrollo ágil nos permite construir el prototipo en poco tiempo, usando programas adecuados, permite ver resultados a corto plazo, es evaluado por el cliente constantemente y la interacción ocurre cuando el prototipo se ajusta para satisfacer las necesidades del cliente o usuarios finales.

En relación al desarrollo de la aplicación móvil, se trabajó en Android Studio por ser el entorno de desarrollo integrado oficial para la plataforma Android y por ofrecer múltiples funciones que aumentan la productividad de la aplicación.

Durante la elaboración de este proyecto se logró la recopilación de antecedentes, investigaciones previas y consideraciones teóricas en las que se sustenta este proyecto.

## II. OBJETIVOS

### A. OBJETIVO GENERAL

1. Desarrollar una aplicación móvil Android que permita el aprendizaje base del idioma Ixil con contenidos educativos y servicios de interés para los usuarios de la biblioteca Comunitaria Lingüística Ixil de los municipios: San Juan Cotzal, Santa María Nebaj y San Gaspar Chajul

### B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Recopilar datos para el desarrollo de los módulos: Comunidad Lingüística Ixil, Cultura, Ciencia y tecnología, Literatura, Gramática, Medicina Maya Ixil, Neologismos en Salud y las TIC., Vocabulario pedagógico, Autoaprendizaje y Vocabulario Ixil utilizando fuentes proporcionadas por la Comunidad Lingüística Ixil.
2. Desarrollar una aplicación móvil a través del entorno Android Studio para el aprendizaje del idioma Ixil.
3. Desarrollar una sección con contenido educativo utilizando una base de datos a través de Firebase
4. Crear una interfaz gráfica sencilla e intuitiva que permita un manejo simple de parte del usuario al momento de aprender el idioma Ixil.

### III. JUSTIFICACIÓN

Según la Comunidad Lingüística Ixil de los municipios: San Juan Cotzal, Santa María Nebaj y San Gaspar Chajul, el idioma Ixil debería haber sido enseñado desde la niñez para muchas personas, sin embargo, no fue así por múltiples razones como: la falta de interés, falta de comunicación en Ixil o el nivel de Ixil impartido en los centros educativos no fue suficiente y ahora se les dificulta hablar, escribir y entender el idioma ixil, debido a esta problemática la Comunidad Lingüística Ixil busca una solución.

Además, algunas comunidades de la región Ixil se encuentran alejadas de las instalaciones de la Comunidad Lingüística y con eso las personas de la región llegan a tener problemas para tener acceso a libros y folletos con contenido Ixil para mejorar su aprendizaje. También, debido al constante desarrollo de los municipios de la región ixil, si a una persona se le dificulta leer, entender o hablar el idioma ixil le será muy difícil acceder a algún empleo de la región. Esta problemática mencionada fue descubierta por el autor al ser parte de la comunidad Ixil y tener contacto con la Academia Lingüística a través del coordinador Pedro Cedillo Marcos, el cual comentó la necesidad de buscar soluciones.

A través del análisis de estas problemáticas nace la idea de crear una aplicación móvil la cual busca apoyar a la población en conocer más sobre el idioma Ixil de una manera gratuita y eficaz desde cualquier parte del país y el mundo donde se desee aprender este idioma. También con el desarrollo de este proyecto se pretende que las personas interesadas sin o con cierto conocimiento del idioma Ixil se expongan a nuevos ambientes de aprendizaje y que las nuevas generaciones de la comunidad tengan un punto de referencia accesible para evitar que se pierda el idioma ixil.

Según la Comunidad Lingüística durante la visita realizada a sus instalaciones es importante que cuenten con una aplicación móvil en donde puedan compartir contenidos para los usuarios que deseen aprender Ixil y también compartir estos mismos contenidos en idioma ixil para las personas que de alguna u otra manera no pueden llegar a sus instalaciones o desean aprender el idioma fuera de los municipios donde se habla.

De esta manera se pretende apoyar a la Comunidad Lingüística Ixil en darle solución a las problemáticas expuestas anteriormente a través de este proyecto.



## IV. MARCO TEÓRICO

### A. TELÉFONOS INTELIGENTES

En la actualidad es común contar con un teléfono inteligente, Sabini (2019), describe el teléfono inteligente como una computadora de bolsillo, a la cual se le suman las capacidades de un teléfono móvil tradicional. Un teléfono inteligente es multitareas y realiza las mismas acciones que se hace en un ordenador, abre ventanas y todas funcionan al tiempo a diferencia de los teléfonos convencionales que si se revisa agenda se debe dejar de escuchar música para hacerlo.

### B. APLICACION MÓVIL

Una aplicación móvil, también llamada y conocida como app móvil, es un tipo de aplicación informática diseñada para ejecutarse en un dispositivo móvil, que puede ser un teléfono inteligente o una tableta.

Existen diferentes tipos de aplicaciones móviles por sus características y limitaciones, Herazo (2021), clasifica las aplicaciones móviles más populares en las últimas tendencias de la siguiente manera:

#### 1. Aplicaciones de juegos:

Es la categoría más popular de aplicaciones móviles, tanto así que los desarrolladores invierten una cantidad cada vez mayor de tiempo y recursos en la creación de este tipo de aplicaciones. A continuación, algunos ejemplos de juegos con mayor número de descargas: Free Fire Pokémon Go, Call of Duty, Subway Surfers, Angry Birds, Candy Crush, entre otros.

#### 2. Aplicaciones empresariales o de productividad:

Estas aplicaciones se han diseñado para aumentar la productividad y minimizar los gastos, los usuarios utilizan con frecuencia sus teléfonos inteligentes y tabletas para realizar muchas tareas complejas durante el día. Algunos ejemplos del uso de estas aplicaciones: las aplicaciones pueden ayudar a enviar mensajes, correos electrónicos, reservar boletos o incluso contratar personal.

### 3. Aplicaciones educativas:

La presente categoría tiene como objetivo poder ayudar a las personas que deseen adquirir conocimientos y habilidades, por ejemplo: Duolingo que es una aplicación de aprendizaje de idiomas que se ha vuelto una herramienta importante para los usuarios que desean aprender nuevos.

Esta categoría es una gran herramienta de apoyo para la niñez, aunque también resulta ser muy popular su uso entre profesores ya que permiten orientarlos a mejorar su proceso de enseñanza.

### 4. Aplicaciones de estilo de vida:

Las compras, entretenimiento, citas, aplicaciones para dietas, etc. Entran en esta categoría, son aplicaciones que ayudan a los usuarios en varios aspectos del estilo de vida personal.

### 5. Aplicaciones de comercio móvil:

Las aplicaciones de comercio móvil brindan a los clientes un acceso conveniente a productos y métodos de pago sin inconvenientes para una experiencia de compra óptima. Las aplicaciones de compras más populares, como Amazon o eBay, ofrecen la experiencia de sus versiones de escritorio a los usuarios móviles.

### 6. Aplicaciones de entretenimiento:

En esta categoría se encuentra las aplicaciones que permiten a los usuarios textear, buscar eventos, ver contenido en línea o transmitir contenido de video. Dos grandes ejemplos para esta categoría son las aplicaciones de redes sociales como Facebook o Instagram; por otro lado, como ejemplos para las aplicaciones de transmisión de video están: Netflix o Amazon Prime Video.

### 7. Aplicaciones de viaje:

El objetivo principal de este tipo de aplicaciones es poder ayudar a los usuarios a viajar fácilmente por los distintos lugares del mundo a donde se conducen, además de proporcionar imágenes, lugares cercanos y pequeñas guías que logren orientar a los usuarios a descubrir todo lo que necesita saber sobre los sitios que están visitando.

## C. TIPOS DE APLICACIONES MÓVILES

Una aplicación está diseñada para la realización de determinadas tareas, existen diferentes tipos de apps que presentan características y funcionalidades propias que los distinguen de los demás. Por ello, es importante conocer cada una de ellas. Solbyte (2020), los divide de la siguiente manera:

### 1. Apps nativas

Las aplicaciones nativas son aquellas que se crean específicamente para un sistema operativo móvil y que se desarrollan en el lenguaje específico (nativo) de ese sistema. Es decir que, por cada plataforma se debe realizar el desarrollo de una aplicación móvil. Para este tipo de aplicaciones se utilizan lenguajes como Objective-C o Swift para iOS; Java o Kotlin para Android, C# o Javascript para Windows Phone.

Este tipo de aplicaciones cuentan con unas ventajas muy importantes, como la de aprovechar las funcionalidades del dispositivo y que pueden funcionar sin necesidad de tener conexión a internet, también se encuentran presentes en las tiendas de aplicaciones Apple Store y Google Play por lo que claramente se logra apreciar que sobresalen en visibilidad, pero las actualizaciones de estas aplicaciones tienen un costo muy elevado. Algunos ejemplos de aplicaciones nativas son Netflix, WhatsApp, Facebook, Spotify, etc.

### 2. APPS Web

Existe una confusión entre el diseño web y las aplicaciones móviles web, pero son muy diferentes, las Apps web se desarrollan con lenguajes como HTML, CSS o Javascript. Las aplicaciones web son totalmente compatibles, adaptándose a cualquier sistema operativo, esto evita el desarrollo de aplicaciones para cada sistema operativo, algo muy diferente a las aplicaciones nativas.

Desarrollar una app de este tipo resulta muy económico con respecto al caso anterior (nativas), y también cuenta con la ventaja de que, en cualquier momento, lugar y desde cualquier dispositivo podemos acceder a este servicio, sin embargo, como inconveniente destaca que no funciona sin conexión a Internet. Existen aplicaciones móviles web como los correos web, wikis, blogs, tiendas en línea y Wikipedia que es un ejemplo bastante conocido.

### 3. APPS Híbridas

En este tipo de aplicaciones se logra la combinación de aspectos tanto de las aplicaciones nativas como de las aplicaciones web. Por un lado, se desarrollan bajo lenguajes Javascript, C#, Dart o Python, al

igual que las apps web, permitiendo la adaptación a los distintos sistemas operativos; y, por otro lado, traen consigo la ventaja de acceder a las funcionalidades del dispositivo tal y como sucede con las apps nativas. Algunos ejemplos de app híbridas son Instagram, Facebook, Netflix, Spotify, entre otros.

## D. SISTEMAS OPERATIVOS MÓVIL ANDROID

Android es un sistema operativo desarrollado por Google y basado en el Kernel de Linux y otros softwares de código abierto, es diseñado para dispositivos móviles como teléfonos inteligentes o tablets, además, se pueden encontrar en otros dispositivos como relojes inteligentes, televisores o incluso en sistemas multimedia de autos, además, ha facilitado el uso de una infinidad de aplicaciones móviles de forma sencilla, llegando a ser el principal responsable de la popularización de muchos dispositivos inteligentes

Las actualizaciones y versiones de Android típicamente han surgido para corregir fallos detectados y agregar nuevas funcionalidades. Adeva (2021), las enlista de la siguiente manera:

<b>Nombre</b>	<b>Versión y fecha de lanzamiento</b>
<b>Android Apple Pie</b>	versión 1.0 y fecha de lanzamiento 23 de septiembre de 2008.
<b>Android Banana Bread</b>	versión 1.1 y fecha de lanzamiento 9 de febrero de 2009.
<b>Android Cupcake</b>	versión 1.5 y fecha de lanzamiento 25 de abril de 2009.
<b>Android Donut</b>	versión 1.6 y fecha de lanzamiento 15 de septiembre de 2009.
<b>Android Eclair</b>	versión 2.0-2.1 y fecha de lanzamiento 26 de octubre de 2009.
<b>Android Froyo</b>	versión 2.2-2.3 y fecha de lanzamiento 20 de mayo de 2010.
<b>Android Gingerbread</b>	versión 2.3-2.7 y fecha de lanzamiento 6 de diciembre de 2010.
<b>Android Honeycomb</b>	versión 3.0-3.2.6 y fecha de lanzamiento 22 de febrero de 2011.
<b>Android Ice Cream Sandwich</b>	versión 4.0-4.0.5 y fecha de lanzamiento 18 de octubre de 2011.
<b>Android Jelly Bean</b>	versión 4.1-4.3.1 y fecha de lanzamiento 9 de julio de 2012.
<b>Android Kitkat</b>	versión 4.4-4.4.4 y fecha de lanzamiento 31 de octubre de 2012.
<b>Android Lollipop</b>	versión 5.0-5.1.1 y fecha de lanzamiento 12 de noviembre de 2014.
<b>Android Marshmallow</b>	versión 6.0-6.0.1 y fecha de lanzamiento 5 de octubre de 2015.
<b>Android Nougat</b>	versión 7.0-7.1.2 y fecha de lanzamiento 15 de junio de 2016.
<b>Android Oreo</b>	versión 8.0-8.1 y fecha de lanzamiento 21 de agosto de 2017.
<b>Android Pie</b>	versión 9.0 y fecha de lanzamiento 6 de agosto de 2018.
<b>Android 10</b>	versión 10.0 y fecha de lanzamiento 3 de septiembre de 2019.
<b>Android 11</b>	versión 11.0 lanzado el 8 de septiembre de 2020.
<b>Android 12</b>	versión 12.0 lanzado el 4 de octubre de 2021.

*Tabla 1 Versiones de Android*

## 1. Arquitectura

Dentro de la propia arquitectura del sistema se logran destacar los principales componentes de Android. Adeva (2021), lo enlista de la siguiente manera:

- a. Núcleo Linux: Este actúa como una capa de abstracción entre el hardware y el resto de la pila de software, depende de Linux para los servicios base del sistema como gestión de memoria, gestión de procesos, seguridad, pila de red y modelo de controladores.
- b. Runtime: Android incluye un conjunto de bibliotecas base que proporcionan la mayor parte de las funciones disponibles en las bibliotecas base del lenguaje Java. Cada aplicación Android corre con procesos independientes, con instancia de la máquina virtual Dalvik independientes. La Máquina Virtual tiene una herramienta incluida conocida como dx que transforma los archivos de formato .dex, este proceso lo realiza la máquina virtual ya que está basada en registros y corre las clases compiladas por el compilador de Java que han sido transformadas al formato .dex.
- c. Bibliotecas: Android incluye un conjunto de bibliotecas tanto de C como de C++ las cuales son usadas por varios componentes del sistema. Las bibliotecas se presentan ante los desarrolladores mediante marco de trabajo de aplicaciones de Android. Los ejemplos comunes de las bibliotecas son: bibliotecas de medios, bibliotecas de gráficos, 3D, SQLite, System C library (implementación biblioteca C estándar), entre otras.
- d. Marco de trabajo de aplicaciones: Android a través del entorno Google permite que los desarrolladores tengan acceso completo a las API del entorno de trabajo utilizadas por las aplicaciones base. La arquitectura está pensada y diseñada para simplificar la reutilización de componentes, en otros términos, podríamos decir que, cualquier aplicación puede hacer y publicar sus capacidades y cualquier otra aplicación puede hacer uso de dichas capacidades siempre y cuando se utilicen reglas de seguridad.
- e. Aplicaciones: Todas las aplicaciones están escritas en lenguaje de programación Java, las aplicaciones bases con que cuenta Android permiten el uso de funciones básicas en un dispositivo como correo electrónico, mensajería SMS, calendario, mapas, navegador, contactos, entre otros.

