

**DISEÑO DE UN APLICATIVO MÓVIL ENFOCADO EN LA
ESTIMULACIÓN ECONÓMICA DEL MUNICIPIO DE TOLEDO POR
MEDIO DE LA DIFUSIÓN DE INFORMACIÓN TURÍSTICA**

Autor

MÓNICA LILIANA PORTILLA MORA

1.094.268.609

Director

EDGAR ALEXIS ALBORNOZ ESPINEL

88.030.091

M.Sc en Computación

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS ELECTRÓNICA, ELÉCTRICA,
SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
PAMPLONA, NORTE DE SANTANDER – COLOMBIA**

2021

Toledo 26 de mayo de 2021

Por el presente comunico a usted que la estudiante Mónica Liliana Portilla Mora identificada con cedula de ciudadanía N 1.094.268.609 de Pamplona Colombia ha realizado sus pasantías universitarias en la entidad, cumpliendo con el desarrollo de una aplicación móvil que le permita dar a conocer al municipio con el uso de estas tecnologías

Me permito agregar un informe de la evaluación de la pasante en el desempeño de su pasantía.

ASPECTOS DE INTEGRALIDAD.

FACTORES	Excelente	Bueno	Deficiente
1. RELACIONES INTERPERSONALES	X		
2. INICIATIVA EN EL TRABAJO	X		
3. CAPACIDAD DE APRENDIZAJE	X		
4. ACTITUD COLABORATIVA	X		
5. PUNTUALIDAD Y CUMPLIMIENTO CON EL HORARIO DE PRÁCTICA	X		
6. LIDERAZGO	X		
7. PRESENTACIÓN PERSONAL	X		

DESEMPEÑO PROFESIONAL

FACTORES	Excelente	Bueno	Deficiente
1. CUMPLIMIENTO PLANES DE TRABAJO	X		
2. CALIDAD DEL TRABAJO	X		
3. ORGANIZACIÓN Y ENTREGA DE INFORMES Y REQUERIMIENTOS DE SU LABOR SEGÚN LAS CONDICIONES EXIGIDAS	X		
4. HABILIDAD PARA LA SOLUCION DE PROBLEMAS.	X		
5. INNOVACIÓN	X		

DESEMPEÑO LABORAL

FACTORES	Excelente	Bueno	Deficiente
1. GENERA LOS RESULTADOS ESPERADOS DURANTE LA PRACTICA.	X		
2. EJECUTA LOS PROCESOS DE ACUERDO A LINEAMIENTOS PREESTABLECIDOS.	X		

TOLEDO NUESTRO COMPROMISO

alcaldia@toledo-nortedesantander.gov.co

Dirección: Calle 13 N° 5-35

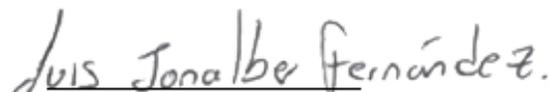
Teléfono: (57) 5670028

3. MANEJA ADECUADAMENTE LAS HERRAMIENTAS TECNOLOGICAS.	X		
4. DESARROLLA SUS LABORES CON HABILIDAD APLICANDO LOS CONOCIMIENTOS DE SU PROFESIÓN.	X		

FUNCIONES REALIZADAS DURANTE ESTE PERIODO:
Desarrollo de una app la cual con llevo: Análisis de los requerimientos La planificación Diseño Desarrollo Testeo
FORTALEZAS Y HABILIDADES:
Pensamiento crítico.
Colaboración.
Capacidad de organización.
Autonomía.
Responsabilidad.
Dedicación.
Disciplina.
Afán de superación.
ASPECTOS Y AREAS TEMATICAS A MEJORAR DEL PRACTICANTE:

En términos generales y teniendo en cuenta la utilización del trabajo virtual ante la pandemia es excelente el trabajo de la pasante Mónica Liliana Portilla Mora por lo cual se puede dar una nota de 5 para la realización de su pasantía.

Atentamente,


Luis Jonalber Fernández
Ingeniero de sistemas
OPS 047 de 2021

CONTENIDO

INTRODUCCION.....	12
CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.2. JUSTIFICACION	13
1.3. OBJETIVOS	14
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	14
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE.....	15
2.1. MARCO TEÓRICO	15
2.1.1. Calidad de los aplicativos móviles.....	15
2.1.2. Gradle.....	15
2.1.3. Android Studio.....	21
2.1.4. Node.js	25
2.1.5. API Google Maps	26
2.1.6. React Native.....	26
2.1.7. UX o Experiencia de Usuario	28
2.1.8. UI o Interfaz de Usuario	28
2.1.9. GUI o Interfaz gráfica de usuario	28
2.1.10. Marvel App.....	29
2.1.11. ISO/IEC 9126	29
2.1.12 ISO/IEC 25000:2014	30
2.1.13 Swebok.....	31
2.1.14 Pruebas estándar de Google Android Developers	32

2.2. ESTADO DEL ARTE	58
2.2.1 Diseño de un aplicativo móvil para la difusión de información turística en la provincia de Lima.	58
2.2.2. Desarrollo de un producto o servicio turístico a través de un prototipo de app, para dispositivos móviles en la ciudad de Girardot. Universidad Piloto de Colombia.....	59
2.2.3. Analisis y captura de la ocupacion de aulas de la Universidad de Pamplona en tiempo real.....	59
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA	61
3.1. TIPO Y FUENTES DE INVESTIGACION.....	61
3.2 ENFOQUE Y POBLACIÓN	61
3.3 MODELO DE DESARROLLO.....	62
CAPÍTULO 4. RESULTADOS.....	63
4.1. FASE 1: Analizar los factores y características que afectan la calidad de los aplicativos móviles en cuanto al contenido, la accesibilidad y la usabilidad.	63
4.1.1. Configuración de un entorno de prueba.....	63
4.2. FASE 2: Diseño del procedimiento para la planeación y desarrollo de un aplicativo móvil.	64
4.3. FASE 3: Validar los requerimientos de la entidad gubernamental para el desarrollo del aplicativo móvil.	69
4.3.1. Diagrama de casos de uso aplicativo de Turismo.....	75
4.3.2. Diseño de prototipo.....	76
4.4. FASE 4: Aprobar el procedimiento para la planeación y desarrollo del aplicativo móvil.	76
4.4.1. Cuadro de relación procedimientos-requerimientos	77
4.5. FASE 5: Desarrollar el aplicativo móvil.....	80
4.5.1. Selección de software para el desarrollo de la app	80

4.5.2 Cumplimiento de requerimientos óptimos y desarrollo del prototipo	81
4.5.3. Realización de las conexiones entre las vistas y el controlador	82
4.5.4 Diseño de la interfaz de usuario.....	85
4.5.5 Alojamiento del aplicativo móvil en un servidor en la nube	86
4.5.6 Instalaciones de software del proyecto para su posterior uso e implementación en versiones subsiguientes	87
4.6 FASE 6: Realizar pruebas de funcionalidad en cuanto a contenido, accesibilidad y usabilidad.	88
CONCLUSIONES.....	97
RECOMENDACIONES.....	99
EXPERIENCIAS ADQUIRIDAS.....	100
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	103
Anexo 1. Guías de instalación de softwares	106
Anexo 2. Extractos del código fraccionando.....	113

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Dos ejemplos de gráficos de tareas de Gradle.....	19
Figura 2. Estructura de proyecto estándar en la vista de Android VS estructura actual del proyecto.....	23
Figura 3. Archivos del proyecto en la vista Problems si se presentan VS problemas encontrados en el proyecto actual.....	24
Figura 4. Explicación grafica del funcionamiento de React Native	27
Figura 5. Modelo espiral usado para el desarrollo del aplicativo	65
Figura 6. Requerimientos iniciales planteados por la entidad gubernamental	65
Figura 7. Sistemas operativos móviles utilizados en Colombia entre Abril del 2020 a abril de 2021 [15].....	66
Figura 8. Diagrama de casos de uso de la aplicación	75
Figura 9. Imagen del prototipo de modelado de la aplicación.....	76
Figura 10. Relación procedimientos - requerimientos.....	77
Figura 11. imagen 1 del prototipo de modelado de la aplicación.....	79
Figura 12. imagen 2 del prototipo de modelado de la aplicación	80
Figura 13. componentes que forman parte de las vistas	82
Figura 14. Componentes que forman parte de las vistas 2	83
Figura 15. imagen 1 de la importación de las vistas en el controlador.....	84
Figura 16. imagen 2 de la importación de las vistas en el controlador.....	85
Figura 17. Componentes de la interfaz de usuario.....	86
Figura 18. Aplicación alojada en Github	87
Figura 19. Funcionamiento del riel de categorías.....	94
Figura 20. Funcionamiento de las clases en las categorías.....	95

Figura 21. Funcionamiento de los tipos de lugares de las clases de categorías.....	96
Figura 22. Instalación de api Google Maps con React Native.....	103
Figura 23. Creación de la APIKey del Google Maps	107
Figura 24. Creación de estilos de visualización del mapa dentro de la aplicación....	108
Figura 25. Configuración del entorno de desarrollo	109
Figura 26. Instalación de Gradle 6.3.....	110
Figura 27 Documentación e instrucciones de la correcta ejecución del proyecto en ingles.....	111
Figura 28. Documentación e instrucciones de la correcta ejecución del proyecto en español	112
Figura 29. Constantes de las Categorías, Sub-Categorías y lugares.....	110
Figura 30. Tema usado en el desarrollo del aplicativo	110
Figura 31. Lugares mostrados en el mapa	1110
Figura 32. Función de transición entre la pantalla de subcategorías y los lugares mostrados en el mapa.....	110

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Componentes de Gradle.....	17
Tabla 2. Factores y características que afectan la experiencia visual del usuario	38
Tabla 3. Factores y características que afectan la funcionalidad de las apps	38
Tabla 4. Factores y características que afectan el rendimiento y estabilidad de las aplicaciones.....	41
Tabla 5. Factores y características que afectan la privacidad y seguridad en apps	44
Tabla 6. Factores y características para la publicación en Google Play Store.....	50
Tabla 7. Descripción procedimientos de prueba [7]	58
Tabla 8. Pasos y procedimientos.....	67
Tabla 9. Requerimientos funcionales.....	70
Tabla 10. Requerimientos no funcionales.....	74
Tabla 11. Resultados de las pruebas identificadas y aplicadas.....	88

AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente a Dios quien fue mi fortaleza en los momentos que veía imposible completar este proyecto, **a mis padres** por siempre contar con su apoyo y respaldo constante, a mi prima Kesshia porque sin ella no habría podido continuar la carrera. A Fernanda Martínez quien me aguantó durante todo el desarrollo de este proyecto y me brindó de su tiempo hasta terminar el trabajo. A Danilo, Kate, Andrés, Oscar Mauricio quienes fueron mis compañeros de estudio durante la mayor parte de mi carrera universitaria y me alentaban cada que me sentía decaída. A Daniella, Gabo y su familia, Oz y su familia, Dilan y su familia, a Niné y a todos mis amigos en Pamplona y el resto del mundo que me ha brindado su apoyo.

Por otro lado, expresar mi gratitud al docente Edgar Alexis Albornoz Espinel quién ha sido fundamental con su enseñanza y que como director de este proyecto me ha guiado, apoyado y corregido durante todo el proceso de elaboración de este. También agradecer a los docentes Ailín Orjuela, Luz Marina Santos, Orlando Maldonado, Luis Esteban, Sergio Peñaloza, Mauricio Rojas, entre otros, que contribuyeron en todo mi proceso de aprendizaje.

Asimismo, agradecer a mi compañera de pasantía Shadia Ochoa y el coordinador técnico de desarrollo Jonalber Fernández, quienes hicieron más fácil mi adaptación al entorno laboral, donde he realizado el trabajo de grado en modalidad práctica empresarial. También expresar mi especial gratitud a la Alcaldía de Toledo por permitirme desarrollar esta práctica empresarial en pro del beneficio de su comunidad y, por último, pero no menos importante a la Universidad de Pamplona por acogerme en sus instalaciones hasta la finalización de este gran paso en mi desarrollo profesional y personal.

RESUMEN

En el presente proyecto se aplica la modalidad de práctica empresarial realizada en la alcaldía de Toledo, Norte de Santander, en donde se detectó la falta de una correcta difusión de la información turística, lo que ha preocupado a la comunidad del municipio, ya que debido a esto la economía del mismo se ha visto afectada por la baja demanda de comercio que se genera por la escasa información con la que cuentan los turistas al momento de visitar el sitio. Para dar solución a esta problemática, el presente documento propone el diseño de un aplicativo móvil direccionado a la correcta difusión y recopilación de información, para lograr esto, se analizan los factores y características que afectan la calidad de los aplicativos móviles, se diseña el procedimiento para la planeación y desarrollo del aplicativo, se aprueban los requerimientos de la entidad gubernamental, se valida el procedimiento para el diseño y se desarrolla el aplicativo móvil junto con las respectivas pruebas de aceptación y calidad.

Palabras clave: Android Studio, Node.js, API Google Maps, React native, UI, UX.

ABSTRACT

In this project, the modality of business practice carried out in the mayor's office of Toledo, Norte de Santander is applied, where the lack of a correct dissemination of tourist information was detected, which has worried the community of the municipality, since due to this, the economy of the same has been affected by the low demand for commerce that is generated by the scarce information that tourists have when visiting the site. To solve this problem, this document proposes the design of a mobile application aimed at the correct dissemination and collection of information, to achieve this, the factors and characteristics that affect the quality of mobile applications are approved, the procedure is designed For the planning and development of the application, the requirements of the government entity are analyzed, the procedure for the design is validated and the mobile application is developed together with the respective acceptance and quality tests.

Keywords: Android Studio, Node.js, Google Maps API, React native, UI, UX.

INTRODUCCION

El municipio de Toledo ubicado en el departamento de Norte de Santander, Colombia, carece de un medio tecnológico que promueva la información turística de su región, en este proyecto se plantea una solución a través de la digitalización de la información turística utilizando como intermediario un aplicativo móvil basado en la plataforma Android dado que es el sistema operativo con más uso en los dispositivos móviles adquiridos por la mayor cantidad de población no solo a nivel nacional sino globalmente. En las últimas décadas la tecnología se ha convertido en un factor clave en la sociedad actual y para nadie es un secreto que su avance es cada vez más rápido y sofisticado, la virtualización de los procesos que hasta hace unos años eran arcaicos ya es una realidad y cuando se habla de la divulgación de la información no se queda atrás, el utilizar diversos medios de difusión digital se ha vuelto esencial a la hora de informar y promocionar, el mercado es cada vez más competitivo e inclusivo, posibilitando que aún mas personas tengan los medios para consumir los contenidos.

Si se direccionan las herramientas digitales a un mercado con impacto socioeconómico como la industria turística se obtendría el famoso turismo digital, el cual ha crecido exponencialmente por la situación sanitaria padecida por el mundo actual, sin embargo, aunque se sepa que la promoción turística digital genera mayores ingresos a una promoción turística ordinaria.

CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A continuación, se describe de manera amplia la idea central del proyecto, ubicándolo en un contexto organizado con el fin de lograr mayor comprensión, en este se define el problema, la justificación y los objetivos.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El municipio de Toledo carece de difusión de información turística, lo que afecta directa e indirectamente su sector económico debido a la baja demanda comercial que genera la falta de información (Sitios turísticos, eventos culturales y gastronomía) obtenida por los visitantes. La comunidad de Toledo expresa la necesidad de estimular la economía del municipio mediante la promoción de sus riquezas turísticas por medio de un mecanismo de difusión informativo, útil y efectivo.

1.2. JUSTIFICACION

La alcaldía de Toledo desea brindar información a un público abierto sobre su cultura y turismo en pro de estimular el sector económico. Aunque existen diversas tecnologías que permiten difundir dichos datos, como las redes sociales, el actual proyecto busca promover esta información a través de un aplicativo móvil, ya que se puede hacer un procesamiento de datos capturando y difundiendo datos de una forma más efectiva y accesible para el usuario. Esta práctica empresarial beneficiaria al municipio de Toledo promocionando sus riquezas turísticas e incentivando un incremento en la economía local atrayendo nuevos visitantes.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar un aplicativo móvil para la estimulación económica del municipio de Toledo por medio de la difusión de información turística.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar los factores y características que afectan la calidad de los aplicativos móviles en cuanto al contenido, la accesibilidad y la usabilidad.
- Diseñar el procedimiento para la planeación y desarrollo de un aplicativo móvil
- Validar los requerimientos de la entidad gubernamental para el desarrollo del aplicativo móvil
- Aprobar el procedimiento para la planeación y desarrollo de un aplicativo móvil
- Desarrollar el aplicativo móvil
- Realizar pruebas de aceptación en cuanto a contenido, accesibilidad y usabilidad.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

Se encuentran los antecedentes, las bases teóricas y las conceptuales utilizados en el presente proyecto para soportar el adecuado desarrollo del mismo.

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Calidad de los aplicativos móviles: Grupo de estándares que aseguran el correcto funcionamiento de un aplicativo móvil, medido a través de su contenido, usabilidad y accesibilidad.

2.1.2. Gradle: sistema de automatización de construcción de código de software, el desarrollo del presente proyecto donde se agrupan diversas prácticas para trabajar colaborativamente y obtener eficientemente el resultado esperado.

Descripción general

Gradle es una herramienta de automatización de compilación de código abierto que está diseñada para ser lo suficientemente flexible como para compilar casi cualquier tipo de software. La siguiente es una descripción general de alto nivel de algunas de sus características más importantes:

Alto rendimiento	Gradle evita el trabajo innecesario al ejecutar solo las tareas que deben ejecutarse porque sus entradas o salidas han cambiado. También se puede utilizar un caché de compilación para permitir la reutilización de resultados de tareas de ejecuciones anteriores o incluso de una máquina diferente (con un caché de compilación compartido).
-------------------------	--

	<p>Hay muchas otras optimizaciones que implementa Gradle y el equipo de desarrollo trabaja continuamente para mejorar el rendimiento de Gradle.</p>
<p>Fundación JVM</p>	<p>Gradle se ejecuta en la JVM y debe tener un Java Development Kit (JDK) instalado para usarlo. Esta es una ventaja para los usuarios familiarizados con la plataforma Java, ya que puede utilizar las API estándar de Java en su lógica de compilación, como complementos y tipos de tareas personalizados. También facilita la ejecución de Gradle en diferentes plataformas.</p> <p>Se debe tener en cuenta que Gradle no se limita a construir solo proyectos JVM, e incluso viene empaquetado con soporte para construir proyectos nativos.</p>
<p>Convenciones</p>	<p>Gradle toma una hoja del libro de Maven y hace que los tipos comunes de proyectos, como los proyectos de Java, sean fáciles de construir mediante la implementación de convenciones. Aplicar los complementos adecuados y se puede terminar fácilmente con scripts de construcción delgados para muchos proyectos. Pero estas convenciones no lo limitan: Gradle le permite anularlas, agregar tareas propias y realizar muchas otras personalizaciones a las compilaciones basadas en convenciones.</p>
<p>Extensibilidad</p>	<p>Se puede ampliar fácilmente Gradle para proporcionar sus propios tipos de tareas o incluso crear un modelo. Se consulta el soporte de compilación de Android para ver un ejemplo de esto:</p>

	agrega muchos conceptos de compilación nuevos, como sabores y tipos de compilación.
Soporte IDE	Varios IDE importantes permiten importar compilaciones de Gradle e interactuar con ellas: Android Studio, IntelliJ IDEA, Eclipse y NetBeans. Gradle también tiene soporte para generar los archivos de solución necesarios para cargar un proyecto en Visual Studio.
Visión	Varios IDE importantes le permiten importar compilaciones de Gradle e interactuar con ellas: Android Studio, IntelliJ IDEA, Eclipse y NetBeans. Gradle también tiene soporte para generar los archivos de solución necesarios para cargar un proyecto en Visual Studio.

Tabla 1. Componentes de Gradle

Principios básicos de Gradle

Gradle es una herramienta de construcción flexible y poderosa que puede resultar intimidante cuando empieza por primera vez. Sin embargo, comprender los siguientes principios básicos hará que Gradle sea mucho más accesible.

1. Gradle es una herramienta de compilación de uso general

Gradle permite crear cualquier software, porque hace pocas suposiciones sobre lo que está intentando crear o cómo debería hacerse. La restricción más notable es que la administración de dependencias actualmente solo admite repositorios y el sistema de archivos compatibles con Maven e Ivy.

Esto no significa que se tenga que trabajar mucho para crear una compilación. Gradle facilita la creación de tipos comunes de proyectos, por ejemplo, bibliotecas de Java, al agregar una capa de convenciones y funcionalidad prediseñada a través de complementos. Incluso puede crear y publicar complementos personalizados para encapsular las propias convenciones y crear funciones.

2. El modelo central se basa en tareas

Gradle modela las compilaciones como gráficos acíclicos dirigidos (DAG) de tareas (unidades de trabajo). Lo que esto significa es que una compilación esencialmente configura un conjunto de tareas y las conecta, en función de sus dependencias, para crear ese DAG. Una vez que se ha creado el gráfico de tareas, Gradle determina qué tareas deben ejecutarse en qué orden y luego procede a ejecutarlas.