## 2. Kernel

Es el núcleo del sistema operativo y se encarga de las funciones básicas de control y asignación de tareas en el sistema. El programa del kernel se activa automáticamente cuando se enciende el dispositivo y se ejecuta mientras permanece encendido el dispositivo, sin el kernel el resto del software de un dispositivo

móvil no sería capaz de ejecutarse ya que este se encarga de gestionar los recursos de la CPU, la memoria, los sistemas de archivos y básicamente todas las tareas que son indispensables para el correcto funcionamiento del dispositivo móvil, incluyendo los procesos de cada aplicación.

## E. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN

Es el conjunto de instrucciones a través del cual le permite a un programador escribir un conjunto de órdenes, instrucciones, datos y algoritmos para poder crear programas que logren controlar el comportamiento tanto físico como lógico de un dispositivo. Los lenguajes de programación permiten a las computadoras procesar de forma rápida y eficientemente grandes y complejas cantidades de información a través de símbolos, palabras claves y reglas que permiten el entendimiento entre un programador y una máquina es importante resaltar que el lenguaje de programación es la base para construir todas las aplicaciones digitales que se utilizan en el día a día. Rockcontent (2019), los clasifica en dos tipos principales: lenguaje de bajo nivel y de alto nivel.

### 1. Lenguaje de programación de bajo nivel

Estos lenguajes están orientados totalmente a la máquina, sirve de interfaz y crea un enlace que no puede separarse entre el hardware y el software. Pueden lograr tener un control directo sobre la estructura física del equipo y el equipo como tal. Es necesario que el programador tenga conocimientos sobre el hardware. El lenguaje de programación de bajo nivel se subdivide en lenguaje máquina y lenguaje ensamblador:

- a. Lenguaje máquina: Es una colección de dígitos binarios (0 y 1) o bits que la computadora puede leer e interpretar, de hecho, son los únicos idiomas que las computadoras entienden a la perfección, además el lenguaje máquina es el más primitivo de los lenguajes.
- b. Lenguaje ensamblador: Este es el lenguaje que se asimila más al lenguaje humano. Los programas que llegan a escribirse en este tipo de lenguaje por lo general son almacenados como un conjunto de texto que básicamente consisten en una serie de instrucciones ejecutables por un microprocesador. Sin embargo, las máquinas no logran comprender el lenguaje ensamblador, entonces, es necesario convertirlos a lenguaje máquina mediante un software llamado ensamblador. Este programa logra generar códigos compactos de una manera rápida y eficiente creados por el programa que tiene el control de la máquina.

## 2. Lenguaje de programación de alto nivel

Su principal objetivo es ayudar a simplificar el trabajo de un programador a través de instrucciones muy fáciles de entender. El lenguaje de alto nivel es un lenguaje entendible, tanto así que permite escribir códigos mediante idiomas que conocemos como el español, inglés, etc. Al finalizar con la programación de código se debe traducir al lenguaje de máquina mediante traductores (compiladores e intérpretes).

- a. **Compilador:** Traduce completamente en programa fuente, con lo que genera un programa objeto (semánticamente equivalente) escrito en lenguaje máquina. El contenido del programa fuente está contenido en un fichero, y el programa objeto puede almacenarse como un fichero más en memoria masiva, así poder ser ejecutado más adelante ya sin necesidad de volver a realizar la traducción porque se ha realizado, el programa una vez traducido, su ejecución ya no depende de su compilación.
- b. **Intérprete:** El rol principal del intérprete es permitir que un programa fuente que se haya escrito en un determinado lenguaje sea traducido y luego ejecutado directamente, sentencia a sentencia por el ordenador. El proceso es de la siguiente manera: el intérprete capta una sentencia fuente que luego la analiza y finalmente la interpreta, lo que permite su ejecución inmediata. El intérprete no crea ningún fichero como en el caso anterior.

Los típicos lenguajes más usados son: C++, Fortran, Java, Perl, PHP y Python.

## F. ANDROID STUDIO

Como cualquier otro entorno de desarrollo, Santaella (2021), menciona que Android Studio es un software que incluye los servicios y las herramientas necesarias para que un desarrollador sea capaz de crear nuevas aplicaciones, además, es el entorno de desarrollo oficial para desarrollar aplicaciones para celulares o tabletas con sistema operativo Android.

### 1. Requerimientos

Android Studio es un software que requiere de una computadora con requerimientos un tanto altos como la memoria y CPU, sobre todo al ejecutar las aplicaciones. Un equipo actualizado, con la última versión del sistema operativo, un buen procesador y memoria suficiente (4GB mínimo, 8GB recomendando) ayudan mucho a mejorar el rendimiento general y los tiempos de respuesta. Android Studio se encuentra disponible para Windows 2003, Vista, 7, 8, y 10, tantas para plataformas de 32 y 64 bits.

## 2. Estructura del proyecto

Los proyectos que se realizan en Android Studio contienen módulos con archivos de código fuente y archivos de recursos. Android Studio de manera predeterminada muestra los archivos de los proyectos en la vista de proyecto (lado izquierdo) como se ve en la Ilustración 1. Esta vista está organizada por carpetas y tipos de archivos, así los desarrolladores logran acceder rápidamente a los archivos fuente clave de un proyecto.

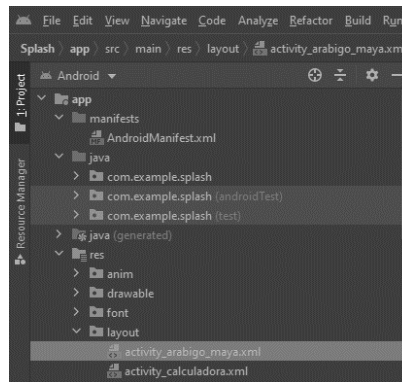


Ilustración 1 Archivos de proyecto en la vista de Android

## 3. Interfaz de usuario.

Como la mayoría de los programas, Android Studio consta con una ventana principal y varias áreas lógicas identificadas en la Ilustración 2. Las pequeñas ventanas se pueden organizar en espacios pequeños desplazando las barras a los lados, o se simplemente se pueden ocultar para tener más espacio.

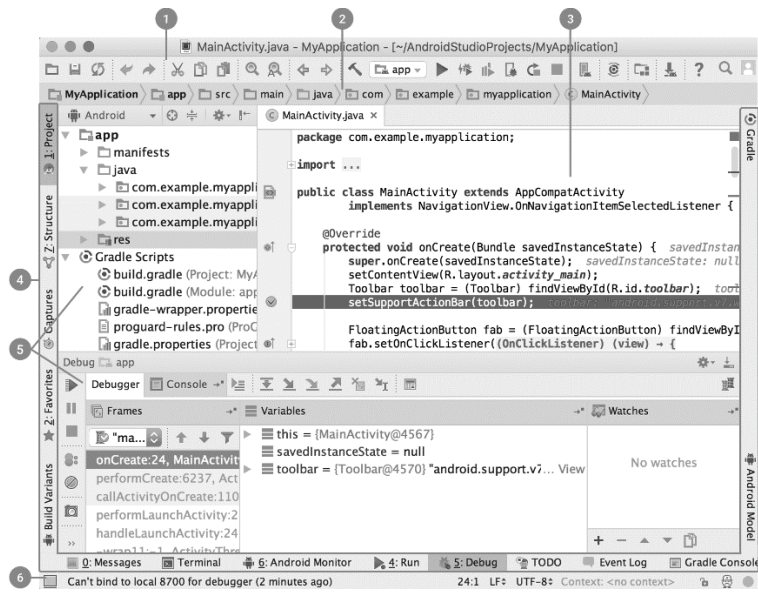


Ilustración 2 Ventana principal de Android Studio



- 1) La barra de herramientas permite ejecutar las apps, iniciar las herramientas de Android y realizar una gran variedad de acciones.
- 2) La barra de navegación explora los proyectos y logra abrir archivos para editar, además proporciona una vista más compacta de la estructura visible en la ventana Project.
- 3) El área para modificar o crear código es la ventana del editor.
- 4) La barra de la ventana de herramientas permite a los desarrolladores a través de botones expandir o contraer ventanas de herramientas individuales.
- 5) Las ventanas de herramientas ayudan a tener acceso a tareas específicas, como la administración de proyectos, la búsqueda, el control de versiones, entre otras.
- 6) En la barra de estado, se logra ver en qué estado se encuentra nuestro proyecto y el IDE, advirtiendo y arrojando mensajes.

#### 4. Generar app en Android Studio.

Cuando se desea generar una APK para después visualizar el resultado final en diferentes dispositivos debemos situarnos en Android luego dirigimos a la pestaña Build > Generate Signed APK y llenar los campos necesarios. Según (Arif, 2021) se pueden exportar dos tipos de ficheros APK:

- a. Fichero APK Debug: Es un fichero APK que se utiliza para realizar pruebas durante el desarrollo de la aplicación instalándolo en dispositivos virtuales (emuladores) o en dispositivos físicos. Este tipo de fichero apk no es válido para subirlo a la tienda de aplicaciones. Google Play.
- b. Fichero APK firmado digitalmente (signed APK): Es un archivo apk que se firma con un certificado digital permitiendo garantizar la autoría del desarrollador. Es permitido subir este fichero a la tienda de aplicaciones para publicarlo, cualquier actualización que se realice de la app en Google Play, deberá ser firmada por el fichero APK con el mismo certificado siempre.

#### 5. Licencia.

Para poder subir una aplicación móvil creada en Android Studio se debe comprar una licencia de desarrollo Android, que permite subir todas las aplicaciones que se desean a Google Play Store siempre y cuando no se infrinja con las normas, caso contrario podría ser bloqueada la cuenta. Para obtener una cuenta primero se debe crear una cuenta de desarrollador Android, luego se debe realizar un único pago de 25 dólares.

## G. JAVA

Java es un lenguaje de programación y a su vez una plataforma informática. UNAM (2022), define a Java como “un lenguaje sencillo y orientado a objetos, que permite el desarrollo de aplicaciones en diversas áreas, como seguridad, animación, acceso a bases de datos, aplicaciones cliente-servidor, interfaces gráficas, páginas Web interactivas y desarrollo de aplicaciones móviles, entre otras”, con este lenguaje los programadores pueden escribir un solo código en el desarrollo de algún programa y que luego pueda ejecutarse en cualquier dispositivo gracias a la portabilidad necesaria que brinda la máquina virtual de Java (JVM), además, con Java es posible la creación programas que llegan a tener una gran variedad de dispositivos y que estas se puedan ejecutar sin importar el tipo de sistemas operativos.

Es importante resaltar que independiente de la plataforma hardware donde se desarrolla, Java es un lenguaje orientado a objetos. Este lenguaje ofrece un código robusto que a su vez permite un manejo automático en la memoria, evitando un mayor número de errores en la programación, además de tener una curva de aprendizaje baja que dicho de otra manera es fácil de aprender. Las aplicaciones de Android se escriben precisamente en el lenguaje de programación Java a través de un Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) llamado Android Studio. Existe una extensa y muy activa comunidad de programadores Java en todo el mundo, esto permite que a través de distintas plataformas se puedan encontrar una gran cantidad de recursos actualizados.

## H. TIENDAS DE APLICACIONES

Una tienda de aplicaciones es una aplicación que permite y facilita a los usuarios encontrar apps para ser instalados en dispositivos móviles inteligentes además de garantizar la seguridad a la hora de hacerlo. A través de las tiendas de aplicaciones es posible buscar, descargar, comprar e instalar aplicaciones de manera directa.

En el lado de los desarrolladores, las tiendas de aplicaciones permiten a los programadores dar a conocer los proyectos de aplicaciones que realizan y así darlos a conocer al mundo para que desde distintas partes puedan tener acceso a ello y poder utilizarlos.

Los dos mayores canales de distribución de aplicaciones para móviles son Google Play Store para Android y App Store para iOS, ofreciendo una cobertura casi global a una enorme audiencia potencial.

### 1. Play Store

Google Play Store es una plataforma creada y gestionada por Google que posibilita a los usuarios finales la descarga de aplicaciones para dispositivos móviles del sistema operativo Android, esta plataforma brinda acceso a aplicaciones de distintos tipos tanto gratuitas como de pago.

Gracias a Play Store, se pueden descargar todo tipo de aplicaciones directamente al equipo, cabe resaltar que en Play Store no solo hay software, además, es posible encontrar libros, álbumes musicales y películas, en definitiva, es una tienda y un centro de distribución digital.

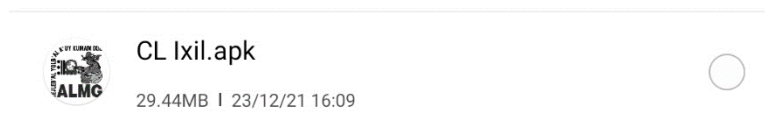
Todo aquel que dispone de un teléfono celular o de una Tablet (tableta) con sistema operativo Android puede encontrar allí productos de su interés. En el caso de los desarrolladores de aplicaciones, estar en Play Store les facilita la llegada a millones de personas en todo el planeta. Las aplicaciones cuando alcanzan un buen posicionamiento por lo general su índice de descargas resulta muy elevado. Facebook, Instagram y Snapchat están entre las aplicaciones más descargadas de la historia de Play Store (Porto, 2019).

Para publicar una aplicación se debe crear una cuenta Desarrollador Google Play y se debe realizar el pago de inscripción que tiene el precio de \$25 dólares estadounidenses, luego Google solicitará datos fundamentales algunas opcionales y otras obligatorias, cuando la aplicación se encuentre publicada los usuarios finales podrán descargarla y ver la información del desarrollador.

## 2. Formato APK

Cada sistema operativo tiene sus propios formatos de archivos ejecutables, en el caso de Android son los archivos que terminan con la extensión .APK (Android Application Package) que son un conjunto de datos que se encuentran comprimidos para poder ejecutarse en dispositivos como tabletas, teléfonos inteligentes o cualquier otro dispositivo que cuente con sistema operativo Android.

Para instalar un archivo con extensión .APK únicamente se debe descargar desde la tienda de aplicaciones Google Play Store, también se pueden compartir entre dispositivos los archivos de este tipo, en la mayoría de casos, los APK contiene todos los datos que se necesita para funcionar sin novedades, pero hay casos en donde además de instalar la aplicación se debe descargar aún más datos para que pueda funcionar (Aguilar, 2020).



*Ilustración 3 Archivo con extensión .APK*

## I. LENGUA MATERNA

También es conocida comúnmente como idioma materno, primera lengua o lengua popular, y se conoce mejor como el primer idioma que consigue dominar un individuo, normalmente el lenguaje materno se convierte en un instrumento natural de pensamiento y comunicación en la vida. En varios lugares de Guatemala un individuo puede llegar a tener más de una lengua materna, como ejemplo claro podríamos mencionar a los municipios del triángulo ixil donde los niños aprenden a hablar desde su nacimiento Ixil y Castellano.

Entonces, la lengua materna es aquella a través de la cual ocurre la socialización del individuo dentro de la comunidad que pertenece, por lo general se conoce e incorpora desde el núcleo familiar.