Este diagrama muestra dos gráficos de tareas de ejemplo, uno abstracto y otro concreto, con las dependencias entre las tareas representadas como flechas:

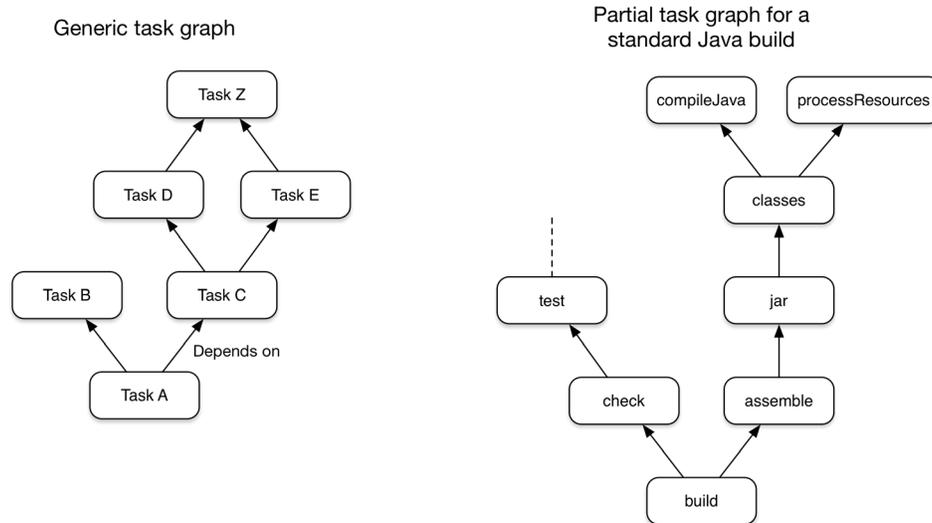


Figura 1. Dos ejemplos de gráficos de tareas de Gradle

Casi cualquier proceso de compilación se puede modelar como un gráfico de tareas de esta manera, que es una de las razones por las que Gradle es tan flexible. Y ese gráfico de tareas se puede definir tanto con complementos como con sus propios scripts de compilación, con tareas vinculadas entre sí a través del mecanismo de dependencia de tareas.

Las tareas en sí consisten en:

- Acciones: trabajos que hacen algo, como copiar archivos o compilar el código fuente.
- Entradas: valores, archivos y directorios que las acciones utilizan o sobre los que operan
- Salidas: archivos y directorios que las acciones modifican o generan

De hecho, todo lo anterior es opcional según lo que deba hacer la tarea. Algunas tareas, como las tareas estándar del ciclo de vida, ni siquiera tienen ninguna acción. Simplemente agregan múltiples tareas juntas como una conveniencia.

Una última cosa: el soporte de compilación incremental de Gradle es robusto y confiable, así que mantener las compilaciones ejecutándose rápidamente evitando la cleantarea a menos que realmente se desee realizar una limpieza.

3. Gradle tiene varias fases de construcción fijas

Es importante comprender que Gradle evalúa y ejecuta scripts de compilación en tres fases:

1. Inicialización: Configura el entorno para la construcción y determina qué proyectos participarán en ella.
2. Configuración: Construye y configura el gráfico de tareas para la compilación y luego determina qué tareas deben ejecutarse y en qué orden, según la tarea que el usuario desea ejecutar.
3. Ejecución: Ejecuta las tareas seleccionadas al final de la fase de configuración.

Estas fases forman el ciclo de vida de compilación de Gradle.

Los scripts de construcción bien diseñados consisten principalmente en configuración declarativa en lugar de lógica imperativa. Es comprensible que esa configuración se evalúe durante la fase de configuración. Aun así, muchas de estas compilaciones también tienen acciones de tareas, por ejemplo, vía bloques `doLast {}` y `doFirst {}`, que se evalúan durante la fase de ejecución. Esto es importante porque el código evaluado durante la fase de configuración no verá los cambios que ocurran durante la fase de ejecución.

Otro aspecto importante de la fase de configuración es que todo lo que está involucrado en ella se evalúa *cada vez que se ejecuta la compilación*. Es por eso que es una buena práctica evitar trabajos costosos durante la fase de configuración. Los análisis de compilación pueden ayudar a identificar esos puntos de acceso, entre otras cosas.

4. Gradle es extensible en más de un sentido.

Se puede construir el proyecto usando solo la lógica de compilación incluida con Gradle, pero eso rara vez es posible. La mayoría de las compilaciones tienen algunos requisitos especiales que significan que se debe agregar lógica de compilación personalizada.

Gradle proporciona varios mecanismos que le permiten ampliarlo, como:

- Tipos de tareas personalizadas.
- Acciones de tareas personalizadas.
- Propiedades adicionales en proyectos y tareas.
- Convenciones personalizadas.
- Un modelo personalizado.

5. Los scripts de compilación funcionan con una API

Para comprender cómo la sintaxis del script de compilación se asigna a la API de Gradle. La documentación de la API, formada por Groovy DSL Reference y Javadocs, enumera métodos y propiedades, y se refiere a cierres y acciones. (Gradle Org. Gradle)

2.1.3. Android Studio: Entorno de desarrollo integrado para desarrollar aplicaciones Android propio de Google. (Android Developers, Google)

Android Studio es el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para el desarrollo de apps para Android y está basado en IntelliJ IDEA. Además del potente editor de códigos y las herramientas para desarrolladores de IntelliJ, Android Studio ofrece incluso más funciones que aumentan nuestra productividad cuando se desarrollan apps para Android, como las siguientes:

- Un sistema de compilación flexible basado en Gradle
- Un emulador rápido y cargado de funciones
- Un entorno unificado donde se puede desarrollar para todos los dispositivos Android
- Aplicación de cambios para insertar cambios de código y recursos a la app en ejecución sin reiniciarla
- Integración con GitHub y plantillas de código para ayudar a compilar funciones de apps comunes y también importar código de muestra
- Variedad de marcos de trabajo y herramientas de prueba
- Herramientas de Lint para identificar problemas de rendimiento, usabilidad y compatibilidad de versiones, entre otros
- Compatibilidad con C++ y NDK
- Compatibilidad integrada con Google Cloud Platform, que facilita la integración con Google Cloud Messaging y App Engine

Estructura de un proyecto en Android Studio

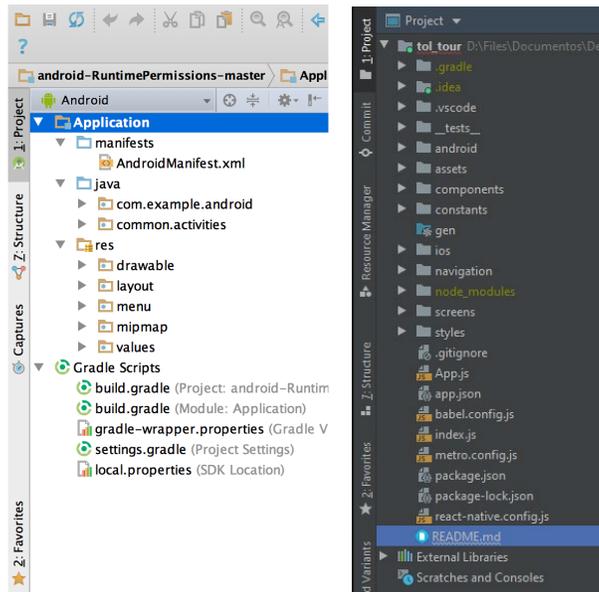


Figura 2. Estructura de proyecto estándar en la vista de Android VS estructura actual del proyecto

Cada proyecto de Android Studio incluye uno o más módulos con archivos de código fuente y archivos de recursos. Entre los tipos de módulos se incluyen los siguientes:

- Módulos de apps para Android
- Módulos de biblioteca
- Módulos de Google App Engine

De manera predeterminada, Android Studio muestra los archivos del proyecto en la vista de proyecto de Android, como se ve en la figura 2. Esta vista está organizada en módulos para que se pueda acceder rápidamente a los archivos fuente clave de en el proyecto.

Se pueden ver todos los archivos de compilación en el nivel superior de **Secuencias de comando de Gradle** y cada módulo de app contiene las siguientes carpetas:

- **manifests:** contiene el archivo AndroidManifest.xml.
- **java:** contiene los archivos de código fuente Java, incluido el código de prueba de JUnit.
- **res:** contiene todos los recursos sin código, como diseños XML, strings de IU e imágenes de mapa de bits.

La estructura del proyecto de Android en el disco difiere de esta representación plana. Para ver la estructura real de archivos del proyecto, seleccionar **Project** en el menú desplegable **Project** (en la figura 2, se muestra como **Android**).

También se puede personalizar la vista de los archivos del proyecto para concentrarse en aspectos específicos del desarrollo de la app. Por ejemplo, si se selecciona la vista **Problems** del proyecto, se mostrarán vínculos a los archivos fuente que contengan errores conocidos de codificación y sintaxis, como una etiqueta de cierre faltante en un elemento XML en un archivo de diseño. (Android Developers, Google)

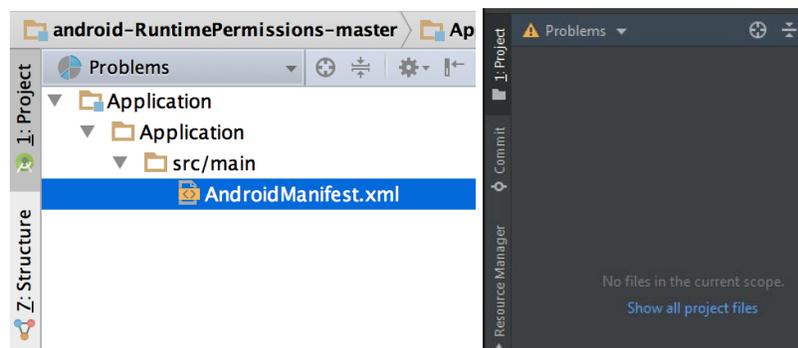


Figura 3. Archivos del proyecto en la vista Problems si se presentan VS problemas encontrados en el proyecto actual

2.1.4. Node.js: Es un servicio que proporciona un Back-End para el desarrollo de aplicaciones móviles, manejo de la base de datos, sistema de login, analítica y hospedaje.

Node.js es similar en diseño y está influenciado por sistemas como Event Machine de Ruby y Twisted de Python. Pero Node.js lleva el modelo de eventos un poco más allá. Incluye un bucle de eventos como runtime de ejecución en lugar de una biblioteca. En otros sistemas siempre existe una llamada de bloqueo para iniciar el bucle de eventos. Por lo general, el comportamiento se define mediante devoluciones callbacks de llamada al iniciarse un script y al final se inicia un servidor a través de una llamada de bloqueo como `EventMachine::run()`. En Node.js, no existe como tal la llamada de inicio del evento de bucle o `start-the-event-loop`. Node.js simplemente entra en el bucle de eventos después de ejecutar el script de entrada y sale cuando no hay más devoluciones callbacks de llamada para realizar. Se comporta de una forma similar a JavaScript en el navegador - el bucle de eventos está oculto al usuario.

HTTP es un elemento destacado en Node.js, diseñado teniendo en cuenta la transmisión de operaciones con streaming y baja latencia. Esto hace que Node.js sea muy adecuado para la base de una librería o un framework web.

Que Node.js esté diseñado para trabajar sin hilos no significa que no pueda aprovechar múltiples núcleos en su entorno. Se pueden generar subprocesos o procesos hijos utilizando la API `child_process.fork()`, la cual está diseñada para que la comunicación entre ellos sea fácil mediante su proceso principal. Desarrollada sobre esa misma interfaz está el módulo `cluster`, que le permite compartir sockets entre procesos para permitir el balanceo de carga entre sus múltiples núcleos. (Nodejs.org. Acerca de Node.js.)

2.1.5. API Google Maps: Desarrollada por Google para enlazar en tiempo real los mapas, rutas y lugares alojados en la plataforma de Google Maps. (*Juan Ramón Pérez Pérez. Tutorial Api Google Maps*)

2.1.6. React Native: Framework de desarrollo móvil programado por Facebook el cual es multiplataforma y utiliza como base el lenguaje de programación JavaScript. (*Documentación oficial React Native. (n.d.)*)

React Native es un framework de programación de aplicaciones nativas multiplataforma que está basado en JavaScript y ReactJS.

Esta definición puede resultar un poco simple, por lo que para aclarar mejor las ideas y saber mejor lo que es este framework, se **va a ver lo que no es React Native:**

- **No es un framework** que permite ejecutar aplicaciones que se tienen ya desarrolladas con ReactJS en un dispositivo móvil.
- **No funciona como aplicaciones con PhoneGap o Cordova** que permite tener una página web y genera un webview, sino que genera una aplicación nativa con un rendimiento casi similar al nativo.
- **No va a convertir todo el código una aplicación nativa**, transpilado con Java o con ObjectiveC.
- **No va a evitar tener que tocar el código tanto en Android como en iOS**, aunque permita integrar todas las partes que se tengan de ambos sistemas en una

sola aplicación, con algunas diferencias, pero con una parte del código compartido y escrito en JavaScript, utilizando JSX para definir las interfaces.

Cómo funciona React Native

Para entender mejor qué es React Native se va a explicar cómo funciona.

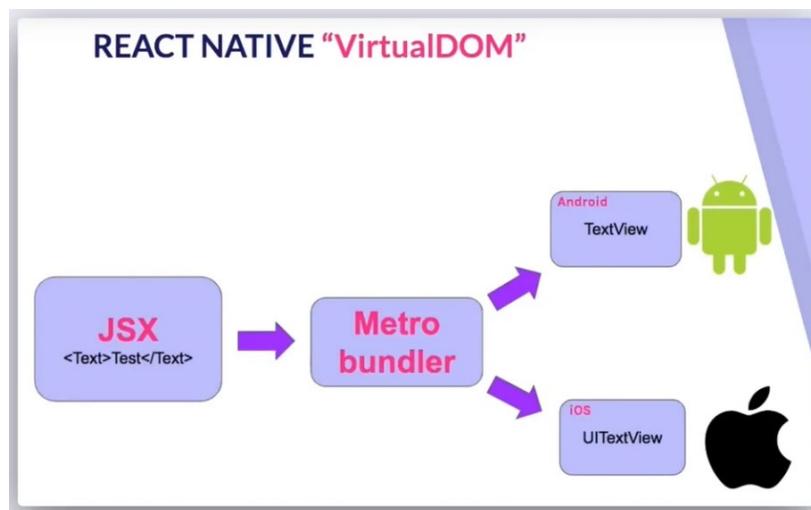


Figura 4. Explicación grafica del funcionamiento de React Native

En React existe un “VirtualDOM”, en el que se tiene el JSX (extensión de la sintaxis de JavaScript), en el cual define los documentos HTML, y estos se transforman en componentes del navegador a través de JavaScript.

Con React Native ocurre algo parecido, ya que se tienen los componentes JSX, que van a ser distintos a los componentes HTML y que tendrán otros tags y otros nombres, ya que no se estará utilizando HTML.

Lo que va a suceder es que el compilador que tiene React Native los va a convertir en **elementos nativos de la interfaz para Android y para iOS**, lo cual va a permitir que estas aplicaciones tengan un look and feel parecido a aplicaciones nativas, un rendimiento prácticamente igual y una experiencia de navegación y de usuario muy similar a las aplicaciones nativas, ya que lo que se está generando es interfaz nativa. (Jiménez Martín, Á , 18 de Junio de 2019)

2.1.7. UX o Experiencia de Usuario: El diseño de la experiencia del usuario (UX) es un proceso para crear productos que brindan experiencias significativas y relevantes a los usuarios. Esto implica el diseño de todo el proceso de adquisición e integración del producto, incluidos los aspectos de marca, diseño, usabilidad y función. (Mujica, A. 29 de Marzo del 2021)

2.1.8. UI o Interfaz de Usuario: La interfaz de usuario, en inglés User Interface (UI) es el lugar donde las personas interactúan con los dispositivos. En este caso, un smartphone o tablet (los dispositivos en sí), pero también lo que se ve en estos (la aplicación). (Fernández, H. 2018)

2.1.9. GUI o Interfaz gráfica de usuario: En informática se llama Interfaz Gráfica de Usuario o GUI (por sus siglas en inglés Graphical User Interface) al software que permite la interacción con la máquina de manera gráfica, esto es con elementos como botones, ventanas, iconos o enlaces.

El término interfaz gráfica de usuario nació a finales de la década de los 70, cuando las interfaces de usuario eran interfaces de línea de comandos. De esta manera, las primeras interfaces que contaban con iconos y gráficos bonitos empezaron a destacar y rápidamente los desarrolladores y marcas apostaron por desarrollar e implementar

esta tecnología, puesto que acercaba el idioma complejo de la informática a cualquier usuario. (Surática Software. Surática)

2.1.10. Marvel App

Es una herramienta para crear prototipos interactivos de plataformas digitales

Es importante que los miembros del equipo puedan comunicar y visualizar los resultados de hitos importantes del diseño web.

Marvel App Se trata de una aplicación web que permite agregar interactividad a los prototipos y discutir en línea mediante notas y comentarios.

Los elementos interactivos no solo permiten tener una idea más clara de cómo funcionará el proyecto, sino que también **ayudan al cliente final a visualizar una experiencia de uso y navegación más fidedigna al resultado final.** (Pérez, J 04 Mayo 2017)

2.1.11. ISO/IEC 9126

Esta norma hace hincapié en la calidad del software y se divide en cuatro partes a saber: modelo de la calidad, métricas externas, métricas internas y métricas de calidad en uso. Entretanto, este estándar parte de los siguientes criterios de calidad (Lecasabe, 2019):

1. Funcionalidad – que el programa en cuestión, satisfaga las necesidades para las que fue concebido. Como atributos se consideran la adecuación, exactitud, interoperabilidad, conformidad y seguridad.
2. Confiabilidad – es la capacidad del programa para mantenerse en un estado estable a lo largo del tiempo y con baja tasa de errores. Los atributos

especificados en este caso son el nivel de madurez, la tolerancia a fallas y la recuperación.

3. Usabilidad – constituye el nivel de esfuerzo por parte del usuario para llevar a cabo las tareas necesarias y para utilizar las herramientas propuestas. Los atributos inherentes a este criterio son la comprensibilidad, la facilidad de aprendizaje y la operabilidad.
4. Eficiencia – representa el balance entre el funcionamiento del software y los recursos consumidos para ello. Incluye atributos como el comportamiento respecto al tiempo y el comportamiento respecto a los recursos.
5. Mantenibilidad – hace referencia a la posibilidad de generar actualizaciones para minimización de fallos, nuevos módulos e incrementos de funcionalidad. Se deben considerar atributos como la capacidad de análisis, capacidad de modificación, estabilidad y facilidad de prueba.
6. Portabilidad – se basa en la capacidad que tiene el software para ser transferido entre diversos medios. Los aspectos relevantes son la adaptabilidad, facilidad de instalación, conformidad y capacidad de reemplazo.

El documento oficial de la ISO/IEC 9126 fue reemplazado en el 2005 por el conjunto de normas ISO 25000 que desarrolla los mismos conceptos.

2.1.12 ISO/IEC 25000:2014

La creación del estándar ISO 25000 conocido como SQuaRE (System and Software Quality Requirements and Evaluation), se debe a la necesidad de sintetizar en una sola familia muchas otras normas relativas a la calidad del software. La versión actual

es la del año 2014 con una nueva revisión próxima y se compone de cinco ramas (Crespo, 2018):

ISO 2500n – gestión de calidad, que contiene la 25000 sobre el modelo de la arquitectura SQuaRE así como sus definiciones generales y la 25001 sobre la planeación y gestión de la calidad en el software.

ISO 2501n – modelo de calidad compuesto entre otros por fiabilidad, seguridad, mantenibilidad y usabilidad, que contiene la 25010 sobre los criterios y subcategorías a tener en cuenta para evaluar los productos de software y la 25012 que define un modelo general para la calidad en los datos.

ISO 2502n – medición de calidad, que contiene la 25020 proporcionando un modelo de referencia para la aplicación de las medidas a manera de guía, la ISO 25021 con métricas propuestas para su implementación a lo largo de la vida útil del software, la 25022 con las métricas específicas para la calidad en el uso del producto, la 25023 con las métricas para los sistemas de software y la ISO 25024 con las métricas específicas para la calidad en los datos.

ISO 2503n – requisitos de calidad, que contiene la ISO 25030 que provee un conjunto de recomendaciones para especificar los requisitos críticos de calidad en el software.

ISO 2504n – evaluación de calidad, que contiene la ISO 25040 con un marco de referencia general sobre la definición de restricciones, la ISO 25041 que contiene un sistema de evaluación específico para los desarrolladores, adquirientes y evaluadores independientes, la ISO 25042 que define los módulos de evaluación, así como la gestión documental inherente a ellos y la ISO 25045 centralizado específicamente en la evaluación de la característica de recuperabilidad.

2.1.13 Swebok

Es el acrónimo de Software Engineering Body of Knowledge, el cual es un documento creado por la Software Engineering Coordinating Committee y promovido por la IEEE. La versión de 2005 se publicó como estándar ISO/IEC TR 19759:2005 y en el mismo se definen las 15 áreas del conocimiento (KAs) generalmente aceptadas sobre la ingeniería de software (Gandarillas, 2017).

Respectivamente las KAs incluyen: requerimientos de software, diseño de software, construcción de software, pruebas de software, mantenimiento de software, gestión de la configuración del software, gestión ingenieril del software, procesos de ingeniería de software, modelos y métodos en la ingeniería de software, calidad del software, práctica profesional en la ingeniería de software, economía de la ingeniería de software, fundamentos de la computación, fundamentos matemáticos y fundamentos de la ingeniería.

En este momento rige como versión oficial la 3.0 con un enfoque colaborativo y de revisión constante por las partes interesadas.

2.1.14 Pruebas estándar de Google Android Developers

Para lograr un mejor control en el listado de tareas que se deben ejecutar, se hace una división por los criterios correspondientes a experiencia visual, funcionalidad, rendimiento y estabilidad, privacidad y seguridad, así como inserción en Google Play.

- **Experiencia visual**

La app debe proporcionar los patrones de interacción y diseño visual estándares de Android cuando corresponda a fin de garantizar una experiencia del usuario intuitiva y coherente.

Notaciones: VX – Experiencia visual, CR – Prueba de tipo conjunto central.

Área	ID	Pruebas	Descripción
Navegación	VX-N1	CR-3	En esta prueba se verifica que la app admita la navegación estándar del botón Atrás y no utiliza avisos personalizados en pantalla para este.
	VX-N2	CR-3	En esta prueba se verifica que la app admita la navegación por gestos a fin de navegar a la pantalla principal y volver a ella.
	VX-N3	CR-1 CR-3 CR-5	La app preserva y restaura correctamente el estado del usuario o la app. La app preserva el estado del usuario o la app cuando abandona el primer plano y evita la pérdida accidental de datos a causa de la navegación hacia atrás y otros cambios de estado. Cuando regresa al primer plano, la app debe restablecer el estado preservado y toda transacción importante con estado que haya quedado pendiente, como los cambios en campos editables, el progreso

		<p>de un juego, menús, videos y otras secciones de la app o el juego.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Cuando se reanuda la app desde el conmutador de Apps recientes, la app regresa al usuario al estado exacto en que se encontraba la última vez que este la utilizó.2. Cuando se reanuda la app después de la activación del dispositivo (luego de haber estado bloqueado), esta regresa al usuario al estado exacto en que se encontraba en la última utilización.3. Cuando se reinicie desde Página principal o Todas las apps, la app debería realizar una de las siguientes acciones, según cuánto tiempo haya transcurrido desde la última utilización:<ul style="list-style-type: none">• Si la app se usó por última vez hace poco tiempo (minutos), restablece el estado de la app lo más cerca posible de su estado anterior.• Si pasó más tiempo desde que se usó la app por última vez, restablécela lo más cerca posible de su estado anterior o iníciala en su pantalla
--	--	--

			principal o en cualquier otro estado predeterminado.
Notificaciones	VX-S1	CR-9	<p>Las notificaciones siguen los lineamientos de Material Design. En particular:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Las notificaciones no se utilizan para realizar promoción cruzada ni para publicitar otro producto, ya que Play Store lo prohíbe de forma estricta. 2. Define los canales de notificaciones de forma adecuada en virtud de las prácticas recomendadas, en lugar de entregar todas las notificaciones desde un canal único. 3. Selecciona la prioridad de notificación correcta. 4. Cuando sea posible, las notificaciones se consolidarán en un solo grupo de notificaciones. 5. Establece tiempos de espera para las notificaciones cuando sea necesario. 6. Las notificaciones son persistentes solo si están relacionadas con eventos en curso, como una llamada telefónica o la

			reproducción de música (obtén más información en la sección Funcionalidades).
	VX-S2	CR-9	<p>Para apps de mensajería o sociales y conversaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Usa las notificaciones MessagingStyle para las conversaciones. 2. Brinda compatibilidad con la acción de respuesta directa. 3. Admite combinaciones de teclas en conversaciones e implementa prácticas recomendadas para obtener la mejor clasificación de uso compartido. 4. Admite burbujas.
IU y gráficos	VX-U1	CR-5	<p>La app admite tanto la orientación horizontal como la vertical (si fuera posible).</p> <p>Las orientaciones exponen ampliamente las mismas funciones y acciones, y conservan la paridad funcional. Se aceptan cambios mínimos en el contenido o las vistas.</p>
	VX-U2	CR-5	La app utiliza toda la pantalla en ambas orientaciones y no usa formato de pantalla ancha para compensar los cambios de orientación.

			Se acepta el uso mínimo de formato de pantalla ancha para compensar pequeñas variaciones en la geometría de la pantalla.
	VX-U3	CR-5	La app controla correctamente las transiciones rápidas entre las orientaciones de la pantalla sin presentar problemas de renderización ni perder el estado.
Calidad visual	VX-V1	CR-all	<p>La app muestra gráficos, texto, imágenes y otros elementos de la IU sin distorsión, sfumado ni pixelado notables.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La app deberá usar interfaces dibujables en vector cuando sea posible. 2. La app ofrece gráficos de alta calidad para todos los tamaños de pantalla y factores de forma orientados. 3. No se observa suavizado en los bordes de los menús, los botones ni otros elementos de la IU.
	VX-V2	CR-all	<p>La app muestra texto y bloques de texto de forma aceptable para cada uno de los idiomas que admite.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La composición es aceptable en todos los factores de forma compatibles.

			<p>2. No se visualizan letras ni palabras cortadas.</p> <p>3. No se visualizan ajustes automáticos de línea incorrectos en botones ni íconos.</p> <p>4. Hay suficiente espacio entre el texto y los elementos que lo rodean.</p>
	VX-V3	CR-all	El contenido de la app y el contenido web al que esta hace referencia admiten el tema oscuro.

Tabla 2. Factores y características que afectan la experiencia visual del usuario

- **Funcionalidad**

La app deberá implementar el comportamiento funcional previsto.

Notaciones: FN – Funcionalidad, CR – Prueba de tipo conjunto central.

Área	ID	Pruebas	Descripción
Audio	FN-A1	CR-1	La reproducción de audio continúa cuando la app regresa a primer plano, o le indica al usuario que la reproducción está pausada.
		CR-8	
	FN-A2	CR-1 CR-2 CR-8	Si la reproducción de audio es una función principal, la app deberá admitir la reproducción en segundo plano.
	FN-A3	CR-0	Cuando el usuario inicie la reproducción de audio, la app deberá realizar una de las

			<p>siguientes acciones antes de que transcurra un segundo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comenzar a reproducir el audio 2. Proporcionar un indicador visual de que los datos de audio se están preparando
	FN-A4	CR-0	La app deberá solicitar foco de audio cuando el audio comience a reproducirse y deberá abandonarlo cuando se detenga la reproducción.
	FN-A5	CR-0	La app deberá controlar las solicitudes de foco de audio de otras apps. Por ejemplo, una app podría bajar el volumen de reproducción cuando otra reproduzca contenido de voz.
Multimedia	FN-M1	CR-0 CR-6 CR-8	Si la app reproduce audio en segundo plano, deberá crear una notificación con estilo MediaStyle.
	FN-M2	CR-0	Si la app reproduce video, deberá admitir la reproducción pantalla en pantalla.
	FN-M3	CR-0	Si la app codifica contenido de video, deberá hacerlo mediante el estándar de compresión

			de videos HEVC.
Se comparte	FN-S1	CR-0	La app deberá usar Android Sharesheet cuando comparta contenido. Se pueden sugerir objetivos que no están disponibles para las soluciones personalizadas.
Servicio en segundo plano	FN-B1	CR-6	Si es posible, la app evita que se ejecuten servicios en segundo plano. Para garantizar que el dispositivo del usuario funcione sin problemas, el sistema aplica varias restricciones a los servicios en segundo plano. Los siguientes no se consideran buenos usos de los servicios en segundo plano: <ul style="list-style-type: none"> • Mantener una conexión de red para las notificaciones • Mantener una conexión Bluetooth • Mantener el GPS encendido Se obtiene más información a fin de elegir la solución adecuada para el trabajo.
	FN-B2	CR-10	La app admite correctamente las funciones de administración de energía que se introdujeron

			en Android 6.0 (Descanso y App Standby). Cuando se interrumpe la funcionalidad central por la gestión de energía, solo apps calificadas pueden solicitar una exención. Se consulta Compatibilidad con otros casos de uso en Descanso y App Standby.
--	--	--	---

Tabla 3. Factores y características que afectan la funcionalidad de las apps

- **Rendimiento y estabilidad**

La app debe proporcionar el rendimiento, la estabilidad, la compatibilidad y la capacidad de respuesta que los usuarios esperan.

Notaciones: PS – Siglas de performance and stability, CR – Prueba de tipo conjunto central, SD - Instalación en tarjetas SD, PM - Control del rendimiento, BA – Batería.

Área	ID	Pruebas	Descripción
Estabilidad	PS-S1	CR-all SD-1	La app no falla ni bloquea el subproceso de IU que provoca errores ANR ("Android no responde"). Se usa el informe previo al lanzamiento de Google Play a fin de identificar posibles problemas de estabilidad. Después de la implementación, se debe prestar atención a la página de Android Vitals en Google Play Console.
Rendimiento	PS-P1	CR-all	La app se carga rápidamente o le proporciona al

		SD-1	usuario comentarios en pantalla (como un indicador de progreso o una señal similar) en el caso de que tarde más de dos segundos en cargarse.
	PS-P2	CR-all SD-1	Las apps deberán renderizar los fotogramas cada 16 ms a efectos de alcanzar 60 fotogramas por segundo. Los desarrolladores podrán usar la opción Profile HWUI rendering en las pruebas. En el caso de que se presenten problemas, hay herramientas disponibles que ayudarán a diagnosticar la renderización lenta.
	PS-P3	PM-1	Cuando StrictMode está activado (consultar Prueba StrictMode a continuación), no se verán destellos rojos (advertencias de rendimiento de StrictMode) durante la prueba de la app. Cualquier destello rojo indica un comportamiento inadecuado en relación con el almacenamiento, el acceso a la red o las fugas de memoria.
SDK	PS-T1	CR-0	La app se ejecutará en la última versión pública de la plataforma de Android sin que se produzca una falla y sin que haya un impacto sobre la funcionalidad principal.
	PS-T2	SP-1	La app se orienta al SDK de Android más reciente mediante la configuración del valor targetSdk.

	PS-T3	SP-1	Se compila la app con el último SDK estableciendo el valor compileSdk.
	PS-T4	SP-2 SP-3	Todos los SDK de terceros usados están actualizados. Cualquier mejora que se realice a estos SDK, como la estabilidad, la compatibilidad o la seguridad, debe estar disponible de forma oportuna para los usuarios. El desarrollador será responsable de toda la base de código de la app, incluidos los SDK de terceros que se usen.
	PS-T5	CR-0	La app no usa interfaces que no pertenecen al SDK.
Batería	PS-B1	BA-1	La app admite correctamente las funciones de administración de energía que se introdujeron en Android 6.0 (Descanso y App Standby). Cuando se interrumpe la funcionalidad central por la gestión de energía, solo apps calificadas pueden solicitar una exención. Durante el desarrollo, los desarrolladores podrán probar el comportamiento de App Standby y Descanso mediante estos comandos de ADB. En términos del uso de batería, los desarrolladores podrán usar el generador de perfiles de energía de Android Studio o la herramienta Battery Historian, combinados con el trabajo previsto en segundo plano, a

			fin de diagnosticar el uso inesperado de la batería.
--	--	--	--

Tabla 4. Factores y características que afectan el rendimiento y estabilidad de las aplicaciones

- **Privacidad y seguridad**

La app debería administrar de forma segura los datos del usuario y su información personal con el nivel de permisos que resulte adecuado.

Además de esta lista de tareas, las apps publicadas en Google Play Store deberán cumplir con las políticas de Datos del usuario a efectos de proteger la privacidad del usuario.

Notaciones: PS – Siglas de privacy and security, CR – Prueba de tipo conjunto central, SC – Seguridad, SP - Rendimiento y estabilidad.

Área	ID	Pruebas	Descripción
Permisos	SC-P1	SC-4	La app solicita solo la cantidad <i>mínima absoluta</i> de permisos que necesita a fin de admitir el caso de uso en cuestión. Para algunos permisos, como la ubicación, usa la ubicación aproximada en lugar de la precisa si es posible.
	SC-P2		La app solo deberá solicitar permiso de acceso a datos sensibles (como los SMS, el registro de llamadas o la ubicación) o a servicios que cuesten dinero (como el Teléfono o los SMS) si están directamente relacionados con los casos

		<p>de uso principales de las apps. Las consecuencias relacionadas con estos permisos deberán divulgarse de manera destacada al usuario.</p> <p>Según cómo usen los permisos, puede haber una forma alternativa de cumplir con el caso de uso de la app sin depender del acceso a la información sensible. Por ejemplo, en lugar de solicitar permisos relacionados con los contactos de un usuario, puede ser más apropiado solicitar acceso mediante un intent implícito.</p>
SC-P3	CR-0	La app solicita permisos de tiempo de ejecución en contexto, cuando se solicita la funcionalidad, en lugar de hacerlo directamente durante el inicio de la app.
SC-P4	CR-0	<p>La app deberá diseñar su UX de modo que transmita de forma clara el motivo por el que se necesitan ciertos permisos. Si eso no es posible, la app deberá seguir el flujo recomendado para explicar por qué una función requiere un permiso.</p> <p>La app deberá degradarse de manera</p>

			elegante cuando los usuarios rechacen o revoquen un permiso. La app no deberá impedir que el usuario acceda a ella.
Datos y archivos	SC-DF1	SC-1	Todos los datos sensibles se almacenan en el almacenamiento interno de la app.
	SC-DF2	SC-10	No se registran datos personales o sensibles de los usuarios en el registro del sistema ni en un registro específico de la app.
	SC-DF3		La app no deberá usar ID de hardware que no se puedan restablecer, como el IMEI, para fines de identificación.
Identidad	SC-ID1	CR-0	Brinda sugerencias para autocompletar las credenciales de la cuenta y otra información sensible, como información de tarjetas de crédito, direcciones físicas y números de teléfono.
	SC-ID2	CR-0	Integra One Tap para Android y obtén una experiencia de acceso fluida.
	SC-ID3	CR-0	Integra la autenticación biométrica a fin de proteger las transacciones financieras y la información sensible, como los documentos importantes de los usuarios.

Componentes de la app	SC-AC1	SC-5	<p>Solo se exportan los componentes de la aplicación que <i>comparten datos con otras apps</i> o aquellos que <i>otras apps deberían invocar</i>.</p> <p>Esto incluye actividades, servicios; receptores de emisión; y, en especial, proveedores de contenido.</p> <p>Siempre define el atributo <code>android:exported</code> de forma explícita a fin de minimizar la confusión sobre el valor predeterminado.</p>
	SC-AC2	CR-0 SC-4	<p>Todos los intents y transmisiones siguen las prácticas recomendadas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Usa intents explícitos si la aplicación de destino está bien definida. 2. Usa intents a efectos de diferir los permisos a una app diferente que ya cuente con permiso. 3. Comparte datos de manera segura entre apps. 4. Los intents que contienen una carga útil se verifican antes de su uso. 5. Si necesitas pasar un intent a otra app

			<p>para que la app receptora pueda invocar y esperar una devolución de llamada en la app que realiza la llamada, no incluir un intent anidado en los extras. Usa un PendingIntent.</p> <p>6. Cuando se configuran los PendingIntents, establece explícitamente la marca inmutable si corresponde.</p>
	SC-AC3	SC-3	<p>Todos los proveedores de contenido que <i>comparten contenido entre tus apps</i> usan android:protectionLevel="signature" para los permisos personalizados. Esto incluye actividades; servicios; receptores de emisión; y, en especial, proveedores de contenido. La mayoría de las apps no deben depender del acceso a una lista de paquetes instalados. A partir de Android 11, se restringió el acceso.</p>
Redes	SC-N1	SC-9	<p>Todo el tráfico de red se envía mediante SSL.</p>
	SC-N2	SC-6	<p>La aplicación declara una configuración de seguridad de red.</p>
	SC-N3		<p>Si la aplicación utiliza los Servicios de Google Play, se inicializará el</p>

			proveedor de seguridad cuando lo haga la aplicación.
Bibliotecas	SC-U1	SP-2	Todas las bibliotecas, los SDK y las dependencias están actualizados.
	SC-U2		No se incluyen bibliotecas de depuración en la app de producción. Esto puede causar problemas de rendimiento y de seguridad.
WebViews	SC-W1	SC-6	No usar <code>setAllowUniversalAccessFromFileURLs()</code> para acceder al contenido local. En su lugar, usar <code>WebViewAssetLoader</code> .
	SC-W2	SC-7	Las WebViews no deben usar <code>addJavaScriptInterface()</code> con contenido que no sea de confianza. En su lugar, en Android 6.0 y versiones posteriores, usar los canales de mensajes HTML.
Ejecución	SC-E1		La app no carga código dinámicamente desde fuera del APK de la app. Los desarrolladores deberán usar Android App Bundles, que incluyen Entrega de funciones en Play y Play Asset Delivery.

			A partir de agosto de 2021, el uso de Android App Bundles será obligatorio para todas las apps nuevas en Google Play Store.
Criptografía	SC-C1		La app usa un generador de números aleatorios y algoritmos criptográficos fuertes y proporcionados por la plataforma. Además, la app no implementa algoritmos personalizados.

Tabla 5. Factores y características que afectan la privacidad y seguridad de las apps

Google Play

Se debe asegurar de que las apps puedan publicarse en Google Play.

Notaciones: GP – Google Play.

Área	ID	Pruebas	Descripción
Políticas	GP-P1	GP-all	La app cumple estrictamente con los términos de la Política de Contenido para Desarrolladores de Google Play y no ofrece contenido inapropiado ni utiliza propiedad intelectual ni marcas de otros, entre otras cosas.
	GP-P2	GP-1	El nivel de madurez de la app se establece de forma correcta en función de los Lineamientos de Clasificación del

			Contenido.
Página de detalles de la app	GP-D1	GP-1 GP-2	<p>El gráfico de funciones de la app sigue las pautas que se describen en este artículo de asistencia. Asegúrate de lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El directorio de la app incluye un gráfico central de alta calidad. 2. El gráfico central no contiene imágenes de dispositivos, capturas de pantalla ni texto pequeño que resulte ilegible cuando la app se reduzca en tamaño para visualizarse en el tamaño más pequeño de pantalla que tu app admita. 3. El gráfico central no se parece a un anuncio publicitario.
	GP-D2	GP-1	Las capturas de pantalla y los videos de la app no muestran ni hacen referencia a dispositivos que no sean Android.
	GP-D3	GP-1	Las capturas de pantalla o los videos de la app no representan el contenido ni la experiencia que ofrece tu app de forma

			confusa.
Asistencia para el usuario	GP-X1	GP-1	Los errores comunes informados por los usuarios en la pestaña Reseñas de la página de Google Play se abordan siempre que se puedan reproducir y ocurran en muchos dispositivos diferentes. Si se produce un error en unos pocos dispositivos, aún debes abordarlo en caso de que esos dispositivos sean especialmente populares o nuevos.

Tabla 6. Factores y características para la publicación en Google Play Store

Los procedimientos de prueba descritos a continuación, ayudan a descubrir varios tipos de problemas de calidad en la app. Se Pueden combinar entre ellos o integrar grupos acorde a las necesidades propias de cada desarrollo.

Tipo	prueba	Descripción
Conjunto central	CR-0	Navega a todas las partes de la app (pantallas, diálogos, configuraciones y flujos de usuarios). <ol style="list-style-type: none"> 1. Si la aplicación permite editar o crear contenido, jugar o reproducir contenido multimedia, asegúrate de probar esos flujos. 2. Mientras se prueba la app, generar interrupciones provenientes de otras apps,

		<p>como recibir una notificación o una llamada telefónica, y aplica cambios transitorios en los atributos del dispositivo, como la conectividad de red, la función de la batería, la disponibilidad del GPS y la carga del sistema.</p> <p>3. Se ingresan y prueban todos los flujos de compra directa desde la aplicación.</p>
	CR-1	Desde cada una de las pantallas de la app, se presiona para ir a la página principal del dispositivo o desliza el dedo hacia arriba en la navegación por gestos y se vuelve a iniciar la app desde la pantalla Todas las apps.
	CR-2	Desde cada una de las pantallas de la app, se pasa a otra que se esté ejecutando y luego regresa a la app que estás probando mediante el conmutador de Apps recientes.
	CR-3	Desde cada una de las pantallas (y diálogos) de la app, se presiona el botón Atrás o usa el gesto para deslizar hacia atrás.
	CR-5	Desde cada una de las pantallas de la app, se gira el dispositivo entre las orientaciones horizontal y vertical al menos tres veces.

	CR-6	Cambia a otra app para enviar la que estás probando a segundo plano. Se ingresa en Configuración y se comprueba si la app que se está probando tiene servicios ejecutándose mientras se encuentra en segundo plano. En Android 4.0 y versiones posteriores, se dirige a la pantalla Apps y se busca la app en la pestaña "En ejecución".
	CR-7	Presiona el botón de encendido para colocar el dispositivo en modo de suspensión y luego se presiona nuevamente el botón de encendido para reactivar la pantalla.
	CR-8	Establece un bloqueo de pantalla en el dispositivo. Se presiona el botón de encendido para colocar el dispositivo en modo de suspensión (el cual bloquea el dispositivo). A continuación, se vuelve a presionar el botón de encendido para activar la pantalla y desbloquear el dispositivo.
	CR-9	Inicia la app y observa en el panel lateral de notificaciones todos los tipos de notificaciones que la app puede mostrar. Cuando sea posible (en Android 4.1 y versiones posteriores), se expande las notificaciones y se presionan todas las acciones disponibles.