## J. TRIÁNGULO IXIL

El triángulo ixil está conformado por tres etnias, entre las cuáles se encuentran; San Juan Cotzal , Santa María Nebaj, y San Gaspar Chajul, todas se ubican en el norte del altiplano del país, exactamente en el departamento de El Quiché; es uno de los grupos mayas que aún sobrevive en el país, siguen conservando sus tradiciones profundamente,

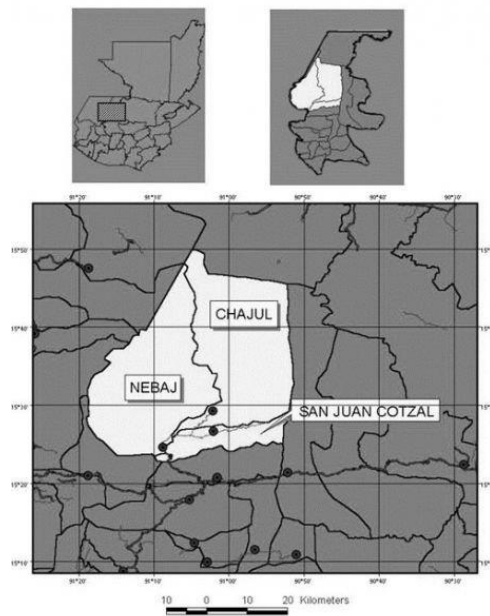
En el triángulo Ixil se encuentra alrededor de la sierra de los Cuchumatanes, se calcula que son más de 100,000 las personas que lo habitan (entre Nebaj, Chajul y Cotzal) y está conformado por 2.300 kms cuadrados.

Al llegar al territorio Ixil, se observa rápidamente las poblaciones muy dispersas en pequeñas comunidades como caseríos, aldeas o cantones; el atractivo más característico de la región son las montañas, valles y los paisajes verdes, aunque hace mucho tiempo no se tenía mucha afluencia de turistas, algo que últimamente ha cambiado en aumento de turistas. Además, es importante resaltar las tradiciones respecto a las casas de la región en donde a diferencia de otros lugares, se puede observar las paredes construidas con adobe, pilares tallados en madera, techos de teja, estas características hacen posible conservar la tradición de la región.

### 1. Ubicación

Al emprender un viajes de la capital al triangulo ixil son seis horas, y el recorrido es pasando por la aldea Los Encuentros (Sololá), Chichicastenango, pasando por Santa Cruz del Quiché, el trayecto sigue hasta entrar en una marea verde, tan sólo interrumpida por el camino donde se transita, se sigue el camino,

aproximadamente dos horas hacia Santa María Nebaj que es el primer municipio al llegar al triángulo Ixil, luego se encuentra San Juan Cotzal y San Gaspar Chajul que están a treinta minutos más de Nebaj.



*Ilustración 4 Mapa de ubicación del triángulo Ixil*

## 2. Cultura Ixil

Al hablar de triángulo Ixil, también hablamos de los cuatro puntos cardinales y eso es muy importante y especial ya que en la región hace referencia a los cuatro colores del sagrado maíz (negro, amarillo, rojo y blanco) y hace referencia a la vida y la madre naturaleza.

En cuestiones gastronómicas se encuentra una diversidad de platillos como el caldo de carne ahumada, la boca de olla, el va'el txikon, tamalitos colorados, atol de maíz, atol de masa, café y resalta el boxbol siendo el platillo más querido y preparado en la comunidad.

Es muy común encontrar a sacerdotes mayas que se encargan de realizar ceremonias en distintas partes de la región siempre suplicando por el bienestar, la cosecha y la salud, además agradecen por la vida y el desarrollo de la comunidad.

Una de las grandes riquezas que posee la región de Ixil son los recursos naturales e hídricos, los suelos son aptas y excelentes para la siembra de cultivos como cardamomo, tomate, frijol, papa, café y maíz; los frutos que más se cultivan son las manzanas, mandarinas, naranjas, guayaba, etc.; también la cría de ganado y exportación de miel y textiles son muy habituales.

La indumentaria típica de las mujeres ixiles consta de una corte color mayormente rojo con pequeñas franjas multicolores (para Nebaj y Chajul), aunque también los cortes suelen ser de colores variados (Cotzal); se utilizan además huipiles con los mismos colores del corte y con algunos bordados típicos en forma de aves. Mientras que los hombres, utilizaban tradicionalmente un pantalón blanco o negro, una camisa de color blanco, una faja con color rojo, una elegante chaqueta típica de color rojo con bordados negro y un sombrero tradicional.



*Ilustración 5 Trajes típicos Ixil*

El mayor trabajo que se realiza es la artesanía, con maguey se logran hacer morrales, sombreros, hamacas; el tejido es la elaboración de artesanía más importante de la región, con distintos tipos de hilos logran la confección de huipiles, cintas, fajas, cortes, mantas, etc.

### 3. Idioma Ixil

El Ixil es un idioma indígena de Guatemala que se habla en los municipios de San Juan Cotzal, Santa María Nebaj y San Gaspar Chajul, El Ixil se considera como parte de la rama Mameana del grupo de lenguas Mayas. En años anteriores muchas personas aseguran que el idioma Ixil tiene una relación histórica con el idioma Awakateko, que se habla en Aguacatán, Huehuetenango (una hora de distancia con el triángulo Ixil). Aunque se habla el mismo idioma en la región Ixil, existen tres variedades o dialectos principales del idioma, cuyos límites corresponden aproximadamente a los límites de los municipios donde se habla dicha lengua. En los tres dialectos siempre se encuentran diferencias menores entre el pueblo y las aldeas, entre varias aldeas y entre diferentes hablantes de un solo lugar.

Se compone de treinta y siete signos gráficos el idioma Maya Ixil, siendo las siguientes: a, aa, b', ch, ch', e, ee, i, ii, j, k, k', l, m, n, o, oo, p, q, q', r, s, t, t', tch, tch', tx, tx', tz, tz', u, uu, v, x, xh, y, ' (saltillo).

## K. ACADEMIA DE LAS LENGUAS MAYAS DE GUATEMALA

En 1,990 la Academia de las Lenguas Mayas de Guatemala conocida por sus siglas ALMG fue fundada por un grupo de profesionales que se interesaron en la promoción, desarrollo e investigación de los idiomas indígenas existentes en el territorio guatemalteco. La ALMG es actualmente conocida por ser la máxima entidad rectora de las lenguas mayas en el país, regular el uso, la escritura y la promoción de los idiomas mayas es lo que la hace ser una organización del Estado de Guatemala.

A través del decreto No. 65- 90 el congreso de Guatemala creó legalmente la ALMG el 18 de octubre del 1,990. Desde ese año se logró asociar a las comunidades mayas hablantes con un mínimo de cincuenta miembros, logrando así crear juntas directivas por cada comunidad asociada. Ahora son 22 comunidades lingüísticas, cada comunidad busca apoyar a sus miembros en la creación y publicación de temas lingüísticos, culturales, educativos, actualización de léxico, gramáticas, diccionarios, investigaciones culturales, evaluaciones, comunicación, traducción de los idiomas mayas, entre otros.

También la ALMG ha mantenido una serie de coordinaciones con varias entidades tanto públicas como privadas para la coordinación de proyectos lingüísticos relacionados a la cultura, educación, promoción y difusión de los idiomas de la cultura Maya, esto con el fin de proveer un mejor servicio de calidad a las comunidades.

## V. ANTECEDENTES

Un primer trabajo corresponde a Putri Siti (2020), quien realizó el *Vocabulario Kaqchikel*, una aplicación móvil Android que presenta diferentes secciones de aprendizaje del vocabulario básico en idioma maya Kaqchikel.

Esta aplicación tiene una interfaz sencilla, es simple de utilizar, al ingresar a la aplicación se debe elegir un tema y automáticamente se presenta el contenido en idioma Kaqchikel y su respectiva traducción al idioma español; fue publicada en septiembre de 2,020 y se encuentra de forma gratuita en la Google Play Store.

*Vocabulario Kaqchikel* se relaciona con el presente trabajo de graduación ya que propone un material gratuito que permite a los usuarios aprender diferentes contenidos de un idioma maya de Guatemala.

Un segundo trabajo de Chacon Yeilan (2018), denominado: *Lenguas de Guatemala*, también es una aplicación móvil que contiene cursos con actividades de aprendizaje en el idioma maya Xinca, teniendo similitud con la aplicación de proyecto de graduación “Yolb’al Ixil”, específicamente en el módulo autoaprendizaje.

*Lenguas de Guatemala* cuenta con una interfaz amigable, los usuarios al ingresar a la aplicación deben crear un perfil y elegir un curso para aprender del idioma Xinca; es totalmente gratuito y se encuentra disponible únicamente en la tienda de aplicaciones para Android desde septiembre de 2,018.

Un tercer trabajo pertenece a Xiaoling Yang (2020), y lleva por nombre: *Aprendamos K’iche’*, es una aplicación móvil que tiene por objetivo permitir el aprendizaje correcto del idioma maya K’iche’, contiene diversos apartados, cada apartado contiene actividades que permite a los usuarios memorizar, mejorar la escritura y pronunciación de una cierta cantidad de palabras con mayor importancia según el desarrollador.

Este proyecto, al igual que las anteriores, se encuentra disponible en Google Play Store de forma gratuita, la fecha de su publicación fue en octubre de 2,020.



## VI. METODOLOGÍA

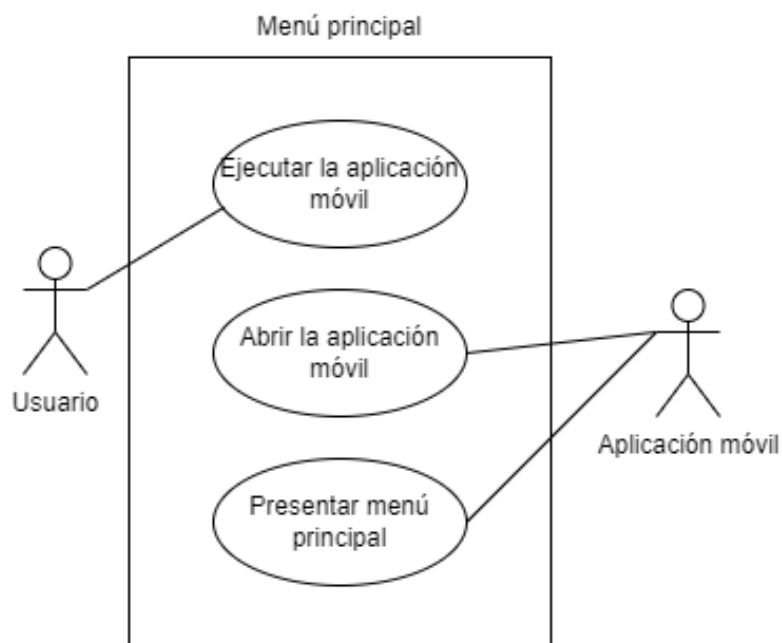
A continuación, se describen las características y metodologías utilizadas en el desarrollo del presente trabajo de graduación, el funcionamiento de la aplicación móvil, las técnicas e instrumentos aplicados que buscan alcanzar los objetivos propuestos, seguidos del procedimiento de recopilación de información, el procesamiento, análisis y desarrollo de la misma.

### A. DIAGRAMAS UML

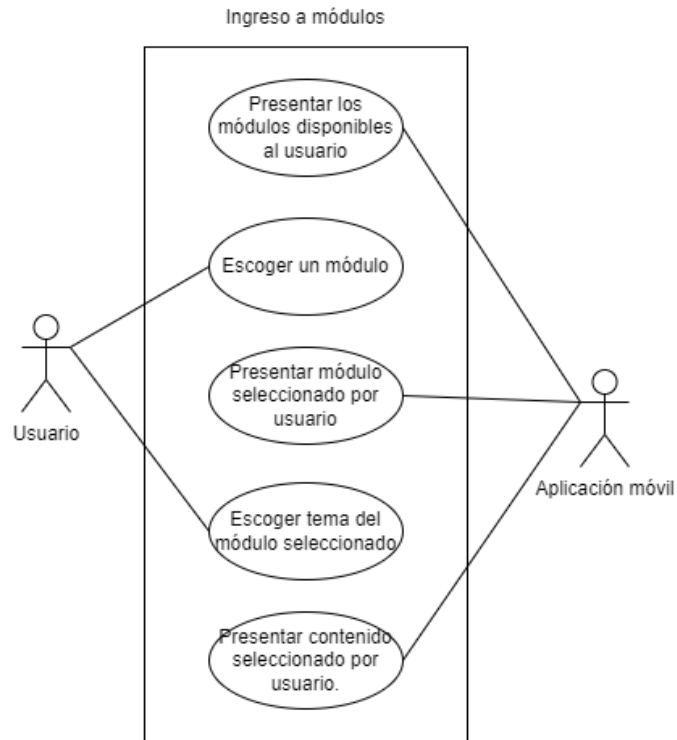
#### 1. Diagramas de casos de uso

Los diagramas de casos de uso son un modelo de diagramas del Lenguaje Modelado Unificado (UML), proporcionan la funcionalidad de un sistema, sin profundizar en el funcionamiento interno de la misma permitiéndole a las partes interesadas interpretar una visualización grafica la interacción de actividades que se realizan en un determinado sistema.