	CR-10	Se consulta Compatibilidad con otros casos de uso en Descanso y App Standby.
Instalación en tarjetas SD	SD-1	Se repite el <i>paquete principal</i> con la app instalada en la tarjeta SD del dispositivo (si la app admite este método de instalación). A fin de mover la app a la tarjeta SD, se puede usar Configuración > Información de apps > Mover a la tarjeta SD.
Rendimiento y estabilidad	SP-1	Se revisa el archivo de manifiesto de Android y la configuración de compilación para asegurarse de que la aplicación esté compilada con la última versión disponible del SDK (targetSdk y compileSdk).
	SP-2	Se revisa el archivo build.gradle a fin de comprobar si hay dependencias desactualizadas.
	SP-3	Se usa la herramienta lint de Android Studio para detectar el uso de interfaces que no pertenezcan al SDK. También existen otros métodos de prueba alternativos.
Control del rendimiento	PM-1	Se repite el <i>paquete principal</i> con la creación de perfiles de StrictMode habilitada. Se presta mucha atención a la recolección de

		elementos no utilizados y su impacto en la experiencia del usuario.
Batería	BA-1	<p>Se repite el <i>paquete principal</i> en los ciclos de Descanso y App Standby.</p> <p>Se presta mucha atención a las alarmas, los temporizadores, las notificaciones y las sincronizaciones, entre otros elementos. Si se desea obtener información sobre los requisitos y lineamientos, consulta Pruebas con Descanso y App Standby.</p>
Seguridad	SC-1	Se revisa todos los datos guardados en el almacenamiento externo.
	SC-2	Se revisa cómo se controlan y procesan los datos que se cargan desde el almacenamiento externo.
	SC-3	Se revisa todos los proveedores de contenido definidos en el archivo de manifiesto de Android. Se asegura de que cada proveedor tenga un <code>protectionLevel</code> adecuado.
	SC-4	Se revisa todos los permisos que tu app requiere en el archivo de manifiesto, el tiempo de ejecución y la pantalla de configuración de la app (Configuración > Información de apps) en el

		dispositivo.
	SC-5	Se revisa todos los componentes de la aplicación definidos en el archivo de manifiesto de Android para el estado de exportación apropiado. La propiedad de exportación debe establecerse explícitamente para todos los componentes.
	SC-6	Se revisa la configuración de seguridad de red de la app y asegura de que no se produzca ningún error de configuración en las verificaciones de lint.
	SC-7	Para cada WebView, navega a una página que requiera JavaScript.
	SC-8	En cada WebView, se intenta navegar a sitios y contenido que la app no cargue de forma directa.
	SC-9	Se declara una configuración de seguridad de red que inhabilite el tráfico de texto simple y, luego, se prueba la app.
	SC-10	Se ejecuta la aplicación y prueba todas las funciones básicas mientras observas el registro del dispositivo. No se debe registrar ninguna información privada de los usuarios.
Google Play	GP-1	Se inicia sesión en Google Play Console a fin de

		revisar tu perfil de desarrollador, la descripción de la app, las capturas de pantalla, el gráfico de funciones, la clasificación del contenido y los comentarios de los usuarios.
	GP-2	Se descarga el gráfico de funciones y las capturas de pantalla, y reduce su tamaño de modo que coincidan con el de la pantalla de los dispositivos y factores de forma objetivo.
	GP-3	Se revisa todos los recursos gráficos, el contenido multimedia, el texto, las bibliotecas de códigos y otros materiales incluidos en la descarga de la app o el archivo de expansión.

Tabla 7. Descripción procedimientos de prueba [7]

2.2. ESTADO DEL ARTE

2.2.1 Diseño de un aplicativo móvil para la difusión de información turística en la provincia de Lima.

En este proyecto inicialmente se realiza un diagnóstico sobre la difusión de la información turística del municipio de Jauja-Junín ubicado en Lima, Perú, en donde se evidenció que no existen canales adecuados para la presentación de la información, por lo cual se propone el diseño de un aplicativo móvil para brindar una efectiva difusión turística. Al diseñar el aplicativo se realizaron pruebas de aceptación, validando así la hipótesis planteada mediante los resultados obtenidos, se determinó la contribución que realiza el aplicativo móvil a la difusión de la información turística

de la provincia de Jauja-Junín. Espinoza, W. J. (2017).

Esta investigación aporta al presente proyecto a través de sus recursos bibliográficos la forma de abordar el tema de desarrollo de un aplicativo móvil como el uso de Android Studio, el análisis holístico y la gestión de la calidad en el software, para lograr un mayor alcance al dar a conocer la infraestructura y sitios turísticos de una provincia a los visitantes mediante una aplicación dedicada y desarrollada en la plataforma Android.

2.2.2. Desarrollo de un producto o servicio turístico a través de un prototipo de app, para dispositivos móviles en la ciudad de Girardot. Universidad Piloto de Colombia.

En este proyecto se analiza la viabilidad de la creación de una app que brinde al usuario (turista) un mapa de la ciudad de Girardot, Colombia en donde está contenida toda la información de los sitios de comercialización y turismo con el fin de guiar a las personas dentro de la ciudad y de atraer a nuevos visitantes. El investigador realizó diferentes tipos de análisis cuantitativos para calcular la viabilidad del proyecto, el resultado dio luz verde al objetivo general del proyecto, es decir, el desarrollar la aplicación para ayudar a orientar a los visitantes impulsaría y beneficiaría al turismo de la ciudad de Girardot positivamente.(Triviño Peña, 2016)

Esta investigación aporta al presente proyecto información importante sobre la mejor forma de implementar las UI en temas relativos a colorimetría, recomendaciones mediante machine learning y GPS; desarrollándolas de manera más limpia, sencilla e intuitiva, para no solo atraer al usuario sino satisfacer de igual forma los requisitos

estipulados para su desarrollo sin sacrificar recurso que arruinarían la experiencia de usuario y la carga de la aplicación.

2.2.3. Analisis y captura de la ocupacion de aulas de la Universidad de Pamplona en tiempo real.

El fin de este proyecto es optimizar la disposición de las aulas de la Universidad de Pamplona, Norte de Santander, Colombia. La problemática principal es la falta de análisis del índice de ocupación espacial en las aulas de la universidad y la disponibilidad de las mismas debido a la falta de herramientas tecnológicas para la correcta gestión administrativa. (Jaimes Caballero, 2019)

Esta investigación aporta al presente proyecto la importancia del levantamiento de datos y la selección de los más relevantes, lo cual nos ayuda a llegar a un acuerdo de manera más eficiente al momento de aceptar los requerimientos exigidos por la entidad gubernamental.

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA

El presente capítulo ahonda en el tipo de metodología utilizada en la investigación, menciona las diversas fuentes de información y profundiza en el enfoque y población en las que se centra el proyecto.

3.1. TIPO Y FUENTES DE INVESTIGACION

El tipo de investigación inicial es aplicada, puesto que se trata de un tipo de investigación enfocada en buscar mecanismos o estrategias que ayuden a lograr un objetivo concreto, en este caso la promoción del turismo en el municipio de Toledo. El cumplimiento de dichas estrategias se debe obtener a partir de fuentes de información primaria y secundaria; la fuente de información primaria es el conocimiento intelectual con base en lo aprendido en la academia y los datos suministrados por la alcaldía del municipio de Toledo a través de plataformas que almacenan documentos en la nube, tales como listados de información necesarias para agregar en la multimedia de la app. Las fuentes de información secundaria son artículos, libros, blogs, páginas web y demás recursos informativos obtenidos de las diversas fuentes de investigación existentes en la actualidad, las cuales aportan los conocimientos adecuados para el diseño del aplicativo mencionado.

3.2 ENFOQUE Y POBLACIÓN

Se realizará un levantamiento de información a través de una entrevista abierta en la cual se pongan en discusión los puntos clave que requiere la alcaldía del municipio sobre el desarrollo de la aplicación. En otras palabras, se está recurriendo a una cocreación de los atributos relevantes.

En cuanto a las partes interesadas, están los entes gubernamentales que desean

promover el atractivo turístico y los usuarios quienes exigen una buena experiencia en la interfaz gráfica, así como en la propuesta de valor que contiene los atributos funcionales. Como se trata de un software en la nube, no es posible hacer un muestreo estadístico de n observaciones, únicamente es factible basarse en la cuota de mercado prevista según los datos oficiales Global Stats, Statcounter (2 de Abril de 2021) de los usuarios Android en Colombia.

3.3 MODELO DE DESARROLLO

Se utilizará el modelo de desarrollo espiral ya que añade la posibilidad de tener en cuenta mejoras y nuevos requerimientos sin romper con la metodología, ya que este ciclo de vida no es rígido ni estático.

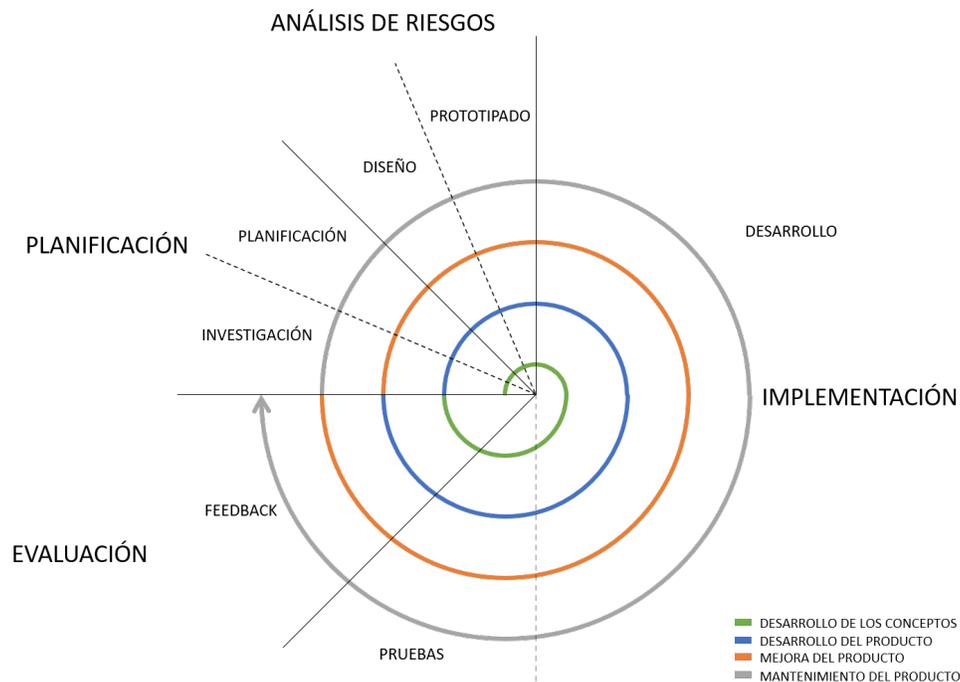


Figura 5. Modelo espiral usado para el desarrollo del aplicativo

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

En este capítulo se encuentran seis fases diseñadas para cumplir con los objetivos trazados en el presente proyecto, se hallan los procedimientos realizados para el desarrollo del aplicativo junto con los resultados de las pruebas de calidad aplicadas

4.1. FASE 1: Analizar los factores y características que afectan la calidad de los aplicativos móviles en cuanto al contenido, la accesibilidad y la usabilidad.

4.1.1. Configuración de un entorno de prueba

A fin de configurar un entorno de prueba para esta lista de tareas, es recomendado lo siguiente:

- **Enfoque en las pruebas de emulador:** Android Emulator es una excelente manera de probar la app para diferentes resoluciones de pantalla y versiones de Android. Se debe configurar los dispositivos emulados (AVD) a fin de representar los factores de forma y las combinaciones de hardware y software más comunes para la base de usuarios objetivo.
- **Dispositivos de hardware:** El entorno de pruebas debe incluir una pequeña cantidad de dispositivos de hardware reales que representen los factores de forma y las combinaciones de hardware y software claves que se encuentren actualmente disponibles para los consumidores. No es necesario que se prueben *todos* los dispositivos disponibles en el mercado. En su lugar, concentrarse en una pequeña cantidad de dispositivos representativos (incluso se pueden usar uno o dos dispositivos por factor de forma).

- **Test Labs de dispositivos:** También se puede usar servicios de terceros, como Firebase Test Lab, a fin de probar la app en una variedad más amplia de dispositivos.
- **Probar con la última versión de Android:** Además de probar versiones representativas de Android para la base de usuarios objetivo, siempre se deben hacer pruebas con la última versión de Android (actualmente, Android 11). Esto garantizará que los cambios de comportamiento más recientes no afecten negativamente la experiencia del usuario.

4.2. FASE 2: Diseño del procedimiento para la planeación y desarrollo de un aplicativo móvil.

El procedimiento arranca desde el planteamiento de la idea del proyecto y recorre por los pasos de la aplicación de las diferentes pruebas según lo establecido en el apartado 2.1.13 relativo a las pruebas estándar de Google Android Developers, diseño del prototipo inicial proponiendo la lógica de la app, comunicación y pruebas del modelo, diseño de la interfaz de usuario y control de cambios.

Bajo la línea de acción propuesta, la cual se establece exclusiva para el desarrollo de un aplicativo móvil, inicialmente se llegó a un acuerdo con la entidad gubernamental en cuanto a los datos y requerimientos que proporcionaría.

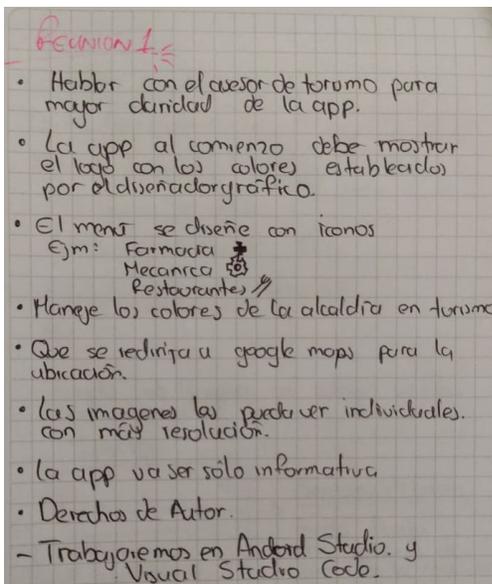


Figura 6. Requerimientos iniciales planteados por la entidad gubernamental

Por otra parte, se tiene en cuenta la estadística oficial sobre el alcance de usuarios Android que asciende al 88.74% de la población (es decir, una demanda potencial de 44.671.716 personas) Véase Figura 6.



Figura 7. Sistemas operativos móviles utilizados en Colombia entre Abril del 2020 a abril de 2021 ^[15]

Es importante destacar que, el aplicativo está a disposición de modificación de datos exclusivamente por parte de la alcaldía de Toledo y la información aquí contemplada está abierta a un público general.

Luego, se emplea el protocolo mencionado:

Orden	Procedimiento
Paso #1	Implementar los criterios de calidad aplicables al desarrollo en particular, en términos de experiencia visual, funcionalidad, rendimiento y estabilidad, privacidad y seguridad, así como inserción en Google Play.
Paso #2	Planeación y diseño del prototipo inicial (borrador) del aplicativo móvil acorde a los requerimientos especificados.

	Se estipularon las herramientas, software y complementos a utilizar, se eligió GitHub como controlador de versiones online.
Paso #3	Selección y organización de los requerimientos óptimos, así como el diseño colaborativo del prototipo (para lo cual, se sugiere el uso de MarvelAps.com u otro homólogo con funcionalidades similares).
Paso #4	Prueba del prototipo, configuración del entorno y codificación realizando las conexiones entre las vistas y el controlador y desarrollando la UI.
Paso #5	Una vez las conexiones sean rígidas y estables entre el Back-end y la parte Front-End, se diseña la interfaz de usuario con la cual contará el aplicativo móvil integrando los datos tanto descriptivos como la multimedia respectiva de cada sección requerida.
Paso #6	Casi en paralelo con el paso 5 se llevan a cabo las pruebas de calidad para cada módulo desarrollado de la aplicación, en caso de encontrar errores se devuelve al Paso #5 para corregir la implementación.
Paso #7	Elaboración de la guía del proyecto, incluyendo el informe final, para la posterior mejora, actualización o incremento de funcionalidad por parte de los entes asignados para tal fin.

Tabla 8. Pasos y procedimientos

Nota: En el marco del presente proyecto, la posterior publicación en las diferentes tiendas de aplicaciones, estará a cargo de la Alcaldía de Toledo.

Para el levantamiento de los requerimientos, es importante recurrir a una herramienta para la toma de información primaria como podría ser una encuesta o una entrevista

otorgada por parte de los interesados (según Jaimes Caballero 2019). En este punto, es primordial también reconocer la propuesta de valor y como se hará entrega de ella mediante el aplicativo.

En cuanto a los criterios de calidad como se ha especificado anteriormente, existen de diversa índole apuntando al conjunto central, instalación en tarjetas SD, rendimiento y estabilidad, control del rendimiento, batería, seguridad y publicación en Google Play. En este paso lo relevante consiste en escoger adecuadamente cuales factores y mediciones son las que atañen directamente al desarrollo (con forme es expresado en el artículo de Espinoza 2017), entendiendo que no es necesario implementar en su totalidad los rubros identificados.

Acto seguido, para el boceto o borrador del prototipo se puede recurrir a diversos tipos de diagramas en bloques, jerárquicos, en red, etc., que pueden diseñarse a mano o a través de herramientas como Microsoft Visio. Hay que considerar en este punto que se contemple preliminarmente la interfaz gráfica que contiene las diferentes herramientas, ventanas, enlaces y botones. En cuanto al control de las versiones en tiempo real y con una bitácora de lo que se ha modificado en cada revisión, es recomendable usar plataformas como GitHub. Estas ofrecen una alta seguridad y la posibilidad de recuperar versiones antiguas. Esto es de gran utilidad especialmente cuando se hacen transiciones de versiones beta hasta llegar a una estable.

Hoy en día, los diversos desarrollos de software se realizan mediante herramientas *cloud* que permiten el avance colaborativo, el acceso a las actualizaciones en tiempo real, las consultas personalizadas, el otorgamiento de permisos y el almacenamiento en servidores de alta capacidad. Un ejemplo de ello, es MarvelAps.com disponible tanto en dispositivos Android como en su página web pues integra sincronizaciones

automáticas con Google Drive.

De otra parte, en el procedimiento de codificación es imprescindible usar un lenguaje de programación que sea de uso frecuente pues ello facilitará la portabilidad del aplicativo. Por tal motivo, es que se recomienda básicamente selecciono React Native como framework de desarrollo pues facilita las conexiones entre backend y frontend, además de proveer de paquetes para implementar UIs más agradables al usuario.

Posteriormente, una vez se tengan el frontend y backend bien ensamblados entre sí, hay que considerar factores como el peso de los objetos multimedia y las extensiones de los mismos, los colores corporativos o representativos, la profundidad de los enlaces que no debe exceder de los tres clics y la optimización para las últimas versiones del SO.

En conjunto con el paso anterior se realizan las pruebas de conexión, de calidad, de seguridad y las demás correspondientes, a medida se va implementando cada pantalla y complemento hasta que el producto final está listo para ser lanzado en la Play Store.

Finalmente, la guía del proyecto es la manera de hacer un seguimiento formal al diseño y desarrollo del aplicativo, con lo cual es posible delegar a otras personas la labor de actualización o extensión. Esto básicamente forma un sistema funcional autocontenido e independiente de su primer creador (si eso es lo que se desea). Para este punto se tienen en cuenta los formatos ISO.

4.3. FASE 3: Validar los requerimientos de la entidad gubernamental para el desarrollo del aplicativo móvil.

El alcance que se pretende abarcar con el análisis de requerimientos es organizar y depurar de manera efectiva las expectativas y necesidades exigidas por la entidad

gubernamental para el desarrollo de la aplicación de turismo, quitando la redundancia y organizando la información por secciones según lineamientos de funcionalidad para una estabilidad y confort visual en la interfaz de usuario

La entidad suministro la información a través de archivos publicados en Google Drive en enero del presente año (2021), los cuales consisten en carpetas de imágenes de los sitios turísticos y establecimientos comerciales del municipio, un documento en Excel que contiene los requerimientos para la aplicación exigidos por la alcaldía y un documento de Excel con la encuesta realizada a los establecimientos legalmente registrados.