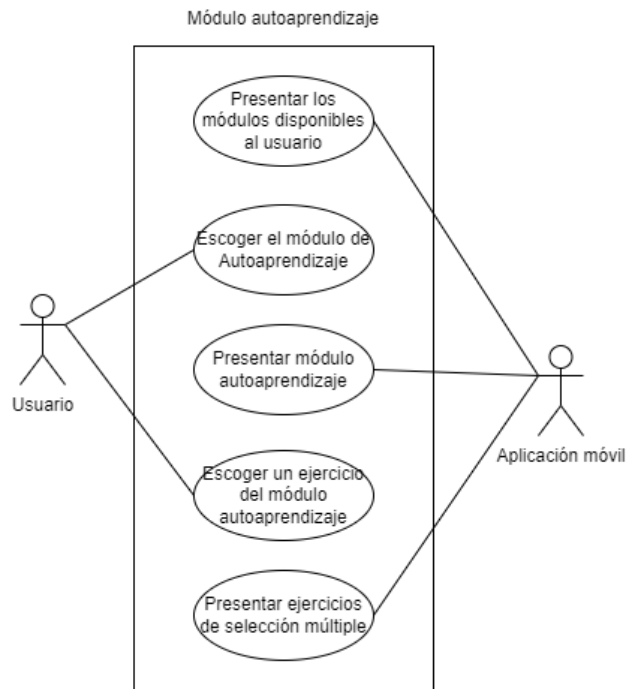
A continuación, se presentan los diagramas de casos de uso que permite la representación de las acciones que los usuarios realizan durante la navegación en la aplicación móvil “Yolb’al Ixil” siendo las siguientes: Menú principal, ingreso a módulos, módulo autoaprendizaje, módulo vocabulario Ixil



*Ilustración 6 Diagrama de caso de uso – Menú principal*



*Ilustración 7 Diagrama de caso de uso – Ingreso a módulos*



*Ilustración 8 Diagrama de caso de uso – Módulo autoaprendizaje*

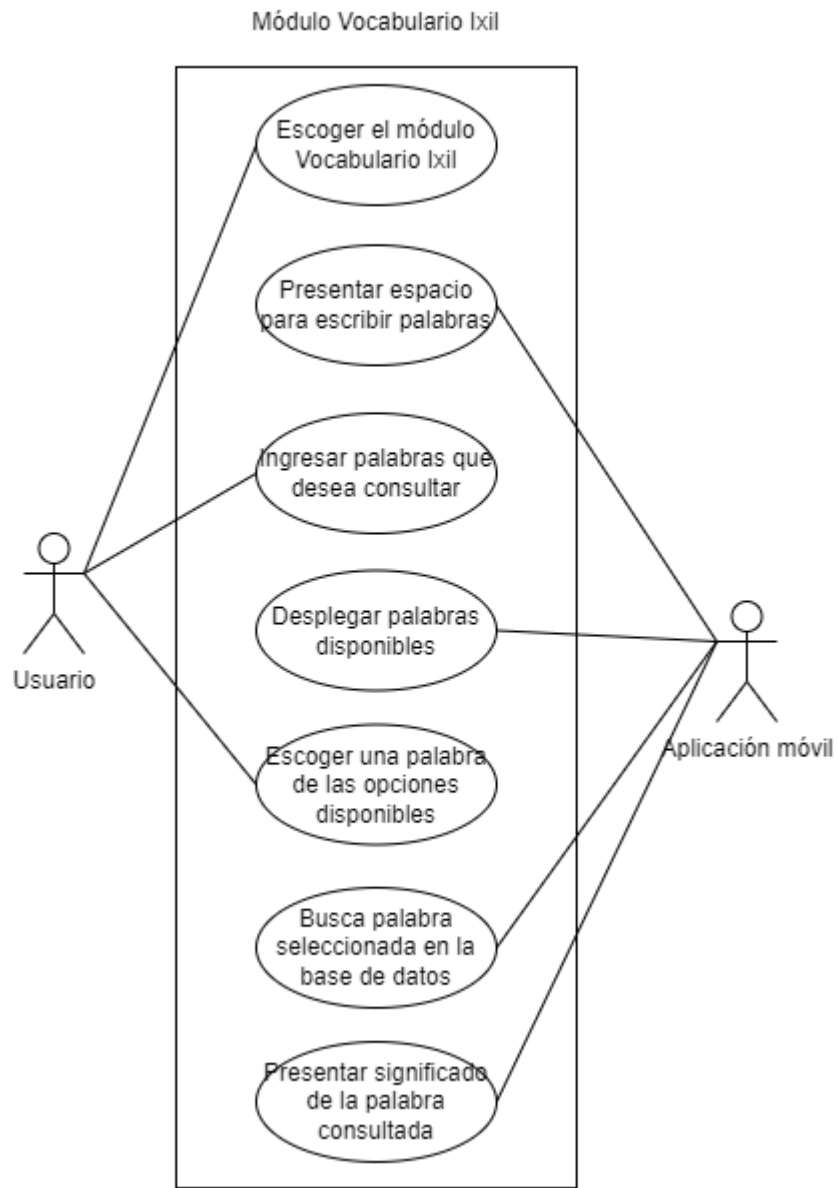


Ilustración 9 Diagrama de caso de uso – Módulo Vocabulario Ixil

## 2. Diagramas de flujo

El diagrama de flujo es una manera de representar gráficamente un proceso o algoritmo informático, teniendo como fin presentar diagramas claros y fáciles de comprender, esto se logra mediante cuadros, rectángulos, óvalos, diamantes y otras figuras, se conectan entre sí a través de flechas y líneas que indican la dirección del flujo.

A continuación, se presentan los diagramas de flujo que permite a los lectores visualizar y comprender las acciones que se realizan durante la navegación en la aplicación móvil “Yolb’al Ixil”, los diagramas son: Ingreso a los primeros cinco módulos, Realización de ejercicios del módulo autoaprendizaje y Búsqueda de palabras en módulo Vocabulario Ixil.

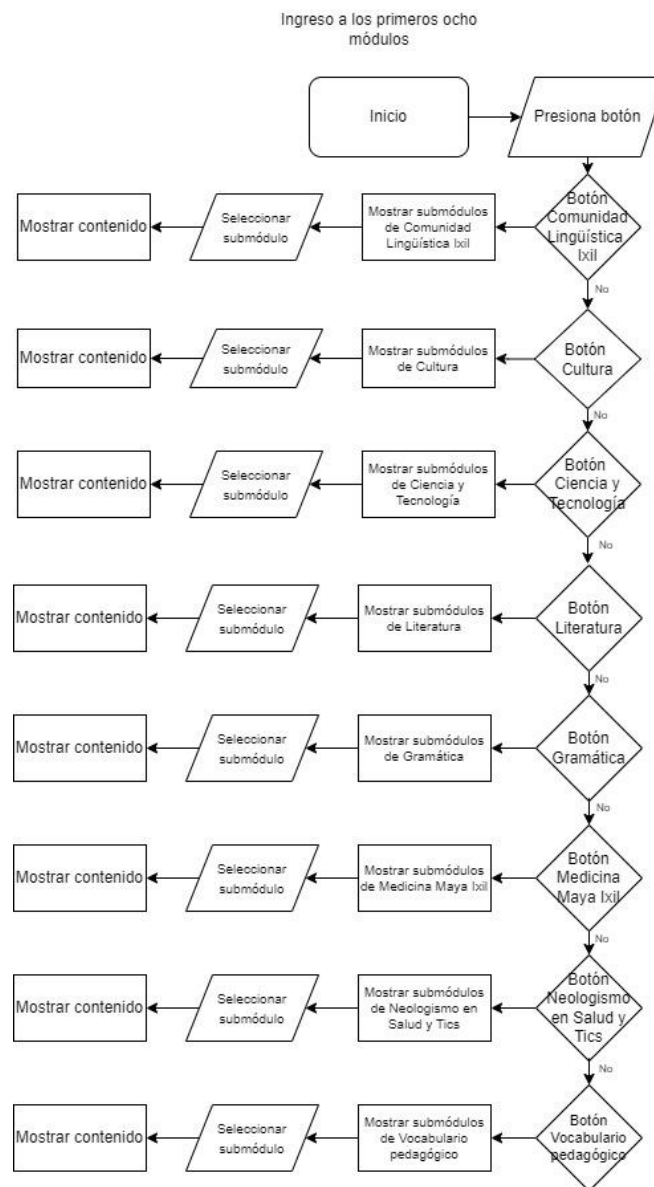
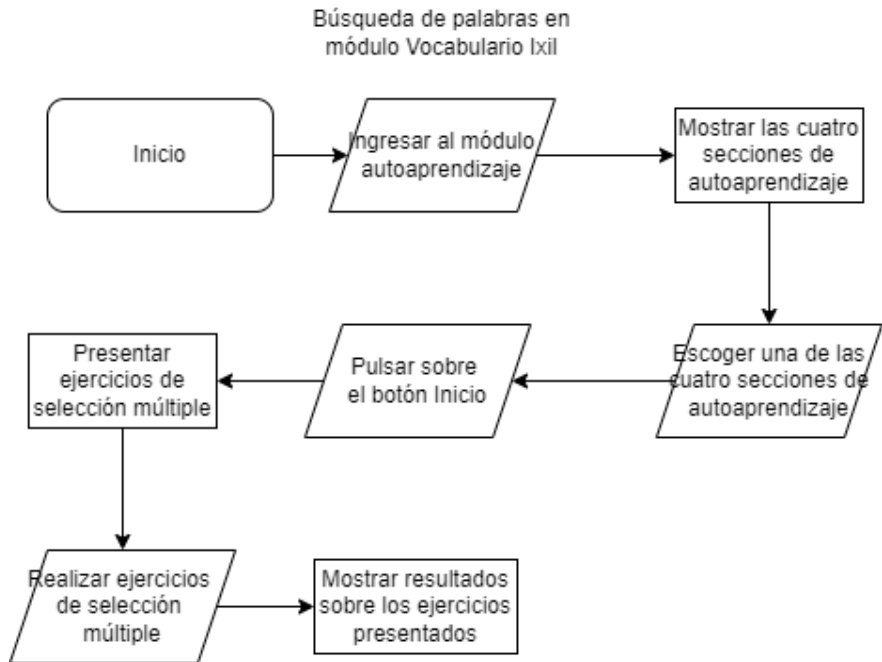
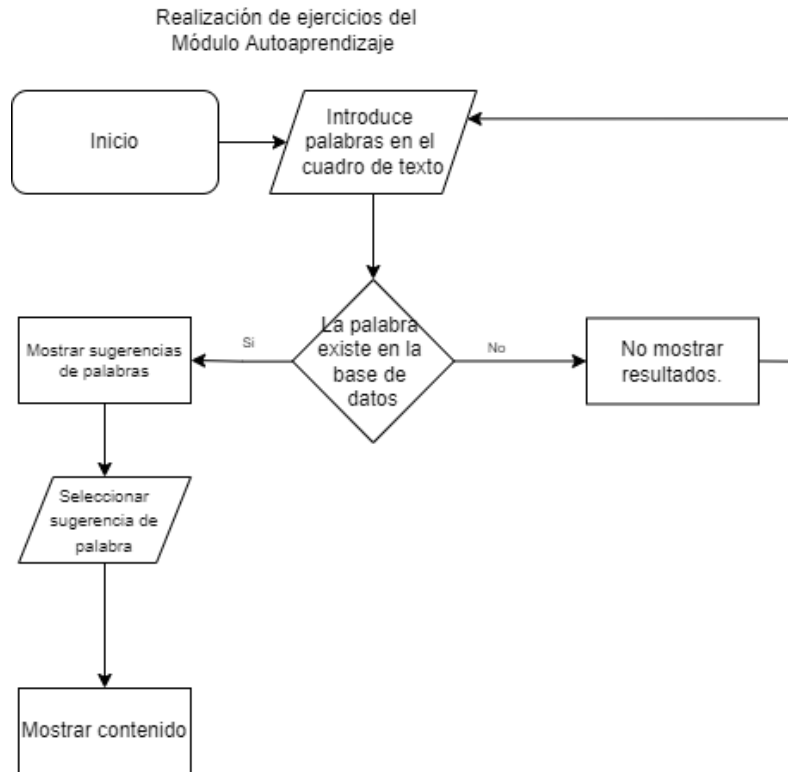


Ilustración 10 Diagrama de flujo – Ingreso a los cinco primeros módulos



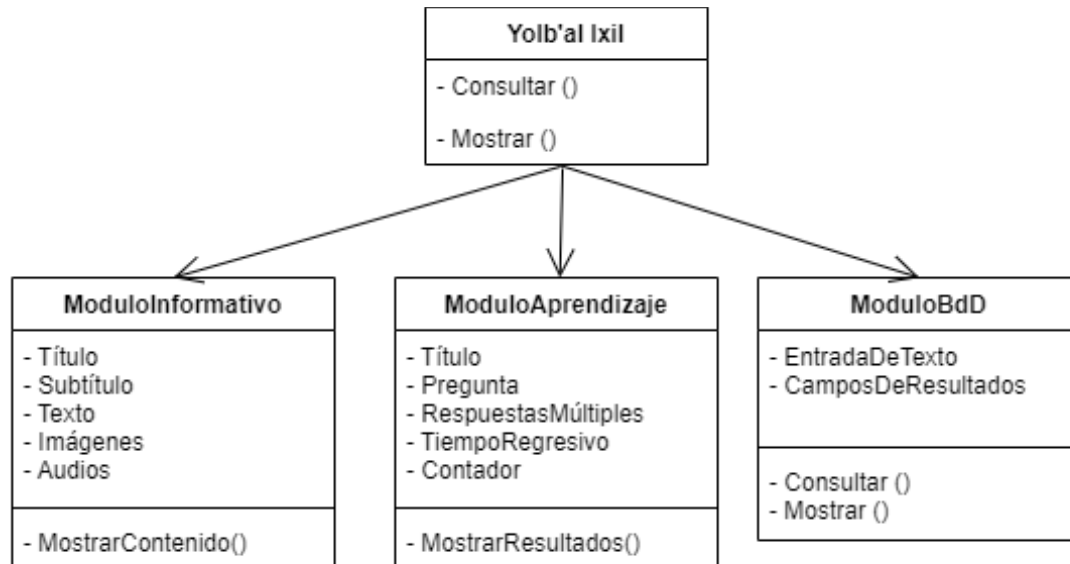
*Ilustración 11 Diagrama de flujo – Búsqueda de palabras en módulo Vocabulario Ixil*



*Ilustración 12 Diagrama de flujo – Realización de ejercicios del módulo Autoaprendizaje*

### 3. Diagrama de clases

Entre los diagramas que presenta el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), aparecen los diagramas de clases, que, son una estructura estática que pretende describir la estructura de un sistema; el diagrama de clases presenta atributos, operaciones y relaciones entre los objetos. A continuación, se presenta el diagrama de clases para este proyecto.



*Ilustración 13 Diagrama de clases*

### 4. Diagrama de objetos

UML proporciona diferentes mecanismos para representar sistemas a través de diagramas, los diagramas de objetos también forman parte de UML. Lucidchart.com (2022), describe que “un diagrama de objetos se enfoca en los atributos de un conjunto de objetos y cómo esos objetos se relacionan entre sí”. Este diagrama nos muestra una vista completa o parcial de los objetos de un sistema en un instante.

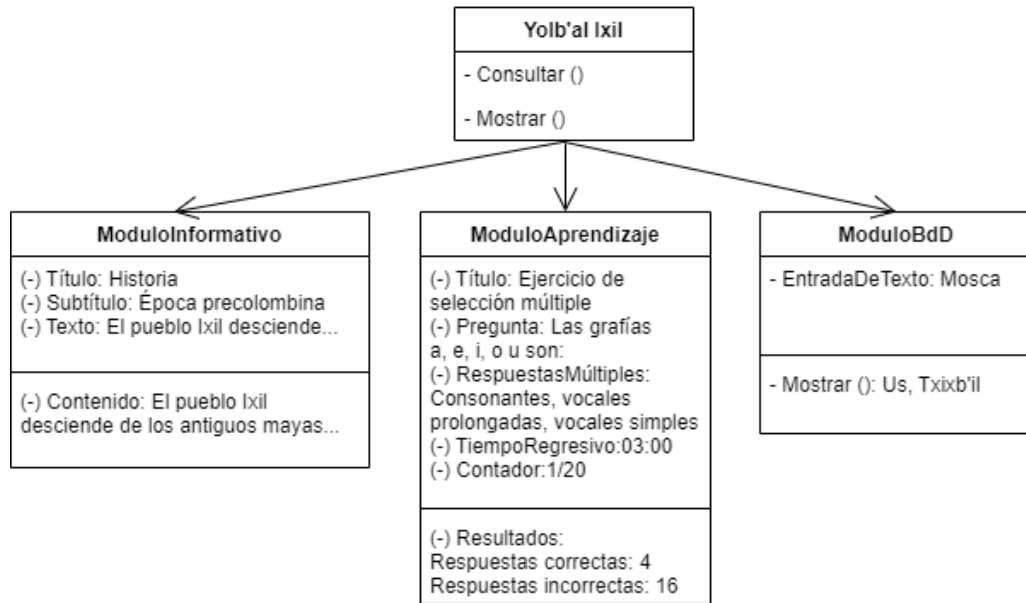


Ilustración 14 Diagrama de objetos

## B. FASE DE DESARROLLO

### 1. Recopilación de datos

La recopilación de datos fue una fase previa y necesaria para llevar a cabo el desarrollo del actual proyecto de graduación, en esta etapa se pudo reunir y medir informaciones logrando primero, obtener las necesidades de la Comunidad Lingüística Ixil, partiendo de lo mencionado se profundizó la investigación ya con los objetivos trazados y buscando cumplir satisfactoriamente con el desarrollo de la aplicación móvil, esta fase se dividió en dos etapas:

- c. Entrevista: El objetivo de llevar a cabo esta etapa fue tener los primeros acercamientos con el personal de la Comunidad Lingüística Ixil a través de reuniones que permitieron identificar las necesidades que se tenían internamente, luego, se establecieron soluciones a dichas necesidades logrando establecer un objetivo general.



*Ilustración 15 Reunión con personal de la CLI*

- d. Estudio: Partiendo del objetivo general, se logró realizar un estudio sobre cuales podrían ser las estrategias y soluciones específicas a la problemática identificada.
- e. Comprobación: Este proceso se llevó a cabo con el fin de verificar si realmente eran necesarias y correctas las soluciones propuestas ante las problemáticas identificadas.

## 2. Análisis de datos

Fue una fase importante y necesaria ya que en ella se logró realizar un análisis profundo sobre un conjunto de información que se logró obtener de la fase anterior (recopilación de datos), el objetivo de esta fase fue obtener conclusiones que permitieron tomar decisiones sobre la ruta del proyecto.

Los problemas que se lograron detectar durante la fase 1 (recopilación de datos) y que fueron analizados en esta fase se detallan en el siguiente cuadro:

<b>Problemas detectados</b>	<b>Descripción</b>
<b>Ubicación de la Comunidad Lingüística Ixil.</b>	La comunidad lingüística Ixil se encuentra entre los tres municipios de la región Ixil (Cotzal, Nebaj, Chajul), sin embargo, a los docentes, estudiantes y público en general les dificulta llegar hasta la sede para realizar investigaciones o actividades debido a lo retirado que se encuentra del centro de los municipios mencionados.
<b>Textos producidos en físico.</b>	CL Ixil cuenta con varios textos producidos, las cuales se encuentran en su biblioteca, sin embargo, ellos desean compartir estos textos producidos en alguna plataforma para que



	las personas interesadas en ellas puedan obtenerlos sin ninguna dificultad y sin necesidad de presentarse a la sede de la CLI.
<b>Necesidad de innovar.</b>	La CLI desea unirse a los avances tecnológicos y de alguna manera buscar poder beneficiar a la población ixil con compartir gran parte de sus textos producidos.
<b>Pérdida de valores culturales.</b>	En los últimos años la población ixil ha dejado de practicar los valores culturales, muchos jóvenes no saben escribir o hablar el idioma Ixil; ante la CLI es preocupante ya que esto no se debería olvidar.

*Tabla 2 Problemas detectados*

Teniendo en cuenta los problemas detectados, se buscó determinar las soluciones. siendo las siguientes:

<b>Requisitos del proyecto</b>
Desarrollar una aplicación móvil para el sistema operativo Android con módulos de aprendizaje Ixil.
Desarrollar una base de datos con el vocabulario Ixil.
Crear una interfaz gráfica sencilla e intuitiva.

*Tabla 3 Requisitos del proyecto*

### 3. Diseño y Arquitectura

El objetivo de esta etapa fue lograr buscar respuesta a las siguientes preguntas ¿Qué aspecto tendrá? y ¿Cómo funcionará la aplicación móvil?, teniendo en cuenta los requerimientos que se hicieron anteriormente, se logró ejecutar el diseño y arquitectura del proyecto.

Con base en lo requerido por la Comunidad Lingüística Ixil, se tomó la decisión de realizar el contenido del proyecto de graduación en diez módulos, que se describen en el diseño del proyecto.

Cada módulo cuenta con sub módulos donde aparecen los contenidos de los temas que pueden interesar al lector, el proyecto en general tal y como fue requerido se desarrolló con una interfaz sencilla, intuitiva y amigable para los usuarios, utilizando los colores de la CLI (rojo, amarillo, blanco, negro), el logo y vectores de las aves de los tejidos típicos de la región, esto, con el objetivo de promoverlo ante los usuarios finales.

a. Diseño del proyecto

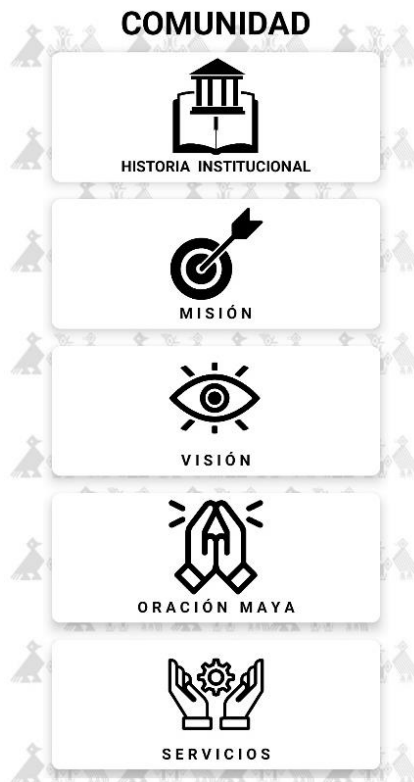
El diseño del proyecto, como una estrategia de trabajo y por los requerimientos de la CLI, se realizó en 2 fases, que son:

- Diseño de interfaz
- Creación de base de datos

El diseño de la interfaz se realizó en Android Studio ya que es el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para el desarrollo de aplicaciones Android, y se aprovecharon las herramientas de diseño que ofrece.

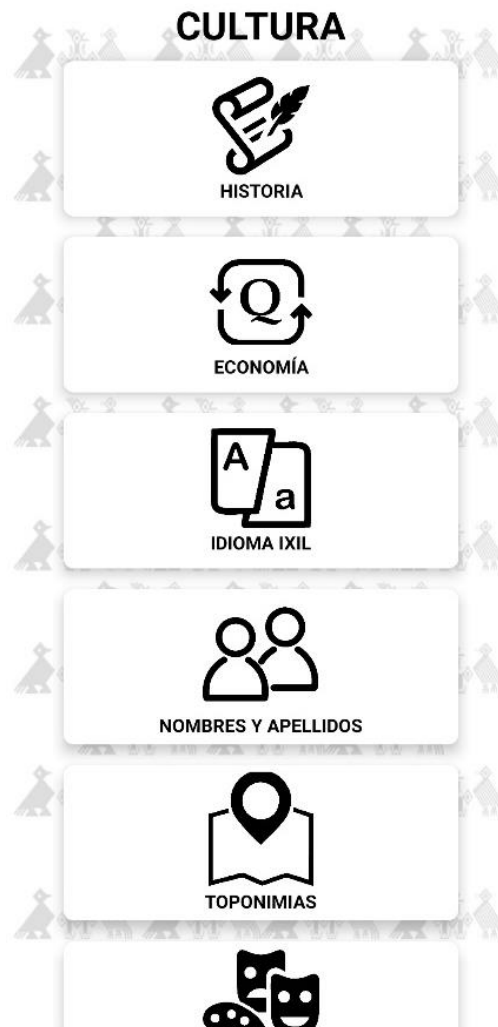
Con base en lo requerido por la Comunidad Lingüística Ixil, se tomó la decisión de realizar el contenido del proyecto de graduación en diez módulos, siendo las siguientes:

1. Comunidad Lingüística Ixil: Un módulo específicamente para la Comunidad Lingüística Ixil que presenta su historia, misión, visión, oración maya y los servicios que presta.



*Ilustración 16 Módulo Comunidad Lingüística Ixil*

2. Cultura: Segundo módulo que contiene un conjunto de conocimientos y rasgos característicos que distingue al pueblo Ixil del resto, en este módulo se encuentra la historia, economía, idioma, nombres, toponimias, arte, danza, festividades, gastronomía, etc.



*Ilustración 17 Módulo Cultura*

3. Ciencia y tecnología: El origen de los números mayas, los números cardinales, los números ordinales, conteo del tiempo, operaciones básicas, unidad de medidas y el calendario sagrado maya Ixil son contenidos incluidos en este tercer módulo.



Ilustración 18 Módulo Ciencia y Tecnología

4. Literatura: En este módulo se encuentran textos escritos como cuentos, chistes, historias y poemas en las tres variantes del idioma Ixil (Nebaj, Cotzal, Chajul)

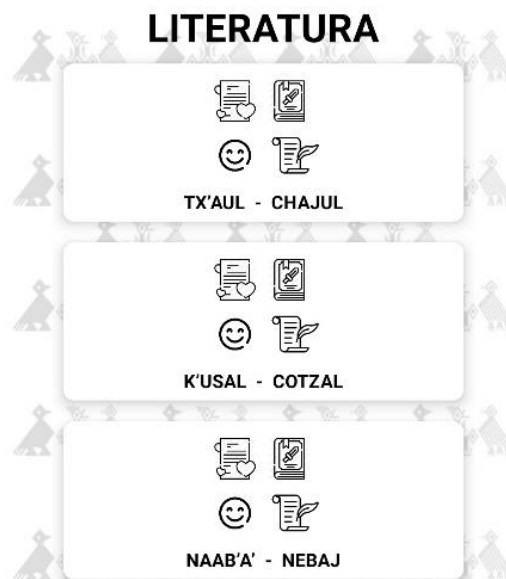


Ilustración 19 Módulo Literatura

5. Gramática: Este módulo da a conocer los estudios de la estructura de las palabras y sus accidentes, así como la manera en que se combinan para formar oraciones, el alfabeto, pronombres, sustantivos, adjetivos, artículos, verbos, orden básico de la oración, clases de oraciones, palabras sinónimas, palabras antónimas y palabras homónimas son los contenidos de módulo gramática.



6. Medicina Maya Ixil: El sexto módulo presenta contenidos como la medicina maya Ixil desde el punto de vista de los abuelos ixiles, sus beneficios y desventajas, también un pequeño glosario y las plantas más usadas en la actualidad por el pueblo Ixil con imágenes, propiedad medicinal, forma de preparación y la forma de aplicación o dosis.



Ilustración 21 Módulo Medicina Maya Ixil

7. Neologismos en Salud y las TIC: Contenidos como: términos de salud, nombre de oficinas de un hospital nacional, neologismo y términos de tics contienen el séptimo módulo



Ilustración 22 Módulo Neologismo

8. Vocabulario pedagógico en idioma Ixil: En este módulo se encuentran términos en idioma ixil sobre: medidas de tiempo, longitudes, materiales didácticos, higiene personal, útiles de limpieza, alimentación, utensilio, útiles escolares, símbolos educativos, ambientes físicos de una escuela, vestimenta escolar y ambientes y actividades escolares.



*Ilustración 23 Módulo Vocabulario pedagógico en idioma Ixil*

9. Autoaprendizaje: Se desarrolló este módulo con el objetivo de que los usuarios puedan poner a prueba sus conocimientos sin necesidad de la guía de un tutor, este módulo se divide en cuatro sub módulos: Ejercicios de selección múltiple, ejercicios de oraciones y colores en Ixil, ejercicios de números en Ixil y ejercicios de posesión de sustantivos e identificación de pronombres.



Ilustración 24 Módulo Autoaprendizaje

10. Vocabulario Ixil: El séptimo y último módulo de la aplicación móvil presenta un buscador de palabras del vocabulario Ixil, a través de una base de datos puede consultar palabras en español o Ixil, su traducción y ejemplo de uso.

Agosto

---

<b>Español</b> Agosto	<b>Ixil</b> / Vaaxaj ich' * Ivaaxaq ich' - Ivaaxaj ich'
<b>Ejemplo de uso:</b> En agosto se va la gente a la finca. Tu vaaxaj ich' nib'en aanima tu piinka.	

NOTA: Éste módulo funciona únicamente con conexión a internet

/ Variante Cotzal  
 - Variante Nebaj  
 \* Variante Chajul

Ilustración 25 Módulo Vocabulario Ixil



Por otra parte, la base de datos se realizó en la plataforma en nube Firebase, el objetivo primordial de esta plataforma es ayudar a los desarrolladores en simplificar la creación de aplicaciones móviles con bases de datos procurando que el trabajo se realice de manera rápida y sin perder la calidad requerida.

En Firebase se creó una base de datos específicamente para el módulo vocabulario Ixil, la base de datos cuenta con un gran número de palabras en idioma Ixil, la traducción al español y algunos ejemplos de usos en ambos idiomas.



*Ilustración 26 Base de datos del Vocabulario Ixil*

## 4. Desarrollo

Esta parte del proyecto fue la más importante debido a que en ella se realizó toda la programación de la aplicación móvil, el testeo, la corrección y completitud de los mismos con respecto a los requerimientos y la implementación, a continuación, se detallan por sub fases:

### a. Programación

Con base en los requerimientos de la CLI, el trabajo de graduación fue desarrollado en Android Studio (Entorno de Desarrollo Oficial para desarrollar aplicaciones móviles para Android) ya que está incorporado con muchas funcionalidades que permitió gestionar y automatizar la construcción del presente proyecto.

Fue necesario instalar librerías adicionales (ver Ilustración 27) con el objetivo de enriquecer el proyecto, gracias a las librerías se logró obtener nuevas funcionalidades como, por ejemplo, la conexión de la app con la base de datos, botones indicadores de destino, pop-up y la creación de interfaces animadas.

```

dependencies {
    implementation 'androidx.appcompat:appcompat:1.3.0'
    implementation 'com.google.android.material:material:1.3.0'
    implementation 'com.github.smarteist:autoimageslider:1.4.0' //librerias para slider imagenes
    implementation 'androidx.constraintlayout:constraintlayout:2.0.4'
    implementation 'com.squareup.picasso:picasso:2.71828'
    implementation 'com.codesgood:justifiedtextview:1.1.0' //Justificar los textos
    implementation 'androidx.legacy:legacy-support-v4:1.0.0'
    //implementation 'androidx.recyclerview:recyclerview:1.1.0'
    //implementation 'androidx.cardview:cardview:1.1.0'
    testImplementation 'junit:junit:4.+'
    androidTestImplementation 'androidx.test.ext:junit:1.1.2'
    implementation 'com.github.MikeOrtiz:TouchImageView:1.4.1' // last SupportLib version or
    androidTestImplementation 'androidx.test.espresso:espresso-core:3.3.0'
    implementation platform('com.google.firebase:firebase-bom:29.0.1')
    implementation 'com.google.firebase:firebase-analytics'
    implementation 'com.google.firebase:firebase-database:16.0.4'
    compile 'pl.droidsonroids.gif:android-gif-drawable:1.2.7' // agregar imagenes gif
    compile 'me.biubiubiu.justifytext:library:1.1' // Justifican textos
    implementation 'com.novoda:merlin:1.2.0' //ver si contamos con acceso a internet
    implementation 'com.getkeepsafe.taptargetview:taptargetview:1.13.0' // indicador de destino - tap target
}
apply plugin: 'com.google.gms.google-services'

```

Ilustración 27 Librerías instaladas en Android Studio

### Creación de menú

Para la creación del menú inicial fue necesario crear un archivo .xml con un ScrollView que permita al usuario desplazarse hacia abajo en caso de que los botones no quepan en la pantalla de su dispositivo, también se utilizó un LinearLayout y un GridLayout para contener todos los botones necesarios, por cada botón, se utilizó un Cardview que permita ordenar los botones por columnas y filas, dentro de cada Cardview se utilizó un ImageView para el icono del botón y un textView para agregar el título del botón.

```

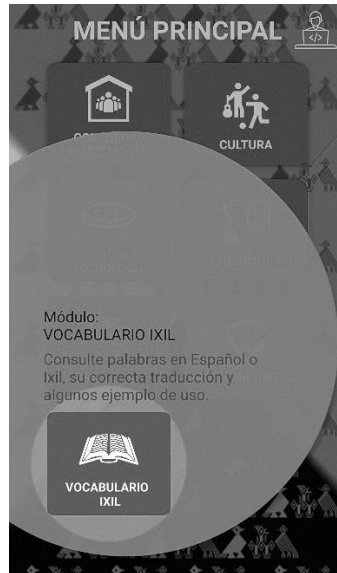
<ScrollView
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content" >
    <LinearLayout
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent"
        android:orientation="vertical">
        <RelativeLayout>
        <GridLayout
            android:layout_width="328dp"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:layout_below="@+id/title_view"
            android:layout_gravity="center"
            >
            <androidx.cardview.widget.CardView
                android:id="@+id/p_todos"
                android:layout_width="118dp"
                android:layout_height="128dp"
                android:layout_row="0"
                android:layout_column="1"
                android:layout_gravity="fill"
                android:layout_rowWeight="1"
            >

```

Ilustración 28 Creación de menú principal

### Creación de indicador de destino

Los indicadores de destinos son pequeños tutoriales con mensajes específicos (ver Ilustración 32) que indican a los usuarios sobre la funcionalidad de los elementos de interfaz, en este caso, la aplicación móvil muestra mensajes específicos sobre la información que contiene cada módulo (botón).