No.	Requerimientos Funcionales
RF1	El sistema debe permitir al usuario visualizar las categorías de turismo que maneja el municipio de Toledo (Turismo, Hotelería, Gastronomía, Comercio general, instituciones, Servicios)
RF2	El sistema debe permitir al usuario acceder a la categoría de Turismo
RF3	El sistema debe permitir al usuario visualizar las subcategorías de Turismo (Ecoturismo, Agroturismo, Turismo de aventura, Turismo Religioso y cultural)
RF4	El sistema debe permitir al usuario acceder a las subcategorías de Turismo
RF5	El sistema debe permitir al usuario visualizar la información del sitio turísticos establecido en la subcategoría de Turismo
RF6	El sistema debe permitir al usuario visualizar las imágenes en buena resolución del sitio turístico establecido para la subcategoría de Turismo
RF7	El sistema debe permitir al usuario visualizar la ubicación del sitio turísticas establecido para la subcategoría de Turismo rediriéndolo a Google Maps

RF8	El sistema debe permitir al usuario visualizar el video informativo del sitio turísticos establecido para la subcategoría de Turismo redirigiéndolo a YouTube
RF9	El sistema debe permitir al usuario acceder a la subcategoría de Hotelería
RF10	El sistema debe permitir al usuario visualizar la información del sitio turísticos establecido en la subcategoría de Hotelería
RF11	El sistema debe permitir al usuario visualizar las imágenes en buena resolución del sitio turístico establecido para la subcategoría de Hotelería
RF12	El sistema debe permitir al usuario visualizar la ubicación del sitio turísticos establecido para la subcategoría de Hotelería redirigiéndolo a Google Maps
RF13	El sistema debe permitir al usuario visualizar el video informativo del sitio turísticos establecido para la subcategoría de Hotelería redirigiéndolo a YouTube
RF14	El sistema debe permitir al usuario acceder a la subcategoría de Gastronomía
RF15	El sistema debe permitir al usuario visualizar la información del sitio turísticos establecido en la subcategoría de Gastronomía
RF16	El sistema debe permitir al usuario visualizar las imágenes en buena resolución del sitio turístico establecido para la subcategoría de Gastronomía
RF17	El sistema debe permitir al usuario visualizar la ubicación del sitio turísticos establecido para la subcategoría de Gastronomía redirigiéndolo a Google Maps
RF18	El sistema debe permitir al usuario visualizar el video informativo del sitio turísticas establecido para la subcategoría de Gastronomía redirigiéndolo a YouTube

RF19	El sistema debe permitir al usuario acceder a la subcategoría de Comercio en General
RF20	El sistema debe permitir al usuario visualizar la información del sitio turísticos establecido en la subcategoría de Comercio en General
RF21	El sistema debe permitir al usuario visualizar las imágenes en buena resolución del sitio turístico establecido para la subcategoría de Comercio en General
RF22	El sistema debe permitir al usuario visualizar la ubicación del sitio turísticos establecido para la subcategoría de Comercio en General redirigiéndolo a Google maps
RF23	El sistema debe permitir al usuario visualizar el video informativo del sitio turísticos establecido para la subcategoría de Comercio en General redirigiéndolo a YouTube
RF24	El sistema debe permitir al usuario acceder a la subcategoría de Instituciones
RF25	El sistema debe permitir al usuario visualizar la información del sitio turísticos establecido en la subcategoría de Instituciones
RF26	El sistema debe permitir al usuario visualizar las imágenes en buena resolución del sitio turístico establecido para la subcategoría de Instituciones
RF27	El sistema debe permitir al usuario visualizar la ubicación del sitio turísticos establecido para la subcategoría de Instituciones redirigiéndolo a Google maps
RF28	El sistema debe permitir al usuario visualizar el video informativo del sitio turísticos establecido para la subcategoría de Instituciones redirigiéndolo a YouTube
RF29	El sistema debe permitir al usuario acceder a la subcategoría de Servicios

RF30	El sistema debe permitir al usuario visualizar la información del sitio turísticos establecido en la subcategoría de Servicios
RF31	El sistema debe permitir al usuario visualizar las imágenes en buena resolución del sitio turístico establecido para la subcategoría de Servicios
RF32	El sistema debe permitir al usuario visualizar la ubicación del sitio turísticos establecido para la subcategoría de Servicios redirigiéndolo a Google maps
RF33	El sistema debe permitir al usuario visualizar el video informativo del sitio turísticos establecido para la subcategoría de Servicios redirigiéndolo a YouTube
RF34	El sistema debe permitir al usuario visualizar las opciones de contacto de los autores de la implementación de la App de Turismo

Tabla 9. Requerimientos funcionales

No.	Requerimientos no Funcionales	
RFN1	Toda funcionalidad de la APP de Turismo debe responder al usuario en menos de 5 segundos.	EFICIENCIA
RFN2	Los permisos de acceso al sistema podrán ser cambiados solamente por el administrador de acceso a datos.	SEGURIDAD LÓGICA
RFN3	El nuevo sistema debe desarrollarse aplicando patrones y recomendaciones de programación que incrementen la seguridad de datos.	
RFN4	La aplicación debe ser intuitiva y de fácil manejo para el usuario.	USABILIDAD

RFN5	El sistema debe contar con un manual de usuario para el Administrador estructurado adecuadamente.	
RFN6	La aplicación móvil debe poseer un diseño “Responsivo” a fin de garantizar la adecuada visualización en múltiples dispositivos tabletas y teléfonos inteligentes.	
RFN7	El sistema debe poseer interfaces gráficas bien formadas.	
RFN8	La versión de la aplicación debe ser actualizable permitiendo agregar, modificar o eliminar información, corregir fallos, mejorar su rendimiento u otros atributos y adaptarse a cambios en el entorno de manera intuitiva por parte del administrador.	
RFN9	La aplicación no debe requerir de internet para acceder a ella, excepto los enlaces.	
RFN10	Los enlaces deben ser funcionales y verificados	
RFN11	La aplicación es desarrollada utilizando las herramientas de Android Studio versión 4.1.0 en adelante.	
RFN12	La aplicación debe funcionar con mínimo 2 GB de memoria RAM.	
RFN13	Espacio	
RFN14	Sistema compatible	ORGANIZACIONAL

Tabla 10. Requerimientos no funcionales

4.3.1. Diagrama de casos de uso aplicativo de Turismo

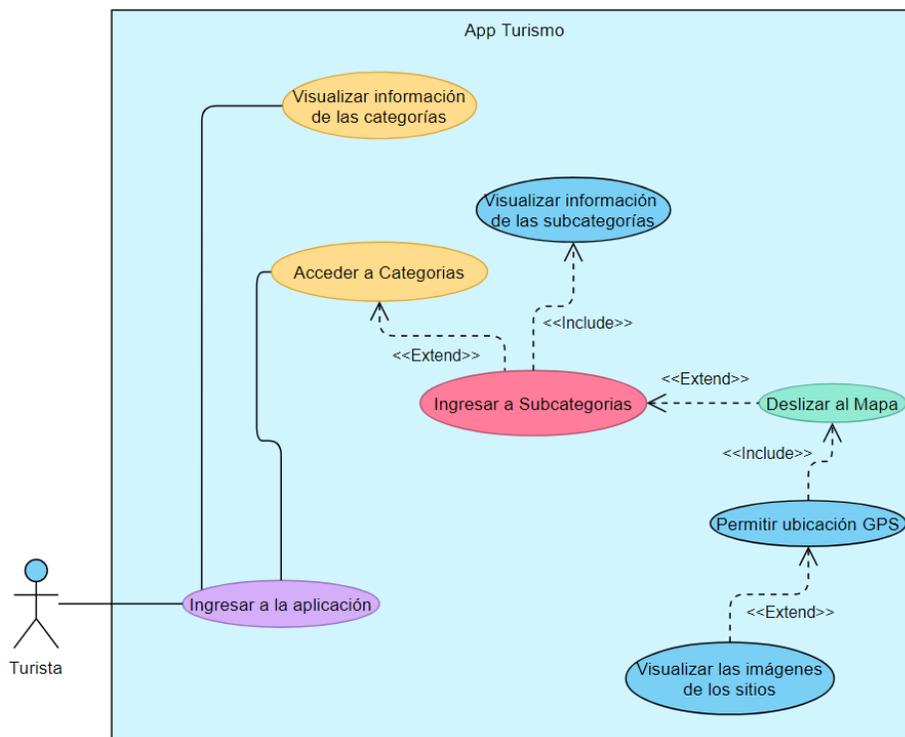


Figura 8. Diagrama de casos de uso de la aplicación

Para la mejor comprensión del desarrollo de esta fase, se realizó un diagrama de casos de uso con el fin de describir de forma más clara los requerimientos exigidos por la entidad, de esta manera este diagrama nos brinda un análisis de las asociaciones entre los casos de uso de las categorías con sus subcategorías, desembocando en la ubicación de cada uno de los lugares.

En el siguiente enlace se encuentra el documento con los requerimientos exigidos por la entidad gubernamental:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1HhaKR0UKjbZTimyQqI7-LPWM-xLtSp3n6oqIM87csOQ/edit?usp=sharing>

Acudiendo a un análisis en profundidad, los requerimientos exigidos son suficientes para el alcance del aplicativo como principalmente informativo y de navegación GPS. Probablemente, dos aspectos que cabrían añadir son el enlazamiento a otras redes sociales diferentes YouTube pues es importante recordar que las diversas generaciones emplean su tiempo en diferentes plataformas y un sistema de reseñas que fomente los llamados a la acción por parte de los usuarios.

4.3.2. Diseño de prototipo

Conforme a estos requerimientos se procederá a comenzar el desarrollo del prototipo (FASE 4, figuras 8 y 9) para presentar ante la entidad gubernamental este aplicativo móvil.

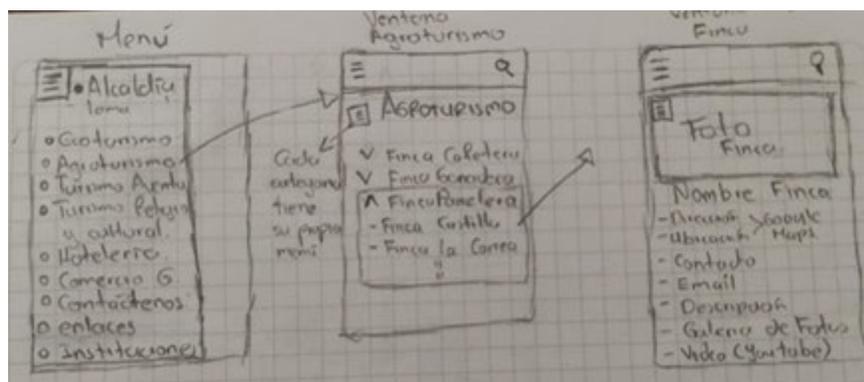


Figura 9. Imagen del prototipo de modelado de la aplicación

4.4. FASE 4: Aprobar el procedimiento para la planeación y desarrollo del aplicativo móvil.

Para la aplicación Turismo Toledo, se hace una validación concerniente a la FASE 1 estructurando un entorno de prueba, a la FASE 2 estandarizando un protocolo para el desarrollo de las misma que se basa en unos requerimientos recolectados mediante una entrevista abierta para la toma de data, y a la FASE 3 analizando la factibilidad de

los requerimientos y plasmando el prototipo inicial a través de un diagrama UML y un boceto a mano. Todo lo anterior, con el fin de recibir la respectiva aprobación en pro de comenzar la codificación y desarrollo de la aplicación concretando los lenguajes, plataformas y complementos para su elaboración.

4.4.1. Cuadro de relación procedimientos-requerimientos

A continuación, se muestra un diagrama que evidencia la correspondencia entre los requerimientos establecidos por la entidad gubernamental y el protocolo para el desarrollo de aplicativos móviles expresados en la FASE 2 (Figura 9).

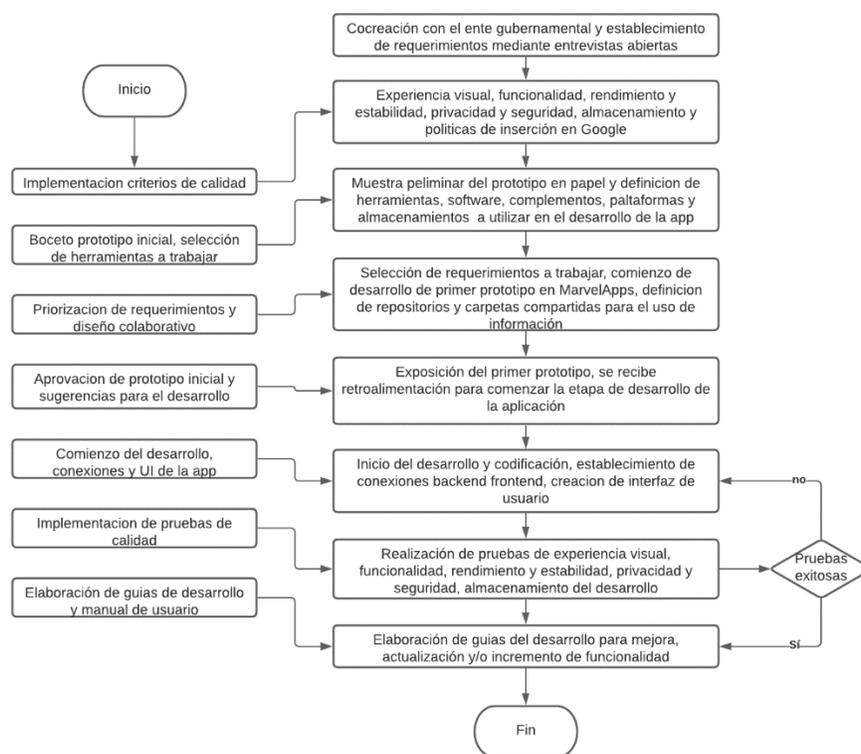


Figura 10. Relación procedimientos - requerimientos

El anterior cuadro de relación (véase figura 10), muestra que todos los requerimientos

exigidos por la entidad gubernamental son ejecutables dentro de los procedimientos planteados en la FASE 2. A continuación se explica a fondo la razón de la aprobación de cada uno de los procedimientos (los procedimientos se pueden observar en la FASE 2 tabla 8):

- Paso 1: La aprobación de este paso se realizó debido a la necesidad de retroalimentación acerca de la calidad de los softwares, este paso fue ejecutado en la FASE 1, sin embargo, fue documentado en la FASE 2 para poder ofrecer un listado de procedimientos integral del cual se pueda hacer uso en trabajos posteriores.
- Paso 2: Este paso se aprueba debido a la relevancia que tiene el contar con bases sólidas del diseño estructural del aplicativo móvil, es importante resaltar que la ejecución de este paso se hizo simultaneo al a FASE 3 debido a que en esta fase se estipula los requerimientos exigidos por la Alcaldía de Toledo.
- Paso 3: Conforme a las exigencias de la entidad, el desarrollar el prototipo es de suma importancia para llegar a los acuerdos del producto final, es por ello que el Paso 3 recibe una total aprobación. Este paso es ejecutado en la FASE 4 debido a que en esta fase se establecen las relaciones entre procedimientos y pasos para concretar el diseño final y para poder iniciar con el desarrollo de la App.
- Paso 4: La puesta en código de lo mostrado en el prototipo es aprobada porque se requiere un enlace entre la interfaz de usuario con el Back-End que se encarga de controlar su funcionamiento.
- Paso 5: La aprobación de este paso se debe a que al tener una base de desarrollo Back-End establecida los comportantes necesarios para la interacción con el usuario deben ser de tipo descriptivo y multimedia pues la

aplicación está enfocada en la difusión informativa desembocando en la optimización del Front-End.

- Paso 6: De acuerdo a los diálogos para el desarrollo de la App realizados en la FASE 2 se decide realizar la aprobación de un control de versiones en la herramienta GitHub
- Paso 7: La aprobación de este paso es crucial para el correcto manejo y la su posterior modificación de la aplicación, cabe resaltar que este paso es ejecutado en la FASE 6 en donde simultáneamente se confirma la calidad del producto final

Diseño de prototipo

Luego del prototipado en papel, en esta fase se utilizó la plataforma Marvelapp.com en la cual se llevó a cabo un prototipo de modelo visual y guía de contenido de la aplicación, utilizando diferentes vistas y enlaces en la parte Front-End del prototipo para navegar entre las diferentes secciones del mismo.

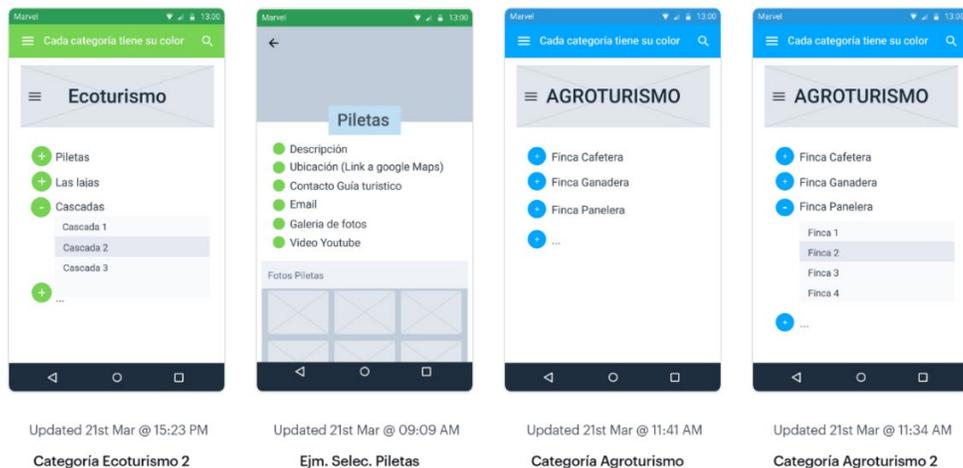


Figura 6. imagen 1 del prototipo de modelado de la aplicación.

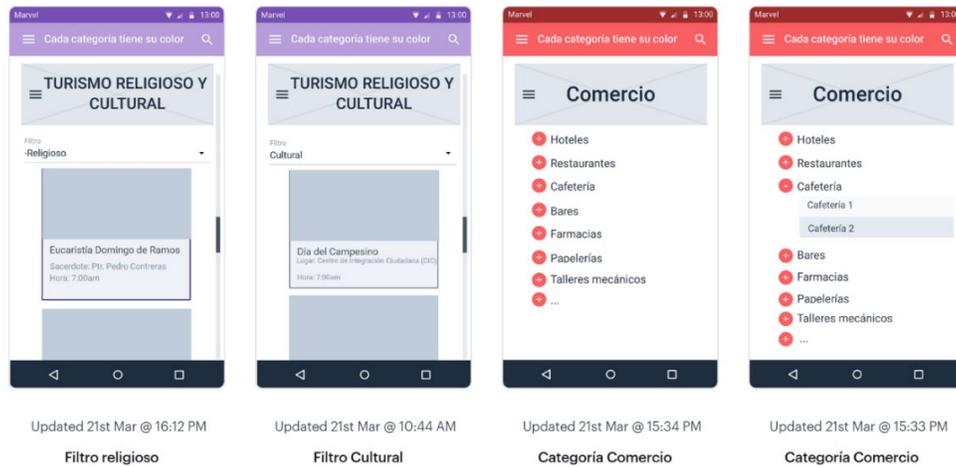


Figura 7. imagen 2 del prototipo de modelado de la aplicación

Las categorías se representaron por distintos colores en un contexto minimalista que evita la saturación de información, haciendo más navegable la aplicación para el usuario. Asimismo, la maquetación permite la certeza en el toque de los botones evitando el acceso a enlaces no previstos o tener que hacer varios intentos con el dedo. En este enlace se encuentra el prototipo de modelo desarrollado para la aplicación: <https://marvelapp.com/project/5553493>

4.5. FASE 5: Desarrollar el aplicativo móvil.

4.5.1. Selección de software para el desarrollo de la app

Al contar con la aprobación de los requerimientos y el prototipo de la aplicación se procedió al inicio del desarrollo de esta en el IDE Visual Studio Code, contando con la asistencia de los SDK y AVD de Android Studio, utilizando como base el entorno en tiempo de ejecución multiplataforma Node.js y el Framework React Native pues al ser ambos establecidos en JavaScript no se presentaría una complejidad relevante al tratarse del mismo lenguaje cuando se lleve a cabo el enlace y las conexiones del

Back-End y el Front-End

4.5.2 Cumplimiento de requerimientos óptimos y desarrollo del prototipo

Uno de los requerimientos existentes es usar un almacenamiento propio en Google Drive para los archivos y multimedia necesarios en el desarrollo de la aplicación a nombre de la alcaldía de Toledo (a través de una cuenta alterna específica para tal fin).