*Ilustración 29 Indicador de destino*

Al agregar la biblioteca `taptargetview`, Android Studio permitió la implementación de los indicadores de destino, así como la personalización de textos, descripción, colores, tamaños, color de fuente, tamaño de fuente, la gravedad, radio, etc., (ver Ilustración 33); se logró programar el indicador de destino en el archivo `.java`.

```

135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
activity_main_menu.xml
MainMenu.java

INICIO = getSharedPreferences( name: "INICIO", Context.MODE_PRIVATE);
if (INICIO.getInt( @"INICIO", 0)!=1){
    Handler delay = new Handler();
    delay.postDelayed(new Runnable() {
        @Override
        public void run() {
            new TapTargetSequence( activity: MainMenu.this)
                .targets(
                    TapTarget.forView(btnuno, title: "Módulo: 1/7\nCOMUNIDAD LINGÜÍSTICA IXIL", description: "")
                        .outerCircleColor(R.color.tap_uno)
                        .outerCircleAlpha(0.96f)
                        .targetCircleColor(R.color.tap_dos)
                        .titleTextSize(18)
                        .titleTextColor(R.color.tap_dos)
                        .descriptionTextSize(18)
                        .descriptionTextColor(R.color.tap_tres)
                        .textColor(R.color.tap_tres)
                        .textTypeface(Typeface.SANS_SERIF)
                        .dimColor(R.color.tap_tres)
                        .drawShadow(true)
                        .cancelable(false)
                        .tintTarget(true)
                        .transparentTarget(true)
                        .targetRadius(50),
                    TapTarget.forView(btndos, title: "Módulo: 2/7\nCULTURA", description: "")
                        .outerCircleColor(R.color.tap_uno)
                        .outerCircleAlpha(0.96f)

```

*Ilustración 30 Programación de indicador de destino*

### Creación de cuestionarios

Se crearon cuestionarios de selección múltiple en el módulo Autoaprendizaje, la parte de la interfaz se realizó en un Activity donde fue necesario el uso de `RelativeLayout`, `TextView`, `ImageView` y botones `AppCompatActivity`, la programación de este módulo se realizó en un archivo con extensión `.java`.

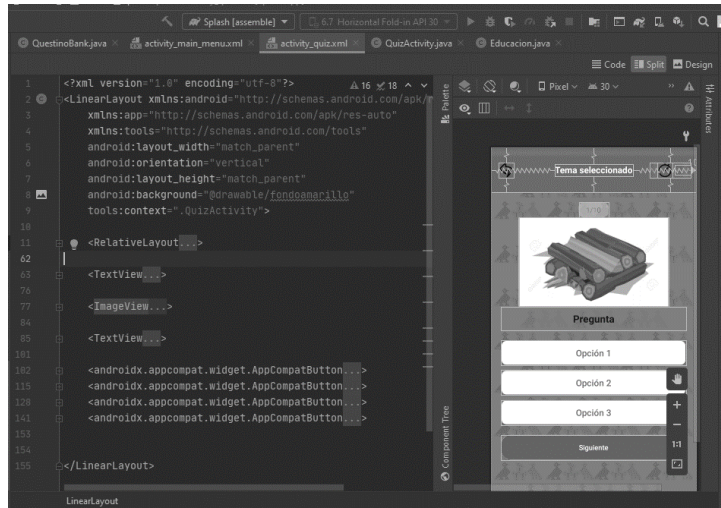


Ilustración 31 Creación de cuestionarios

### Conexión con la base de datos

En el módulo de Vocabulario Ixil fue necesario realizar consultas a una base de datos para arrojar resultados a los usuarios según la búsqueda que realizan, la base de datos fue creada en Firebase, luego se creó una conexión con Android Studio para que la aplicación móvil Yolb'al Ixil pueda contar con los contenidos de la base de datos y mostrarlos al usuario cuando se desee.

En la base de datos se crearon tres variables (palabras, S y T) que fueron llenados en la misma base de datos, 'palabras' cuenta con las palabras que el usuario puede consultar en la aplicación y la aplicación debe consultarlo a la base de datos, 'S' son los ejemplos de uso que tiene la palabra y 'T' es la traducción de la palabra consultada. En Android Studio se creó la conexión con la base de datos a través de DatabaseReference, y se logró crear las mismas variables para poder obtener los datos existentes en la base de datos.

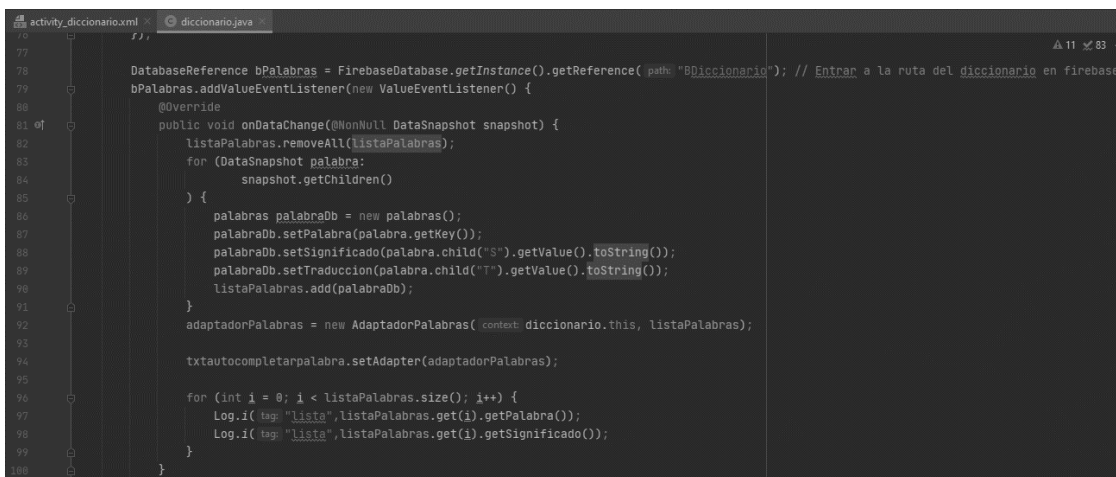


Ilustración 32 Conexión con base de datos

## b. Testeo

El testeo que se le realizan a las aplicaciones móviles o a cualquier otro tipo de software es uno de los elementos esenciales previo al lanzamiento de una aplicación nueva, esta fase se realizó con el objetivo de probar cada extremo de la aplicación buscando evitar cualquier imprevisto.

El testeo de las aplicaciones móviles se puede realizar de dos maneras, la primera es el testeo automático en donde la versión beta de la aplicación se sube a una plataforma, usuarios de distintas partes del mundo deberán descargarla y probarla; y la segunda manera es el testeo por usuarios reales, acá se debe compartir la aplicación a un número de usuarios cercanos que puedan utilizar la aplicación y evaluar su funcionalidad.

El personal de la Comunidad Lingüística Ixil realizó el testeo de la aplicación móvil en más de alguna ocasión, buscando encontrar errores en funcionalidades, mala programación o fallos de usabilidad, luego se entregaban informes al programador con los problemas detectados o sugerencias a mejorar, posteriormente se solucionaban las fallas y se presentaba nuevamente la aplicación móvil al personal de la CLI para un nuevo testeo, este proceso se realizó las veces necesarias hasta lograr tener el producto final.



*Ilustración 33 Reunión de testeo de aplicación móvil*

## c. Implementación

Después de realizar el testeo el siguiente paso fue publicar el proyecto a la plataforma de distribución digital de aplicaciones móviles (Google Play), el proceso para llevar a cabo esta etapa se describe a continuación:

### **Creación de cuenta de desarrollador.**

Por ser primera vez que se publica una aplicación, se debe crear una cuenta de desarrollador en Google Play, para crear esta cuenta se debe contar con una cuenta de Google e ingresar la información requerida.

Luego de aceptar los términos y condiciones de distribución para desarrolladores, se debe realizar el pago de una única cuota de 25 USD.

### **Creación de app**

Teniendo la cuenta de desarrollador, se debe desplegar el menú y pulsar sobre 'Todas las aplicaciones', luego sobre 'Crear aplicación', se debe seleccionar el idioma predeterminado y escribir el nombre de la aplicación móvil, finalmente se pulsa sobre 'Crear'.

### **Complementación de datos.**

Previo a realizar la publicación de la aplicación, se debe completar una ficha de Google Play sobre informaciones de la aplicación que se desea publicar, algunos campos obligatorios y otros opcionales, estas informaciones serán de utilidad tanto para Google como para los usuarios.

### **Subir la aplicación**

En esta parte se sube el código fuente de la aplicación o el archivo con formato .apk, también se crea una versión de la aplicación, además, en esta parte se decide si la aplicación móvil se desea publicar para una prueba interna, una versión cerrada o una versión de producción que estará disponible para todos los usuarios.

### **Clasificación de contenido, precio y distribución.**

Una breve información a los usuarios sobre la clasificación por edades de la aplicación es necesaria y útil, además, se definió si la aplicación era de pago o gratuita, finalmente se selecciona el país en que se desee esté disponible la aplicación.

### **Enviar la aplicación a revisión y esperar.**

Finalizado los pasos anteriores, únicamente se revisaron bien los datos proporcionados para evitar cualquier inconveniente, luego se envió la aplicación a revisión.

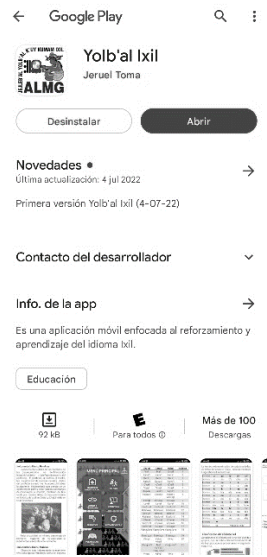
### **App distribuida.**

El proyecto se encontró publicada en Play Store aproximadamente 7 días después del envío, ya se encuentra totalmente gratis y disponible en distintas partes del mundo.

## VII. RESULTADOS

### A. APLICACIÓN MÓVIL EN PLAY STORE

La aplicación móvil Yolb'al Ixil se encuentra disponible de manera gratuita en Play Store, la tienda de aplicaciones móviles para dispositivos con sistema operativo Android.



*Ilustración 34 Yolb'al Ixil en Play Store*

También se podrá tener acceso a la aplicación móvil escaneando el siguiente código QR



*Ilustración 35 Código QR para aplicación móvil*

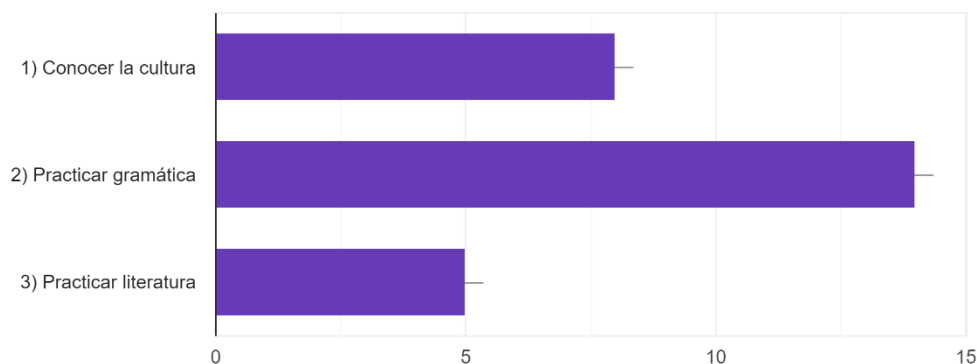
## B. ENCUESTA DE SATISFACCIÓN (USUARIOS GENERALES)

Como parte de los resultados del trabajo de graduación y teniendo la aplicación publicada en la tienda de aplicaciones, se realizó encuestas a las personas que acuden frecuentemente a las instalaciones de la Comunidad Lingüística Ixil, tales como los miembros asociados, maestros y estudiantes de distintas edades con el objetivo de encontrar el grado de satisfacción sobre la aplicación móvil Yolb'al Ixil. Se encuestaron a 25 personas, siendo la muestra de 25, por un tamaño total de 25, el dato real que se buscó fue del 95% y un margen de error del 5%.

### Pregunta 1.

1. ¿Por qué motivo usarías la app?

25 respuestas



*Ilustración 36 Pregunta 1 de cuestionario a usuarios.*

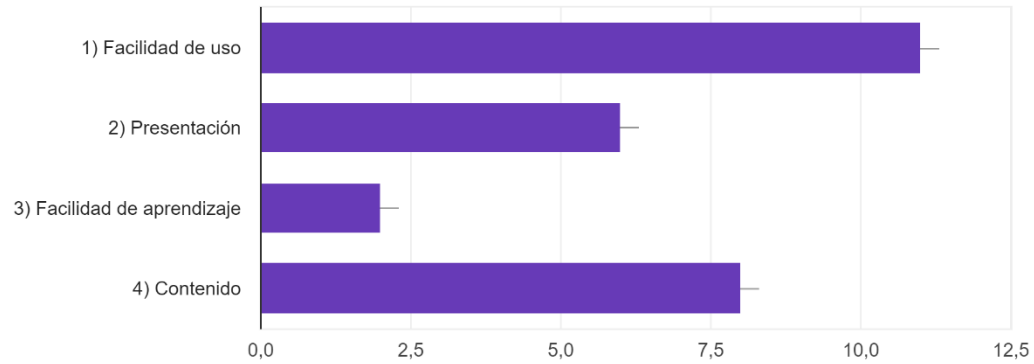
En el presente diagrama de barras se logra observar que, 8 personas (34%) utilizan el presente proyecto por conocer la cultura, 14 encuestados (56%) prefieren la aplicación móvil por practicar la gramática y 5 personas (20%) lo utilizan por practicar literatura.