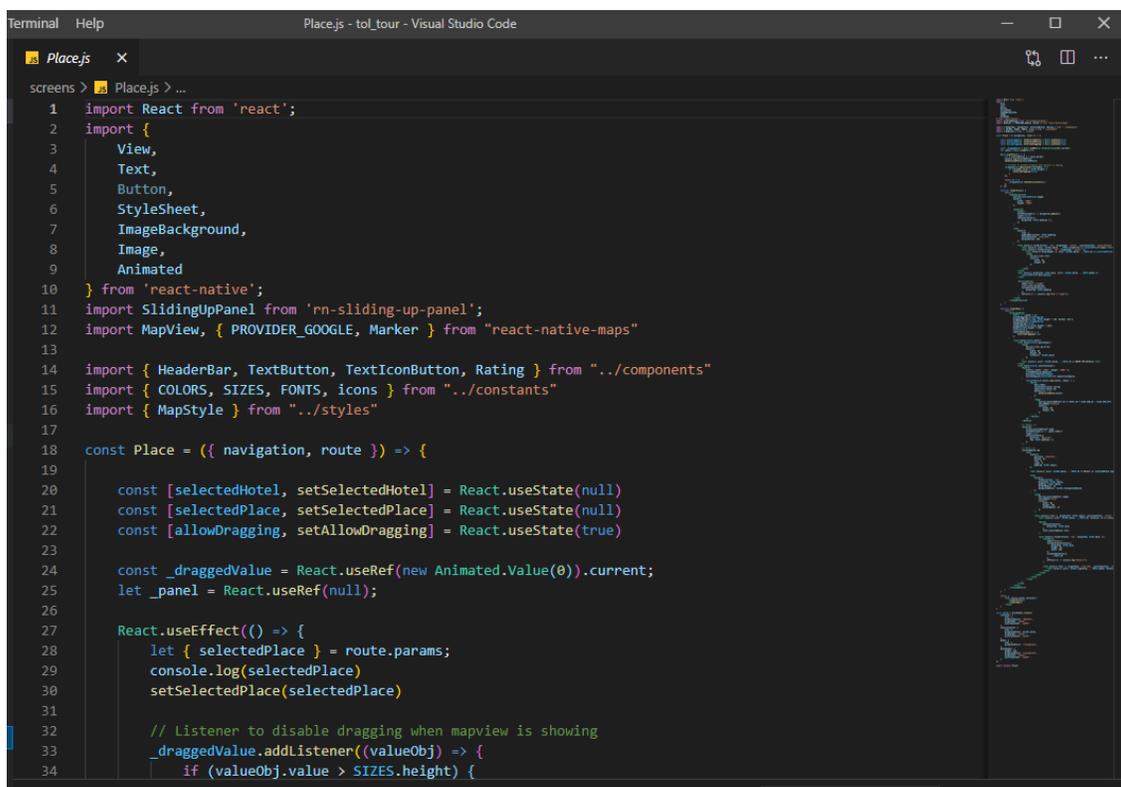
Según la información proporcionada por la entidad gubernamental, se clasificó y distribuyó según los requerimientos en secciones como Turismo, Hotelería, Gastronomía, Comercio, Instituciones y Servicios, los datos adquiridos, para su uso posterior en la aplicación en una carpeta Drive por orden directa de la entidad. (Se anexa el link para el acceso a la base de datos) https://drive.google.com/drive/folders/1b8mrxZDruHi1w2E7qEPehe_ZBhidhIS0

En cuanto a los demás requerimientos, se estableció lo siguiente:

- Redireccionamientos a Google Maps y videos informativos en YouTube.
- Enlace al contacto de los autores o representantes de la app.
- Otorgamiento de permisos diferenciales según rol
- Código que permite actualizaciones
- Uso en ausencia de internet (solo se necesita para abrir los enlaces).
- Baja exigencia en la memoria RAM del móvil (2 Gb)

4.5.3. Realización de las conexiones entre las vistas y el controlador

El paso siguiente es el de generar la codificación del aplicativo, teniendo en cuenta que es recomendable optimizar la configuración de las líneas de código pues esto disminuye los tiempos y la necesidad de recursos para el procesamiento.



```
Terminal Help Placejs - tol_tour - Visual Studio Code
Placejs
screens > Placejs > ...
1 import React from 'react';
2 import {
3   View,
4   Text,
5   Button,
6   StyleSheet,
7   ImageBackground,
8   Image,
9   Animated
10 } from 'react-native';
11 import SlidingUpPanel from 'rn-sliding-up-panel';
12 import MapView, { PROVIDER_GOOGLE, Marker } from "react-native-maps"
13
14 import { HeaderBar, TextButton, TextIconButton, Rating } from "../components"
15 import { COLORS, SIZES, FONTS, icons } from "../constants"
16 import { MapStyle } from "../styles"
17
18 const Place = ({ navigation, route }) => {
19
20   const [selectedHotel, setSelectedHotel] = React.useState(null)
21   const [selectedPlace, setSelectedPlace] = React.useState(null)
22   const [allowDragging, setAllowDragging] = React.useState(true)
23
24   const _draggedValue = React.useRef(new Animated.Value(0)).current;
25   let _panel = React.useRef(null);
26
27   React.useEffect(() => {
28     let { selectedPlace } = route.params;
29     console.log(selectedPlace)
30     setSelectedPlace(selectedPlace)
31
32     // Listener to disable dragging when mapview is showing
33     _draggedValue.addListener((valueObj) => {
34       if (valueObj.value > SIZES.height) {
```

Figura 8. componentes que forman parte de las vistas

En la Figura 12 se puede evidenciar la importación de los componentes que formarán parte de la vista de los lugares, tales como hojas de estilo, botones, imágenes, fondos, animaciones, textos y vistas, el llamado a la API de Google Maps, los estilos del mapa y sus colores, en el aplicativo de turismo.

```
dummyjs M x Dashboardjs M
constants > dummyjs > lugares
217 longitude: 78.049032,
218 latitudeDelta: 0.0053,
219 longitudeDelta: 0.0044
220 },
221 hotels: [
222 {
223 id: "1",
224 name: "The Oberoi Amarvilas",
225 image: require("../assets/images/india/agra/the_oberoi_amarvilas.jpg"),
226 rate: 5,
227 price: 199,
228 latlng: {
229 latitude: 27.168123,
230 longitude: 78.049032
231 }
232 },
233 ]
234 }
235 ]
236 }, {
237 id: 3,
238 name: "Gastronomía",
239 image: require("../assets/images/gastronomia/gastronomia_ico.png"),
240 places: [
241 {
242 id: 1,
243 name: "Restaurantes",
244 description: "Bali has it all. Scenic mountains, sacred temples, rich culture, sandy beaches, s
245 image: require("../assets/images/indonesia/bali.png"),
246 rate: "4.89",
247 mapInitialRegion: {
248 latitude: -8.422605,
249 longitude: 115.274697,
250 latitudeDelta: 0.0053,
251 longitudeDelta: 0.0044
252 },
253 hotels: [
254 {
255 id: "1",
```

Figura 9. Componentes que forman parte de las vistas 2

En esta imagen podemos apreciar la codificación y organización por secciones, tipos y lugares de uno de los requerimientos que en este caso es la sección de Gastronomía, su identificador único, el llamado al icono que representa esta sección, uno de los tipos, el cual es restaurantes con su respectiva descripción, imagen, calificación y ubicación en el servicio de mapeado de Google Maps por medio de las coordenadas longitudinales y latitudinales.

```
dummyjs M Dashboardjs M X
screens > Dashboardjs > default
1 import React, { useState, useRef } from 'react';
2 import {
3   View,
4   Text,
5   Image,
6   SafeAreaView,
7   TouchableOpacity,
8   Animated,
9   ScrollView,
10  Platform
11 } from 'react-native';
12
13 import { dummyData, COLORS, SIZES, FONTS, icons, images } from "../constants"
14
15 import { TextButton } from "../components"
16
17 const LUGARES_ITEM_SIZE = SIZES.width / 3
18 const PLACES_ITEM_SIZE = Platform.OS === 'ios' ? SIZES.width / 1.25 : SIZES.width / 1.2
19 const EMPTY_ITEM_SIZE = (SIZES.width - PLACES_ITEM_SIZE) / 2
20
21 const Dashboard = ({ navigation }) => {
22
23   const countryScrollX = useRef(new Animated.Value(0)).current;
24   const placesScrollX = useRef(new Animated.Value(0)).current;
25
26   const [lugares, setLugares] = useState([ { id: -1 }, ...dummyData.lugares, { id: -2 } ])
27   const [places, setPlaces] = useState([ { id: -1 }, ...dummyData.lugares[0].places, { id: -2 } ])
28
29   const [placesScrollPosition, setPlacesScrollPosition] = useState(0)
30
31   function renderHeader() {
32     return (
33       <View
34         style={{
35           flexDirection: 'row',
36           paddingHorizontal: SIZES.padding,
37           paddingVertical: SIZES.base,
38           alignItems: 'center',
39         }}
40     )
41   }
42 }
```

Figura 10. imagen 1 de la importación de las vistas en el controlador

En la figura anterior se puede visualizar la correcta importacion de las vistas en el controlador mas las constantes y componentes para las tranciones y animaciones fluidas entre ellas.

```
dummyjs M Dashboardjs M X
screens > Dashboardjs > Dashboard
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
export default Dashboard;

onPress={() => exploreButtonHandler()}
/>
</View>
</Animated.View>
)
}}
/>
}
return (
  <View style={{ flex: 1, backgroundColor: COLORS.black }}>
    <SafeAreaView style={{ flex: 1 }}>
      /* Header */
      {renderHeader()}

      <ScrollView contentContainerStyle={{ paddingBottom: Platform.OS === 'ios' ? 40 : 0 }}>
        <View style={{ height: 700 }}>
          /* Lugares */
          <View>
            {renderLugares()}
          </View>

          /* Sitios */
          <View style={{ height: Platform.OS === 'ios' ? 500 : 450 }}>
            {renderSitios()}
          </View>
        </View>
      </ScrollView>
    </SafeAreaView>
  </View>
)
}
```

Figura 11. imagen 2 de la importación de las vistas en el controlador

Llamado de las vistas para mostrarlas correctamente en la interfaz de usuario teniendo en cuenta las diferentes plataformas de los sistemas operativos Android e iOS.

4.5.4 Diseño de la interfaz de usuario

Nuevamente se hace hincapié en los aspectos de calidad en la UI/UX que deben estar reflejados desde la codificación. Se tienen en cuenta factores como la relación peso/resolución de los objetos multimedia, las hojas de estilos, la maquetación y la responsividad a diversos tamaños de pantalla en los móviles.

```
dummyjs M  Dashboardjs M  HeaderBarjs X
components > HeaderBarjs > HeaderBar
1  import React from 'react';
2  import {
3    View,
4    Text,
5    TouchableOpacity,
6    Image
7  } from 'react-native';
8
9  import { COLORS, SIZES, FONTS, icons } from "../constants";
10
11 const HeaderBar = ({ title, leftOnPressed, right, containerStyle }) => {
12
13   return (
14     <View
15       style={{
16         flexDirection: 'row',
17         paddingHorizontal: SIZES.padding,
18         ...containerStyle
19       }}
20     >
21       <View style={{ alignItems: 'flex-start' }}>
22         <TouchableOpacity
23           style={{
24             alignItems: 'center',
25             justifyContent: 'center',
26             width: 50,
27             height: 50,
28             borderRadius: 25,
29             backgroundColor: COLORS.transparentBlack,
30           }}
31           onPress={leftOnPressed}
32         >
33           <Image
34             source={icons.left_arrow}
35             resizeMode="contain"
36             style={{
37               width: 20,
38               height: 20,
39               tintColor: COLORS.white
40             }}
41           />
42         </TouchableOpacity>
43       </View>
44     </View>
45   );
46 }
```

Figura 12. Componentes de la interfaz de usuario

Se crearon las carpetas de componentes y constantes y los archivos contenedores de los estilos, iconos y temas de la interfaz de usuario.

4.5.5 Alojamiento del aplicativo móvil en un servidor en la nube.

En cumplimiento de los requerimientos establecidos, se aloja el aplicativo móvil en un servidor en la nube utilizando un repositorio de GitHub y se actualizaron las versiones necesarias para un mejor manejo de la información entre las dos partes involucradas en el desarrollo de la aplicación de turismo y llevar un control de versiones asequible.

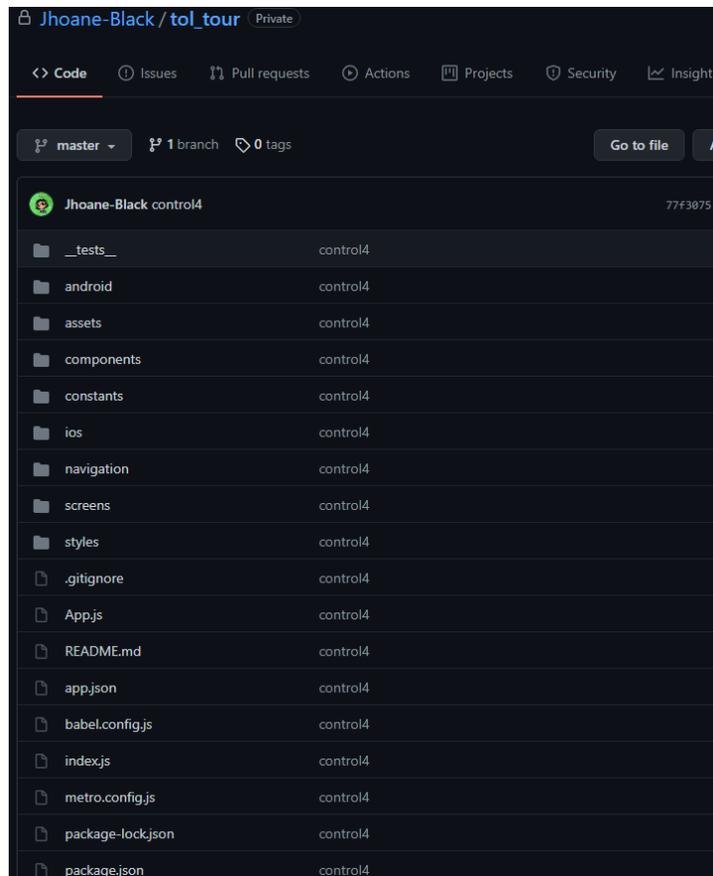


Figura 13. Aplicación alojada en GitHub

Enlace al repositorio privado compartido con la entidad gubernamental:
https://github.com/Jhoane-Black/tol_tour

4.5.6 Instalaciones de software del proyecto para su posterior uso e implementación en versiones subsiguientes.

El proceso relacionado a las instalaciones de software dando cumplimiento a los requerimientos para un aplicativo de turismo, posee la siguiente línea de acción: instalación la API de Google Maps con React Native, creación de la APIKey del

Google Maps, creación de los estilos de visualización del mapa dentro de la aplicación, configuración del entorno de desarrollo, Instalación de Gradle 6.3, y aceptación de la documentación y sus lineamientos. La información ampliada se encuentra en el [anexo 1](#).

4.6 FASE 6: Realizar pruebas de funcionalidad en cuanto a contenido, accesibilidad y usabilidad.

A continuación, se muestra la tabla (Tabla 11), la cual contiene los resultados de las pruebas aplicadas a la app. El ítem de pruebas contiene las pruebas aplicadas a la app, el ítem de aplicabilidad se refiere a cómo se aplicaron las pruebas y los resultados contienen las observaciones obtenidas de las pruebas aplicadas.

Nota: se cuenta con dispositivos y entornos de prueba de diferentes tamaños y formas, tanto emuladores (AVD) como dispositivos físicos con combinaciones de hardware y software variables en pro de satisfacer la experiencia de los usuarios de la aplicación de turismo en donde se aplicaron las pruebas.

se utilizan las versiones más actualizadas posibles de los softwares evitando así los fallos en las versiones más recientes de los sistemas Android optimizado el uso de la energía que se utilizara para su ejecución.

Criterio	Pruebas	Aplicación	Resultados
5.1.1. Experiencia visual:	CR-1, CR-3, CR-5, CR-all	Se probó el funcionamiento del botón atrás en las diferentes pantallas de la aplicación.	Al navegar por cada pantalla se verificó el correcto funcionamiento del botón atrás en los diferentes

	<p>Se probó que la app preservara el estado en el que el usuario deja la aplicación entrando a otras aplicaciones desde cada una de las pantallas de la app y al regresar a la aplicación a un primer plano esta permanecía en la última pantalla donde se había dejado inclusive después de encender, apagar, bloquear y desbloquear el dispositivo. Se probó la orientación Vertical como horizontal en cada uno de los dispositivos y cada una de las pantallas de la aplicación, adaptándose de manera responsiva a la anchura de cada uno sin una demora significativa sin deformar las imágenes a lo ancho. Al hacer estas pruebas los textos e imágenes</p>	<p>dispositivos, permitiendo navegar a la pantalla anterior y el salir de la aplicación. Se ingreso a otras aplicaciones desde cada una de las pantallas de la aplicación y en diferentes estados de los dispositivos comprobando que la aplicación guarda el ultimo estado en que se le dejó. Se giraron de manera horizontal y vertical los dispositivos demostrando que la aplicación no tarda en cambiar su orientación, además se observó que no se deforma ninguno de sus componentes y evidenciándose q no se presentan distorsiones en su contenido y/o multimedia. Al cambiar entre el modo clásico y el modo oscuro en</p>
--	--	--

		<p>contenidos en la aplicación no muestran una distorsión ni pixelado notable.</p> <p>Se probaron los temas claro y oscuro en la aplicación, mostrando una disminución de los recursos energéticos en cuanto se usa el tema oscuro decidiendo dejar este como predeterminado al momento de iniciar la aplicación.</p>	<p>la aplicación se observó en la administración de aplicaciones que el consumo de recursos energéticos disminuyó al cambiar al tema oscuro.</p>
<p>5.1.2. Funcionalidad:</p>	<p>CR-6, CR-10</p>	<p>Al aplicar las pruebas correspondientes verificó que la aplicación evita la ejecución en segundo plano de sus permisos para evitar un consumo excesivo de la batería, ejecutando el GPS cuando esta se encuentra en primer plano hasta un máximo de 2 minutos en segundo plano a menos que el dispositivo entre en estado de Standby,</p>	<p>se logró que la aplicación restrinja los servicios en segundo plano como la ubicación GPS a menos que este en un primer plano ejecutándose, verificando su consumo desde el panel de control de aplicaciones de los dispositivos.</p> <p>Al esperar en el panel de control de aplicaciones por 2 minutos se notó que el consumo de batería</p>

		provocando que este deje de mantener el permiso del GPS encendido durante ese periodo.	disminuía pues se desactiva la búsqueda de ubicación por GPS.
5.1.3. Rendimiento y estabilidad:	CR-all, SD-1, PM-1, CR-0, SP-1, SP-2, SP-3, BA-1	<p>La velocidad de carga de la App al abrirse por primera vez tarda unos segundos, pero después de ser abierta más de una vez el tiempo de espera de respuesta al abrirse es significativamente menor.</p> <p>Se probó la velocidad de fotogramas por segundo que se producen con las animaciones, efectos y transiciones entre las pantallas de la aplicación superando el promedio de 32 fps en la mayoría de los dispositivos probados.</p> <p>La aplicación cuenta con las últimas versiones de su plataforma y complementos para mantener su seguridad</p>	<p>Al salir y cerrar la aplicación se accedió a ella en los diferentes dispositivos para verificar el tiempo de carga, evidenciando que el único momento en el que demora su carga es la primera vez que se ejecuta.</p> <p>Con el modo debugger activo, se pudo observar que la tasa de refresco y los fps raramente disminuía de 30, esto solo se presentó en dispositivos con SO Android 6.0 y 7.0.</p> <p>Al ejecutarse en modo ahorro de energía se notó que solo se disminuía la saturación de colores de toda la aplicación para que</p>

		<p>y buen funcionamiento de ejecución.</p> <p>Se probó la ejecución de la aplicación en modo ahorro de energía superando esta prueba al cargar datos almacenados en el cache del dispositivo.</p>	<p>esta consumiera menos recursos.</p>
<p>5.1.4. Privacidad y seguridad:</p>	<p>CR-0, SC-1, SC-2, SC-3, SC-4, SC-5, SC-6, SC-7, SC-9, SC-10</p>	<p>En esta versión de la aplicación se probó que solo se requiere el permiso de uso de ubicación aproximada del dispositivo, esto es debido a que no se requiere la ubicación exacta del dispositivo para su funcionamiento, protegiendo la integridad del usuario y sus datos al no solicitar más permisos.</p> <p>Se probó que el permiso de uso de GPS por parte de la App solo se requiera en tiempo de ejecución y no consume recursos</p>	<p>el permiso de ubicación GPS aproximado para la creación de rutas a los diferentes sitios de interés sin comprometer datos, archivos o identidad del usuario quedo demostrado al ingresar a la aplicación por primera vez, pues no se pide al usuario otro tipo de permiso, y dirigirse a la pantalla de la ubicación de los sitios en el mapa, si el usuario tiene activa la localización se muestra la ruta aproximada más cercana al sitio que</p>

	<p>energéticos en segundo plano ni transmita esa información a terceros.</p> <p>Se probó que en la solicitud de permiso de GPS se aclara que solo para trazar rutas entre el usuario y su objetivo o sitio de destino, a parte de la ubicación en el mapa.</p> <p>Al aplicar estas pruebas se demostró que la App no requiere de información adicional del usuario ni del dispositivo en el cual se esté ejecutando para su correcto funcionamiento, protegiendo la integridad del usuario y sus datos.</p> <p>La app redirige a sitios y/o aplicaciones externas las cuales no tienen ninguna relación contractual con la misma, así que los permisos requeridos por esos sitios</p>	<p>seleccione, si no está activa aparecen los sitios pero sin la ruta de dirección.</p> <p>Se seleccionaron varios sitios, se vieron sus descripciones y se navegó por las diferentes categorías de la app, luego se desconectaron los dispositivos de la red (tanto wifi como celular) y la aplicación cargaba los componentes anteriormente visualizados sin ningún problema, y en el panel de aplicación se evidenció el uso de la memoria interna para alojar los datos con un peso total inferior a los 70 MB.</p> <p>Al verificar el tráfico de red en el panel debugger de los dispositivos Android la actividad de red solo es usada en el canal para</p>
--	---	---

	<p>y/o aplicaciones son propios de ellos y no tienen nada que ver con la aplicación desarrollada.</p> <p>Se probó que la conexión a la red GPS y a la red de internet está protegida por un protocolo SSL de Google Play el cual provee la seguridad en el tráfico más actualizadas del mercado pues esta proporciona un cifrado de números aleatorios Fuertes.</p>	ubicación GPS.
--	---	----------------

Tabla 11. Resultados de las pruebas identificadas y aplicadas.

Los resultados obtenidos en la tabla anterior (Tabla 11) prueban el correcto funcionamiento de la aplicación en los AVD de Android Studio (AVD: de la 6.0.1 a la 10.0.1).

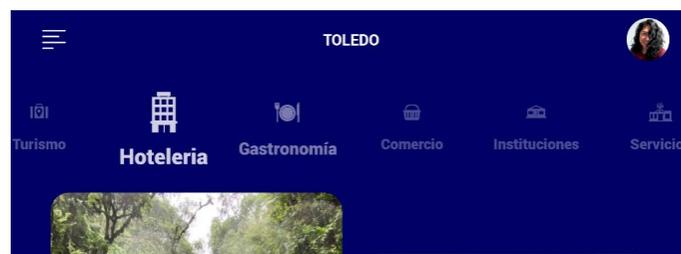


Figura 14. Funcionamiento del riel de categorías

Esta imagen procedente de un emulador proporcionado por el SDK de Android Studio utilizando el AVD con la versión 10(Q) Android mostrando el funcionamiento del riel de las categorías de la aplicación de turismo.



Figura 20. Funcionamiento de las clases en las categorías

Imagen de muestra del funcionamiento de las clase al acceder a ellas a través de las categorías, se muestran sus imagnes, descripcoin y un menu deslizable para acceder a la ubicación de sus tipos en el mapa suministrado por Google Maps por medio del APIKey adquirido



Figura 151. Funcionamiento de los tipos de lugares de las clases de categorías

Imagen que prueba el funcionamiento de los tipos de lugares, una imagen en miniatura del lugar, la calificación del sitio brindada por los usuarios y un botón de detalle del sitio, sin dejar atrás el funcionamiento de iluminado en el mapa del icono del lugar para crear la ruta más cercana utilizando coordenadas suministradas por el GPS.

Nota: las imágenes y descripciones de las pruebas se reemplazaron por motivos de derechos de autor, la entidad gubernamental no permitió su uso, hasta que ellos hagan un lanzamiento oficial del aplicativo.

CONCLUSIONES

Los factores y características de calidad estandarizados para el desarrollo de un aplicativo móvil son directrices importantes para evitar los reprocesos, es decir, que en las fases finales se perciba algún atributo relevante olvidado que obligue a devolverse en la línea de acción implementada.

De forma similar, el protocolo de siete pasos establecido a lo largo del proyecto es conveniente para tener una visión holística del alcance y los requerimientos pretendidos. Ello, garantiza la entrega de valor prometida a todas las partes interesadas, no obstante, algunos pasos se pueden obviar si se desea implementar un desarrollo individual de un aplicativo similar.

En contraste, la aprobación del prototipo es una luz verde para iniciar con todo el despliegue relativo al desarrollo del aplicativo. Esto evita el despilfarro de recursos en tiempo y dinero sobre planes piloto sin efectividad.

Entretanto, en el desarrollo de la app se tuvo en cuenta los lineamientos de experiencia visual, haciendo a la aplicación de turismo agradable a la vista y con una tasa de refresco constante para una apreciación más cómoda a la percepción del usuario, contando con una funcionalidad de ubicación geográfica sin cortar el acceso a los datos de la aplicación si no está activa, promoviendo un ahorro en los recursos energéticos que consume la aplicación de turismo, cargando los datos almacenados en el dispositivo sin comprometer la integridad ni acceder a los datos del usuario de manera indiscriminada y protegiendo su privacidad para que pueda interactuar con el aplicativo de manera segura. Todo esto gracias a la utilización de las últimas versiones de los software y complementos que hicieron parte del desarrollo de implementación de la aplicación de turismo.

Por motivos logísticos no se pudo implementar el aplicativo en sistemas iOS pues la falta de dispositivos que emulen o contengan este sistema operativo móvil dificultó el desarrollo, sin embargo, se dejan las instancias abiertas y a disposición de futuras modificaciones por parte de la organización gubernamental u otro proyecto en modalidad pasantía de alguna otra institución educativa de nivel superior.

Al trabajar con esta entidad gubernamental se priorizó el diseño del aplicativo pues al presenciar las ocupaciones del tutor escogí ser concreta en cuanto a la información que me debía suministrar para que hubiera una fluidez en el desarrollo y avance satisfactorio.

El trabajar en esta pasantía semipresencial también me dejó como experiencia el trabajo en equipo y que aun como pasante tengo voz y voto al momento de decidir los requerimientos más óptimos y apropiados para desarrollar en el diseño del aplicativo, llevando a una mediación con el tutor encargado el cual también posee un amplio conocimiento del tema y de manera razonable y en buenos términos se condujo a un trabajo ameno y llevadero en todas las situaciones.

El desarrollar software para las entidades gubernamentales es una forma de aportar al mejoramiento de la sociedad, y en este caso el trabajar con la Alcaldía de Toledo impulsa el movimiento de su economía, entonces se debe ser muy consciente de las capacidades que se tienen como desarrollador y las capacidades y disposición del equipo de trabajo para estos tipos de desarrollos, porque el objetivo es cumplir con los requerimientos sin necesidad de saturarse para que estos queden desarrollados de manera excelente.

RECOMENDACIONES

Para efecto de modificaciones futuras por medio de la entidad gubernamental se sugiere la creación de temas e íconos más coloridos, la adaptación de un menú desplegable con las categorías, tipos y sitios para acceder desde cualquier parte de la aplicación, la incorporación de más lugares conforme se llene el formato correspondiente y se cuenten con los datos necesarios y la creación de un sistema de registro e ingreso con diferenciación de funcionalidades a partir de roles.

Asimismo, en temas de mercadeo se deben agregar enlaces a redes sociales con mecanismos de llamados a la acción, sistemas de reseñas además de las puntuaciones de los establecimientos que a su vez sirvan de testimonios para nuevos usuarios y contemplar la posibilidad de incorporación de servicios de Google Analytics.

Es importante resaltar que este aplicativo es compatible con sistemas Android lo que lo hace de fácil acceso y muy práctico para su uso, pero en adelante, se podría pensar en una portabilidad para sistema iOS pues se dejan las bases para este desarrollo.

EXPERIENCIAS ADQUIRIDAS

La entidad tiende a exigir la ejecución de diversas actividades sin relación al desarrollo, pero se puede responder con una negativa debido a que, si se salen de nuestras capacidades o del lineamiento establecido, se puede tener como consecuencia a esto el desenfoco en el desempeño del trabajo propuesto en primera instancia.

Se destaca principalmente que es importante establecer los objetivos y el alcance del proyecto para instituir la delimitación y la serie de actividades enfocadas en el correcto desarrollo del trabajo en la pasantía.

También se considera de gran relevancia establecer el tipo de metodología de implementación para el desarrollo del aplicativo, pues si surgen inconvenientes o nuevas modificaciones se puedan incluir sin que estas afecten o rompan el modelo instituido.

A pesar de tener los objetivos y lineamientos planteados, hay ocasiones en las que se debe realizar acciones extras que faciliten el avance del trabajo y continuar con la priorización del desarrollo del aplicativo.

Se debe tener en cuenta la actualización del software utilizado para el desarrollo, debido a que se presentaron inconvenientes al momento de sus actualizaciones en la que algunas de las funcionalidades que estaban programadas, dejaban de funcionar e hicieron que se perdiera información de múltiples archivos. Lo anterior sucedió a causa de que al instalarse estos complementos se crearon versiones diferentes del software en un mismo dispositivo y para solucionar el problema se recurrió a reinstalar todos los softwares desde cero, esto sucedió dos ocasiones. En la primera se

perdió un tiempo de una semana entera y 89 archivos por desconocimiento del cómo solucionar estos nuevos errores adicional tomó tres días el recuperar el avance de los archivos, sin embargo, en la segunda solo tomó un día y 27 archivos solucionarlo, ya que al tener el conocimiento de cómo recuperar el avance en contraste, el segundo tomó un día sumados al tiempo de recuperación, disminuyendo el tiempo de recuperación en relación de 2/10 días. Por esta razón es recomendable realizar respaldos en la nube de manera constante.

Si el cliente no entrega los recursos multimedia a tiempo se cree que no se puede avanzar, pero en pro de cumplir con los objetivos de desarrollo y la limitante de tiempo estipulada, se debe ser recursivo y tomar archivos multimedia libres de derechos de autor que se pueden encontrar en la web para tenerlos de referencia al momento de hacer las pruebas y cuando se adquiera el material se reemplaza el archivo de prueba por el oficial creando el producto final.

Se deben documentar desde un principio cada una de las fuentes consultadas para el desarrollo pues esto evita una pérdida de tiempo al tener que volver a buscar cada una de ellas cuando se necesiten como base metodológica en el desarrollo de la documentación.

Es importante mantener la comunicación para formar horarios y hábitos tanto laborales como sociales, saber distribuir el tiempo para no sobrecargar la mente y el cuerpo pues esto puede causar un desenfoco de los objetivos panorámicos del desarrollo y un estrés innecesario. Se tuvo un horario de oficina de lunes a viernes exceptuando los días miércoles y viernes en las mañanas debido a que cursaba una materia en la universidad. No todos los fines de semana fueron usados para reposo y descanso físico y mental, debido a que se presentaron diversos incidentes con las

actualizaciones (nombrados anteriormente) desembocando en que no se descansó hasta solucionar los inconvenientes. Sin embargo, se recomienda cuidar los descansos para evitar enfermarse física y mentalmente no cumpliendo los objetivos.

El equipo de trabajo debe estar medianamente calificado en el desarrollo de este tipo de implementación y el software a manejar, ya que esto facilita la interacción entre ambas partes y una solución rápida de los inconvenientes, pues si no se cuenta con ello, el trabajo de desarrollo se ve sobrecargado en una de ellas y es un gasto de tiempo y recursos innecesarios.

Al finalizar la parte de implementación y mostrar la versión Beta al público para ver su reacción y reunir información, fue grato el recibimiento mostrado por estos y su afán de suministrar sus datos y multimedia necesarios para que sean incluidos en versiones futuras del aplicativo. Fue en ese momento donde todo el esfuerzo, el sudor y las lágrimas empiezan a florecer y es en este punto donde se logra sentir el valor del trabajo y más, cambiando la percepción de autor y el desarrollo por medio de la aceptación del producto por parte de los potenciales clientes.

Al momento de la entrega final ante el ente gubernamental, durante la exposición del trabajo realizado y la exhibición de las diferentes funcionalidades del aplicativo se logra una experiencia inigualable ya que se entrega algo que salió del autor y creció consigo durante un periodo de tiempo, aunque corto, con orgullo se encontró la satisfacción en qué se había convertido el trabajo y aunque suene cursi, este desarrollo fue como engendrar un hijo en su momento para la autora.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Espinoza, W. J. (2017). *Diseño de un aplicativo móvil para la difusión de información turística en la provincia de Lima*. 155. <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/706/TITULO - Espinoza Bravo Wilder Julio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
2. Sataloff, R. T., Johns, M. M., & Kost, K. M. (n.d.). *No Aprendizaje Firebase*
3. Triviño, J.J (2016). *Desarrollo de un producto o servicio turístico a través de un prototipo de app, para dispositivos móviles en la ciudad de Girardot. Universidad Piloto de Colombia*.
4. *Juan Ramón Pérez Pérez*. Tutorial Api Google Maps.
5. *Jaimes, L.S (2019)*. *Analisis y captura de la ocupacion de aulas de la universidad de pamplona en tiempo real E.E.S.T. .*
6. *Documentación oficial React Native*. (n.d.)
7. Android Developers, Google. (10 de febrero de 2021). Android Developers. Core App Quality. Recuperado el 5 de marzo del 2021 de <https://developer.android.com/docs/quality-guidelines/core-app-quality>
8. Android Developers, Google. (17 de mayo de 2021). Android Developers.

Android Studio. Recuperado el 18 de mayo del 2021 de <https://developer.android.com/studio/intro>

9. Mujica, A. (29 de Marzo del 2021). Crehana. Descubre las habilidades para triunfar como diseñador UX en el 2021. Recuperado el 6 de abril del 2021 de <https://www.crehana.com/co/blog/web/que-hace-un-disenador-ux/>
10. Fernández, H. (2018). Crehana. Colección de guías de diseño de apps ¡UX y UI actualizados a 2018!. Recuperado el 6 de abril del 2021 de <https://economyatic.com/guias-diseno-apps-ux-ui/>
11. Surática Software. Surática. Que es la interfaz gráfica de usuario. Recuperado el 5 de marzo del 2021 de <https://www.suratica.es/que-es-la-interfaz-grafica-de-usuario/>
12. Jiménez Martín, Á (18 de Junio de 2019)OpenWebinars. React Native. ¿Qué es y para que sirve este framework de programación?. Recuperado el 5 de marzo del 2021 de <https://openwebinars.net/blog/react-native-que-es-para-que-sirve/>
13. Gradle Org. Gradle. What is Gradle?. Recuperado el 5 de marzo del 2021 de https://docs.gradle.org/current/userguide/what_is_gradle.html
14. Pérez, J (04 Mayo 2017) IdaBlogs. React Native. Ventajas de Marvel App en la creación de prototipos. Recuperado el 5 de marzo del 2021 de <https://blog.ida.cl/disenio/ventajas-marvel-app->

Anexo 1. Guías de instalación de softwares

Las siguientes imágenes se puede observar la evidencia del desarrollo de la documentación entregada a la entidad gubernamental para la correcta instalación de las herramientas, programas y componentes necesarios en el desarrollo de la aplicación de turismo y así puedan acceder a ella para las futuras modificaciones y versiones de la misma.

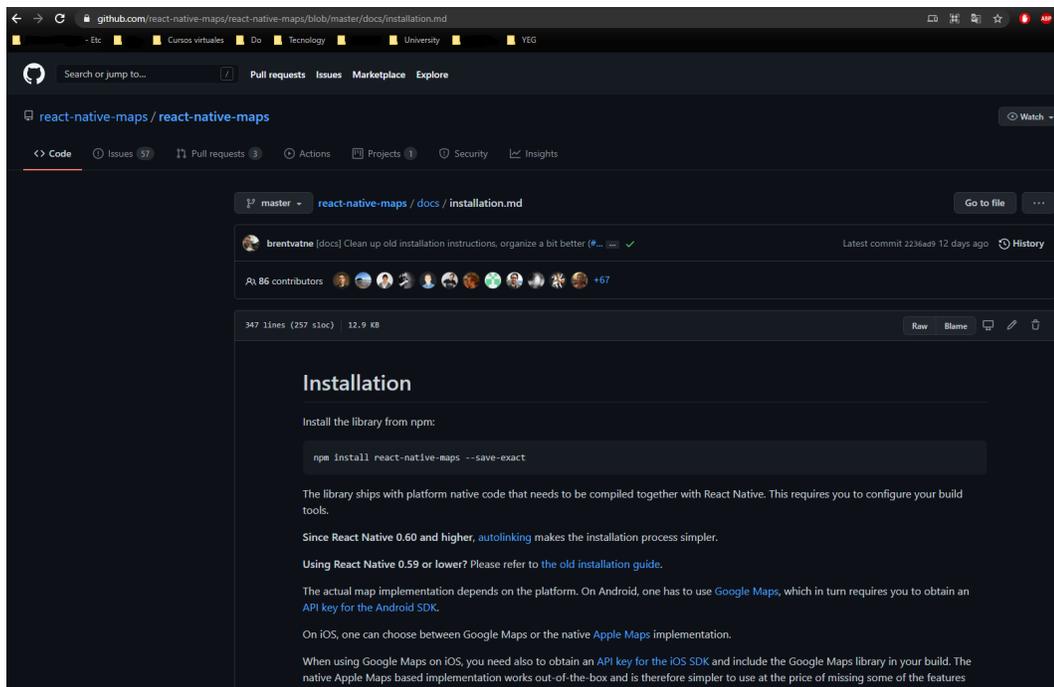


Figura 16. Instalación de api Google Maps con React Native

Documentación Oficial Instalación de api Google Maps con React Native que sirve para implementar la funcionalidad de geolocalización para los sitios turísticos:

<https://github.com/react-native-maps/react-native-maps/blob/master/docs/installation.md>

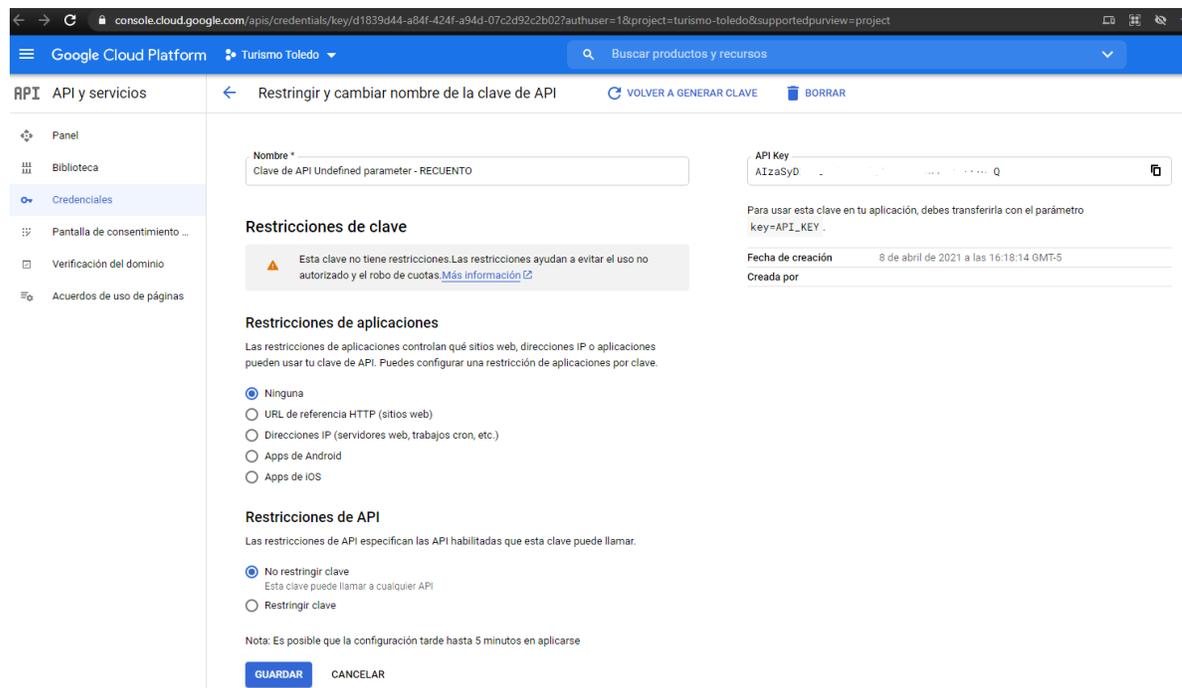


Figura 17. Creación de la APIKey del Google Maps

Se ingresó a Google Maps con el fin de crear la APIKey que se requiere para el correcto funcionamiento del mapeo dentro de la aplicación de turismo.

<https://console.cloud.google.com/apis/credentials/key/d1839d44-a84f-424f-a94d-07c2d92c2b02?authuser=1&project=turismo-toledo&supportedpurview=project>

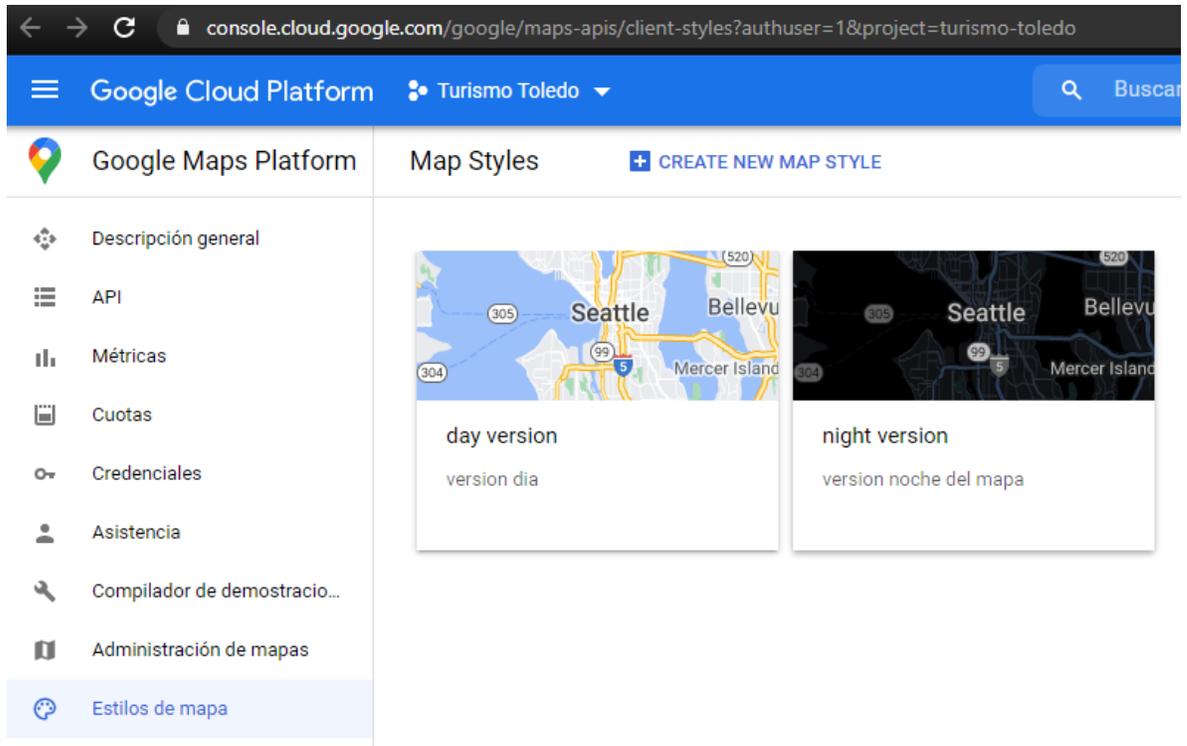


Figura 18. Creación de los estilos de visualización del mapa dentro de la aplicación

Después de creada la APIKey se procedió a crear los estilos de visualización del mapa en la plataforma de Google Maps para ser visualizados dentro de la aplicación

<https://console.cloud.google.com/google/maps-apis/client-styles?authuser=1&project=turismo-toledo>

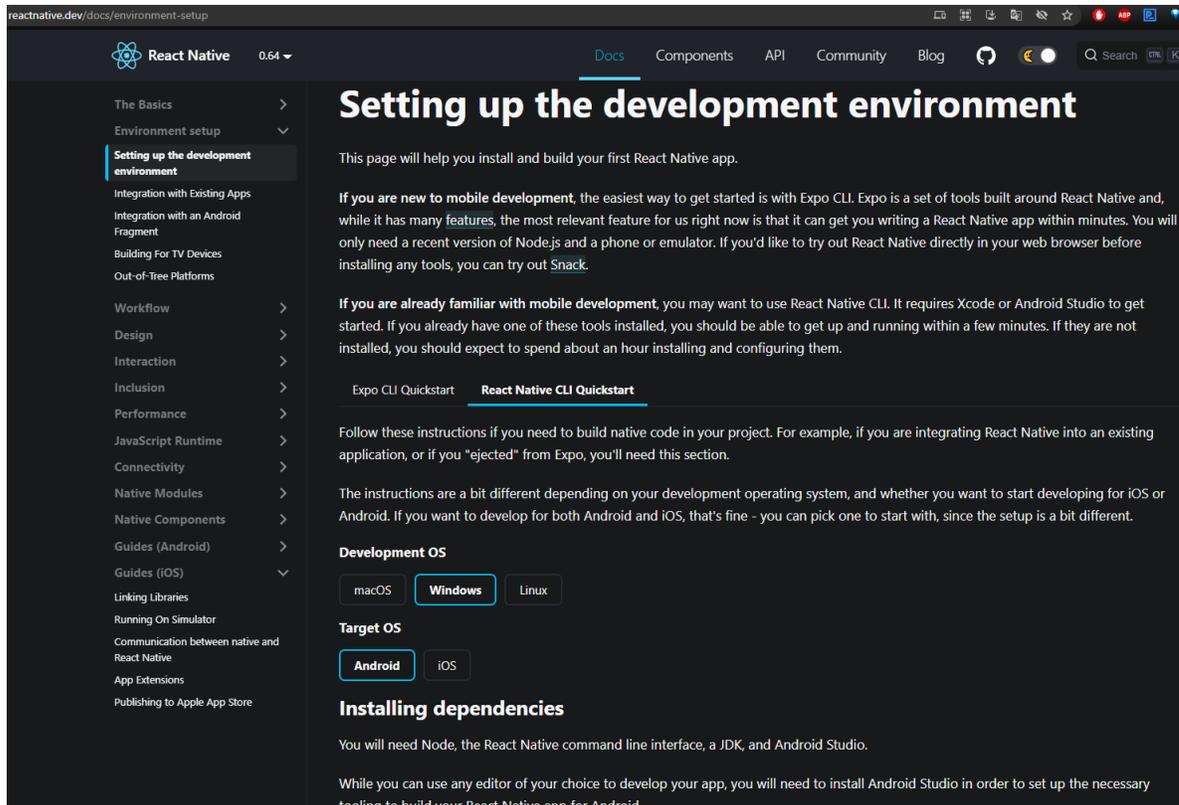


Figura 19. Configuración del entorno de desarrollo

Se muestra la correcta configuración del entorno de desarrollo para que en las versiones posteriores los respectivos encargados puedan acceder al Google Maps.