## Pregunta 2.

### 2. ¿Qué te gustó de la aplicación Yolb'al Ixil?

25 respuestas



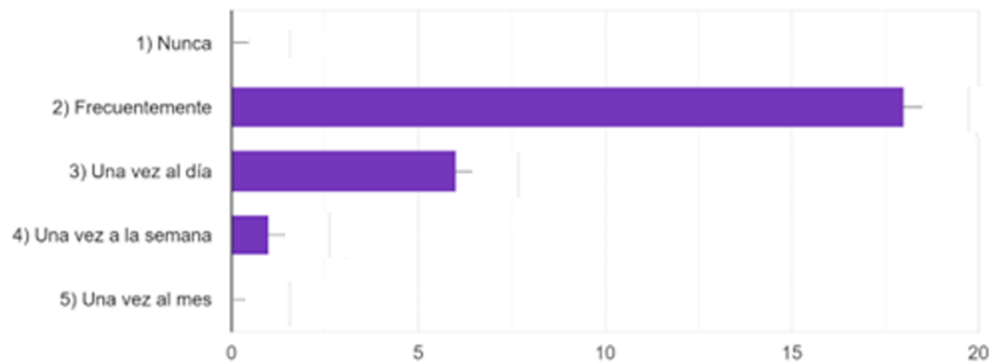
*Ilustración 37 Pregunta 2 de cuestionario a usuarios.*

El 44% de los encuestados (11 personas) les gustó la aplicación móvil por la facilidad de uso, 24% (6 personas) lo prefieren más por la presentación, 8% (2 personas) les agrada por la facilidad de aprendizaje y el 32% (8 personas) de los encuestados prefieren la aplicación por el contenido.

## Pregunta 3.

### 3. ¿Con qué frecuencia utilizarías la aplicación Yolb'al Ixil?

25 respuestas



*Ilustración 38 Pregunta 3 de cuestionario a usuarios.*

Los resultados sobre la tercera pregunta realizada a un grupo de personas son las siguientes: el 72% (18 personas) de los encuestados utilizarán la aplicación móvil frecuentemente, 6 personas (24%) la utilizarán la menos una vez al día y el 4% (2 personas) lo utilizará una vez a la semana.

Pregunta 4.

4. ¿Recomendaría la aplicación Yolb'al Ixil a otras personas?

25 respuestas

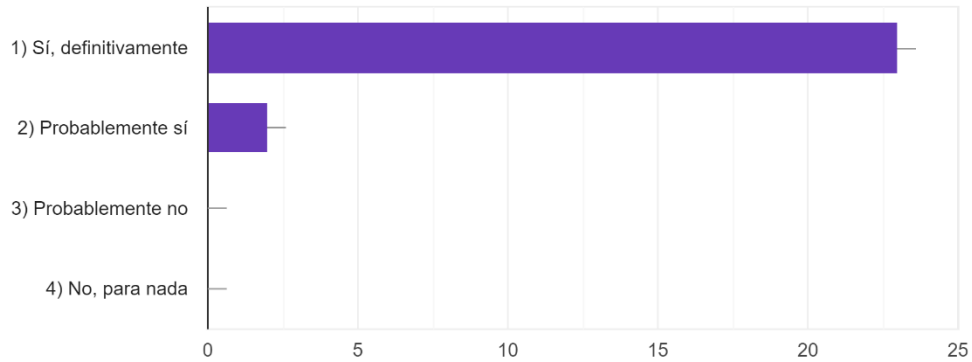


Ilustración 39 Pregunta 4 de cuestionario a usuarios.

Los resultados muestran que, el 92% de los encuestados definitivamente recomendarían la aplicación Yolb'al Ixil por múltiples razones, mientras que el 8% probablemente en algún momento lo recomendarán.

Pregunta 5.

5. ¿Cómo valoras la aplicación Yolb'al Ixil?

25 respuestas

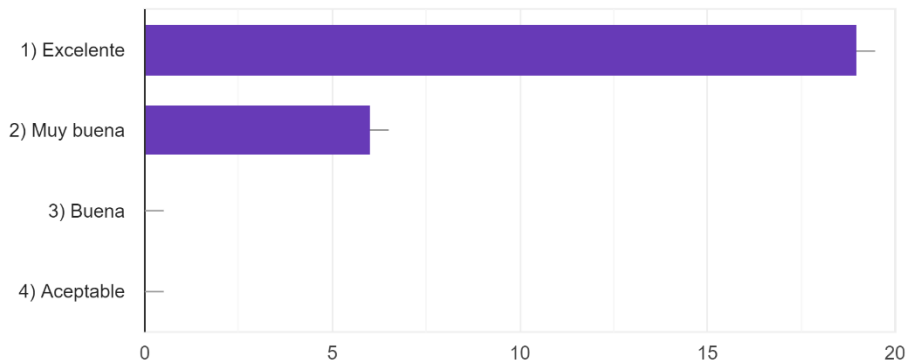


Ilustración 40 Pregunta 5 de cuestionario a usuarios.

En el presente diagrama de barras se logra observar que, 19 personas (76%) de los encuestados valoran la aplicación móvil como un excelente trabajo, 24% ven el presente trabajo de graduación como una muy buena aplicación.

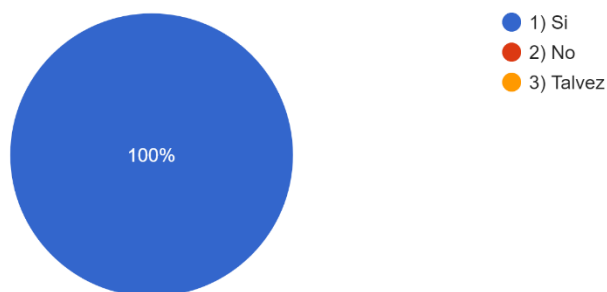
## C. ENCUESTA DE SATISFACCIÓN (PERSONAL CL IXIL)

También se realizó una encuesta de satisfacción al personal de la Comunidad Lingüística Ixil debido a que ellos son los que tienen una relación directa con las personas que llegan a las instalaciones de la CLI y fue necesario encuestarlos para saber si los contenidos de la aplicación y su funcionalidad son satisfactorios para los usuarios. El número de personas encuestadas fue de 10, siendo la totalidad de colaboradores. La muestra fue de 10, por un tamaño total de 10, el nivel de confianza fue de 95% y un margen de error del 5%.

### Pregunta 1.

1. ¿Considera que la aplicación Yolb'al Ixil ayude a la niñez en su aprendizaje?

10 respuestas



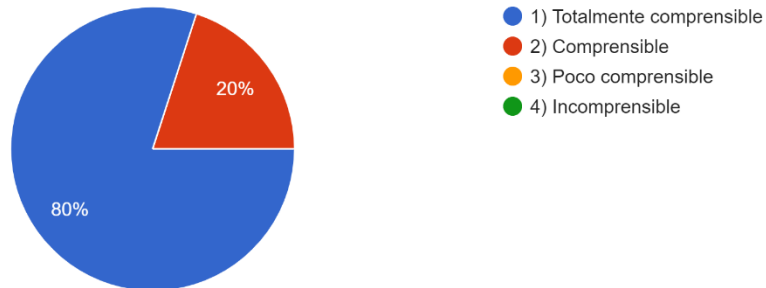
*Ilustración 41 Pregunta 1 de cuestionario a personal de la CLI*

El total de los encuestados consideran que, con la realización del presente proyecto se ayudará a la niñez en su aprendizaje, específicamente del idioma Ixil.

Pregunta 2.

2. ¿Es comprensible la información ofrecida en la aplicación móvil Yolb'al Ixil?

10 respuestas



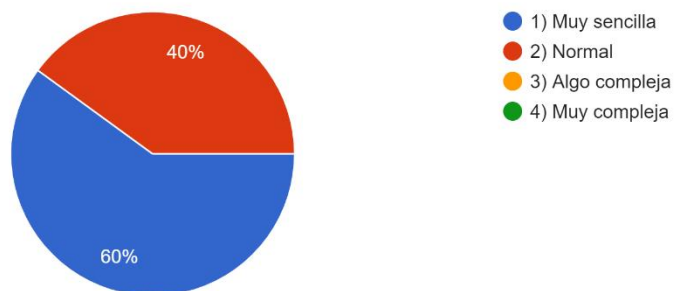
*Ilustración 42 Pregunta 2 de cuestionario a personal de la CLI*

La gráfica respecto a la segunda pregunta realizada a las personas que laboran en la Comunidad Lingüística Ixil refleja lo siguiente: el 80% de los encuestados opinan que la información ofrecida en la aplicación móvil es totalmente comprensible, mientras, un 20% cree que es comprensible, ningún encuestado opinó que era poco comprensible o incomprensible.

Pregunta 3.

3. ¿Cómo te resulta la navegación por la aplicación móvil?

10 respuestas



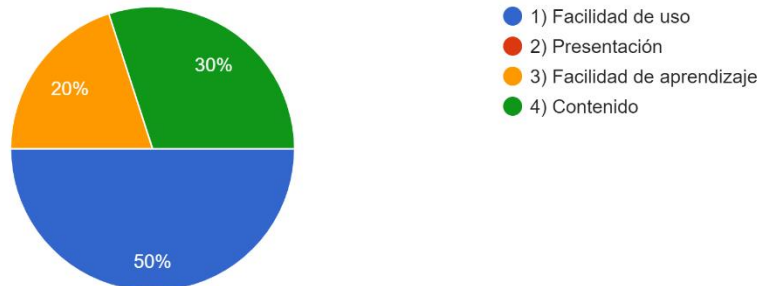
*Ilustración 43 Pregunta 3 de cuestionario a personal de la CLI*

Los resultados muestran que, al 60% de los encuestados les resulta muy sencilla la navegación en la aplicación, mientras que al 40% se les hace normal, ningún trabajador de la Comunidad Lingüística Ixil le dificulta el uso de la aplicación móvil.

Pregunta 4.

4. ¿Qué te gustó de la aplicación Yolb'al Ixil?

10 respuestas



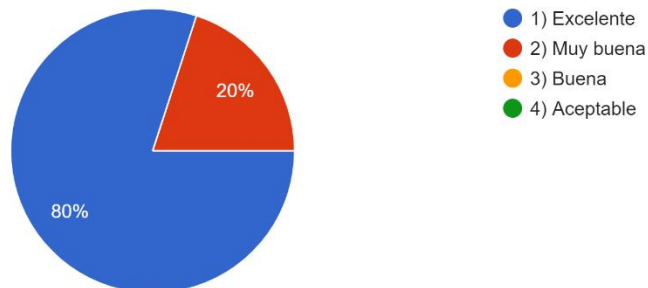
*Ilustración 44 Pregunta 4 de cuestionario a personal de la CLI*

El 50% de los encuestados les gustó la aplicación móvil por la facilidad de uso, 30% lo prefieren más por la presentación, y el 20% prefiere la aplicación por el contenido.

Pregunta 5.

5. ¿Cómo valoras la aplicación Yolb'al Ixil?

10 respuestas



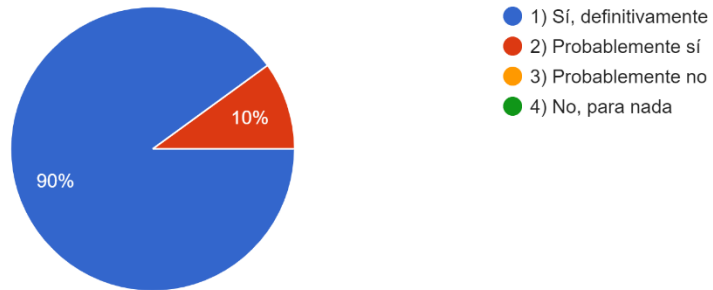
*Ilustración 45 Pregunta 5 de cuestionario a personal de la CLI*

La quinta pregunta de la encuesta arroja que el 80% de los encuestados aseguran que se logró una excelente aplicación, los restantes 20% lo valoran como una muy buena aplicación, ninguno de los encuestados valora la aplicación Yolb'al Ixil como buena o aceptable.

Pregunta 6.

6. ¿Recomendaría la aplicación Yolb'al Ixil a otras personas?

10 respuestas



*Ilustración 46 Pregunta 6 de cuestionario a personal de la CLI*

La gráfica muestra que, la mayoría de los encuestados (el 86 %) recomendaría la aplicación móvil Yolb'al Ixil de distintas maneras, mientras que, un pequeño porcentaje (10 %) duda en recomendar el presente proyecto.

## VIII. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Como resultado de este trabajo de graduación se obtuvo Yolb'al Ixil, una aplicación móvil desarrollada con éxito en cuanto al diseño, funcionamiento y estructura. 10 módulos contienen este proyecto, la información contenida por cada módulo es el apropiado que permite el aprendizaje base del idioma ixil a los usuarios, a continuación, se detallan los resultados sobresalientes respecto a las encuestas que se realizaron para conocer la satisfacción de los usuarios finales.

Las encuestas realizadas tanto al personal de la Comunidad lingüística Ixil como a los miembros asociados de la misma, reflejan que, el 78% de las personas encuestadas valoran la aplicación móvil como excelente, luego, el 22% lo valora como una muy buena aplicación, no hubo comentarios negativos sobre la app.

Los resultados en cuanto a la pregunta sobre el motivo de uso de la aplicación móvil realizada a los miembros asociados, la mayoría respondió que será por practicar gramática (56%), un 32% opinan que será por conocer la cultura y el restante 20% responden que será por practicar la literatura.

Por otro lado, la estructura de la app es lo suficientemente sencillo, cuenta con un diseño óptimo para que los usuarios puedan utilizarlo sin novedades, la segunda pregunta de la encuesta realizada a los miembros asociados indica que el 44% utiliza la aplicación por la facilidad de uso, 32% ha opinado que es mejor por el contenido, el 24% indican que la app es presentable y a un 8% ven interesante la aplicación por la facilidad de aprendizaje.

Los resultados de las encuestas indican que la mayoría de asociados y personal de la CLI recomendarían la aplicación móvil a otras personas para que también la utilicen, además, la aseguran utilizarla frecuentemente o al menos una vez al día para seguir conociendo los contenidos de la app.

El personal de la CLI, según con los resultados de la encuesta de satisfacción han considerado que el presente proyecto ayudará a la niñez en su aprendizaje, siendo esto uno de los principales objetivos ya que el aprendizaje a temprana edad es fundamental para el desarrollo cerebral de los niños.

De las 10 personas encuestadas que laboran en la CLI, 8 han dicho que el contenido de la app es totalmente comprensible y 2 han respondido que la app es comprensible, por otro lado, el 40% han dicho que la navegación por la aplicación móvil es muy sencilla y un 60% lo han dicho que la navegación es normal, lo que refleja la buena satisfacción de los usuarios en cuanto a la navegación y la comprensión de los contenidos.

Al personal de la Comunidad Lingüística Ixil también se le realizó una pregunta sobre ¿Qué le gustó de la aplicación Yolb'al Ixil?, el 50% respondió que les gustó la app por la facilidad de uso, mientras que, el 30% respondieron que el contenido les gustó y un 20% les pareció mejor la facilidad de aprendizaje.

La presentación de la aplicación móvil se llevó a cabo el día 7 de agosto del 2022 en la sede de la Comunidad Lingüística Ixil ubicado en la aldea Pulay, San Juan Cotzal, durante la presentación estuvieron presentes los miembros inscritos de la CLI, algunos presidentes de otras Comunidades Lingüísticas y el personal de la CL Ixil. La actividad duró 2 horas, en la primera parte de la actividad se dio a conocer el trabajo realizado, información general, así como la explicación sobre el uso de la aplicación, la segunda parte de la actividad fue espacio para los presentes, en donde hubo preguntas sobre el uso de la app, en ese espacio también hubo personas que agradecieron por el trabajo realizado ya que es un gran aporte a la comunidad Ixil.



*Ilustración 47 Presentación de Yolb'al Ixil a miembros inscritos de la CLI*



Después del lanzamiento oficial del presente proyecto, la escuela de la aldea Tz'alb'al del municipio de Santa María Nebaj, empezó a socializar Yolb'al Ixil con los alumnos de la escuela mencionada. Al finalizar con la socialización de la app, fueron cuestionados algunos alumnos y profesores sobre las expectativas de la aplicación, todos respondieron positivamente e indicaron que la app será muy fundamental para el aprendizaje del idioma.



*Ilustración 48 Socialización de app*

Como se observan en las ilustraciones de esta sección, la aplicación móvil ya ha sido publicada oficialmente y a la vez ya está en uso, gracias a este proyecto a la Comunidad Lingüística Ixil se le ha facilitado compartir sus contenidos con personas desde cualquier parte del mundo sin necesidad de presentarse a la sede de la CLI, se puede concluir que el desarrollo de este proyecto fue positivo para la Comunidad Lingüística Ixil.

Este proyecto también es un claro ejemplo sobre la importancia de las aplicaciones móviles para las distintas empresas u organizaciones, ya que son una herramienta que permite manejar información al instante y en tiempo real, todo puede ser consultado desde un dispositivo móvil y lo más importante, simplifican gran parte de los procesos de la vida.

## IX. CONCLUSIONES

A través del análisis de las problemáticas de la Comunidad Lingüística Ixil, se presentó la oportunidad de desarrollar la aplicación móvil: Yolb'al Ixil, que, está enfocada al aprendizaje base del idioma Ixil de manera gratuita y eficaz.

Con base en los objetivos trazados al inicio de este proyecto de graduación, se puede concluir con lo siguiente:

1. El desarrollo de este trabajo de graduación puede dar por hecho una aplicación móvil que permite el aprendizaje base del idioma Ixil con contenidos educativos y servicios, además de ser una gran herramienta para la población Ixil.
2. Gracias a las técnicas de obtención de información utilizadas como las entrevistas, estudio y comprobación, fue posible obtener los datos necesarios que sirvieron para establecer la problemática y los requerimientos que, además, permitieron el desarrollo de la aplicación móvil.
3. Desarrollar la aplicación con el IDE Android Studio fue una decisión acertada, ya que fueron algunos de los requerimientos, además, Android es confiable, flexible y compatible con muchos dispositivos. Otro de los objetivos de este proyecto es mejorar el aprendizaje del idioma Ixil, este objetivo aún está inconcluso debido al poco tiempo en producción de la aplicación móvil.
4. La base de datos del módulo Vocabulario Ixil del presente proyecto fue creado en Firebase, específicamente en Realtime Database, de esta manera se logró almacenar los datos permitiendo a los usuarios acceder a los contenidos en tiempo real.
5. La interfaz gráfica en este proyecto fue lo suficientemente sencilla, con una estructura simple y ágil, de esta manera permite a los usuarios un manejo simple al momento de navegar en la aplicación móvil.

## X. RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados encontrados en el presente proyecto tan ambicioso como lo fue éste, se desea que haya una mejora continua del mismo; por lo tanto, a continuación, se enumeran una serie de recomendaciones:

1. Así como al personal de la CLI también se concientice a la población de la beneficencia para que de esta manera hagan buen uso de la aplicación móvil ya que servirá como herramienta en beneficio no solo en su imagen institucional, sino que a la vez a la comunidad ixil en su totalidad
2. Tener constante comunicación con la institución con la que se esté llevando a cabo el proyecto, con el objetivo de obtener la mayor cantidad de información posible que pueda aportar al desarrollo del proyecto a través de distintas técnicas que lo permitan.
3. Elegir las herramientas de desarrollo adecuadas previo a iniciar con un proyecto, esta decisión debe ser tomada en base a los requerimientos analizados.
4. Se espera que el presente proyecto pueda contar con más secciones enlazadas a una base de datos, así como diferentes administradores de base de datos que puedan facilitar el acceso a los contenidos educativos.
5. En caso se desee modificar la interfaz gráfica generada se pueden modificar los contenidos y diseños sin inconveniente alguno, ya que el proyecto está realizado pensando no solamente en el presente, sino también en el futuro.

## XI. BIBLIOGRAFÍA

- Adeva, R. (3 de Marzo de 2021). *Adslzone*. Obtenido de <https://www.adslzone.net/reportajes/software/que-es-android/>
- Aguilar, R. (13 de Agosto de 2020). *xatakandroid*. Obtenido de [xatakandroid: https://www.xatakandroid.com/aplicaciones-android/que-apk-android-como-se-instala-diferencias-apps-normales](https://www.xatakandroid.com/aplicaciones-android/que-apk-android-como-se-instala-diferencias-apps-normales)
- Arif, A. (29 de Agosto de 2021). *code.tutsplus.com*. Obtenido de <https://code.tutsplus.com/es/tutorials/how-to-generate-apk-and-signed-apk-files-in-android-studio--cms-37927>
- Chacon Yeilan. (Septiembre de 2018). Obtenido de <https://apkpure.com/lenguas-de-guatemala/bo.oei.xinka.lenguas>
- Herazo, L. (2021). *Anincubator*. Obtenido de <https://anincubator.com/que-es-una-aplicacion-movil/>
- Lucidchart.com*. (22 de Junio de 2022). Obtenido de <https://www.lucidchart.com/pages/es/diagrama-de-objetos-uml>
- Porto, J. P. (2019). *Definición.de*. Obtenido de <https://definicion.de/play-store/>
- Putri Siti, H. (Septiembre de 2020). Obtenido de <https://apkpure.com/vocabulario-kaqchikel/vocabulario.kaqchikel>
- Rockcontent. (20 de Abril de 2019). *Rockcontent*. Obtenido de <https://rockcontent.com/es/blog/que-es-un-lenguaje-de-programacion/>
- Sabini, J. L. (13 de Octubre de 2019). *Estudio desde casa*. Obtenido de <https://estudiodesdecasa.com.ar/que-es-un-telefono-celular-inteligente/>
- Santaella, J. (26 de Abril de 2022). *talently.tech*. Obtenido de <https://talently.tech/blog/que-es-android-studio/>
- Solbyte. (21 de Julio de 2020). *Solbyte*. Obtenido de <https://www.solbyte.com/blog/tipos-de-aplicaciones-moviles-nativas-webs-hibridas/>
- UNAM. (1 de Febrero de 2022). *Docencia.tic.unam.mx*. Obtenido de <https://docencia.tic.unam.mx/presenciales/Lenguaje-de-programacion-java.html>
- Xiaoling Yang. (Octubre de 2020). Obtenido de <https://m.apkpure.com/aprendamos-kiche/com.EOTeam.aprenderkiche>

## XII. ANEXOS

**JEJLEB'AL YOLB'AL K'UY KUMAM IXIL**

Etronque Aldea Pulay Cotzal, Quiché \* ixil@almg.org.gt

Tinamit Ch'a'leem Achi  
Rabinal, Baja Verapaz.

Snaahil Kuyu Ti'e Konob' Akateko  
San Miguel Acatán, Huehuetenango.

Kmon Xkimb'il Te'j Yol Awakateko  
Aguacatán, Huehuetenango.

Kolb'il Yol Chalchileko  
Aguacatán, Huehuetenango.

Morwa'r Ojroner Ch'oril'  
Jacatán, Chiquimula.

Samakb'enal Sil' Chonhab' Chuj  
San Mateo Ixtatán, Huehuetenango.

Ukajil Xok'an Itza'  
San José, Petén.

Jejleb'al Yolb'al K'uy Kumam Ixil  
San Juan Cotzal, Quiché.

Skonhob' Ab'xub'al Popil'  
Jacaltenango, Huehuetenango.

Kaqchikel Cholchil'  
Tecpán Guatemala, Chimaltenango.

K'iche' Mayab' Cholchil'  
Santa Cruz del Quiché, Quiché.

K'ulb'il Yol Mam  
San Pedro Sacatepéquez,  
San Marcos.

Uyolochil Much'itallil T'an Mopan  
San Luis, Petén.

Poqom Lok'q'orb'al  
Patán, Escuintla.

Poqomchi' Molaab'  
Tactic, Alta Verapaz.

Skonob'al T'ej Q'anjob'al  
Santa Eulalia, Huehuetenango.

Xmolamit Aafinob'aal Maay  
Q'eqchi'  
Cobán, Alta Verapaz.

Kamoon Tujaal Tzilij  
Sacapulas, Quiché.

Ch'alb'al Yolb'al Sipakapense  
Sipacapa, San Marcos.

K'ulb'il Yol Twitz B'a'aj  
Tectitán, Huehuetenango.

Tx'utulj Tnaamitaal  
San Pedro La Laguna, Sololá.

Molaj'ib're Jitzijib'al Aj Tx'unun Kaab'  
San Miguel Uspantán, Quiché.

-----COORDINACIÓN DE PROGRAMA DE LA COMUNIDAD LINGÜÍSTICA IXIL DE LA ACADEMIA DE LAS LENGUAS MAYAS DE GUATEMALA, A LOS DIECIOCHO DIAS DEL MES DE AGOSTO DEL AÑO DOS MIL VEINTIDOS. -----

**ASUNTO:** El profesional Domingo Jeruel Toma Sánchez, con CUI 3391 26671 1411, estudiante de la carrera de Licenciatura en Tecnología de Sistemas Informáticos, carné 17612, de la Universidad del Valle de Guatemala-Campus Altiplano, solicitó dictamen técnico por la Creación de aplicación móvil denominada: " **Yolb'al Ixil**, Dicha app fue entregada a la C.L Ixil y publicada en la plataforma de Play Store, el 7 de agosto del 2022.

DICTAMEN C.P. CL. IXIL No. 01-2022.

La Coordinación de Programa de la Comunidad Lingüística Ixil de la ALMG, **HACE CONSTAR** que ha visto y revisado minuciosamente el contenido de la **App Yolb'al Ixil**, creado por **Domingo Jeruel Toma Sánchez**, la cual presenta las siguientes características: -----

- ✓ **Aplicación educativa gratis**
- ✓ **No recoge datos de usuarios**
- ✓ **Consta de 7 módulos, los cuales son: Comunidad Lingüística Ixil, Cultura, Ciencia y Tecnología, Literatura, Gramática, Autoaprendizaje y Vocabulario.**
- ✓ **6 de 7 módulos funcionan sin conexión a internet**
- ✓ **El módulo de vocabulario funciona con conexión a internet.**

Se ha revisado en su totalidad el contenido de la App Yolb'al Ixil, los cuales cumplen con las normas lingüísticas establecidas, las formalidades y condiciones lingüísticas exigibles, en concordancia con los fines de la Comunidad Lingüística Ixil.

Habiendo constatado lo anterior y revisado minuciosamente por el equipo Técnico, la C.L Ixil, dio por aceptada al Aplicación Yolb'al Ixil y se emite DICTAMEN A QUIEN CORRESPONDE. -----



M.A. Pedro Cedillo  
Coordinador de Programa



... O' txutx ib'aal taq'ax ootzajiloj tuk' iyik'insal unq'a yolb'ale' k'uy kumam. (Idioma Ixil) ...  
Somos la entidad rectora para la promoción y desarrollo de los Idiomas Mayas.

Ilustración 49 Dictamen CL Ixil



*Ilustración 50 Socialización Yolb'al Ixil en escuela Tz'alb'al*

## XIII. GLOSARIO

**Algoritmo:** Es un procedimiento que se realiza paso a paso para conseguir resolver un problema, en programación se utiliza como un paso antes de poder iniciar con la programación, los algoritmos también lo utilizamos en la vida cotidiana como por ejemplo las recetas de cocinas o los manuales de instrucciones.

**APIS:** Es un conjunto de definiciones y protocolos que se utilizan para desarrollar e integrar el software de las aplicaciones, permitiendo la comunicación entre dos aplicaciones de software a través de un conjunto de reglas definidas.

**App:** Es un programa de software que está diseñado para realizar una función determinada directamente para el usuario, programa generalmente pequeño y específico que se usa particularmente en dispositivos móviles.

**Bloque:** En programación los bloques son como piezas de lego o rompecabezas, es decir, son pequeños programas y al juntarlos encajan perfectamente de forma ordenada y lógica, creando pilas o cadenas secuenciales.

**Compilación:** En informática, un compilador es un programa que traduce código escrito en un lenguaje de programación (llamado fuente) a otro lenguaje (conocido como objeto). En este tipo de traductor el lenguaje fuente es generalmente un lenguaje de alto nivel y el objeto un lenguaje de bajo nivel, como assembly o código máquina. Este proceso de traducción se conoce como compilación.

**Diagrama de clases:** Es una herramienta para comunicar el diseño de un programa que se creó para orientar objetos y que permite modelar relaciones entre diferentes entidades.

**IDE:** Es un entorno de desarrollo integrado, básicamente es un conjunto de herramientas que permite desarrollar el diseño de aplicaciones en una sola GUI (interfaz de usuario gráfica), un IDE generalmente cuenta con un editor de código fuente, automatización de compilaciones locales y un depurador.

**Interfaz:** Sirve para señalar a la conexión que se da de manera física y a nivel de utilidad entre dos sistemas, programas, dispositivos o componentes de cualquier tipo, que proporciona una comunicación de distintos niveles, permitiendo el intercambio de información.

**JDK:** Es la herramienta de desarrollo de Java, contiene herramientas como Apis de desarrollo, máquina virtual JRE y el compilar de códigos fuentes, con esta herramienta es posible crear diferentes tipos de aplicaciones.

**UML:** Lenguaje de Modelado Unificado, es una de las formas más populares de proporcionar una representación gráfica para el desarrollo y la ingeniería del software ya que nos ayudan a proporcionar una estructura general del software y el flujo de instrucciones.

**Pop-up:** Es una ventana emergente, muestra un contenido complementario, que pueda ser de interés, la característica principal es que llaman la atención y dirigen al usuario Además permiten cerrarse pulsando habitualmente en el extremo superior derecho, donde suele haber el signo de una X.

**.apk:** En español significa Paquete de Aplicación Android, este formato es una variante del formato JAR de Java y se usa para distribuir e instalar componentes empaquetados para la plataforma Android para teléfonos inteligentes y tabletas.