<https://reactnative.dev/docs/environment-setup>

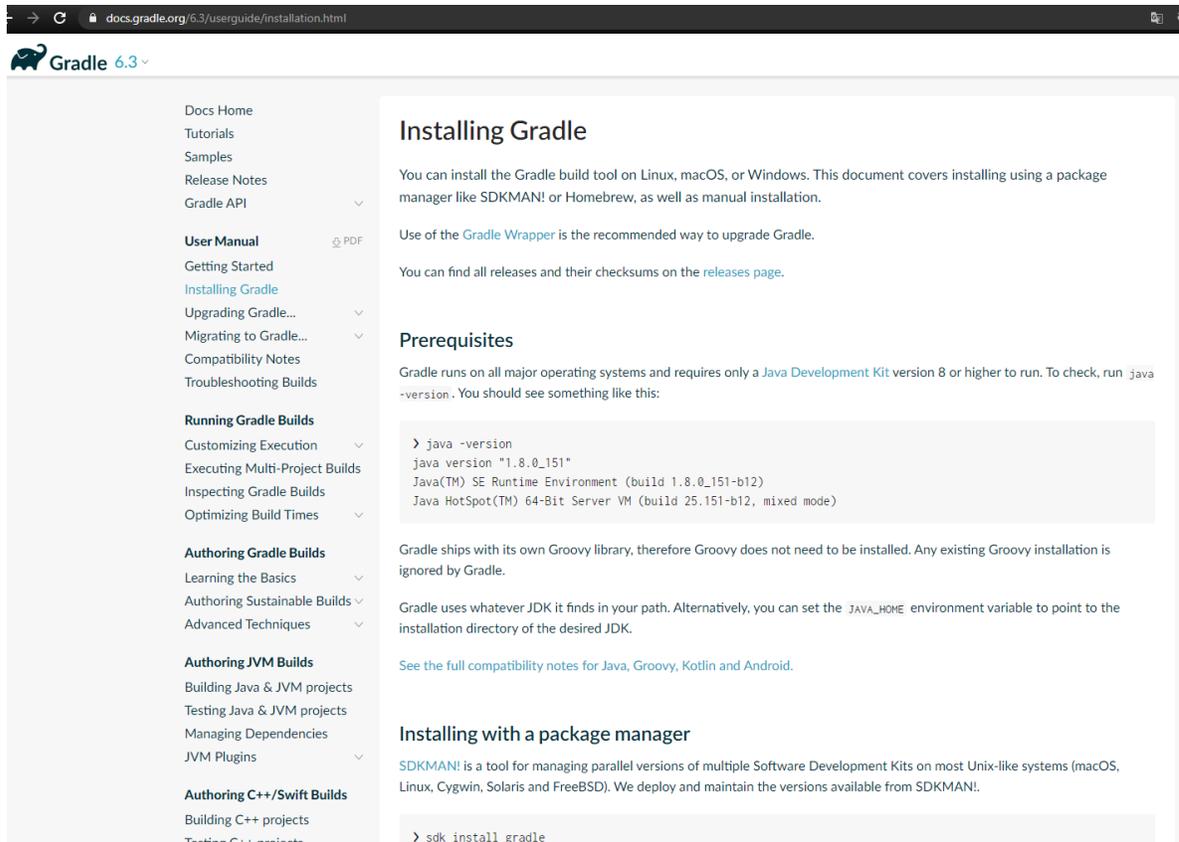


Figura 20. Instalación de Gradle 6.3

Se procedió a la instalación de Gradle 6.3 el cual es un componente necesario para el empaquetado y la posterior visualización en tiempo real de las modificaciones de la aplicación de turismo

<https://docs.gradle.org/6.3/userguide/installation.html>

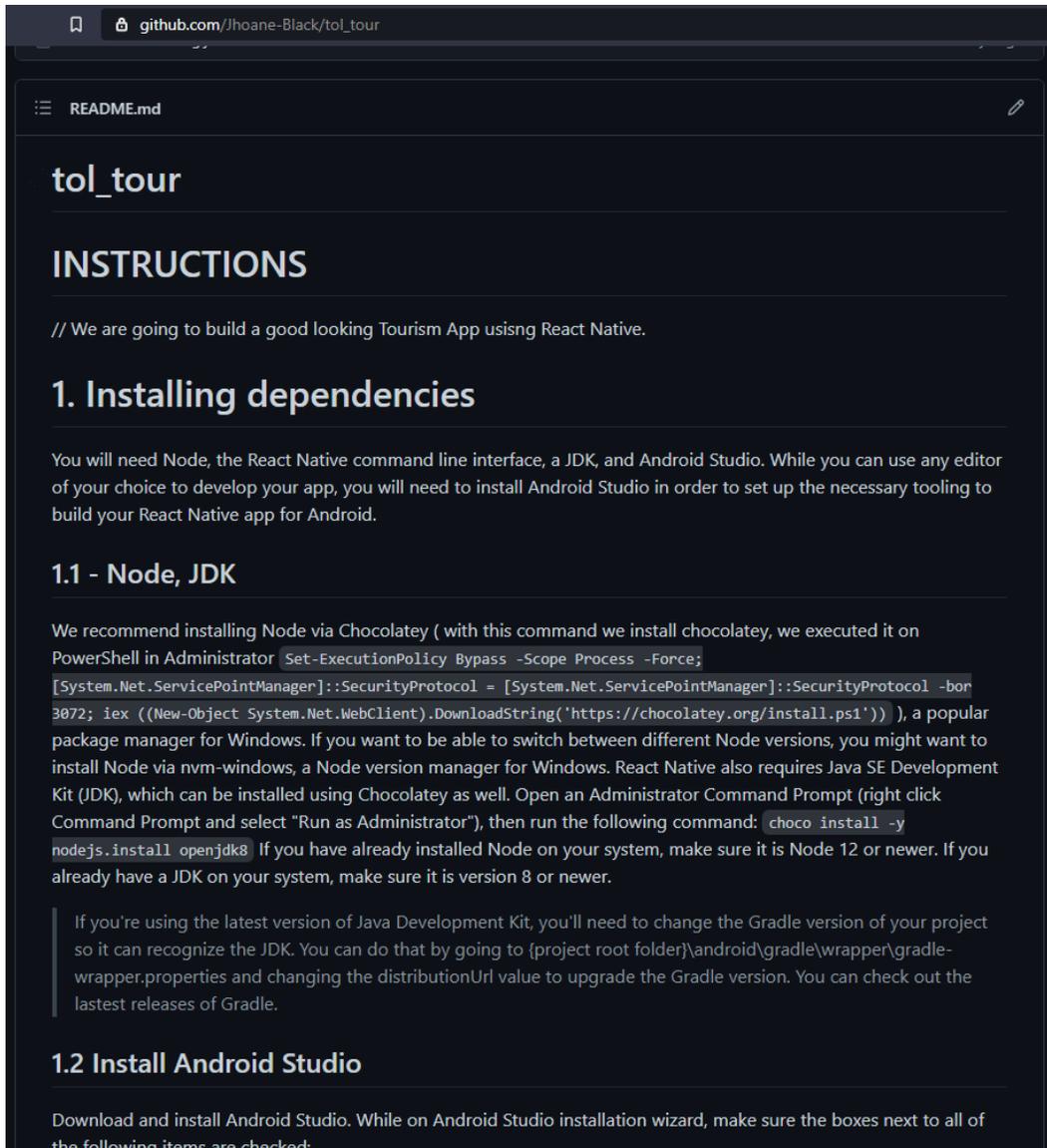


Figura 21. Documentación e instrucciones de la correcta ejecución del proyecto en inglés

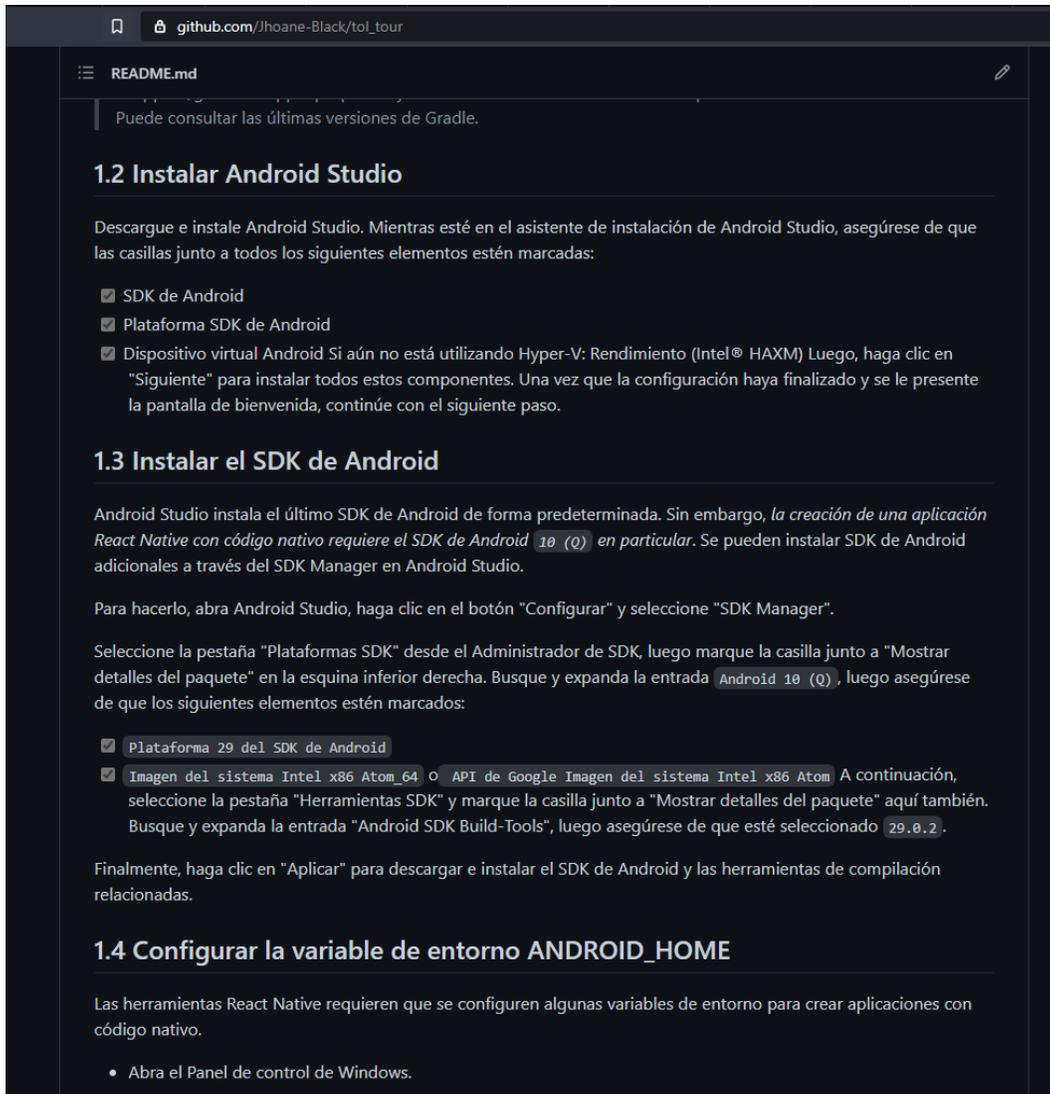


Figura 22. Documentación e instrucciones de la correcta ejecución del proyecto en español

En las dos imágenes anteriores se evidencian las instrucciones de instalación de todas las herramientas, entornos, complementos y configuraciones necesarias para el correcto funcionamiento y edición de la aplicación de turismo en futuras ediciones (manual para programadores).

Anexo 2. Extracto del código fragmentado

```
constants > dummy.js > lugares > places
198     }
199   }
200 }
201 }, {
202   id: 2,
203   name: "Hotelería",
204   image: require("../assets/images/hoteleria/hoteleria_ico.png"),
205   places: [
206     {
207       id: 1,
208       name: "Hoteles",
209       description: "Brinda el servicio del alojamiento al turista. Este puede tener diversas clasificaciones, según el confort y el lugar donde se encuentren. Cada i
210       image: require("../assets/images/hoteleria/hotel_casa_de_la_nona/0_hotel_casa_de_la_nona.jpg"),
211       rate: "4.89",
212       mapInitialRegion: {
213         latitude: 7.3998832962143,
214         longitude: -72.48132745712282,
215         latitudeDelta: 0.0053,
216         longitudeDelta: 0.0044
217       },
218       hotels: [
219         {
220           id: "1",
221           name: "Hotel Casa de la Nona",
222           image: require("../assets/images/hoteleria/hotel_casa_de_la_nona/1_hotel_casa_de_la_nona.jpg"),
223           rate: 5,
224           price: 199,
225           detail: "Somos Alojamiento y Operador turístico, con ruta Agroecoturística por sendero cafetero, con Baño de Bosque. Para llenarte de bienestar y desper
226           latlng: {
227             latitude: 7.3898832962143,
228             longitude: -72.48132745712282
229           }
230         }, {
231           id: "2",
232           name: "Hotel Orquídea Real",
233           image: require("../assets/images/hoteleria/hotel_orquidea_real/1_hotel_orquidea_real.jpeg"),
234           rate: 5,
235           price: 199,
236           detail: "Hospedaje",
237           latlng: {
238             latitude: 7.310839595044467,
239             longitude: -72.48295534561876
240           }
241         }
242       ]
243     }, {
244       id: 2,
245       name: "Cabañas",
246       description: "Si buscas sitios donde descansar lejos del bullisio de la ciudad, puedes disfrutar de las hermosa cabañas con las que cuenta el sector hotelero d
```

Figura 23. Constantes de las Categorías, Sub-Categorías y lugares

En esta imagen se aprecia la categoría de hotelería, su subcategoría hoteles, la descripción de la subcategoría y los hoteles (lugares) con su ubicación longitudinal y latitudinal para ser ubicados en el mapa a través de la Api de Google Maps, al final de la imagen se puede ver el comienzo de la siguiente subcategoría.

```
Dashboard.js  dummyjs M  themejs M X
constants > themejs > default
1  import { Dimensions } from "react-native";
2  const { width, height } = Dimensions.get("window");
3
4  export const COLORS = {
5    white: "#fff",
6    black: "#000000",
7    blue: "#4096FE",
8    gray: "#464646",
9    lightGray: "#dedede",
10   transparentBlack: 'rgba(0, 0, 0, 0.2)',
11   transparentBlack1: 'rgba(0, 0, 0, 0.5)',
12   flagblue: "#000066",
13 };
14 export const SIZES = {
15   // global sizes - tamaños globales
16   base: 8,
17   font: 14,
18   radius: 12,
19   padding: 24,
20   // font sizes - tamaños de fuentes
21   largeTitle: 40,
22   h1: 30,
23   h2: 22,
24   h3: 16,
25   h4: 14,
26   body1: 30,
27   body2: 22,
28   body3: 16,
29   body4: 14,
30   body5: 12,
31   // app dimensions - dimensiones de la app
32   width,
33   height
34 };
35 export const FONTS = {
36   largeTitle: { fontFamily: "Roboto-Black", fontSize: SIZES.largeTitle },
37   h1: { fontFamily: "Roboto-Black", fontSize: SIZES.h1, lineHeight: 36 },
38   h2: { fontFamily: "Roboto-Bold", fontSize: SIZES.h2, lineHeight: 30 },
39   h3: { fontFamily: "Roboto-Bold", fontSize: SIZES.h3, lineHeight: 22 },
40   h4: { fontFamily: "Roboto-Bold", fontSize: SIZES.h4, lineHeight: 22 },
41   body1: { fontFamily: "Roboto-Regular", fontSize: SIZES.body1, lineHeight: 36 },
42   body2: { fontFamily: "Roboto-Regular", fontSize: SIZES.body2, lineHeight: 30 },
43   body3: { fontFamily: "Roboto-Regular", fontSize: SIZES.body3, lineHeight: 22 },
44   body4: { fontFamily: "Roboto-Regular", fontSize: SIZES.body4, lineHeight: 22 },
45   body5: { fontFamily: "Roboto-Regular", fontSize: SIZES.body5, lineHeight: 22 },
46 };
47
48 const appTheme = { COLORS, SIZES, FONTS };
49 export default appTheme;
```

Figura 30. Tema usado en el desarrollo del aplicativo

La imagen anterior se muestra el archivo contenedor de las fuentes, colores y tamaños utilizados como temas de la aplicación.


```
screens > Place > Place > renderMap
110 function renderMap() {
111   return (
112     <slidingUpPanel
113       ref={c => (_panel = c)}
114       allowDragging={allowDragging}
115       draggableRange={{ top: SIZES.height + 120, bottom: 120 }}
116       animatedValue={_draggedValue}
117       showBackdrop={false}
118       snappingPoints={[SIZES.height + 120]}
119       height={SIZES.height + 120}
120       friction={0.7}
121       onBottomReached={() => {
122         setAllowDragging(true)
123       }}
124     >
125       <View style={styles.panel}>
126         <View style={styles.panelHeader}>
127           <Image
128             source={icons.up_arrow}
129             style={{
130               width: 20,
131               height: 20,
132               tintColor: COLORS.white
133             }}
134           />
135           <Text style={{ color: COLORS.white, ...FONTS.h3 }}>Desliza para ver detalles</Text>
136         </View>
137         <View style={styles.innerContainer}>
138           <MapView
139             style={{ width: "100%", height: "100%" }}
140             customMapStyle={MapStyle}
141             provider={PROVIDER_GOOGLE}
142             initialRegion={selectedPlace?.mapInitialRegion}
143           >
144             {selectedPlace?.hotels.map((hotel, index) => (
145               <marker
146                 key={index}
147                 coordinate={hotel.latlng}
148                 identifier={hotel.id}
149                 onPress={() => {
150                   setSelectedHotel(hotel)
151                 }}
152               >
153                 <Image
154                   source={selectedHotel?.id == hotel.id ? icons.bed_on : icons.bed_off}
155                   resizeMode="contain"
156                   style={{
157                     width: 50,
158                     height: 50,
159                   }}
160                 />
161             )
162             )}
163         </View>
164       </View>
165     </slidingUpPanel>
166   )
167 }
```

Figura 32. Función de transición entre la pantalla de subcategorías y los lugares mostrados en el mapa

En la anterior imagen se puede evidenciar la implementación del panel deslizante para acceder a la pantalla del mapa donde se muestran los hoteles (de la misma manera se dispuso en todos los tipos de lugares) y la transición de cambio de color de los iconos al ser seleccionados por el usuario.